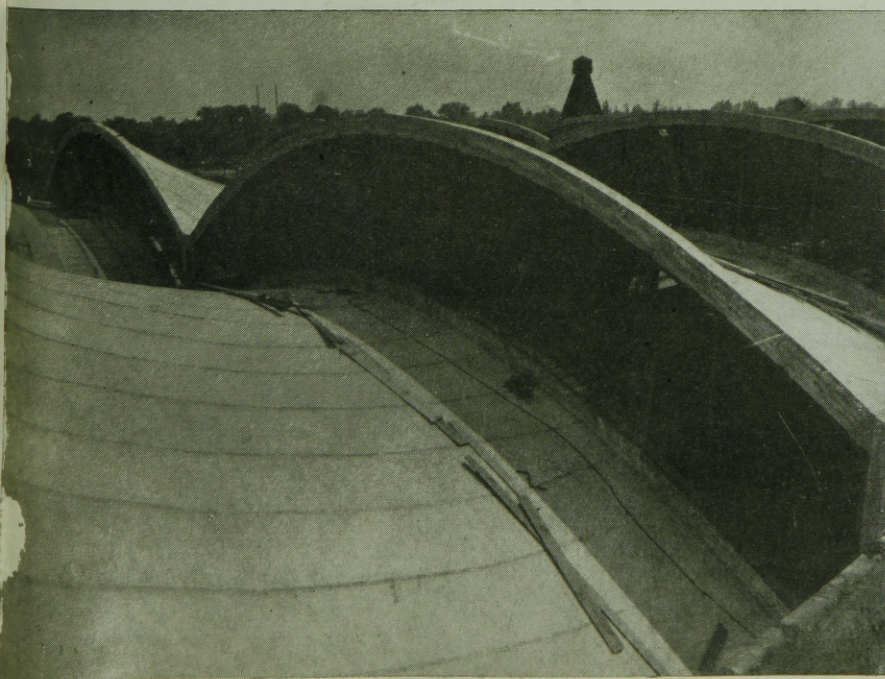


AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1963. 10.



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

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

Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

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

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 96,— Ft

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Pethe Bálint</i> : Üreges téglapanel lakóházak építése Kijevben	433
<i>Csaba László—Farkas Ipoly</i> : Brazil építészet	442
<i>Mester István</i> : Többcéli mezőgazdasági üzemi épületváz feszített elemű tervpályázata	447
<i>Horváth Csongor</i> : Héjszerkezetű shed-csarnok	453
<i>Kelecsényi Zoltán</i> : Ipari típus-csarnok feszített beton szelemeneinek gyártása	458
<i>Komjáti Imre</i> : A cementáruipar anyagmozgatása	465
<i>Dr. Sziráki József</i> : A villamos hajtás teljesítménytényezőjének ener- getikai és pénzügyi vonatkozásai	473
<i>Dr. Ungár Tibor</i> : Szerves talajra alapozott szegedi épületek utó- vizsgálatának eredménye	479
<i>Bálint Gyula</i> : Beépített faanyagok gombásodásának oka és vizs- gálata	485
Pályázati felhívás	489
<i>Hegedüs Béla</i> : Visszapillantás egy lezajlott vitára	490
Hozzászólások	495
Az egyesület hírei	496

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Балинт Пете</i> : Строительство жилых домов с пустотными кирпич- ными панелями в г. Киев	433
<i>Ласло Чаба—Иполь Фаркаш</i> : Бразильская архитектура	442
<i>Иштван Мештер</i> : Конкурс на каркас из предварительно напря- женных элементов для сельскохозяйственных производствен- ных зданий многообразного назначения	447
<i>Чонгор Хорват</i> : Цеховое здание с шедовой оболочкой	453
<i>Золтан Келечени</i> : Производство предварительно напряженных прогонов типового промышленного корпуса	458
<i>Имре Комяти</i> : Транспорт материалов в промышленности цемент- ных изделий	465
<i>Д-р Йожеф Сираки</i> : Энергетические и финансовые отношения коэффициента мощности электрического привода	473
<i>Д-р Tibor Ungar</i> : Результаты последующих исследований зданий, построенных на органическом основании в г. Сегед	479
<i>Дьюла Балинт</i> : Причины и испытание дряблости встроенной дре- весины	485
Опубликование конкурса	489
<i>Бела Хегедюш</i> : Взгляд на проведенную дискуссию	490
Выступления	495
Новости Общества	496

**Lapunk következő száma 11–12. számozással
december végén jelenik meg**

Üreges téglapanel lakóházak építése Kijevben

P E T H E B Á L I N T

Kijevben az építőipari munkák jelentősebb hányadát a GLÁVKIJEVGORSZTROJ, a Kijevi Városi Építési főigazgatóság végzi, illetve irányítja. Alapvető feladata a lakásépítés, melynek volume évről-évre növekszik.

A Glávkijevgorsztroj 1962-ben több mint 19 ezer lakást épített, 594 ezer m² lakóterülettel (egy lakás átlagos lakóterülete 31 m²), míg 1958-ban csak 189,4 ezer m² lakóterületet adott át rendeltetésének, ami kb. 6100 lakásnak felelt meg. Tehát az utóbbi négy év alatt több mint háromszorosára növekedett a felépített és átadott lakások mennyisége. A lakásépítés ilyen gyors ütemű növekedésében jelentős szerepet játszott az a tény, hogy Kijevben is — mint a Szovjetunió többi városaiban — rátértek a nagypanelos lakóházak tömeges építésére. Míg 1958-ban csak két panelház épült kísérleti jelleggel, addig 1962-ben már panelos építési móddal 10 ezer lakást építettek 308,7 ezer m² lakóterülettel, vagyis az össz-lakásépítés 52%-át nagypanelos lakóházak tették ki. 1963-ban pedig a terv szerint 13 ezer lakást (403 ezer m² lakóter.) építenek panelos szerkezettel, ami már az átadásra kerülő lakások 65%-át képezi.

Kijevben jelenleg a tömeges lakásépítés első sorban az 1-480-15 jelű típustervsalád alapján folyik, melyet a „Kijevprojekt” tervezőintézet típustervező osztálya dolgozott ki Kulikov építész irányításával. A tervsaládba különböző falszerkezetekkel, de közel azonos alaprajzi megoldással ötszintes, három-, négy- és hatszekciós lakóházak tartoznak. Ezenkívül épülnek még panelházak az 1-464 A típusterv alapján is.

Kijevben 1958 előtt nem épült panelház váznélküli megoldásban. Annak idején a nagyblokkos építési mód bevezetését tűzték ki célul. Elsősorban téglablokkos lakóházak épültek tömegesen, majd az ötvenes évek végén rátértek az üreges kerámia kézi falazóelemek gyártására, illetve az ebből készülő előrefalazott nagyblokkok alkalmazására. A nagyblokkos építési mód alkalmazása azonban nem hozta meg a várt eredményt. Az építési munkaigény a hagyományos építéshez viszonyítva ugyan jelentős mértékben csökkent (kb. 10—15%-

kal) az építési idő azonban alig rövidült valamivel. Emellett továbbra is kicsi maradt a 4—5 t súlyú födémpanelek miatt beállított 80—100 Mpm-es toronydaruk kihasználási foka, hiszen a legnehezebb falblokkok súlya is alig haladta meg az egy tonnát. Ugyancsak alacsony maradt — éppen a nagyblokkok miatt — az épületbe beépített elemek készültési foka is.

Ezért a kijevi építők rövid kísérletezés után 1960—61-ben rátértek a nagypanelos lakóházak tömeges építésére.

A Kijevben épülő panelházak mind nagyobb hányadát az üreges téglapanelos lakóházak teszik ki.

A kijevi Podolszkij téglagyár területén üzembe helyezett poligonon 1961-ben 10 ezer m², 1962-ben 20 ezer m² üreges téglapanelt gyártottak. 1963-ra pedig 35 ezer m² panel legyártását tervezik, ami kb. 1500 kétszobás lakásnak felel meg (43—44 m² átlag-lakóterülettel).

1. Az üreges téglapanel lakóházak általános ismertetése

Kijevben az üreges kerámia kézi falazóelemek felhasználásával több kísérleti épület után (1. ábra) jelenleg elsősorban az 1-480-15 KP és az 1-480-15 VKP jelű típustervek alapján épülnek panelos szerkezetű lakóházak. Az előbbi lakóház ötszintes, négy szekciós, 70 lakásos, az utóbbi pedig ötszintes, hatszekciós és 90 lakásos épület.

Az 1-480-15 jelű tervsaládba tartozó valamennyi típusépület, így az 1-480-15 KP és az 1-480-15 VKP jelű téglapanelos lakóházak *szerkezeti rendszere* is hosszfőfalas.

1.1 Az üreges téglapanel lakóházak alaprajzi-térbeli elrendezése

A teherhordó külső és belső hosszfőfalak közti fesztáv 4,82 m (illetve a tengelytávolság 5 m). Harántirányban a modul egységesen 3,2 m, a szintmagasság pedig 2,70 m. A lakóhelyiségek belső magassága 2,53 m.

A háromfogatos típuszekciók alaprajzi-térbeli elrendezésének mutatóit az 1. táblázat tartalmazza:

A típuszekciók alaprajzi-térbeli elrendezésének mutatói

Mutatók megnevezése			Mérték egység	Épületszekciók főbb típusai		
				1—2—3	2—2—2	
A típuszekció			hossza	m	16,00	16,00
			mélysége	m	10,56	10,56
			magassága (szintmagassága)	m	2,7	2,7
Beépített (brutto)			terület (a)	m ²	169	169
			térfogat (b)	1 m ³	456	456
Lakások száma			db	3	3	
Lakások megoszlása	2 férőhelyes	lakások száma	db	1	—	
		lakásterület	m ²	28,5	—	
		lakóterület	m ²	16,2	—	
	4 férőhelyes	lakások száma	db	1	3	
		lakásterület	m ²	44,7	44,4	
		lakóterület	m ²	31,4	30,6	
6 férőhelyes	lakások száma	db	1	—		
	lakásterület	m ²	60,3	—		
	lakóterület	m ²	56,4	—		
Összes lakásterület (c)			m ²	133,5	133,2	
Összes lakóterület (d)			m ²	94,0	91,8	
A lakások átlagos			lakásterülete	m ²	44,5	44,4
			lakóterülete	m ²	31,3	30,6
A tervezési megoldás mutatói			$K_1\left(\frac{d}{c}\right)$	—	0,71	0,69
			$K_2\left(\frac{b}{c}\right)$	—	4,42	3,42
			$K_3\left(\frac{c}{a}\right)$	—	0,79	0,80

Mindkét épületszekciót egyaránt alkalmazzák sor- és sarokszekcióként. Utóbbi esetben a lakó- és a lakásterület valamelyest nagyobb.

A típus-lakóházak épületgépészeti megoldását a következők jellemzik:

- a) a vízesblokk kialakítása — térelem;
- b) fűtési rendszere — távfűtés;
- c) a melegvízellátás rendszere — központi.

1.2 Szerkezeti megoldás

A téglapanelos lakóépületek alapozása és a többi szint alatti épületszerkezetek is hagyományosak.

A teherhordó *külső falak* méretezésénél —25 °C külső hőmérsékletet vettek figyelembe.

Az 1-480-15 KP és 1-480-15 VKP jelű panelházak külső falai üreges kerámia falazóelemekből készülnek 38 cm, illetve a belső vakolattal együtt 39 cm vastagságban.

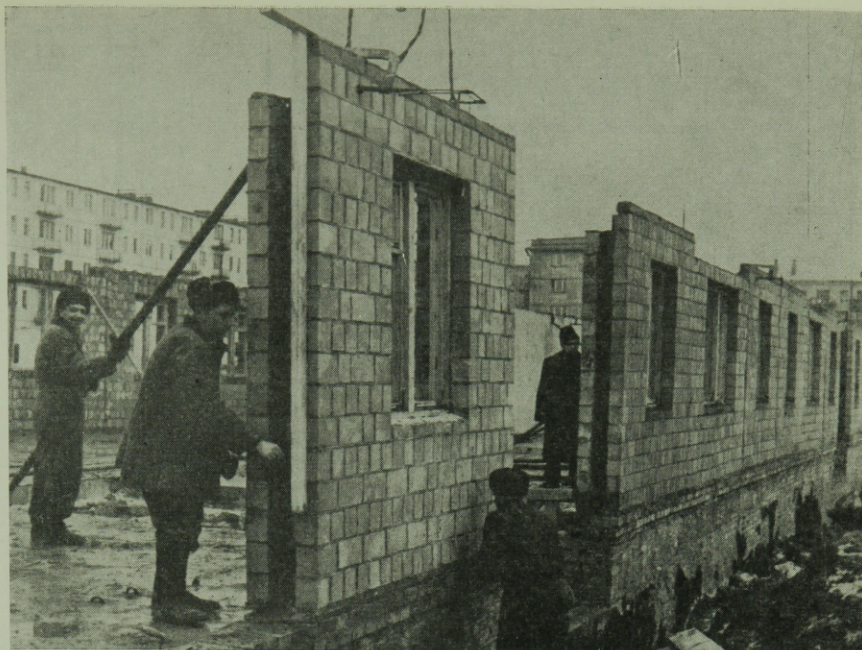
A hosszirányú *belső teherhordó falakat* is szobafalnagyságú panelekből alakítják ki. Alapanyagukat tekintve az ilyen falpanelek két változatban készülnek:

- a) vasbetonból, üregesen
- b) km téglából, vibrálással.

A belső teherhordó falak vastagsága az előbbi megoldás szerint 22, míg az utóbbi szerint 25, illetve a kétoldali vakolattal együtt 27 cm.

A harántirányú *válaszfalakat* 7 cm vastag gipszbeton panelekből készítik. Lakásválasztásnál két gipszbeton panelt helyeznek el egymás mellett úgy, hogy közöttük vékony, 4 cm vastag légréteg keletkezzen. Így a lakásválasztó falak összvastagsága (a légréteggel együtt) 18 cm.

A *födém szerkezet* teherhordó részét vasbeton perembordás panel (sátorfödém-panel) képezi. A peremborda szélessége 12—15, a magassága pedig 17 cm. A bordák a hosszirányú főfalakra fekszenek fel, harántirányban pedig válaszfalak kerülnek alá. Ezt a megoldást Kijevben hosszfófalas rendszerű lakóházaknál széles körben alkalmazzák, mivel viszonylag nagy fesztávsnál (4,8—5,0 m) is csak 5 cm a vasbetonlemez vastagsága. Ugyanakkor ilyen fesztávsnál az üreges (pl. SZIM-KAR-féle) födémpanel vastagsága már 22 cm. Tehát a perembordás födémpanel alkalmazásával lényegesen csökkenthető a födém szerkezet vastagsága. A perembordás vasbeton födémpanelek 5,0×3,2 m nagyságban gyártják, illetve ahol erkély van, ott az erkélylemez a födémpanellel egybeépítve készül. A födémpanelre 4—5 cm homokot terítenek, erre helyezik a kb. 4 cm vastag bitumennel kötött faforgács-lemezeket, amelyek 1—2 cm-es cementsimítást kapnak. Az így kialakult sima felületre ragasztják a burkolatot (PVC, linoleum, parketta).



A lépcsőház előregyártott vasbeton lépcsőkarokból és pihenőkből van kialakítva. A lépcsőházi belső falpanelok szintén vasbetonból készülnek, üreges kialakítással.

A vizesblokk térelemes megoldású.

A külső falpanelok alapanyaga a Podolszkij téglagyárban gyártott üreges kerámia kézi falazóelemek, amelyek $250 \times 138 \times 120$ mm méretben készülnek, tehát lényegében azonos nagyságúak a hazánkban alkalmazott ikersejt-téglával. Az üregek kiképzése azonban eltér a hazai ikersejt-téglától, mivel azok körkeresztmetszet helyett

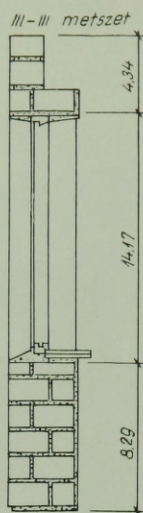
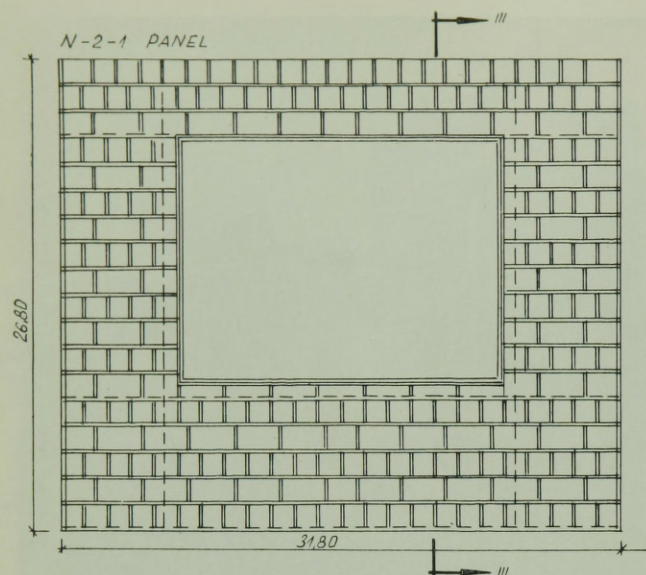
ovális, illetve nyújtott ellipszis alakúak. Kilenc sorban 18 ilyen változó hosszúságú üreg helyezkedik el egymás mellett úgy, hogy a faltestben hőhíd ne keletkezzen.

A falazóelemek üregei az össztérfogat 30%-át teszik ki; térfogatsúlyuk $1200\text{--}1300\text{ kg/m}^3$. Egy elem súlya 4,5 kg, törőszilárdsága pedig 75 kg/cm^2 . (A falazáshoz, illetve a falpanel készítéséhez is hasonló szilárdságú cementhabarcsot használnak).

A vizsgált lakóépületek teherhordó homlokzati falait 3180×2680 mm, illetve 3180×2532 mm, tehát a szoba méreteivel egyező nagyságú panelok-



1. ábra. Üreges téglapanel lakóházak építése Kijevben. a) falpanelok elhelyezése; b) a kísérleti épület utcai homlokzata



SOR SZAM	MUTATÓK		MÉR EGYS	N-2-1	N-2-2
1	A PANEL	súly	To	303	295
2		térfogata	M ³	202	195
3		Nettó területe	M ²	552	515
4	1 m ² panel súlya		To	055	057
5	A felhasznált kerámia falazóelemek mennyisége		db	393	379
6	Normál km. téglá felhaszn.		db	21	21
7	A falazóelemek szilárdsága			75	75
8	A falazóhabarcs szilárdsága		H 75	75	
9	Habarcsvakolat-vastagság		mm	10	10
10	A nyílászáró-szerk. típusa		-		

SOR SZAM	ACÉLVÁZ ILL. HÁLÓ TÍPUSA	db	SÚLYA		
			EGYSÉGS	ÖSSZESEN	
1	K-2	2	3824	765	911
2	SZ-2	3	1074	322	448
3	ÖSSZESEN	5	-	1085	1359

2. ábra. Nagyablakos külső falpanel szerkezeti megoldása

ból alakították ki, másfél sorban lánckötesben elhelyezett kerámia falazóelemekből.

Az N-2-1 (és az N-2-2) jelű nagyablakos külső falpanel szerkezeti megoldását a 2. ábra mutatja be. Ebből a panelfajtából egy hatszekciós, 90 lakásos épülethez 90 darabra van szükség, amely az össz-panelmennyiség 27%-át teszi ki.

Az üreges falpanelt csak a nyílás körül, illetve a lábazati résznél vasalják vékony (4 mm-es nagyszilárdságú acélból készülő) hálóval, illetve vázzal. A vasalásnak a fal teherhordása szempontjából nincs jelentősége, egyedül a szállítás és a beemelés közben keletkező nyomatékok felvételére szolgál. Ez alól csak az ablaknyílás fölötti vékony habarcsrétegbe ágyazott acélháló kivétel, amely ebben az esetben a kiváltó szerepét tölti be. Ez a rejtett kiváltó is csak a falpanel nyílás fölötti részének az összsúlyát hordja, amit azonban csökkent a falazóelemek lánckötése.

Az 1-480-15 VKP típusú 90 lakásos panel-épülethez 334 db, 14 féle külső falpanel készül különböző méretben. A falpanelek súlya 2600—3950 kg között változik, tehát beemelésükhöz rendszerint már a 80 Mpm-es toronydaruk is felhasználhatók.

A 3. ábrán bemutatjuk a téglapanelos épületre jellemző kapcsolási megoldást.

A külső falpanelek közötti hézagokat 1400 kg/m³ térfogatsúlyú könnyűbetonnal öntik ki. A könnyűbeton adalékanyaga lehet törmelék-tégla, vagy égetett agyagkavics. A hézagkialakítás egyik érdekessége az, hogy a Szovjetunióban kialakult gyakorlattól eltérően a falpanelek nem hegesztik egymáshoz, hanem a hézagokba földmészintnél egy 103 cm hosszúságú hegesztett acélvázat helyeznek el a fellépő nyíróerők felvételére.

Másik érdekessége a vasalt könnyűbeton, illetve a vasbeton alátétek alkalmazása, amelyek a külső falpanelekre, a földmészint felfekvési helyeire kerülnek. Ezek az alátétek a műszaki

előírások szerint egyaránt készülhetnek téglator-melék, vagy zúzott kő adalékanyagú betonból.

A 4 cm vastag alátéteket két szomszédos falpanelhoz kapcsolják azáltal, hogy a végükön található acélkampókat a panelek átvágott emelő-horgaiba akasztják és ezután a tüskéket lehajjtják. Az alátétek hossza az egyik falpanel nyílásától a másik nyílásáig terjed; súlya 18—27 kg. A falpanelek ablak-, vagy ajtónyílás fölötti részére pedig rugalmas alátét kerül. Ez a megoldás azt a célt szolgálja, hogy a földmészint csak a falpanelek nyílás nélküli szakaszaira feküdjenek fel. Ezáltal a falpanelek nyílás fölötti részét tehermentesítik a földmészint szerkezet súlyától, ami előnyös a nyílás feletti kiváltó méretezését illetően.

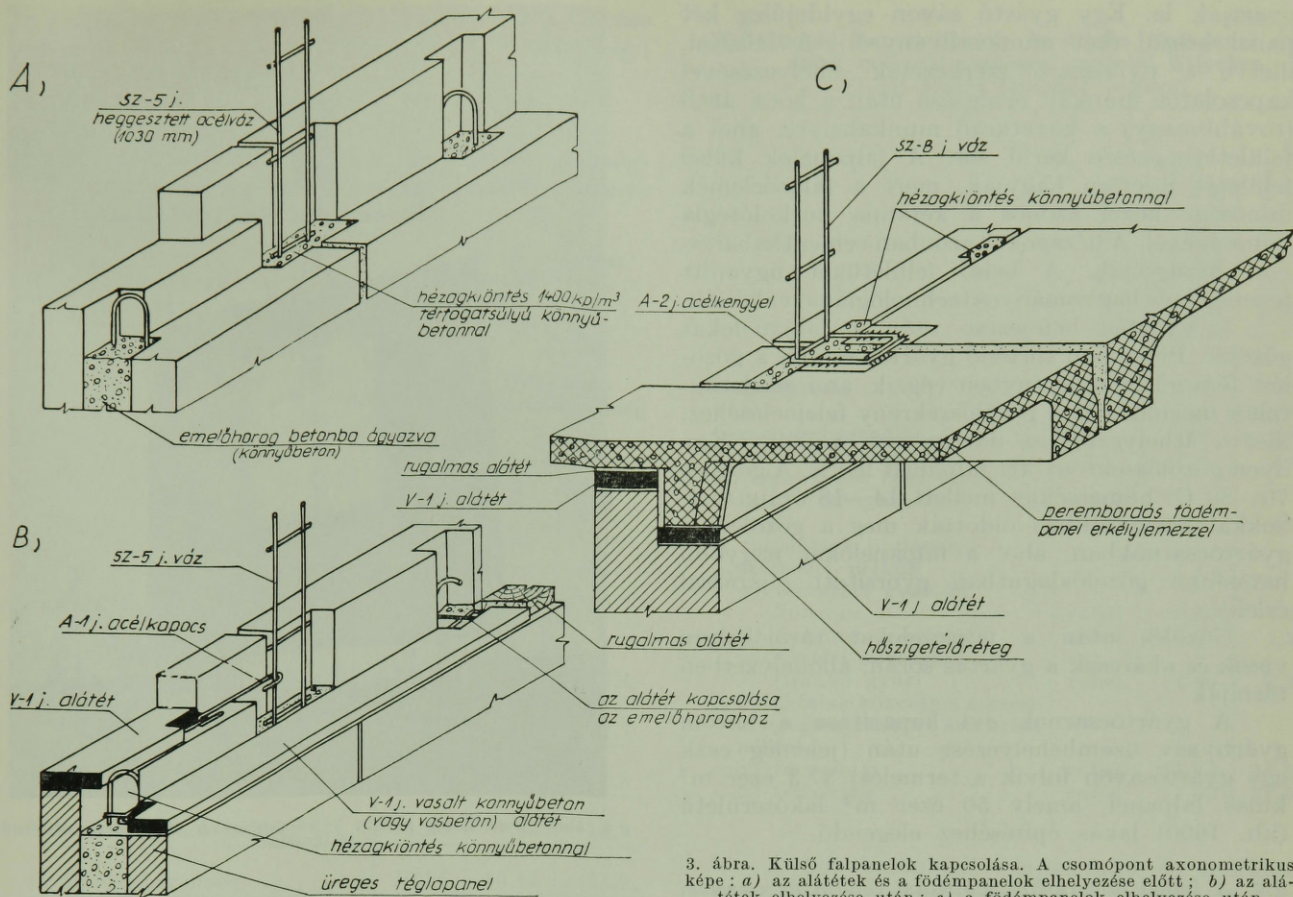
A csomópontok kialakítása a fentiek miatt az első látásra kissé bonyolultnak tűnik, de a kijevi tapasztalatok szerint kellő begyakoroltság után könnyen kivitelezhetők és ugyanakkor víz- és hőszigetelés szempontjából megbízhatóak. Az eddig felépült és használatra átadott épületekben beázás nem fordult elő.

1.3 A külső falpanelek gyártástechnológiája

A külső falpaneleket álló helyzetben készítik. A gyártás lényegében előrefalazást jelent, vagyis a helyszíni falazási munkákat a gyárba (jelen esetben téglagyárba) tették át, üzemi körülmények közé.

A falpanelek gyártását a Podolszkij téglagyár területén kezdték el szttend módszerrel. Jelenleg befejezés előtt áll, illetve már részben üzemel a zárt rendszerű gyártócsarnok is, amelyben a falpaneleket agregát (mozgó sablonos) módszerrel készítik.

Mindkét gyártási módnál azonban keretváz munkaalványt használnak. A munkaalvány váza sarokvasakból készült, a téglagyár javító- és karbantartó-részlegének kivitelezésében. A munkaalványon rendszerint két kőműves dolgozik;



3. ábra. Külső falpanelok kapcsolása. A csomópont axonometrikus képe: a) az alátétek és a födémpanelok elhelyezése előtt; b) az alátétek elhelyezése után; c) a födémpanelok elhelyezése után

a munkapad villanymotoros csörló segítségével mindig a kívánt magasságba állítható be. Ezenkívül a falazóelemek elhelyezése sarokvasakból kialakított sablonba történik, mely mint csúszózszaluzat állandóan követi a falazat (falpanel) növekedését, tehát sorról-sorra emelkedik. Mindez a szervezett és maximálisan gépesített anyagellátással együtt lényegesen növeli a kőművesek ter-

melékenységét, melyet építéshelyi körülmények között ilyen mértékben nem lehet elérni.

A keretvázás munkaállvány sztent-rendszerű gyártás esetén sínen mozog a lebetonozott gyártóterület felett, maga után hagyva a már elkészült falpanelokat. A gyártócsarnokban a munkaállvány fix beépítésű, mivel az ott alkalmazott technológia szerint a falpanelokat sínen futó platókocsra



4. ábra. A külső falpanelok beemelése szállító kocsiról

gyártják le. Egy gyártó sávon egyidejűleg két panel készül (két munkaállványról). A falazási, illetve a nyílászáró szerkezetek elhelyezésével kapcsolatos munkák elvégzése után a kocsit átáll (továbbmegy) a következő munkahelyre, ahol a felületkiképzésre kerül sor. A falpanelek külső felületét nyersen hagyják, mert a falazóelemek minősége közel azonos a kerámia burkolótégla minőségével. A hézagokat azonban cementhabarccsal hézagolják. A belső felületüket ugyanitt jelenleg még hagyományos technológiával vakolják.

A gyártás befejezése után a falpaneleket gőzölik. Polygonon történő gyártás esetén a gőzölést fém gőzölőszekrényben végzik, ami gazdaságtalan megoldás és a gőzölőszekrény felemeléséhez, illetve áthelyezéséhez darura van szükség. Egy ilyen gőzölőszekrény két falpanelt fed le. A gőzölés $70-80^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet mellett 14–18 óráig tart. Sokkal korszerűbben oldották meg a gőzölést a gyártócsarnokban, ahol a falpaneleket nagyobb hatásfokú gőzölőalagútban gyorsított eljárással érelik.

Gőzölés után a falpaneleket tárolóhelyre viszik és akárcsak a gyártás során, állóhelyzetben tárolják.

A gyártócsarnok évi kapacitása a három gyártó-sáv üzembehelyezése után (jelenleg csak egy gyártósávon folyik a termelés) 37,3 ezer m^2 külső falpanel, amely 50 ezer m^2 lakóterületű (kb. 1600) lakás építéséhez elegendő.

1.4 A külső falpanelek szállítási módja és szerelési technológiája

Mivel az üreges téglapanelok sem méretben, sem súlyban nem térnek el számottevően a Kijevben épülő keramzitbeton panelházak külső falpaneljeinek méreteitől és súlyától, így szállításuk ugyanazokkal a panelszállító kocsikkal megoldható.

A panelszállító kocsik egyik típusát és a szállítási módját a 4. ábrán mutatjuk be.

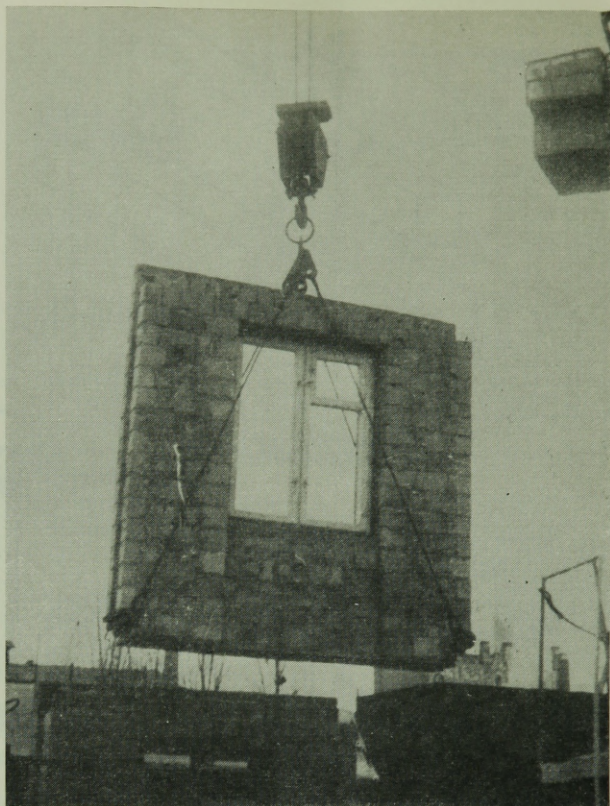
Az elemelhelyezés a panelházak építésénél már kialakult és jól elsajátított technológia szerint történik. A falpaneleket himbával vagy drótkötéllel emelik be a beépített emelőhorgok megfogásával. Újabban kísérleteznek az emelőhorog elhagyásával is, amivel betonacél takarítanak meg. Ebben az esetben a beemeléshez négyágú drótkötelet használnak, mely a panelt két alsó sarkán fogja meg, mint ahogy ez az 5. ábrán látható.

A külső falpaneleket ideiglenesen rögzítik teleszkópos kitámasztórúddal (6. ábra), melynek alsó vége a földémpanel emelőhorgához kapcsolható. A kitámasztórúd azonos a más megoldású panelépületeknél használt típussal, melyet a szakirodalomból már nálunk is jól ismernek.

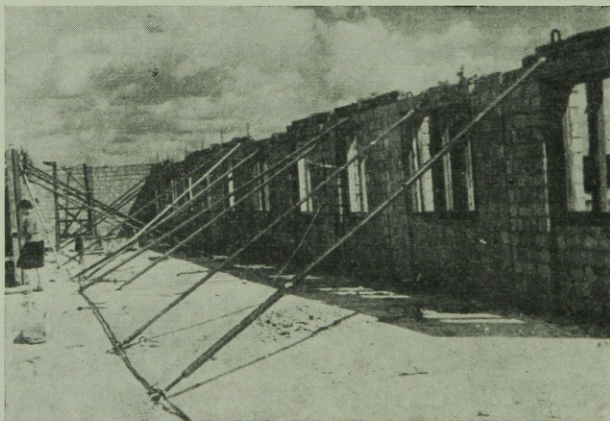
2. A Kijevben épülő üreges téglapanel lakóházak műszaki-gazdasági értékelése

2.1 A külső falpanelgyártás műszaki-gazdasági jellemzői

A Podolszkij téglagyár területén épült panelgyártó csarnok beruházási költsége 254 ezer rubel. 37,3 ezer m^2 külső falpanel, illetve 50 ezer m^2



5. ábra. Emelőhorog nélküli külső falpanelek elhelyezése négyágú drótkötéllel



6. ábra. Külső falpanelek ideiglenes rögzítése teleszkópos kitámasztórúddal

lakóterület (1600 lakás) évi kapacitást véve alapul, a fajlagos beruházás nagysága: 1 m^2 tömör falpanelre vonatkoztatva 6,82 rubel, 1 m^2 lakóterületre vetítve 5,09 rubel (1 lakásra pedig 160 rubel).

A beruházási költség azonban tipusterv alapján épülő csarnok esetében lényegesen kisebb lesz, mivel Kijevben egy eredetileg más rendeltetésű, már építés alatt álló csarnokot terveztek átutólag téglapanelok gyártására. Az áttervezés során azonban már nem lehetett megváltoztatni a csarnok magasságát, így az néhány méterrel magasabb a szükségesnél. Az említett okok miatt az építési költség 180 ezer rubelt tett ki, vagyis az összberuházás 71%-át.

A termelő létszám a teljes kapacitás elérése esetén 47 fő. Tehát az 1 főre eső termelékenységi :

- a) 34 db lakás/év
- b) 1460 m² lakásterület/év
- c) 1060 m² lakóterület/év

A panelgyártó csarnok beruházási költség- és termelékenység-mutatói a Szovjetunió viszonylatában kedvezőnek tekinthetők.

2. táblázat
Külső teherhordó falpanelek gyártási költsége
(1 m² tömör falfelületre vetítve)

	Tervezett gyártási költség 1963. I. n. évre (rubelben)	Tényleges gyártási költség	
		rubelben	%-ban
Közvetlen anyagköltség	3,57	3,40	29,7
Ablakok, erkélyajtók költsége.....	3,99	4,17	36,4
Közvetlen munkabér	1,37	1,45	12,7
Gyártási különköltség	0,12	0,20	1,8
Üzemi általános költség ...	1,30	1,63	14,3
Gyártási önköltség	10,35	10,85	94,9
Vállalati általános költség ..	0,45	0,58	5,1
Teljes összesen önköltség ablakok, erkélyajtók költsége nélkül	10,80	11,43	100,0
	6,81	7,26	—
Nyereség	1,54	1,09	—
Eladási ár	12,34	12,52	—

A téglagyár elő- és utókalkulációja alapján a 2. táblázatban adjuk meg az üreges kerámia kézi falazóelemekből készített külső teherhordó falpanel tervezett és tényleges gyártási költségét. Mint a táblázat adatai mutatják a tényleges gyártási költség 1963. I. negyedévében csak 0,63 rubellel (5,8%-kal) volt magasabb a tervezettnél, holott a tél ez évben közismerten hidegebb és keményebb volt, mint az általában lenni szokott. Évi átlagban azonban (pl. 1962-ben) a tényleges gyártási költség nem haladja meg a tervezettet.

A külső falpanelek gyártásához (1 m² felületre vonatkoztatva) 6,4 kWó villamos energiát használnak fel.

2.2 Üreges téglapanel megoldású külső falak műszaki-gazdasági értékelése

A Kijevben tömegesen épülő keramzitbeton és üreges téglapanelos lakóházak teherhordó külső falainak műszaki-gazdasági mutatóit a 3. táblázatban közöljük.

3. táblázat
Teherhordó keramzitbeton és üreges téglapanel külső falak műszaki-gazdasági mutatói Kijevben
(1 m² tömör felületre vetítve)

	Mérték egység	Keramzit beton falpanel kerámia lapburkolattal	Üreges kerámia téglapanel (18 üregű falazóelemekből)
Falvastagság	cm	35	39
Súly	kg	457	510
Cementfelhasználás	kg	98	29
Betonacél felhasználás	kg	5,6	3,1
A falszerkezet össz munkadígyénye (ténylegesen)	munka óra	10,6	8,2
A falpanelek nyílászáró szerkezet nélküli			
a) tervezett gyártási költsége.....	rubel	13,87	6,81
b) gyártási önköltsége ...	rubel	15,25	7,26
c) eladási egységára (frankó gyár)	rubel	14,40	8,35
A külső falak közvetlen építési költsége nyílászáró szerkezet nélkül :			
a) tervezett	rubel	17,67	11,80
b) tényleges.....	rubel	17,67	11,58

A két különböző alapanyagú és szerkezeti megoldású falpanel vastagsági mérete és súlya közel egyforma, a többi mutatói azonban már lényegesen különböznek egymástól.

Így például a téglapanelhez átlagosan 3,1 kg betonacélt használnak fel, míg a keramzitbeton falpanelhoz 5,6 kg-ot. Ezenkívül a keramzitbeton falpanel gyártásához több mint háromszor annyi cement szükséges, mint a téglapanelhez.

A keramzitbeton falpanel nyílászárószerkezet nélküli tervezett és tényleges gyártási költsége is jóval nagyobb, mint a téglapanelé. A keramzitbeton falpanel gyártása több mint kétszer annyiba kerül, mint az üreges kerámia falazóelemből kialakított falpanelé.

Mindez természetesen kihat a külső falak építési költségére is. Az üreges téglapanelfal közvetlen építési költsége (nyílászáró szerkezetek nélkül) 11,58 rubel, míg a keramzitbeton panelfalak építése 17,67 rubel. Ugyanakkor a kerámialapokkal burkolt hagyományos téglafal készítése 14,33 rubelbe kerül.

Az építési költséget, munkaigényt és a felhasznált cement, valamint betonacélmennyiséget tekintve az üreges kerámia falazótestekből kialakított téglapanelok kijevi viszonylatban gazdaságosabbnak tekinthetők minden más megoldásnál.

A téglapanelos lakóházak gazdaságosságát vizsgálva több neves szovjet kutató — köztük Linyeckij Ja. I. — arra a megállapításra jutott, hogy a kijevi téglapanelos megoldás a Moszkvában és más szovjet városokban alkalmazott vibrált téglapanelal, sőt bizonyos tekintetben a vasbeton szendvicspanellel szemben is, gazdaságosabbnak tekinthető.

2.3 Üreges téglapanel lakóházak építésének műszaki-gazdasági értékelése

Mielőtt rátérnénk a Kijevben épülő üreges téglapaneles lakóházak műszaki-gazdasági értékelésére, szükséges választ adni arra a kérdésre, hogy mi tette szükségessé az ilyen lakóházak építését? Ennek több oka van.

Egyik talán legfontosabb okot abban a körülményben kell keresni, hogy Kijevnek régóta fejlett kerámia és téglaiipara van. Ugyanakkor a nagyarányú lakásépítési program megvalósítása érdekében már 1957–58-ban napirendre került az építőipar gyorsütemű iparosítása. A hagyományos téglafalazás azonban (de még a kézi falazóelemek alkalmazása sem) az ipari módszerek alkalmazását nem teszi lehetővé olyan mértékben, mint ahogy azt a lakásépítés egyre növekvő volumene megkívánna.

Nem volna azonban célszerű megszüntetni a termelést az egyéb gazdaságosan üzemelő téglagyárakban, mert ezáltal jelentős értékű termelőeszköz válna feleslegessé. Ezért csak egyetlen járható út van: a téglagyár termékéből olyan faltestet (falpanelt) kell készíteni még a gyár területén, mely nagyipari módszerekkel szállítható, illetve beépíthető. Ugyanakkor készülségi foka magas, vagyis az építéshelyen már kevés munkát igényel. A nagyméretű falpanelok általában megfelelnek ezeknek a követelményeknek.

Másik ok, mely a téglapaneles házak építését szükségessé tette: a keramzitkavics nagy előállítási költsége és eladási ára. Míg Moszkvában 1 m³ keramzit eladási ára (frankó gyár) 3,90 rubel, addig a Kijevi Építőanyagipari Kombínát a nagy önköltség miatt csak 9,50 rubelért tudja az építőipar rendelkezésére bocsátani. De a kijevi keramzit, illetve keramzitbeton nemcsak sokkal drágább, mint a moszkvai, hanem lényegesen nehezebb is, ami elsősorban a helyi agyagbázis rosszabb minőségével magyarázható. Ezért Kijevben a keramzitbeton külső falak vastagsága 35 cm, míg az északabbra fekvő Moszkvában 32, illetve 26 cm.

E mellett még megjegyzendő az a tény is, hogy a keramzit előállítási költsége jelentősen már nem is csökkenthető, hiszen annak gyártása évek óta nagyüzemi méretekben folyik. Tehát a közeljövőben nem várható lényeges változás a keramzitbeton panelházak jelenlegi építési költségét illetően sem.

Egyedül az 1-464-A jelű típusú házak építése kerül kevesebbe a nagypanelos lakóházak átlagos építési költségénél, mint ahogy ez a 4. táblázat adataiból kitűnik. (Az említett táblázatban közöljük a Glávkiyegorsztroj által kivitelezett lakóházak végszámla szerinti építési költségét rubelben, 1 m² lakóterületre vetítve.) De a kisebb építési költséggel sajnos nem jár együtt a lakások minőségi színvonalának növekedése. Sőt ellenkezőleg. Az 1-464-A típusú lakóházak használatbavétele után igen sok a negatív tapasztalat. Gyakori a hézagok átázása, s emiatt a falpanelok kapcsolásának tartóssága jelentős mértékben csökken. Ezenkívül még a lakóhelyiségek hangszigetelése is (egymástól és az utcától) sok kívánnivalót hagy maga után.

Mindezek a problémák a kerámia falazóelemek felhasználásával épült, illetve épülő panelházaknál nem jelentkeznek.

3. Összefoglaló értékelés és javaslat

A kijevi üreges téglapanel lakóházak *alaprajzi elrendezése* változtatás nélkül nem elégíti ki a hazai igényeket. Az áttervezés azonban a szerkezeti kialakítás bizonyos mértékű módosítását vonja maga után. Ez a megállapítás elsősorban a perembordás födémpanelok (sátorfödémpanelok) szélességi méreteinek megváltoztatására vonatkozik, mivel a válaszfalaknak esztétikai és statikai szempontból a födémpanelok lenyúló bordái alá, illetve fölé kell kerülni.

Ezáltal a panelfajták száma növekszik, ami a gyártás tárolása és szállítása szempontjából nem kívánatos, de ugyanakkor nagyobb lehetőséget kap a tervező a lakások szabadabb kialakítására.

A harántfalas szerkezeti rendszer nagyfokú merevségével szemben a hosszfófalas rendszer

4. táblázat

A Glávkiyegorsztroj által kivitelezett lakóházak végszámla szerinti építési költsége Kijevben
(1 m² lakóterületre vetítve)

I d ő s z a k		1959	1960	1961	1962
Átlagos építési költség	rubelben	143,7	133,4	126,9	121,7
	%-ban, 1959-hez viszonyítva	100	92,8	88,3	84,7
<i>Ezen belül:</i>					
a) nagyblokkos lakóházak átlagos építési költsége	rubelben	142,6	133,4	128,5	128,7
	%-ban, 1959-hez viszonyítva	100	93,5	90,1	90,2
b) nagypanelos lakóházak átlagos építési költsége	rubelben	134,1	129,8	123,0	115,4
	%-ban, 1959-hez viszonyítva	100	96,8	91,7	86,1
Az 1-464 típusú panelházak átlagos építési költsége	rubelben	—	—	—	106,9
Téglapaneles lakóházak építési költsége	rubelben	—	—	—	114,9

szabadabb alaprajzi elrendezést biztosít és ezért nem indokolt ezt az előnyét az elemfajták számának csökkentése érdekében feláldozni.

Az átjáró, illetve a zsákszobák megszüntetése nem okoz komoly tervezői problémát. Kijevben, illetve a Szovjetunióban mind a mai napig azért terveznek zsákszobákat is, mert az ilyen megoldás valamelyest növeli a lakóterület arányát a lakóterületben. Ez pedig lényeges szempont, mivel a Szovjetunióban az épület műszaki-gazdasági mutatóit hivatalosan csak lakóterületre vetítik. Az építőipari vállalatok (trösztök) pedig tervfeladataikat lakóterületben is megkapják, tehát érdekelték a minél nagyobb lakóterületű lakások építésében.

Az üreges téglapanel lakóházak *szerkezeti megoldása* alapján helyesnek tekinthető. Több éves kísérletezés és tapasztalat alapján alakult ki az üreges téglapanelok jelenlegi formája és szerkezete. Kijevi viszonylatban ezek a falpanelok valamennyi megoldásnál gazdaságosabbak.

Hazai bevezetésük esetén is várható, hogy azok kisebb költséggel előállíthatók, illetve beépíthetők, mint a keramzitbeton vagy a vasbeton szendvicspanelok. Ez a megállapítás azonban — hazai árszinten számított gyártási és építési költségek hiányában — csak arra alapozható, hogy az üreges téglapanelhoz lényegesen kevesebb cement és betonacél szükséges, mint a más megoldású falpanelokhoz. Márpedig az említett anyagok hazai építőipari ára nagyobb mint a Szovjetunióban. Ezenkívül nálunk a keramzit is drágább, így a falpanelok egyedüli alapanyagként egyelőre nem vehető számításba. Ugyanakkor több körzetben teljes mértékben a téglapanel elégíti ki a falazóanyag-igényeket. Így indokoltnak látszik ezekben a körzetekben nálunk is áttérni a téglapanel lakóházak építésére.

A téglapanelok egyaránt *készíthetők* poligonon sztend rendszerrel, vagy zárt csarnokban — aggregát (mozgó sablonos) rendszerrel.

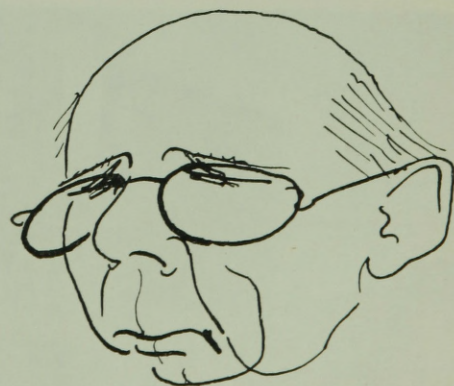
Kijevben az üreges téglapanelok gyártása állóhelyzetben történik, ami a szerkezeti megoldás következménye. Ennek több előnye is van. A falpanelok állóhelyzetben történő gyártása esetén nincs szükség nagyméretű súlyos fémsablonokra, és nincs szükség a függőleges helyzetbe való állítás során fellépő hajlító nyomatékok felvételére szolgáló többletvasalásra sem. Hátránya viszont az, hogy különleges munkaállványra van szükség, amelynek segítségével a munkapad követheti a panel növekvő magasságát.

Az üreges téglapanelok *tárolása, szállítása és beemelése* lényegében nem tér el a más szerkezeti megoldású falpanelokétól, így azokkal szemben sem előnnyel, sem hátránnyal nem rendelkeznek.

Összességében a téglapanelos építési mód a kijevi tapasztalatok alapján pozitív irányzatnak tekinthető, mert viszonylag kis és teljes mértékben hazai erőforrásokból megvalósuló beruházással már a közeli évek során lényegesen növelhető a nagyipari módszerekkel épült lakóházak száma és ugyanakkor kedvezően befolyásolja az ország falazóanyagmérlegének alakulását is.

Természetesen a téglapanel lakóházak építését — elsősorban a falpanelgyártás munkaigényessége miatt — csak átmeneti megoldásnak tekintik. De létjogosultságát jelenleg — és még a közeli években is — gazdaságossági számítások igazolják.

Ezért *javasoljuk*, hogy az ország egyik téglapanelos körzetében, mely a kavicslelőhelyektől távol esik és könnyűbeton gyártásához szükséges anyagbázissal sem rendelkezik, (mint pl. Devecser, Szeged), létesítsenek nálunk is egy poligont az üreges téglapanelok kísérleti gyártására. Ugyanott építsenek kísérleti jelleggel néhány téglapanelos lakóházat is.



KORACH MÓR DR.

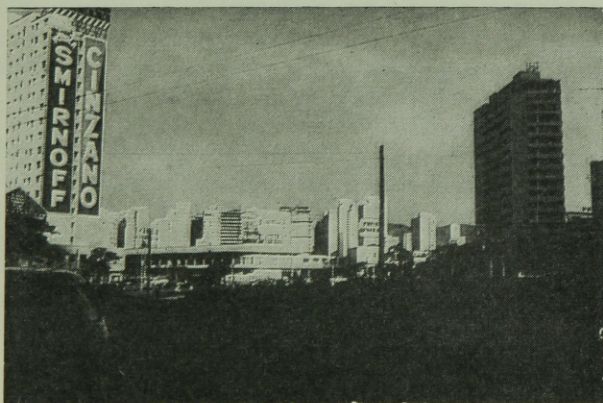
(Hoch István rajza)

Brazil építészet

CSABA LÁSZLÓ—FARKAS IPOLY



1. ábra. Rio de Janeiro: Copacabana



2. ábra. Belo Horizonte



3. ábra. Rio de Janeiro: Nevelésügyi Minisztérium

A Nemzetközi Építész Szövetség (UIA) lengyel kezdeményezésre kétévenként ipari építészeti szemináriumot rendez, melynek keretében az építészek találkozása és tapasztalatok kicserélése sokban járul hozzá az építészet fejlődéséhez.

Első ízben 1960-ban Lengyelországban került megrendezésre az ipari szeminárium és az 1962-es találkozó megrendezésére a Brazil Építész Szövetség vállalkozott.

A szeminárium elemi szervezési hibák miatt nem végződött a várt eredménnyel. A szeminárium résztvevői ipari építészeti objektumokkal, ipartelepekkel kevésbé tudtak megismerkedni, mint ahogy azt egy ipari szemináriumtól mindenki várta. De a szemináriumon lebonyolított kirándulásokon alkalmunk volt brazil városokkal, a brazil építészettel és építésekkel megismerkednünk. Ezek kárpótolták — bőségesen — a szeminárium hiányait.

Együttesen hatottak ránk a számunkra új világ tényezői, s nehéz elvonatkoztatni beszámolónkban a kizárólagos építész anyagot. Különösen nehéz akkor, amikor egy olyan hatalmas és nyersanyagokban olyan gazdag országról van szó, mint Brazília. Egyes épületek ismertetésére itt nem térünk ki, mivel azokat a különböző folyóiratok teljes részletességgel ismertették. Beszámolónkban igyekszünk meglátásainkat leírni városaikról és épületeikről, melyeket a folyóiratok hasábjából, képeiből érzékelni nem lehet.

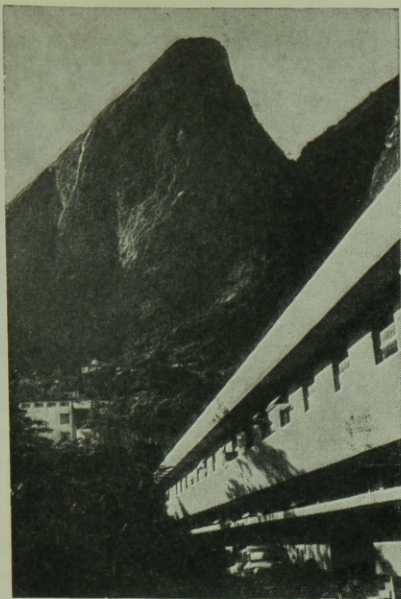
Talán sehol olyan nagy különbséget és ugrászerű fejlődést a városok szerkezetében nem ismerhetünk fel, mint Braziliában.

Rio de Janeiro csodálatos fekvésű, hatalmas kiterjedésű város, amely az Orgona Hegység — a Guanabara öböl és az óceán közé van beékelve.

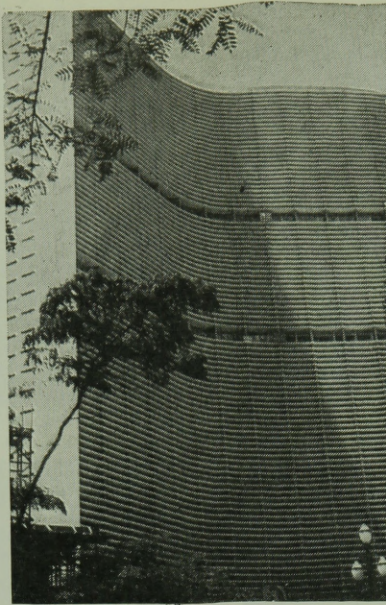
A város a lakosság szaporulatával fejlődik, alakul és lett mintájává a tipikusan nőtt városoknak. A városnak nincs szerkezeti rendszere, sőt városrendezési tervek nélkül épülnek még ma is épületeik.

A városrendezési tervek kialakítását és egészséges fejlődését nagyban hátráltatja a Brazíliára annyira jellemző telek- és építési spekuláció. Az országnak és magának Rio de Janeirownak egyik legsúlyosabb problémája a közlekedés. A város közlekedési nehézségeit hatalmas kiterjedése és a városrészeket elválasztó gránit kúpok jelentik. A forgalmi utak kiszélesítését több kilométer hosszú tengeröböl feltöltésével — a Panama csatorna építkezéstől odaszállított kotróval — próbálják megoldani. A gránit hegykúpok alatt pedig alagutakat fúrnak a városrészek összekapcsolásának biztosítására, azonban az eddig tett intézkedések még mindig kevésnek bizonyultak ahhoz, hogy a problémákat mind ezzel megoldják.

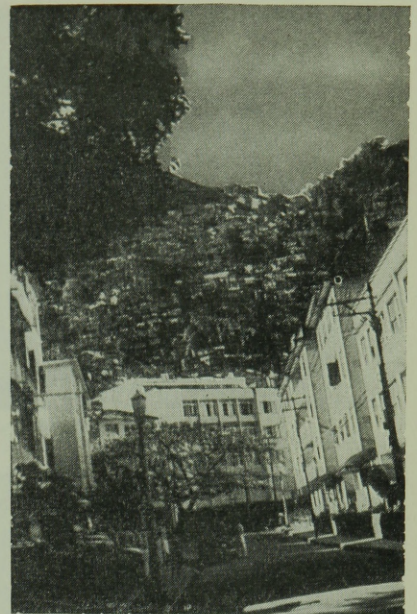
A kezdetleges villamos-kocsi forgalom csak tovább nehezíti és lassítja a város forgalmát. Francia szakemberekkel már tárgyalásba kezdtek



4. ábra. Rio de Janeiro



5. ábra. São Paulo, „S” alakú lakóház
(O. Niemayer)



6. ábra Rio de Janeiro, Előkelő negyed,
felette a favella telep

földalatti gyorsvasút építésére, azonban ennek megvalósulására még sokáig kell várni.

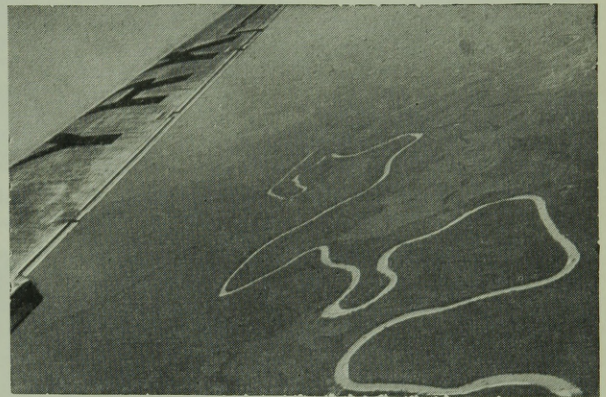
Rio olyan, mintha nem lenne múltja. Nincs régi városrész, nincsenek régi utcái, még csak régi házai is alig találhatók. A letűnt évszázadok emlékeit a háztengerben egy-egy templom őrzi, mint pl. a Sao Benoto kolostor.

S míg a város az egyik oldalon teljesen megújult és sok új modern épületet mutat fel, addig az egyes városrészeket szétválasztó gránit kúpokon ott találjuk a favellákat, a bambusz-nádból és bádoglemezből összeeszkábált nyomortanyákat. A városképben magában festői szint jelent a meredeken egymás fölé épített viskók tarkasága, de közelebből elképesztő nyomorról és szegénységről ad tanúbizonyságot. Olyan ez mint a nagy fény nagy árnyéka. A város legkülönbözőbb pontjain levő favellákban sok tíz- és száz-ezer ember él, főleg mulatt és néger, de tulajdonképpen mennyien, azt senki sem tudja. Braziliában ugyanis a lakosság számára nincs bejelentési kötelezettség.

Rioban sokszor szóba került a favellák felszámolása. Ezt minden valamire való kormány programjává teszi. Azonban a kulturálatlan, írástudatlan lakókat nehéz rászoktatni és nevelni kulturált épület használatára és a nyomor legtöbbször ráviszi őket, hogy eladják lakásukat és visszatérjenek „kényelmes” favellájukba. A 40-es években épült Redy tervezte közismert íves épület is a favella telep lakói számára készült. A folyóiratokban megcsodált épület rövid néhány év alatt elképesztő állapotba került, a lakók kulturálatlan használata miatt.

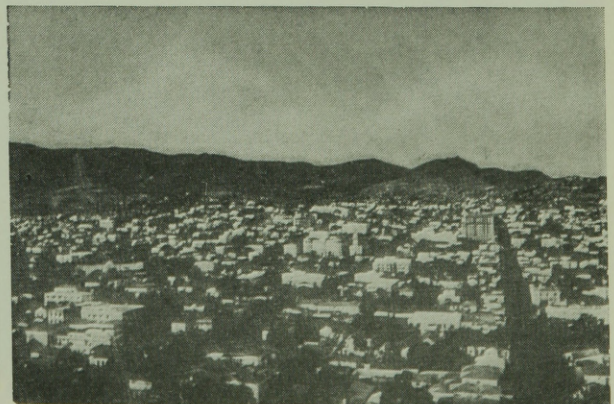
A „nőtt” Rioval szemben tipikus amerikai „tervezett” város a századfordulón telepített Belo Horizonte, Minas állam fővárosa. Ez Riónál kedvezőbb éghajlatú, európaiak számára elviselhetőbb területen, 1000 m-es fennsíkon épült.

A város szerkezete észak—dél és kelet—nyugati irányú egymásra merőleges, teljesen sza-

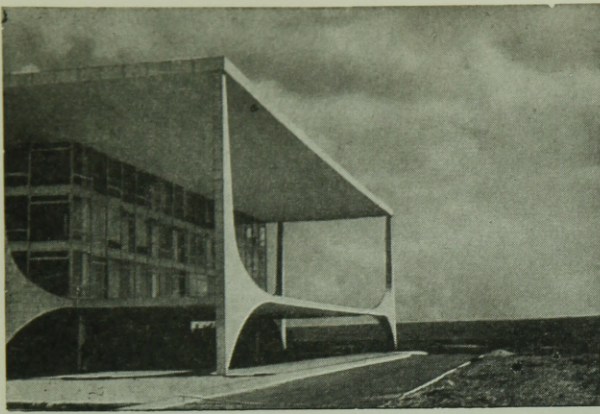


7. ábra. Útban Brasília, az új főváros felé

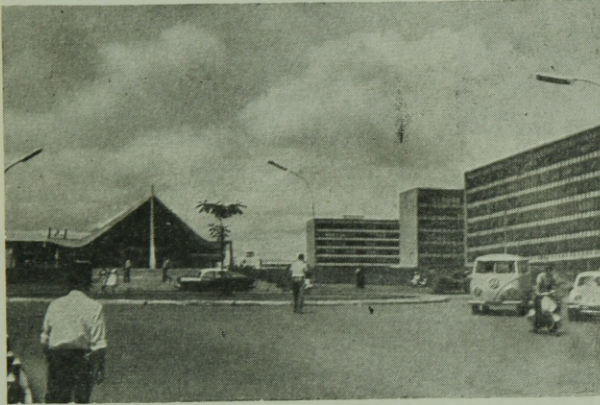
bályos utcahálózat, melyet mindkét irányban átlós utak is kereszteznek. A város terveit annak idején mintha a helyszíni adottságok ismerete nélkül készítették volna, mert a terület erősen dombos és a helyszínrajzi rend térben felbomlik részint a terep adottságok miatt — vannak utcák, melyek oly meredek, hogy gyalogosan is nehéz közlekedni rajta —, részint mert a város beépítése túlnőtt a századforduló koncepcióján.



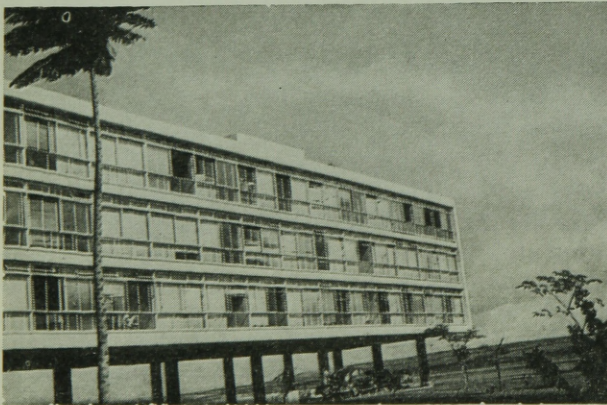
8. ábra. Belo Horizonte



9. ábra. Brasília. Elnöki palota



10. ábra. Brasília. Lakónegyedek, a háttérben Niemayer kápolnája



11. ábra. Brasília. Nagyszálló



12. ábra. Congoia

A város telepítéskor történt telekosztások az abban az időben még alacsony és kertes beépítésnél talán elfogadható volt, azonban a legújabb időben épült 15—20 emeletes épületek a 8—10 méter széles telkeken földszint, vagy I. emeletes épületek szomszédságában a városképet tovább darabolják. A derékszögű utcahálózat és az átlós utak összemetsződésében keletkezett háromszögletű telkeken épített toronyházak valósággal bele ékelődnek a városba, nembeszélve arról, hogy ezek alaprajzilag és szerkezetileg is csak nehezen alakíthatók ki.

A századfordulón telepített, lényegében kis város a negyvenes években Kubicsek személyében új polgármestert kapott. Az ő nevéhez fűződik a város ugrásszerű fejlődése és a város mellett fekvő Pampulha tó környékének rendezése és az ott létesített üdülő terület megteremtése. A Belo Horizonte ugrásszerű fejlődése nemcsak Kubicsek polgármester, hanem bizalmát teljes egészében élvező fiatal építész Oskar Niemeyer nevével nem választható el. S hogy mégis a város jelenlegi összképe, legalábbis európai szemmel nem megnyugtató, ez inkább az adottságok, a körülmények, a jellegzetes brazil sajátosság terhére írható.

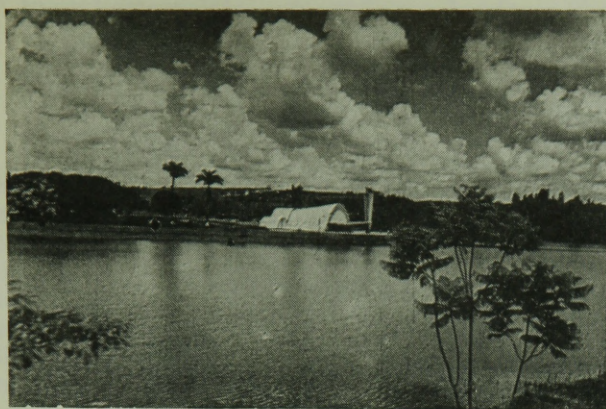
A „tervezett” Belo Horizonte-val szemben egészen más benyomást tesz a látogatóra az ugyancsak „tervezett” új főváros: Brasília.

Az új főváros gondolata nem új. Az ország lakosságának legnagyobb része az óceán partján él. Ugyanitt található nagyobb városaik, iparuk és itt fejlődött kereskedelmük, mezőgazdaságuk. Az ország belseje felé haladva a laksűrűség görbéje aszimptotikusan közelíti meg az egy fő/km² laksűrűséget. Még a századforduló előtt, majd újól a 20-as években törvényt hoztak új főváros megteremtésére, hogy az ország belsejében a laksűrűség csökkenő zónájában vonzó gazdasági, kulturális centrum keletkezzék, ami lehetővé teszi az ország belsejének egészséges és szükségszerű fejlődését.

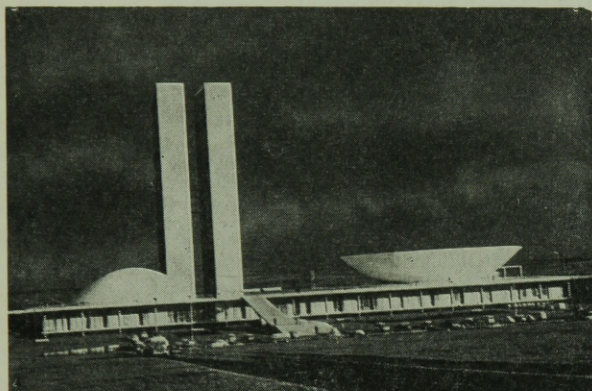
S amikor a korábbi Belo Horizonte-i polgármester az elnöki székbe került, 1957-ben megkezdte a legnagyobb erőfeszítések árán az új főváros építését.

Az egész világon közzismert Lucio Costa városrendezési terve, melyet az új főváros számára készített, s a város e terv szerint épült meg és némi megtorpanás után épül tovább — bár az építkezés közben sok nehézséget kellett és kell még a jövőben is leküzdeni.

S ha a két tervezett várost — Belo Horizonte-t és Brasíliát — összehasonlítjuk, megállapítható, hogy Belo Horizonte a századforduló idején talán korszerűen telepített város volt, de nem számolt a jövő fejlődés lehetőségeivel, sőt bizonyos fokig gátjává is vált. Brasília ma még közel sem éli a városok természetes életét. De a város korszerű szerkezete, nagyszerű úthálózata, a kereskedelmi, kulturális, adminisztratív központok és a lakónegyedek szétválasztása, a forgalommentes zöld területek, a lakónegyedeken belül elhelyezett óvodák, iskolák, mind magukban



13. ábra. Pampulha, Assisi Szt. Ferenc temploma (O. Niemayer)



14. ábra. Brasília, Parlament

hordják a jövő fejlődésének lehetőségét és biztosítják a ma még nem ismerhető, de a jövő városát jellemző fejlődés lehetőségeit.

A három patak vizének felduzzasztásával létrehozott mesterséges tó övezte város felépítése óriási gazdasági erőfeszítéseket követelt és követel a brazil néptől. A város építését nem az építkezéshez szükséges anyag és szerelőipar telepítésével kezdték, hanem az elnöki palota, a parlament és

az építők főhadiszállását szolgáló szálloda építésével. Ez természetesen a nehézségeket csak fokozta. Az első épületekhez repülőgéppel szállítottak minden építési anyagot, hiszen abban az időben a tengertől 900 km-re levő Brazil fennsíkra még nem vezetett sem vasút, sem autóbusz. A városnak nincs még ma sem ipari és mezőgazdasági körzete ami foglalkoztatná és ellátná a lakosságot, és ezért a város ellátása nagyrészt még ma is légiúton, vagy a nemrég elkészült autostrádán valósítható csak meg.

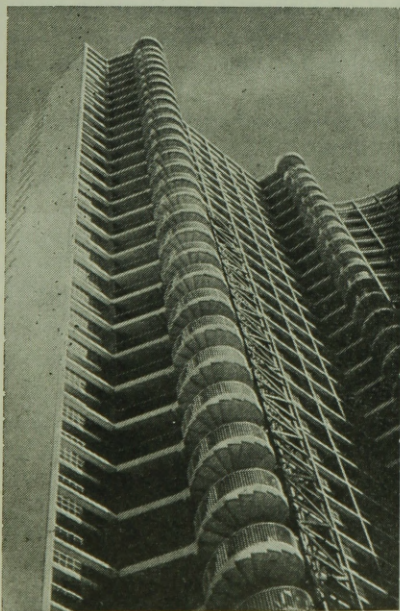
A város építői először az attrakciókat hozták létre, létrehozván egy olyan építészeti együttest, amelynek párját a világban sehol sem lehet megtalálni.

Azt a nagy változást, amit a városok kialakításában láttunk, nem találtuk meg épületeiken. A brazil építészet egységes.

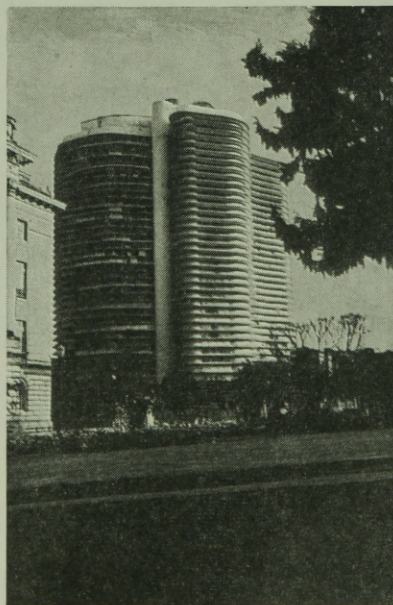
Épületeik nagy százaléka spekulatív jellegű, de az az anyag, amely bennünket érdekel egységes, nagyvonalú és sajátosan brazil.

A jellegzetes brazil építészet kialakulásában döntő szerepet játszott Le Corbusier 30-as években tett látogatása és Oskar Niemeyer munkássága. A francia szellem behatása döntő volt a mai építészet kialakításában. Megtalálták a vasbeton és üveg alkalmazásának módját és sajátos funkcionális igényeik, az éghajlati követelmények építészeti megoldását és formai megfogalmazását.

A mai brazil építészek felismerték országuk kiapadhatatlan erőforrásait. Keresik és igénylik a regionális szervezést, városaik rendezését vagy a fejlődést kielégítő típustervek kialakítását és a korszerű építés-technológia alkalmazását. Brazíliában az előregyártást mondhatnánk egyáltalán nem alkalmazzák. Építési technológiájuk hagyományos, nagyrészt kézimunka jellegű. Építőipari munkásaik — a miénkhez hasonlóak, vagy kevésbé képzettek. Szerelt épületet alig találtunk. Építési anyagiparuk nem nyújt túl nagy válasz-



15. ábra
Sao Paulo, Niemayer „S” alakú lakóháza



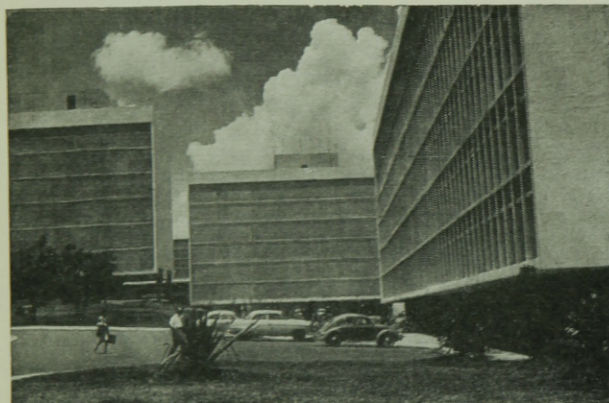
16. ábra
Belo Horizonte, luxus lakóház (O. Niemayer)



17. ábra
Belo Horizonte, Niemayer irodaháza



18. ábra. Niemayer kórháza Rio de Janeiroban



19. ábra. Brasília, lakónegyed



20. ábra. Brasília. Katedrális



21. ábra. Brasília. Az elnöki palota nagyterme

téket, homlokzati burkoló anyaguk nagy színválasztékban majdnem mindenütt a hagyományokra támaszkodó kis mozaik, a Pampulhai templomtól a parlament kupolájáig mindenhol megtalálható. Részletképzésük szakipari munkái nem emelkedik a világ színvonala fölé.

Mi teszi mégis nagygyá a brazil építészetet? A nemrég Lenin-díjjal kitüntetett O. Niemayer Soares kiváló haladó művész, kortársai és tanítványai által kialakított formaképzés, levegős, tágas térkapcsolású viszont nagyvonalú építészetet eredményezett. Homlokzat kialakításánál átfogó, egységes felületképzés jellemzi az új brazil építészetet.

Brasíliában, az új fővárosban, végignézve az egész világ által megcsodált Niemayer íveket, a sok szép geometriai formából indított és kialakított épületeket, azt láttuk, hogy gyakran alárendelik a szerkezeteket a kedvező formai kialakítás céljából.

Az igazságügyi palota közel 60 m-es fesztávolságú, vékony szerkezetű, először megcsodáltuk, majd közelebbről megpillantva azt láttuk, hogy a korábban dícsért íves pillérek csak dekorációként szolgálnak. A merésznek ható szerkezet nem kiváltó, hanem konzolos lemez. A latin-amerikai nép vérmérsékletéből adódik ez a törekvés a szép alkotására, ahol szükség esetén a rideg mérnöki logikát vagy funkcionális igényt alávetik a szépségnek.

Mégis, mindezek ellenére lenyűgözően hat a brazil építészet. Érezhető a nagyszabású építési kedv, s városaik rendezésére tett nagyszabású elgondolások és törekvések.

Lemérhető és az egész világon ismert rangot szerzett magának ezáltal a brazil építészet. S ez nagyrészt annak köszönhető, hogy a brazil nép hisz országa fejlődésében. Ennek következtében hisz az építészetben, az építészekben.

Többcélú mezőgazdasági üzemi épületváz feszített elemű tervpályázata

MESTER ISTVÁN

Az Építőipari Tudományos Egyesület Épület-szerkezeti és Technológiai Szakosztálya a Statikus Szakosztállyal közös rendezésben 1963. június hó 19-i ülésén az Építésügyi Minisztérium „Többcélú mezőgazdasági üzemi épületváz feszített elemű szerkezet változataira” vonatkozó országos tervpályázaton díjat nyert pályaműveket a Bíráló Bizottság tagjai: *Szontágh Pál* és *Kékesi Nándor* ismertették.

A pályázat célja olyan tervek beszerzése volt, melyeknek alapján az univerzálisan szerelhető mezőgazdasági épületváz típusainak kialakítása üzemi előállítású, feszített acélbeton elemekkel, folyamatos építésszervezéssel biztosítható.

A mezőgazdaság rohamos fejlődése, az új szakosított telepek létesítése olyan épületek felépítését igényli, melyek az üzemi cél változása esetén nem gátolják az épületnek belső technológiai berendezéseinek megváltoztatását, esetleg az épületek áthelyezhetőségét sem.

A tervpályázat keretében azonos szerkezeti rendszerben megoldott és azonos építési technológiával megvalósítható épületvázak kilenc méret-változását kellett megtervezni az alábbi feltételek szerint.

Szám	Oszlopok távolsága kereszt irányban : cm	Összes szélesség cm	Oszloptáv hossz-irányban cm	Oszlop magasság cm
1.	2.	3.	4.	5.
1	600	600	600	240, 300, 360
2	750	750	600	240, 300, 360
3	900	900	600	240, 300, 360
4	1200	1200	600	240, 300, 360
5	1500	1500	600	240, 300, 360
6	600 + 600	1200	600	240, 300, 360
7	750 + 750	1500	600	240, 300, 360
8	600 + 600 + 600	1800	600	240, 300, 360
9	750 + 750 + 750	2250	600	240, 300, 360

Tehát a vázak többcélúsága alatt azt kell érteni, hogy azok az épületben folyó üzemi technológiai igényeitől a maximális mértékben függetlenek, tehát üzemváltozás esetén átépítésükre szükség nincsen, legfeljebb a kitöltő- és térhatároló szerkezetek módosulnak.

Ezeket a vázakat készletre előregyártott elemekből a folyamatos építőipari termelés-szervezés elvei szerint dolgozó, egymást váltó szakosított és gépesített brigádok szerelik fel, előre megállapított útvonal és időterv alapján.

A befedett kész vázakat pedig a feltételezések értelmében az épület rendeltetési céljainak megfelelően, más építőbrigád fejezi be a térhatároló szerkezetek és berendezés elkészítésével.

Ez a befejező munka módot ad a helyi építőanyagok ésszerű alkalmazására és ezzel mind az állami építőipar, mind az építőanyagipari kapacitások tehermentesítésére.

A feladatot lehetőleg kevésfajtájú előregyártott elemmel és azoknak variálható összeépítési kombinációjával kell megoldani.

Végül a váz szétszerelhetőségének biztosítása átalakítások és áthelyezések érdekében szükséges követelmény.

Az építőipari munkák nagyméretű iparosítása, valamint a megoldandó nagyszabású építési program megvalósítása érdekében a mezőgazdasági építkezéseknél is át kell térni a nagyüzemi előregyártói rendszerre és a helyszíni munkákat is csak az építmények összeszerelési munkáira kell leszorítani.

A bírálat során a pályázati feltételek és a beérkezett pályaművek szembeállításánál általánosságban az alábbiak állapíthatók meg a pályázat eredményeképpen.

Alapozás

A pályázók zöme nem hasznosíthatta a gépesíthető földmunkája révén igen gazdaságos árbocalapozást, hanem néhol előregyártott kehelyalapokat terveztek. Az árbocalapozású pályamunkákban pedig az egyszerű fűrt lyukas alap megerősítésére irányuló törekvések jelentkeznek, mint például oválisan megkettőzött (gyakorlatilag megvalósíthatatlan) lyuk, vagy két segédcölöppel megerősített három lyukas árbocalap, sőt a terhelésnek megfelelő alaprajzi méretű, négyzetkeresztmetszetű (ugyancsak megvalósíthatatlan) fűrt lyuk stb.

Mindezek arra mutatnak, hogy a beton tető-szerkezet nagyobb súlyából eredő alapozási igényeket az árbocalapozás eddigi ismert módszereivel kielégíteni nem lehet megnyugtatóan.

Oszlopok

Általában változatlan keresztmetszetű, egyes esetekben áttört egyszerű elemeket alkalmaztak. Néhány esetben felfelé szélesedő, sőt egyes esetekben a középső oszlopsorban ilyen elemek páros alkalmazásával kísérleteztek a pályázók. Ezek a kísérletek gyakorlati előnyöket nem biztosítottak, felső sarokmerev kötésekre nem adtak lehetőséget, azonban az űrszelvény kialakításánál hátrányosan jelentkeztek. Van olyan pályamű, ahol ez a gondolat a programban előírt szélességi méret paraméterek helyett, lényegesen nagyobb épületszélességeket eredményezett.

Szelemenkiosztás és tetőfedés

A legtöbb pályaműben nem kielégítően megoldott feladat. Az ereszek kialakítása általában megoldatlan. A szelemeneket hordó tartóelemek

variábilis felhasználása szükségessé tette volna a variábilis szelemenkiosztást lehetővé tevő szelemenrögzítés megoldását. Erre csak egy pályaműben — de csak acél szelemenekre — található kísérlet.

Szelemenek és a tetőfedés alatti átszellőzés

A tetősíkot követő térelzáró hőszigetelés felerősítésére a pályaművekben a szelemensor alsó síkjára nyílik lehetőség. Ilyen megoldás esetén meg kell oldani a tetőhéjazat és hőszigetelő réteg közötti rés intenzív átszellőzését a hőszigetelésen átdiffundáló pára elvezetése érdekében. Erre a követelményre csak hét pályázó vet fel megoldást, az egyik perforált gerincű acéllemez szelemenekkel, a másik a vasbeton szelemenek — nem kielégítő mérvű — áttörésével. A többi pályaműben tervezett tömör szelemensort erre a célra kielégészítő — tehát újabb költséget jelentő — szerkezet alkalmazásával kellene alkalmassá tenni.

Főállások tartószerkezete

A pályaművekben három csoportba osztható elgondolások jelentkeznek: gerendák, aláfeszített gerendák és rácsos tartók.

A gerendaszerkezetű főtartók nyújtották mind gyártási, szakítási, szerelési és szerkezeti, mind pedig térhatás szempontjából a kedvezőbb megoldásokat.

Aláfeszített gerendás főtartó faszerkezeti előképekre épített elgondolása nem nyújt korszerű szerkezeti megoldást.

A rácsostartók gyártási, szakítási és szerelési nehézségei mellett a tetősíkot követő térlezárás esetén előnytelen megjelenésűek.

Mind a gerendatartóknál, mind a rácsostartóknál egyes pályaművekben a darabokból helyszínen történő összeépítés — legtöbb esetben utófeszítéssel — gondolata jelentkezik. A nagyüzemi építésszervezés elve: minél több munkafolyamat gyári végrehajtása. A helyszíni utófeszítés gondos munkáigénye és szerszámszükségletének mozgatása a szétszórt mezőgazdasági munkahelyek nagy számára tekintettel, nem tekinthető előnyös megoldásnak.

Vázszerkezetek összeállítása

Sok pályamű javasol vágás, illetve shedtetős megoldást. Ezek nem alkalmasak egyszerű eszközökkel, tömegmunkaként való megépítésre és fenntartásuk, gondozásuk is túlzott igényt jelentene a mezőgazdasági termelő szervezettel szemben. A pályaművek nem vetnek fel a jelenleg is alkalmazott félnyereg-, nyereg és függőleges felülvilágító ablaksort közrefogó aszimmetrikus félnyeregteretből álló megoldásoknál jobbat.

A többhajós, széles épületeknek áttetsző műanyag hullámos tetőfedő elemekkel való bevilágítása csak felvetett ötletként jelentkezik, korrekt szerkezetű megoldása — szükséges szellőzéssel kombinálva — a gazdaságosság határán belül nem látszik ez idő szerint biztosíthatónak.

Csomópontok

A pályázat ezen a téren nem vetett fel eddig ismeretlen használható új gondolatokat. Több volt az olyan kísérlet, amely túlzott acélszerelvény igényével, igen pontos — az építőipari tömegtermelésben elérhetetlen — illesztési követelményével, vagy egyes esetekben a helyszíni munka megnövelésével a nagysorozatokban való alkalmazásra nem felelhet meg.

Gazdaságosság

A pályázati megoldások gazdaságossági kiértékelése a pályázók által készített fajlagos anyag és ezekből számított költségmutatók alapján történt. A pályázók általában alkalmazkodtak a pályázati kiíráshoz mellékelt formanyomtatvány rendszeréhez, azonban egyes pályázók az elhelyezésre megadott Ft/q irányarat Ft/6-ra értelmezték, de az ellenőrzés kiszűrte ezeket, ill. az összes pályatervek fajlagos költségmutatóit egy-egy költségtenyezővel számították ki.

A fajlagos mutatók itt is alkalmazott egyszerű rendszere úgy a pályázóknak, mint pedig a bírálóknak viszonylag kevés munkával megbízható adatot szolgáltatott. Ezeket a mutatókat a díjazott és megvett tervek felhasználásra való kiválasztásánál továbbra is célszerűen lehet majd felhasználni.

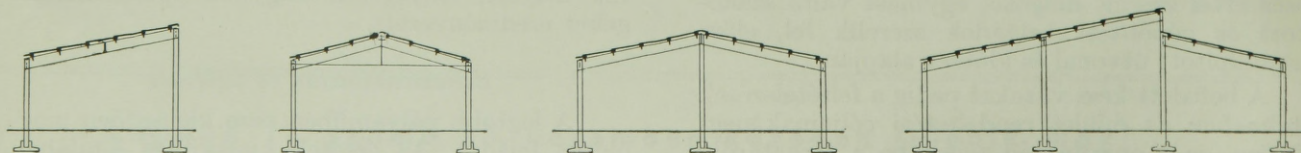
A díjazott és megvett pályaművek ismertetése

A szabályszerűen megalakított Bíráló Bizottság 1963. május 21-i plenáris ülésén bontotta fel a beérkezett 20 db pályaművet. Az egyes pályaműveket a beérkezés sorrendjében az alábbiakban ismertetjük:

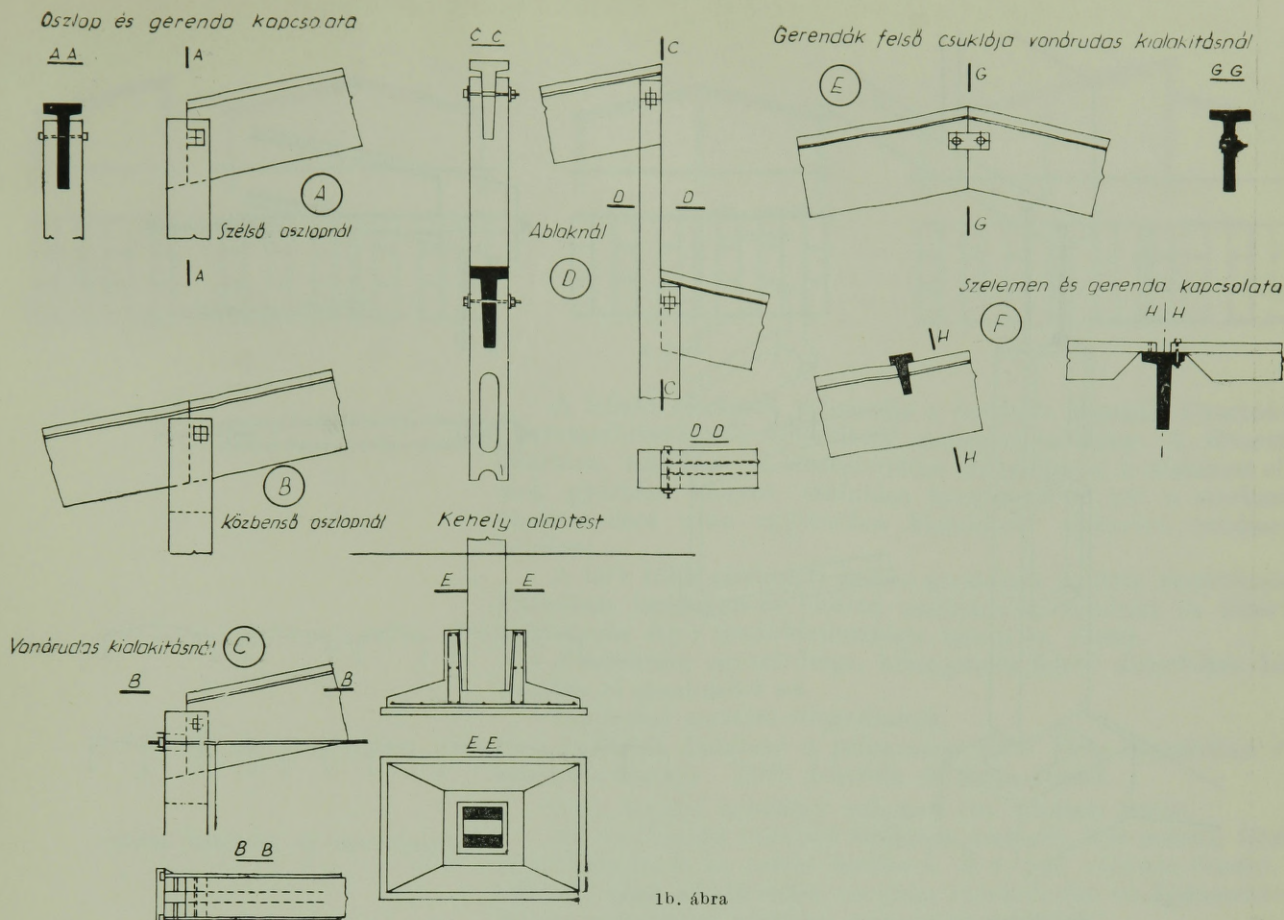
1. 16. beadási sorsszámú pályamű (4. bírálati szám)

A gerendás szelemenek elrendezése a javasolt szárazkötésű csomópontokkal általában helyes. A választott méretek a különböző fesztávok kielégítésére alkalmasak. A konzolos csomóponti kialakítások (szelemen és gerenda, valamint főtartó és oszlop csatlakozásánál) továbbfejlesztést igényelnek. A szelemen kiosztás és hullámpala méret koordinálására szorul (1. ábra).

Az univerzális funkció kielégítése megoldott, elfogadható. A hőszigetelő szerkezet felerősítése nem kedvező.



1a. ábra



1b. ábra

A szerkezet összeállítása rendkívüli méretpontosságot követel. Különösen vonatkozik ez a 9,00 m-es és ennél nagyobb méretváltozásokra.

A tömeges gyártást a választott elemek keresztmetszetével és a bemutatott gyártási eljárással jól biztosította. A feszítőhuzalok vezetése a gyártást lassítja, a nyírt szakaszon történt huzalok felvezetése viszont előnyös. A IV. és V. oszlopok felső kialakítása, valamint a szelemenek felfekvési szakaszai gyártási és szállítási szempontból érzékenyek.

A szerkezet úgy össze-, mint szétszerelhetőség szempontjából egyszerűen, jól megoldott. A szereléstechnológia egyszerű, biztonságosan megtervezett munkafolyamatokat nyújt.

Az ellenőrzött költség és anyagmutatói viszonylag kedvezőek.

A Bíráló Bizottság a pályaművet 24 000 Ft-os díjban részesítette. Szerzője: Fogarasi Gyula.

2. 10. beadási sorszámu pályamű (18. bírálati szám).

Áttört gerincű főtartós, szelemen-es elrendezés variálható, szellemes megoldásokat eredménye-

zett. A csomóponti kialakítások összeszerelés után statikailag megbízhatóak, de pontos gyártást és gondos összeszerelést igényelnek. Gerincszelemenek távköze nagy.

Az univerzális funkciót kielégíti. A hőszigetelő réteg elhelyezése megoldható. Szétszerelhetősége kielégítő (2. ábra).

A tipizálás szempontjából számos előnye mellett a javasolt rendszernél kedvezőtlen az egyik három hajós elrendezésnél alkalmazott acél konzol.

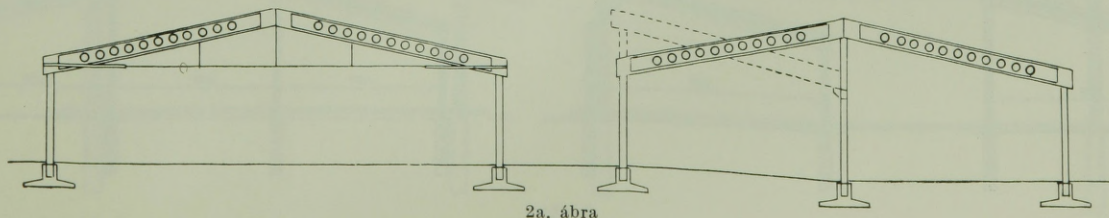
Háromféle méretű karcsú és magas főtartói és az oszlopok feszítéskor gondos gyártást igényelnek.

A pályázó vázlatosan utal a kivitelezés technológiájára. A szerkezeti csomópontok és műleírás szerint ez általában megoldottnak tekinthető, bár egyes vonatkozásaiban még fejlesztésre szorul.

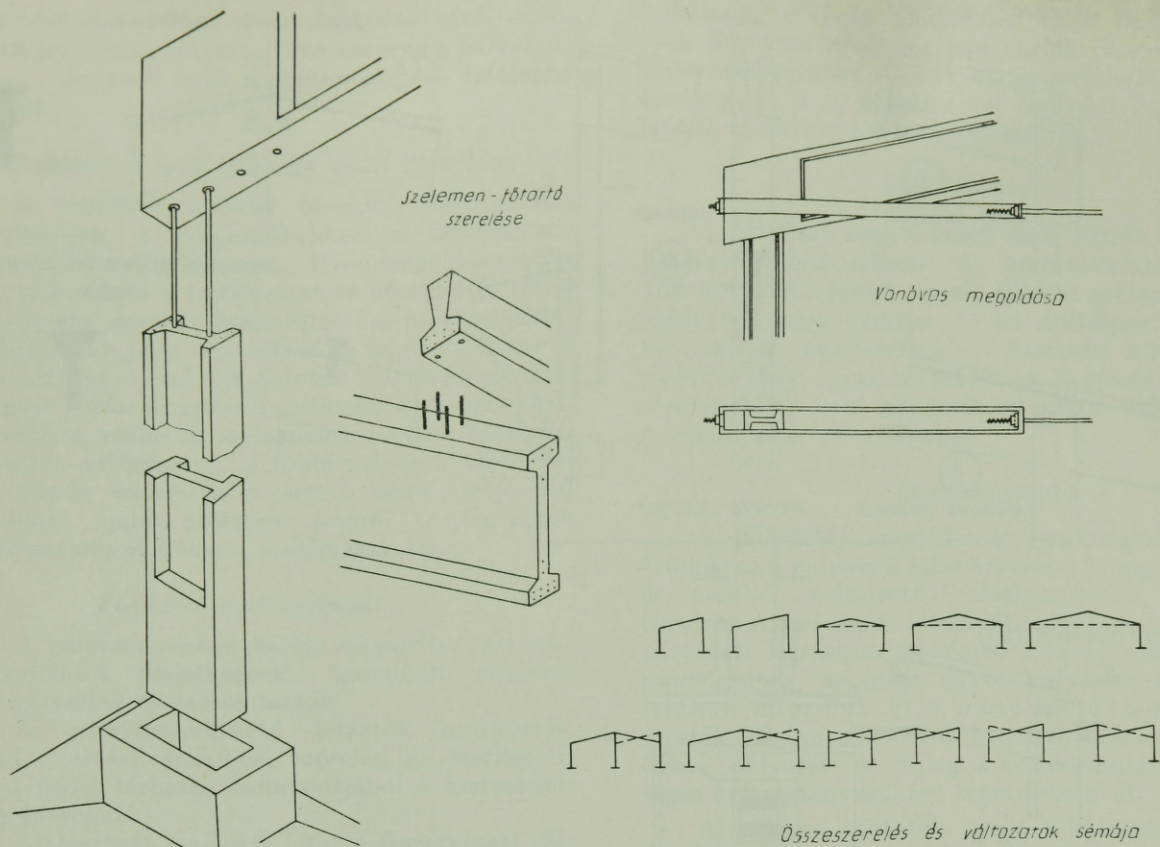
Anyag és költségmutatói átlagosak.

A Bíráló Bizottság a pályaművet 18 000 Ft-os díjban részesítette. Szerzői: Thoma Levente, Antal Dezső és Pikler Éva.

3. 7. sz. beadási sorszámu pályamű (12. bírálati szám).



2a. ábra



2b. ábra

A szerkezetet két iker főtartórendszer alkotja. A szelemen és főtartó kapcsolata fejlesztendő. Újszerű a feszített csavarkötés alkalmazása előregyártott vb. szerkezetek kapcsolására.

Az univerzális funkció követelményeit jól kielégíti. A 8—9. jelű méretváltozatnál kifogásolható a homorú tetősík kialakítása. A hőszigetelés könnyen felerősíthető.

Egyszerű szerkezeti elemeit és összeszerelését tekintve tipizálásra alkalmas, bár az összeszerelésnél javasolt beton betételek kissé bonyolulttá teszik. Szétszerelhetősége biztosított (3. ábra).

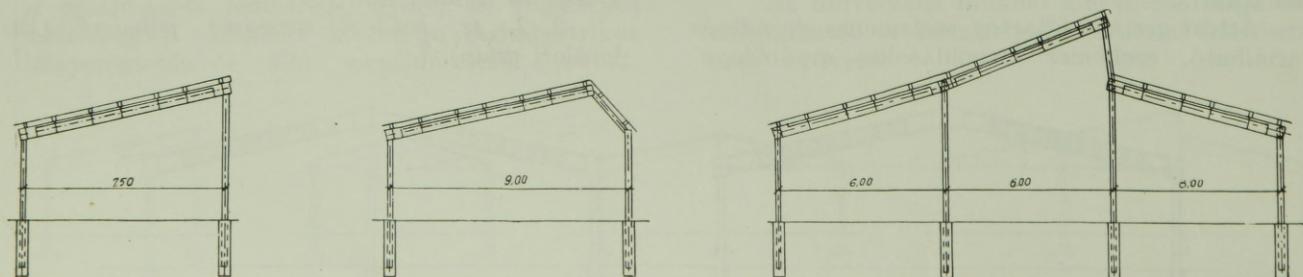
Az alkalmazott kétféle elem könnyen legyártható, az egyszerű keresztmetszet kialakítása miatt. A feszített elemek hosszúpadon, sablonban bármely gyártási rendszerrel előállíthatók.

A javasolt szerelési mód nagy méretpontosságot kíván. Szerelőállványok alkalmazása nélkül a tervezett szerkezet össze- és szétszerelése nehezen biztosítható.

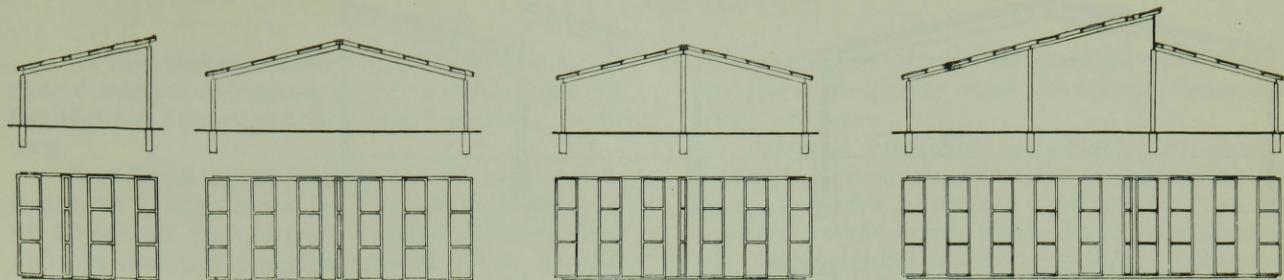
Az ellenőrzött anyag és költségmutatói átlagosak.

A Bíráló Bizottság a pályaművet 13 000 Ft-os díjban részesítette. Szerzői: Jankovich Oszkár és Jankovich Oszkárné.

4. 5. beadási sorszámu pályamű (14. bírálati szám).



3. ábra



4. ábra

A lefedő szerkezet jellemzője a feszített gerenda főtartókra „létraszerkezetként” kialakított szelemen rendszer. A főtartók gyártása, szállítása és összeszerelése elfogadható, a szelemen elemek gyártása kényes, szállítása körülményes; bár a szerkezet összeszerelése után egyszerűen kialakított merevítő rendszert képvisel.

A terv több szerkezeti helyes gondolata mellett részletkialakításában (szelemen és főtartó csatlakozás, vonórud és főtartó csatlakozás stb.) továbbfejlesztésre szorul (4. ábra).

A szerkezet egyszerűsége, hőszigetelés feletti átszellőzés biztosítása jó gondolatot ad.

Gazdasági mutatói elfogadhatók.

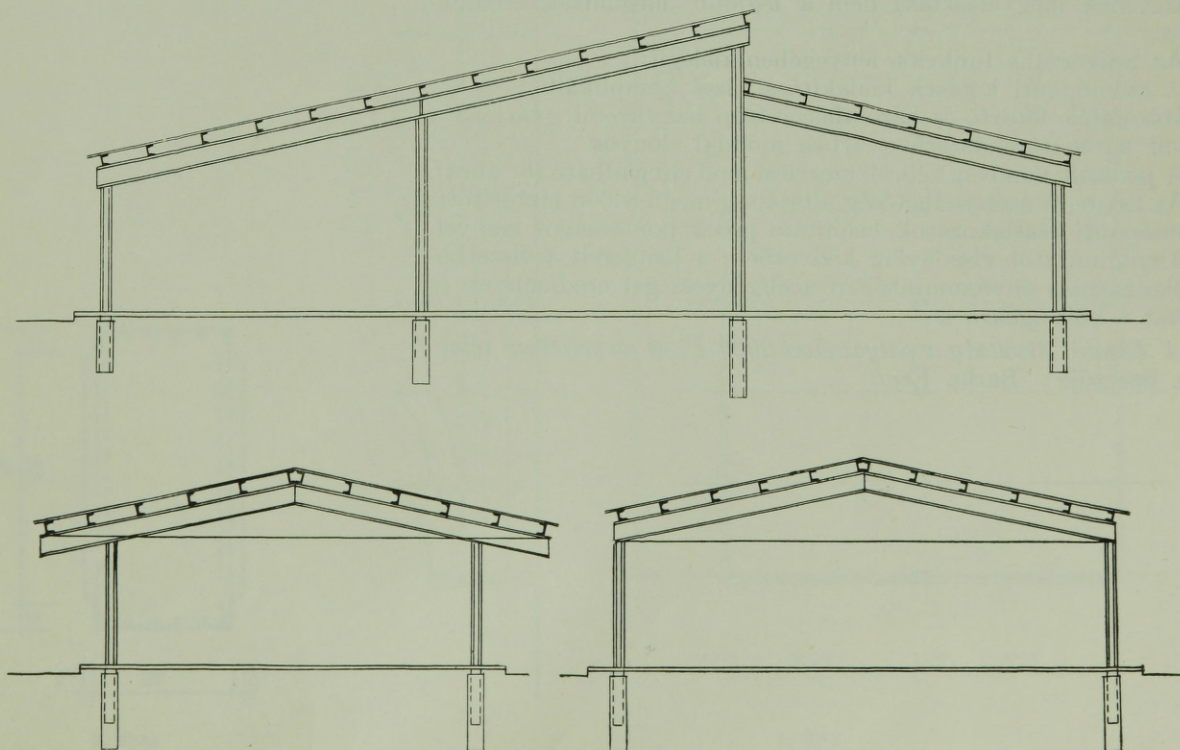
A Bíráló Bizottság a pályaművet 8000 Ft-os megvételben részesítette. Szerzői: Tóth Joachim és Bada József.

5. 1. beadási sorszámú pályamű (10. bírálati szám).

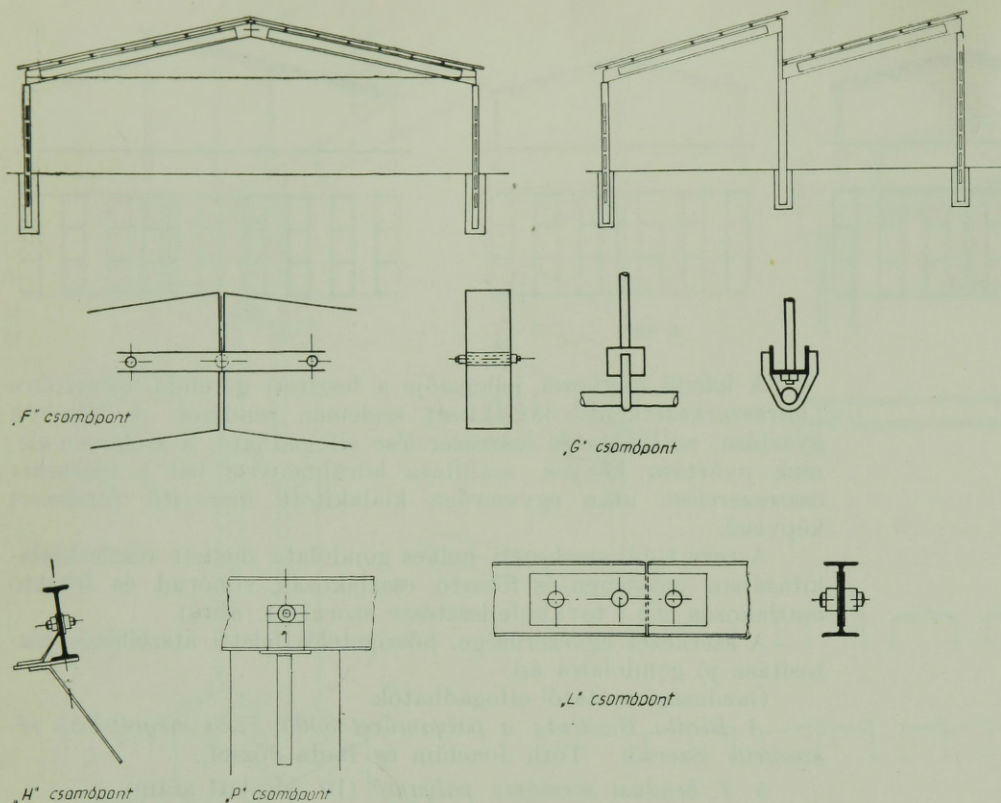
Az univerzális funkciót általában kielégíti. Két méretű főtartóval hidalja át az összes fesztávot. A 9. jelű változat ötletes, a túlnyúló elem alkalmazása azonban indokolatlan és kedvezőtlen. Egyes csomóponti részletei nem teljes értékűek.

Szerkezeti elrendezés és kialakítása tipizálás szempontjából kedvező. A szaru és szelemen kapcsolata munkaigényes.

Az alkalmazott elemek tömeggyártásra alkalmasak, négyféle sablont igényelnek (5. ábra).



5. ábra



A pályázó csak vázlatosan utal a kivitelezési technológiára. Anyag és költségmutatói átlagosak.

A Bíráló Bizottság a pályaművet 6000 Ft-os megvételben részesítette. Szerzői: Gozmány Dénes, Zentai Zoltán.

6. 3. beadási sorszámú pályamű (7. bírálati szám).

I. szelvényű gerendák és vierendeel rendszerű oszlopok alkotják a szerkezetet. A két és háromhajós változatok shed tetős rendszerének megválasztása nem a legjobb megoldást eredményezte.

Az univerzális funkciót lényegében kielégíti.

A csomóponti kötések kialakítása kissé komplikált.

Háromféle főtartó és háromféle oszlop nagyüzemi gyártása a javasolt aggregát rendszerű gyártási móddal előnyös.

A javasolt vonóvas nélküli szerelési mód elfogadható (6. ábra).

Az össze- és szétszedhetőség általában megfelelően biztosított, a csomóponti csatlakozások beállítása precíz pontosságot igényel.

Anyagmutatói viszonylag kedvezőek, a hengerelt acélszerkezet alkalmazása anyagmutatóban acéligényességet eredményez és ez kihat a költségekre is.

A Bíráló Bizottság a pályaművet 6000 Ft-os megvételben részesítette. Szerzője: Barka Ernő.

Héjszerkezetű shed-csarnok

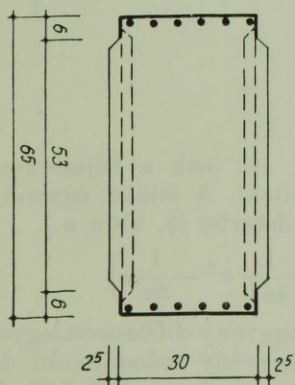
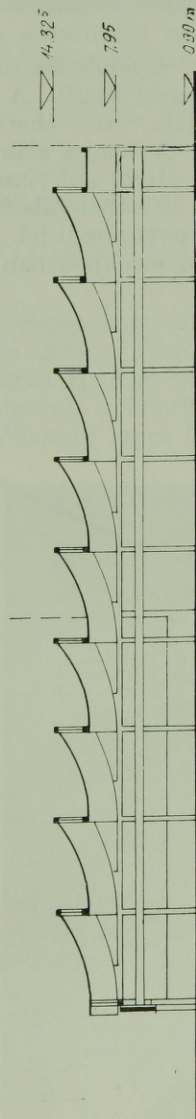
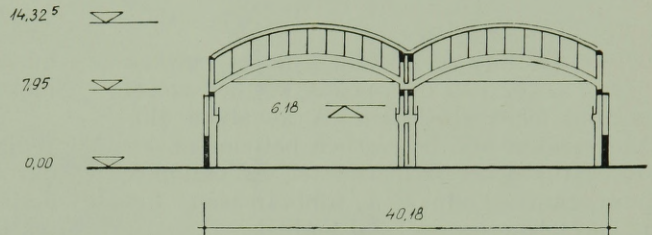
HORVÁTH CSONGOR

Az alábbiakban ismertetett Diesel Hajtóműgyártó csarnok érdekessége, hogy a shed-rendszerű bevilágítást kétszergörbült héjszerkezettel oldja meg.

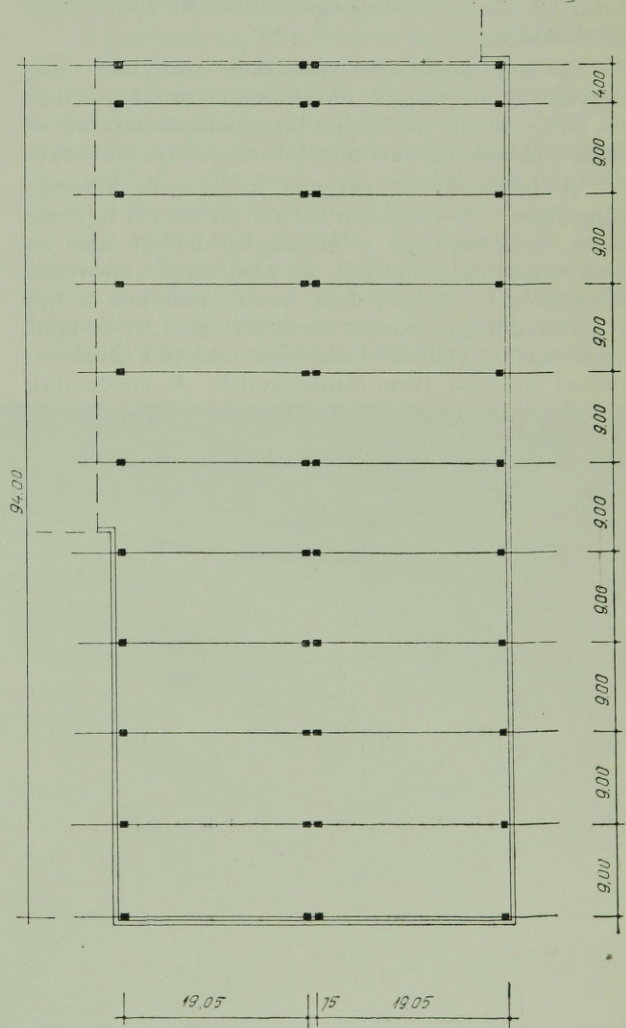
A csarnok alaprajzát, hossz- és keresztmet-szetét, az 1. ábra mutatja. Mindkét hajóban 2—2 db 10 tonnás, 18,0 m fesztávolságú futódaru üze-mel. Az oszlopok tengelytávolsága 9,0 m, az első oszlopköz — ahol a csarnok egy másik épület tűzfalához csatlakozik — 4,0 m. Ez az első —

keskenyebb — mező dongahéjjal van fedve, mögötte 9 db 9 m-es mező következik, héjszerke-zettel lefedve.

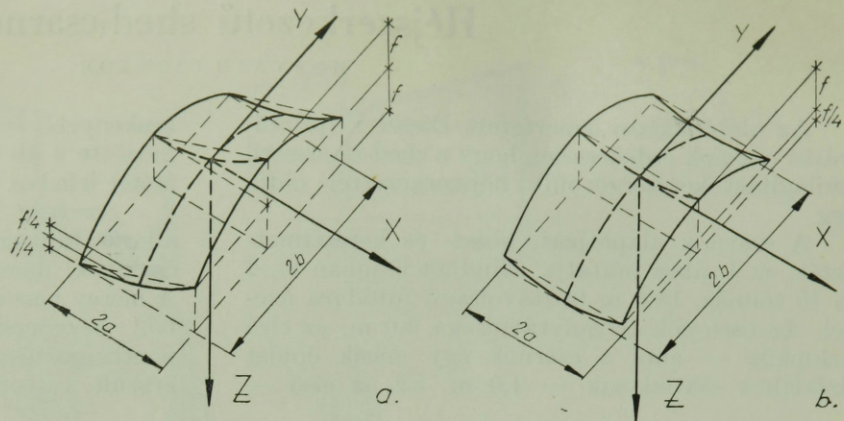
Szerkezet. Vb. kehely-alapok és a körítőfalakat alkotó talpgerendák alkotják az alapozást. Az oszlopok merev vasvázvas betonból vannak. A merev vasváz 4 mm vastag hajlított acéllemezből, hevederekkel erősítve készült. Belsejében ponthegesztéssel rögzített betonacél szerelés is készült, valamint a beton és vas együttdolgozását



2. ábra



1. ábra



biztosító tüskék. Egy szélső oszlop teljes vasváza kb. 550 kg, a középső oszlopokat két-két szélső oszloplelemből lehet előállítani. A kehelybe állított oszlopvázakat álló helyzetben betonozták ki, a 2. ábrán látható keresztmetszettel. Az oszlopok konzoljaira támaszkodnak a többtámaszú, hegesztett, gerinclemezes acél darupályák.

A csarnok lefedése shed-rendszerben kialakított héjszerkezet. Transzlációs hiperbolikus paraboloid héj, mely egyik oldalán vízszintes érintővel indul (3. ábra) Vastagsága 5 cm, B. 200 betonból készült.

A héj görbületei mindkét irányban elég nagyok. A bevilágító oldalfelület (az alapterület kb. 25%-os) méretéből és a hiperbolikus paraboloid felületnél szükséges geometriai arányokból adódnak.

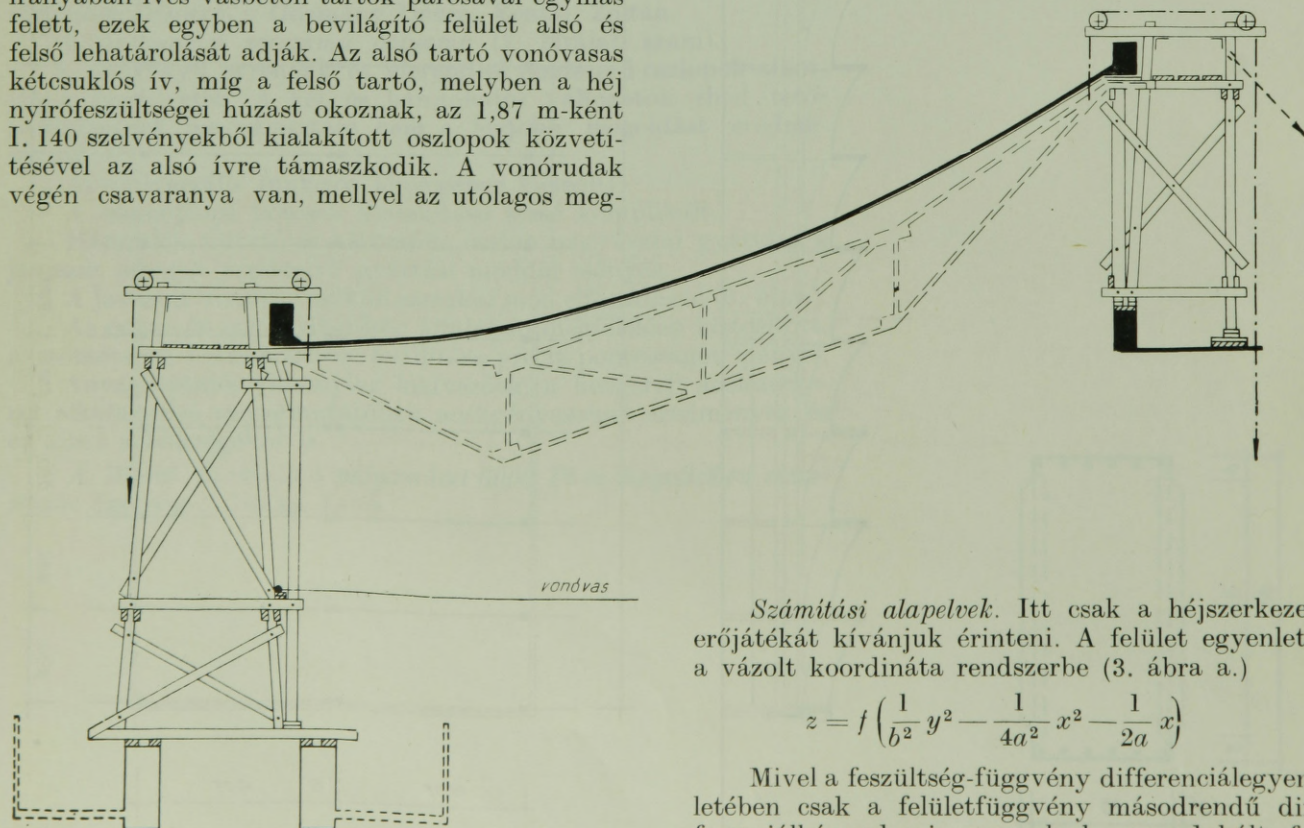
A héjszerkezet peremei a csarnok keresztirányában íves vasbeton tartók párosával egymás felett, ezek egyben a bevilágító felület alsó és felső lehatárolását adják. Az alsó tartó vonóvasas kétsuklós ív, míg a felső tartó, melyben a héj nyírófeszültségei húzást okoznak, az 1,87 m-ként I. 140 szelvényekből kialakított oszlopok közvetítésével az alsó ívre támaszkodik. A vonórudak végén csavaranya van, mellyel az utólagos meg-

húzás is lehetséges. A vonórudak $\varnothing 55$ m átmérőjűek, a max. vonóerő 56 t.

Az épület hosszmerővességét a +7,50 m szinten végigmenő vb. gerendák, valamint a többtámaszú darupályák biztosítják. A héjfelületen 1 m-es osztástávolságokban 50 mm-es faléceket erősítettek fel. Ezek közé került a perlit hőszigetelő réteg, majd a lécekre szegezett bitumenes lemez szigetelést készítettek el.

A felülvilágító az NDK-ban gyártott profilüveggel készül. A csarnok világítását fénycsővek adják, fűtése thermoventillátorokkal történik.

A felület alakja kedvező vízvezetést biztosít. Mivel alul vízszintes érintővel indul, a shedeknél általában hibaforrást jelentő csatorna probléma itt nem merül fel. A víz a legrövidebb úton, a két alsó sarokpontban távozik.



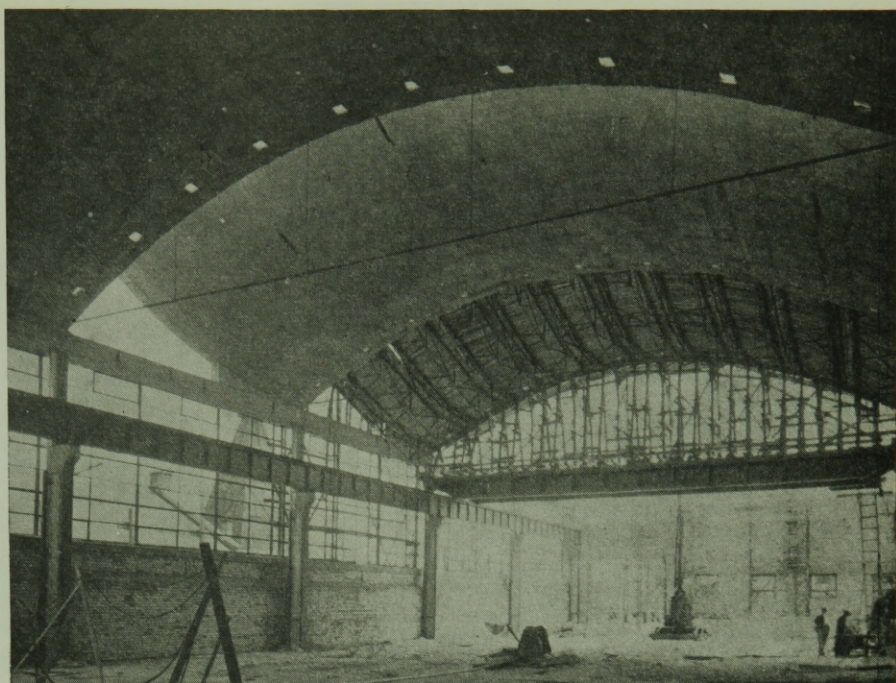
4. ábra

Számítási alapelvek. Itt csak a héjszerkezet erőjátékát kívánjuk érinteni. A felület egyenlete a vázolt koordináta rendszerbe (3. ábra a.)

$$z = f \left(\frac{1}{b^2} y^2 - \frac{1}{4a^2} x^2 - \frac{1}{2a} x \right)$$

Mivel a feszültség-függvény differenciálegyenletében csak a felületfüggvény másodrendű differenciálhányadosai szerepelnek, a redukált feszültség-alkotók számításában a lineáris tagnak

5. ábra. A csarnok belső képe
az északi vég felől



nincs befolyása. A másodrendű differenciál hányadosok :

$$\frac{\partial^2}{\partial y^2} = \frac{2f}{b^2}; \quad \frac{\partial^2}{\partial x^2} = -\frac{f}{2a^2}; \quad \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} = 0$$

A feszültség-függvény differenciálegyenlete.

$$-\frac{f}{2a^2} \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} + \frac{2f}{b^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - G(x, y) = 0,$$

ahol $G(x, y)$ = teherfüggvény.

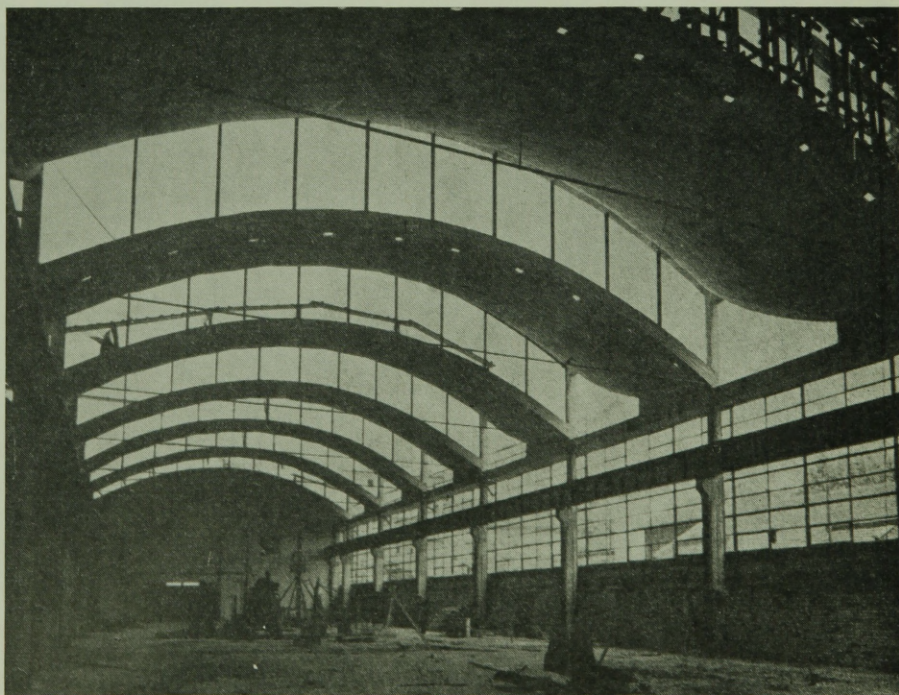
Megállapítható, hogy az egyenlet a 3. ábra a) és b) jelű felületeinél teljesen azonos. Transzlációs felületek számítására Konrad Hruban professzor (Brno, Csehszlovákia) dolgozott ki közelítő hajlításméletet, felhasználva Wlaszow lapos hé-

jakra vonatkozó megállapításait. Módszerével a megoldás Fourier sorokban adódik.

A peremek közül a felső ív mint húzott kötél működik. A héjból a szegélyen leadódó nyíróerők az ívben a közép felé növekvő húzást ébresztenek, melynek vízszintes komponense ömagában kiegyensúlyozódik, az irányváltozásból adódó függőleges erőket pedig az I. 140 vasoszlopok közvetítik az alsó, kétsuklós vonóvasas ívre.

Az építés technológiája. Az alapok és talperendák elkészülte után helyezték el az oszlopok merev vasvázat és a darupályát. Ezután álló helyzetben betonozták be az oszlopokat, majd a +7,50 m szinten végigmenő hosszirányú gerendá-

6. ábra. A csarnok belső képe
a déli vég felől





7. ábra. A csarnok belső képe, háttérben a daruhídon guruló állvány

kat. A lefedő szerkezetek monolitikus készítéséhez messzemenően felhasználtuk a daruhidakat, melyekből 1—1 db mindkét hajóban rendelkezésre állott már az építkezés folyamán, természetesen futómacska és villamos berendezések nélkül.

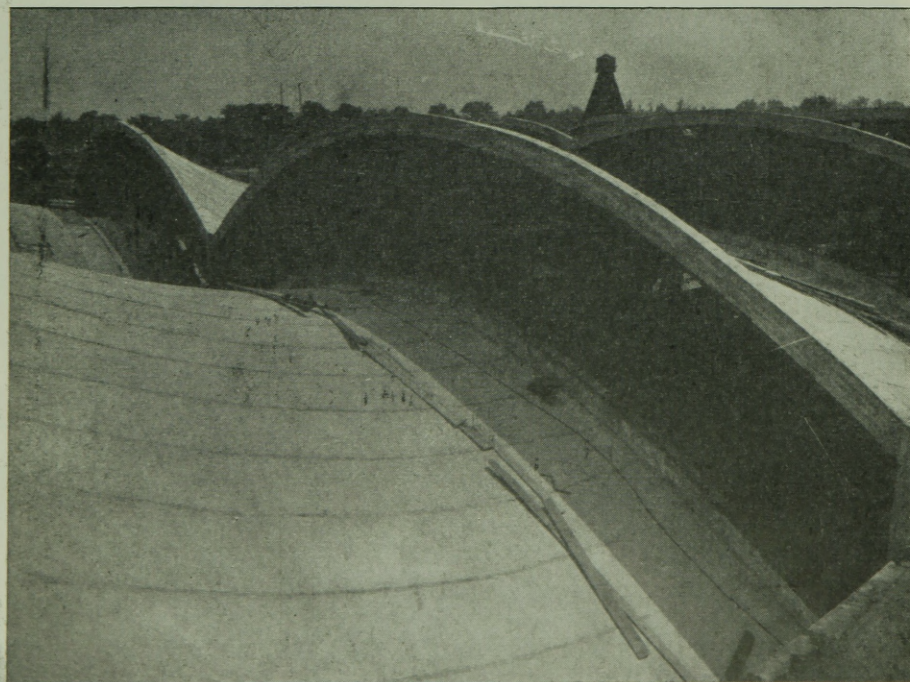
Egyszerre mindig egy felső ív, a csatlakozó héj és a másik oldalon levő alsó vonóvasas ív készült el (4. ábra).

Az említett építési ütem állványozása és zsaluzása a következő módon történt: A daruhídon felépült egy gömbfa állvány, mely az alsó perem zsaluzatát hordja és egyben munkaszint is. A másik oldalon a felső peremet alátámasztó állvány az előző ütemben már elkészült alsó ívre és héjra támaszkodik. Végül a héjfelületet kb.

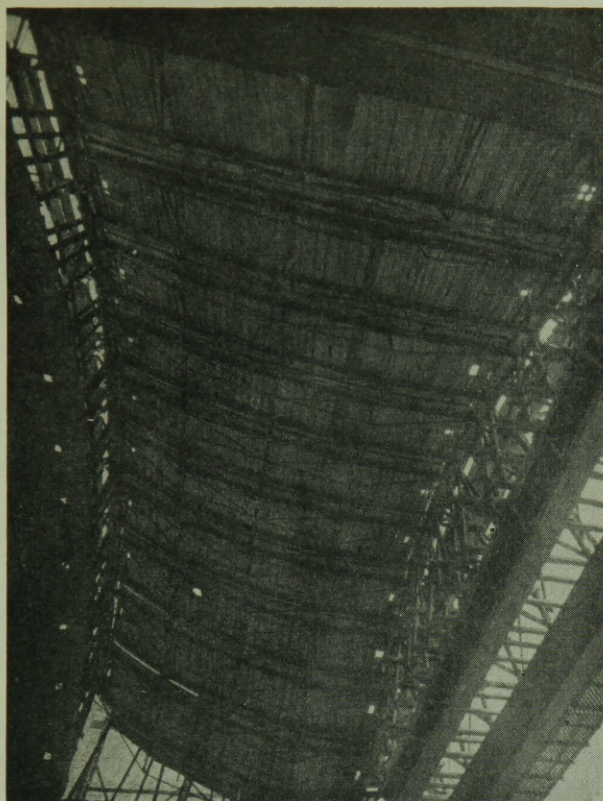
$9 \times 1,85$ méretű szögacélvázaz, deszkával és fekete vaslemezzel (0,5 mm) borított, héjanként 10 db zsaluzóelemmel alakították ki. (4. ábra).

A továbbítás úgy történik, hogy először a földre leengedik a héj zsaluzó elemeit (egy ilyen elem súlya kb. 750 kg). Az ékek meglazítása után az alsó ív zsaluzatát az állvánnyal és daruhíddal együtt tovább lehet gurítani a darupályán. (Az átgurítás két embernek kb. egynegyed órai munkáját igényli.) A felső ív zsaluzatát keretekre bontják és átrakják a következő ütemhez. A héj zsaluzatait a földön húzzák át a következő mezőhöz.

A héj zsaluzó elemek vasvázai függőleges síkban vannak, és — mivel translációs felületről van szó — mindegyik elemben azonosak, csupán



8. ábra. Tetőfelület



9. ábra. Egy beállványozott héj alulnézete

a felület dőlése változik. Emelésük kézi csörlővel történt.

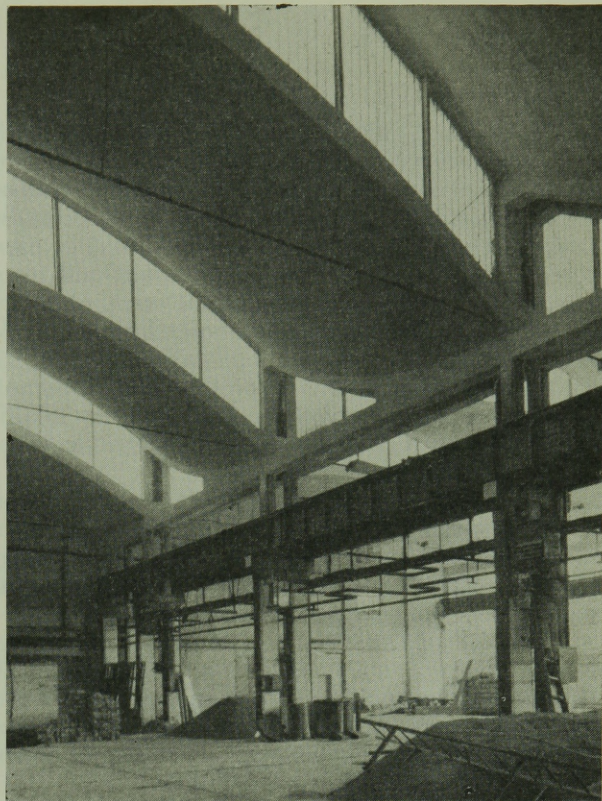
A betonozás semmi nehézséggel nem járt annak ellenére, hogy a legmeredekebb hajlás a sarkokban kb. 42° . A betont vibrálva, alulról felfelé haladva dolgozták be. A rövidebb építési ciklus elérése céljából a betonhoz 600-as gyorskötő cementet és kötés gyorsítót (CaCl_2) is adagoltak.

Mint minden újfajta szerkezet, eleinte ez is sok gondot okozott a még be nem gyakorolt kivitelezésnek. Később azonban a kialakult normális ütem két teljes zsaluzat garnitúrával (mindkét hajóban egy-egy) havonta átlag 5 db héj készült el, azaz egy mező bezsalúzása, vasszerelése, betonozása, kötése és az állványzat átállítása összesen kb. 12 napot kívánt.

Az anyag feladása kb. 500 kg-os adagokban Brunn tip. daruval történt. Ennél nagyobb teherbírású emelőgépre — eltekintve az oszlopok merev vasvázatól, melyet a gyártó cég helyezett el — az egész építés folyamán nem volt szükség.

Anyagfelhasználás, gazdaságosság

Anyagfelhasználás szempontjából elsősorban a lefedő szerkezeteket tárgyaljuk, mivel az oszlopok és alapok különböző, esetenként módosuló



10. ábra. Belső kép

szerkezetek lehetnek (változó daruterhelés, különböző talajminőségek miatt).

A héjakban és peremekben együttesen az alapterületi négyzetméterre vetített anyagfelhasználás a következő:

beton		10,7 cm/m ²
betonacél		11,9 kg/m ² (vonórúddal együtt)

A szerkezetek anyagszükséglete a padlóvonalig:

beton		12,40 cm/m ²
betonacél		13,07 kg/m ²
oszlopok merev vasváz		6,06 kg/m ²
darupályák (acélszerk.)		16,68 kg/m ²
(2 × 10 t-ás daru)		
felülvilágító I. 140 oszlopai		2,42 kg/m ²

Az épület légköbméter ára, ill. négyzetméter ára nagyon kedvezően alakult (157.— Ft/m³, ill. 1735.— Ft/m², gépészeti munkák nélkül.) A gazdaságosság jelentős tényezője a jó anyagmutatók mellett a gyors megépíthetőség és a minimális gépészet is.

Tervezők:	ÉM. Iparterv
Építész:	Vincze Pál
Szerkezet:	Horváth Csongor
Gépészet:	Kiss Ferenc
Kivitelező:	ÉM. 31. ÁÉV.

Ipari típus-csarnok feszítettbeton szelemeneinek gyártása

KELECSÉNYI ZOLTÁN

Az ipari épületek tipizálása hazánkban elmaradt a lakóépületek tipizálásához képest. Ugyanakkor a beruházások meggyorsítása az építőipar egyik kulcsfeladata. Az átfutási idő csökkentése az ipari épületeknél is csak a tipizálással és ezen keresztül az üzemi előgyártással valósítható meg. Mind a szocialista, mind a nyugati országok többségében ez a kérdés már gyakorlatban megvalósult. Példakép hozható fel a Moszkva melletti 18. Épületelemgyár, mely kizárólag ipari csarnok elemeket gyárt sorozatban. A gyár által előállított elemek variációival az ipari épületek többsége felépíthető.

Nálunk, ahol az előregyártás és az előre-feszítés mennyiségi és minőségi eredményei nem maradnak el az európai színvonalától, az ipari épületek üzemi előregyártásában semmilyen eredményt nem tudunk felmutatni.

Mégis az első lépéseket 1962. év folyamán megtettük, mert a 9×9 méter osztású, daruzatlan típus üzemi csarnokból az ország különböző területén több 1000 m² valósult meg, és az elemeket gyártó, 2. sz. Épületelemgyár jelenleg már jelentős raktári készlettel is rendelkezik.

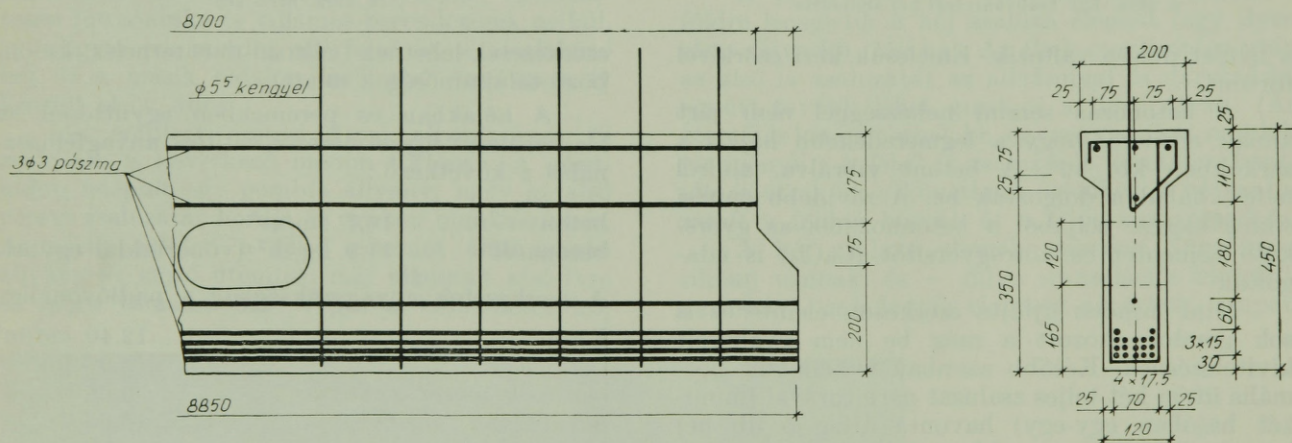
A lágyvasas elemek (alapkelyhek, pillérek, tető- és falpanelek) sorozatgyártása több-kevesebb vita és próbálkozás után 1962. évben megindult. A feszített főtartókat és szelemeneket a múlt év folyamán csak lágyvasas (tehát gazdaságtalanabb) kivitelben gyártották. A feszített főtartók és szelemenek gyártására többféle műszaki elképzelés alakult ki.

A gyártmány

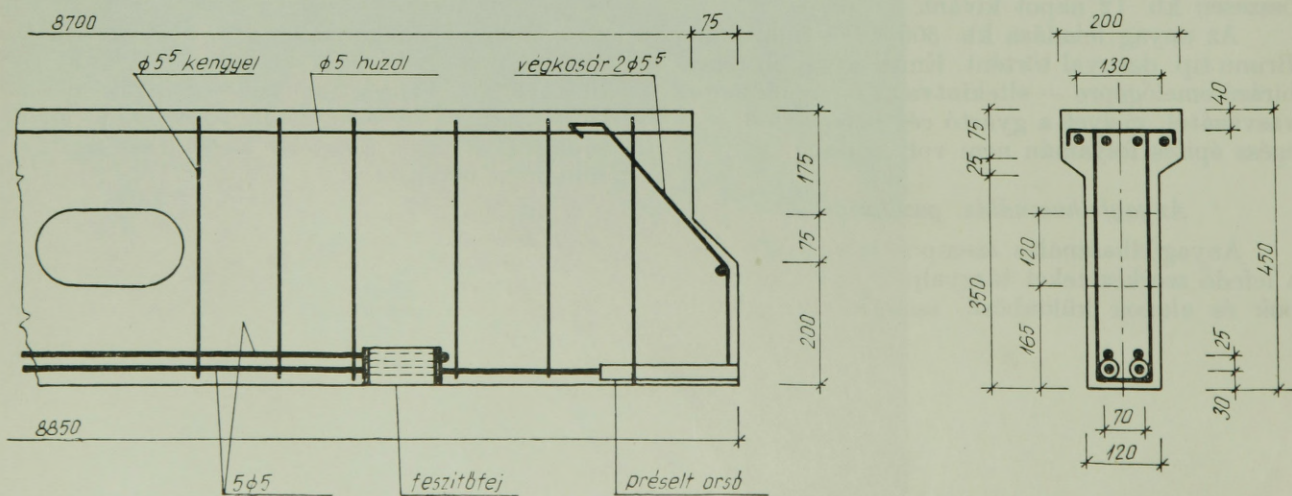
A gyártás kialakítására három különféle elképzelés alakult ki.

1. Tapadóbetétes vasalás (1. ábra)

A tervezet szerint a 3 Ø 3-as pászmák között a beton vastagsága kb. 11 mm. Az ÉTI vizsgálata szerint a kellő lehorgonyzódáshoz a tapadóbetétes huzalok között min. 25–30 mm vastag betonréteg szükséges. Ez a huzalelrendezés csak hosszúpados technológiához megfelelő, ahol a nagyszámú huzalt nem kell minden egyes tartónál megfogni. A termelékenyebb mozgósablonos rendszernél viszont ilyen sűrűn elhelyezett huzalok megfogása (leékelése) nehézkes és rendkívül munkaigényes.



1. ábra. Tapadóbetétes tartó vasalása



2. ábra. Kábeles tartó vasalása

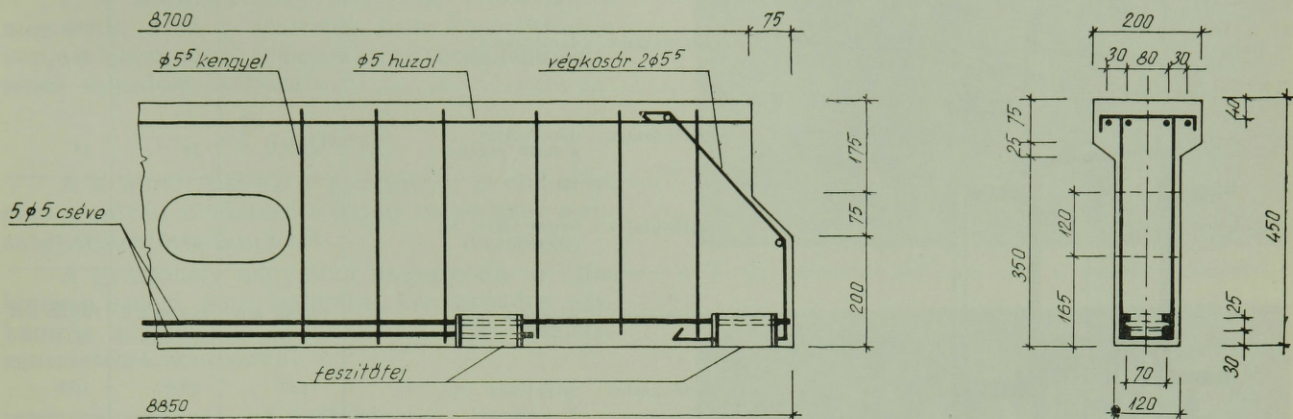
2. Kábeles (présselt orsós) vasalás (2. ábra).

Ennél a rendszernél a huzalok kábelkötegekbe vannak összefogva. Ez az elrendezés jól használja a tartó keresztmetszeti adottságait. A kábelek ábra szerinti egyszeri megtörése (hajtúzása) lehetővé teszi a nyomaték szerinti huzalelhagyást is. A kábelek hajtúi belső éken, vagy belső csapon támaszkodnak, melyeket a feszültség ráengedés

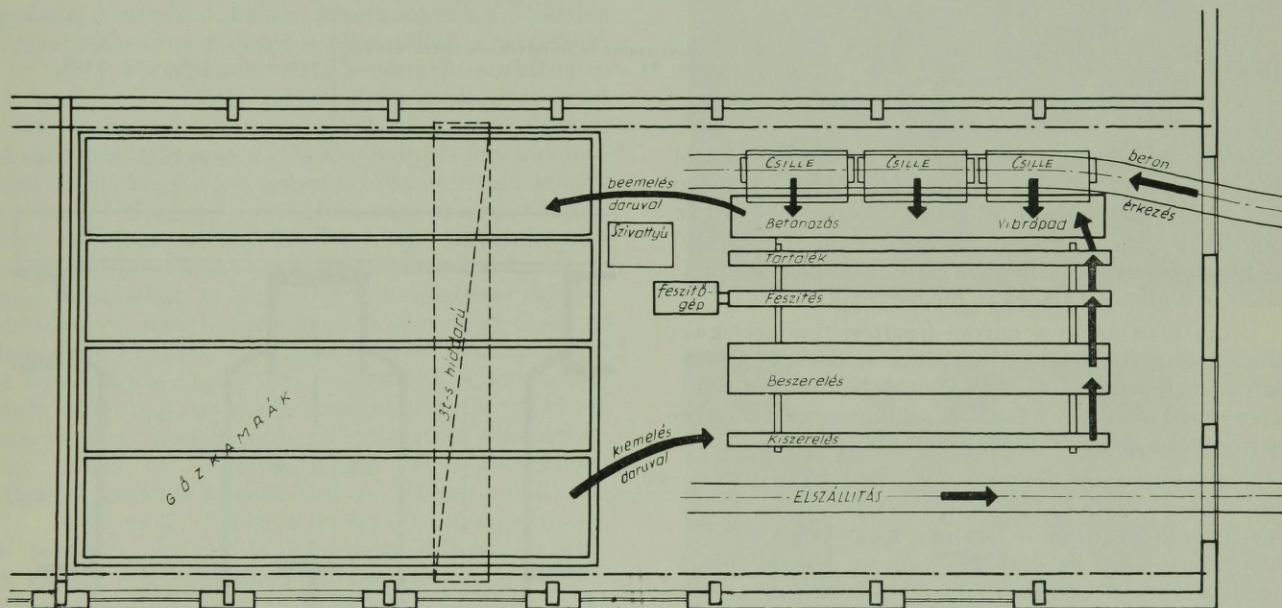
után vissza lehet nyerni. Ezek a kábelek lehorgonyzódását és egyben a megfeszítést szolgálják.

3. Csévélt vasalás (3. ábra)

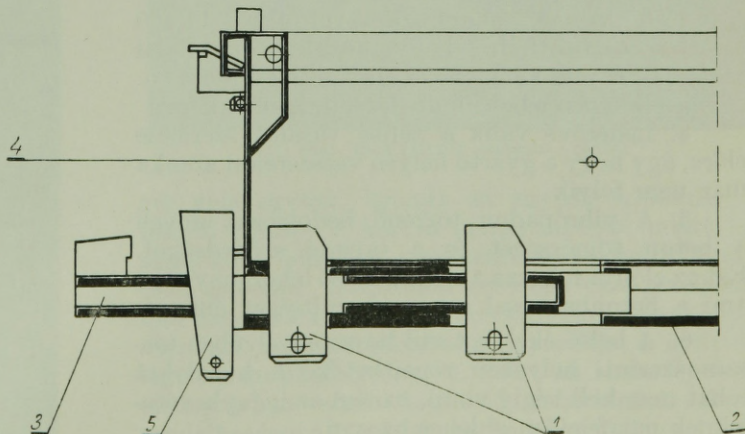
A csévélt, belső, lehorgonyzásos feszítést a 2. sz. Épületelemgyárban távvezeteki oszlop gyártásnál évek óta sikerrel alkalmazzák. A tartó alakja, a felhasználás és a nagy huzalszám új lehorgonyzási módszert követelt meg a csévék



3. ábra. Csévélt vasalású tartó



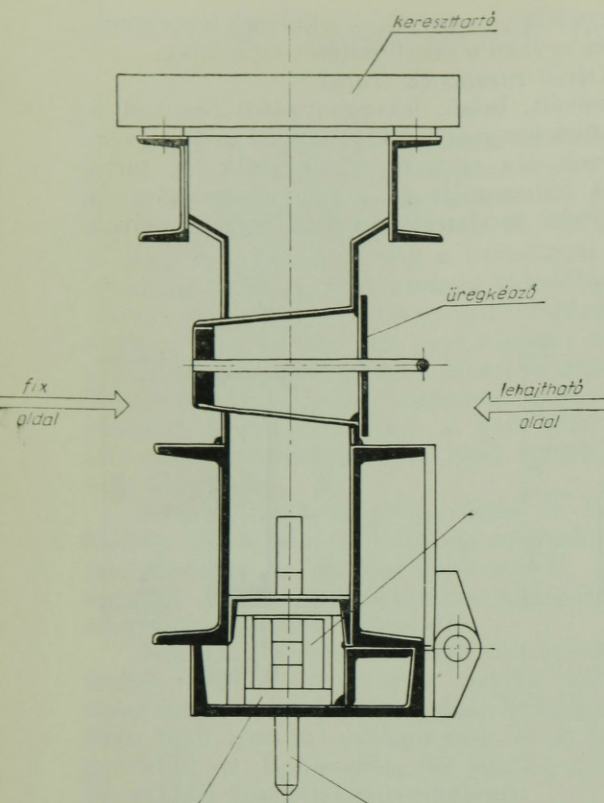
4. ábra. Gyártóhely technológiai vázlat terve



5. ábra. Sablonvég hosszmetsete

A háromfajta feszítési mód összehasonlító adatai
(8-1 jelű szelemen)

Megnevezés	Tapadóbetétes	Kábeles	Csévált
A feszítőhuzalok : átmérője	3 Ø 3 pászma	Ø 5	Ø 5
A feszítőhuzalok : darabszáma a tartó közepén	22	24	24
A feszítőhuzalok : darabszáma a tartó végén	22	14	14
A feszítőhuzalok : összes súlya, kg (veszteséggel)	33,2	24,45	24,45
A feszítőhuzalok : minősége	170,30 KB	150,50 KB	150,50 KB
A feszítőhuzalok : súlypontja, cm	11,30	10,0	10,0
A betonban maradó acélszerelvények súlya, kg	—	4,40	3,20
A feszítőhuzalok és szerelvények tiszta anyaga, Ft	445,—	365,—	323,—



6. ábra. Egyéni sablon keresztmetszete

részére. A huzalcsévék a tartó gerincébe alulról behelyezett belső ékeken támaszkodnak. A csévé két éken van keresztül vetve, melyek közül az egyik fix, míg a másik a feszítőgéphez megfelelő húzórendszerrel csatlakozik. A huzalelhagyás módszere a kábeles tartóéval megegyezik.

Az 1. táblázat a három feszítési rendszer gazdaságossági összehasonlításához szükséges adatokat tartalmazza. A sorozatgyártásban három rendszer közül a csévált vasalást alkalmazzuk. Előnyei a következőkben foglalhatók össze :

1. A huzalok felületét nem kell megmunkálni (rovátkolás, hullámosítás). A feszítő erő átadása a betonra főleg belső lehorgonyzással és csak részben tapadással megy végbe.

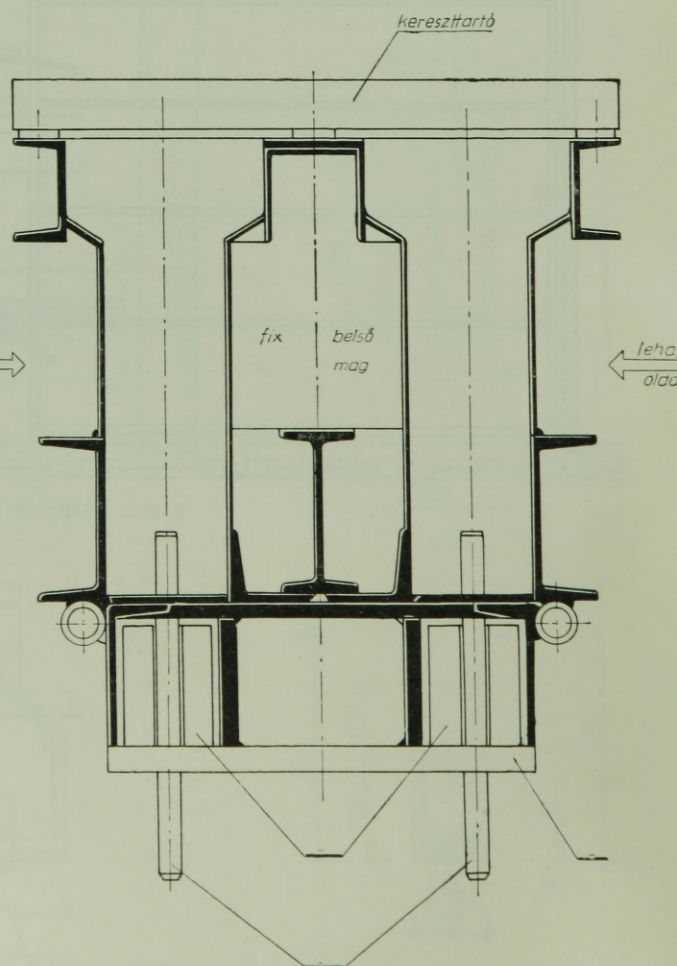
2. A huzalcsévék készítésénél a kulccsal való rátörés, illetve a feszültség alatti csévélés bevezetésével egyenletes huzalfeszültség érhető el.

3. A csévék előrefeszítésével (kb. 11,500 kp/cm²) biztosítható, hogy huzal hiba miatti szakadás a munkahelyen a minimumra csökken. (Az acélkuszászásból eredő feszültség csökken.)

4. Lehetővé válik a teljes vasalás szerelése előre, úgy hogy a gyártó helyen vasszerelési munka már nem folyik.

5. A vibrápadon történő bedolgozás növeli a beton tömörségét és a tapadó szilárdságot. Ezt az előnyt fokozza a csévék belső lehorgonyzása, ami a betonban csak nyomófeszültséget ébreszt.

6. A belső ékek a tartó hossz tengelyében tet-szész szerinti helyeken rögzíthetők. A huzalokat tehát nem kell végig vinni, hanem az igénybevételeknek megfelelően el lehet hagyni.



7. ábra. Ikersablon keresztmetszete

7. Keskeny gerincű és nagy igénybevételű tartóknál a helyes huzallehorgonyzást csak a huzalkötegek biztosítják. Egyben eredményezik a feszítőerő excentricitását és ezzel együtt a teherbírás növekedését.

8. A legtermékenyebb mozgósablonos gyártási folyamatra alkalmas.

9. A huzallehagyás miatt az erőbevezetés megoszlik, azaz a tartóvég nem koncentráltan kapja a lehorgonyzó erőt, ami a tartóvég felrepedésének veszélyét csökkenti.

A gyártóhely

A 4. ábrán látható a gyártóhely elrendezése, ahol a csévél rendszerű feszített szelemenek sorozatgyártása megindult.

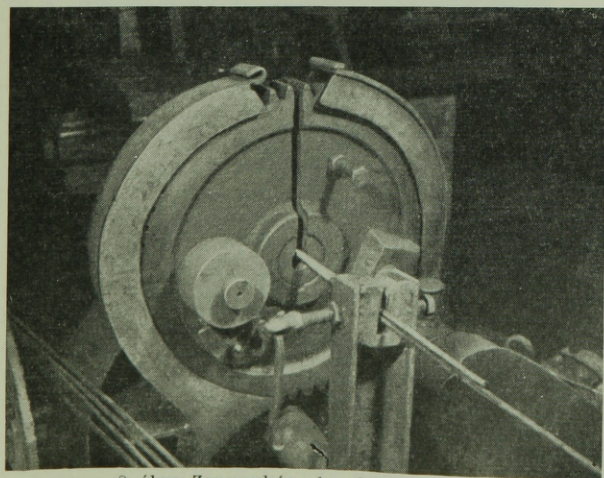
A gyártóhely nagyjából megegyezik az általánosan ismert, mozgósablonos, keresztpados, gőzkamrás technológiai elrendezéssel, ezért részletes ismertetésre nem szorul.

A sablon

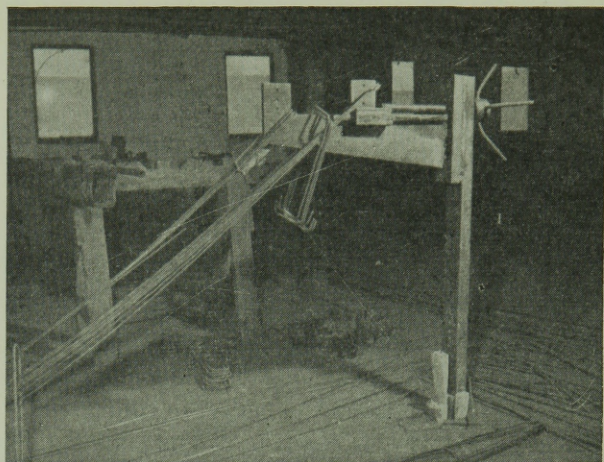
A sablonnal kapcsolatosan csak a huzallehagyásos, csévél, belső lehorgonyzásos feszítés végrehajtásához szükséges részleteket ismertetjük.

Az 5. ábrán a sablonvég hosszmetsete látható. A fenékleméz réseibe illeszkednek azok a (1) belső ékek, melyeken a huzalcsévét kell keresztülvetni. A sablonnak (2) ezen a szakaszon dupla fenékleméze van azért, hogy a két lemez között, mint sín között az ékeket mozgató ún. (3) húzószár csúszni tudjon. Egy csévéhez tartozó két ék közül természetesen az egyik fixen van a sablon fenéklemézeibe ágyazva, míg a másikat a feszítő gép a húzószár közbeiktatásával meg tudja húzni. A csévék az ékekhez lemezből hajlított ún. feszítőfejjel csatlakoznak. A feszítőfejek végleg bennmaradnak a megszilárdult betonban, az ékek visszanyerhetők. A húzószárakat a feszítés után megfeszített állapotban egy másik (5) ékkel a sablon (4) végleméhez rögzítik, miáltal a feszítőerő a sablonra adódik át.

A 6. és 7. ábrán a megvalósult egyedi, ill. a tervezett ikersablon keresztmetsete látható. A sablon egyik oldala mindkét esetben nyitható. Ez azt jelenti, hogy a nyitható oldal csuklópántokkal kapcsolódik a sablon vázhoz, tehát nem dolgo-



8. ábra. Zongorahűros huzalvégtelenítő gép



9. ábra. Előszerelő pad egyik bakja a ráakasztott csévékkel

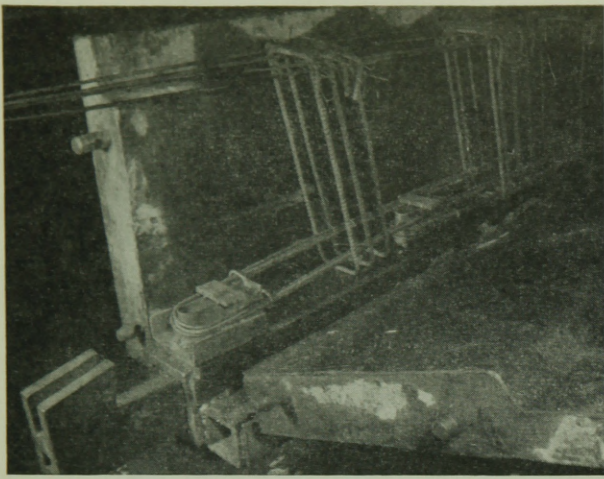


10. ábra. Előszerelés. Kengyelek kötözése

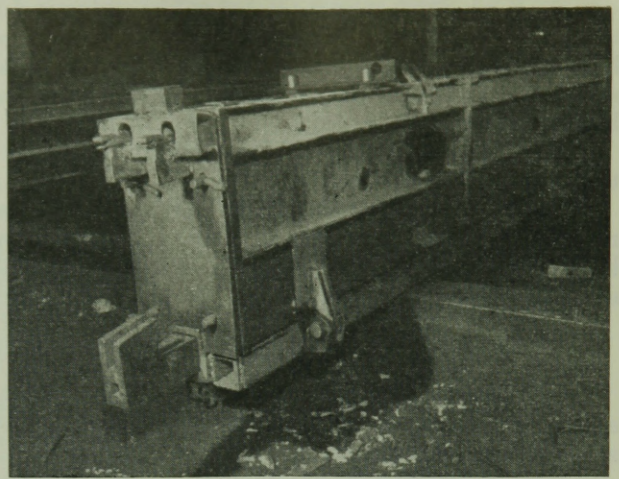


11. ábra. Kész szerelék sablonba emelése

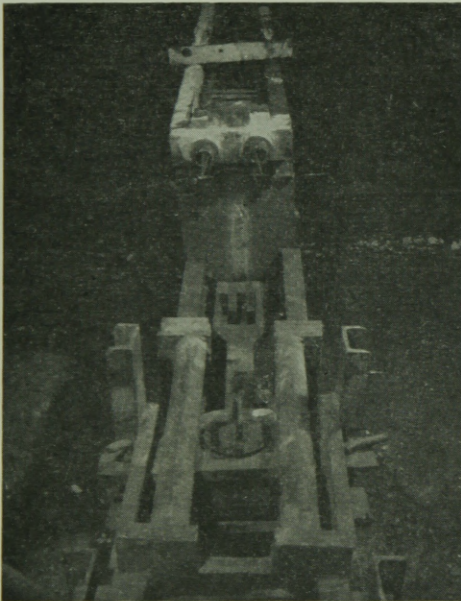
zik vele együtt. Emiatt az egyedi sablonnál a feszítő erőt — a karcsú keresztmetset miatt — egyébként felesleges szerkezeti elemekkel lehetett csak felvenni. Ikersablon esetében ez a probléma már nem jelentkezik. Az ikersablonos technológia ezenfelül nagymértékben meggyorsítja a gyártás legtöbb munkafolyamatát. Ezért az 1. sz. Épület-elemgyárban ahol megfelelő teherbírású daru rendelkezésre áll, a 7. sz. ábrán látható ikersablonban fognak gyártani.



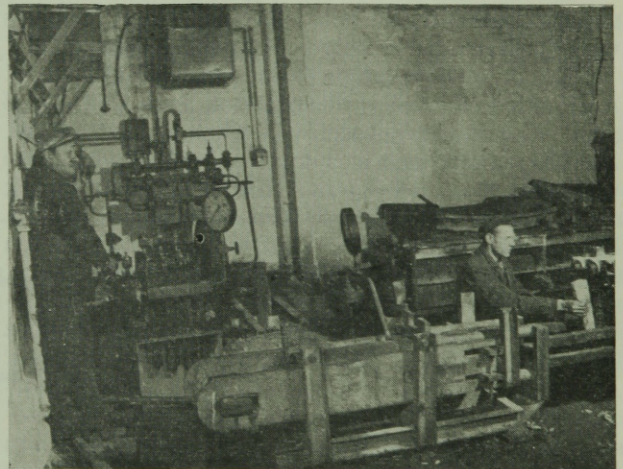
12. ábra. Beszerelt sablonvég



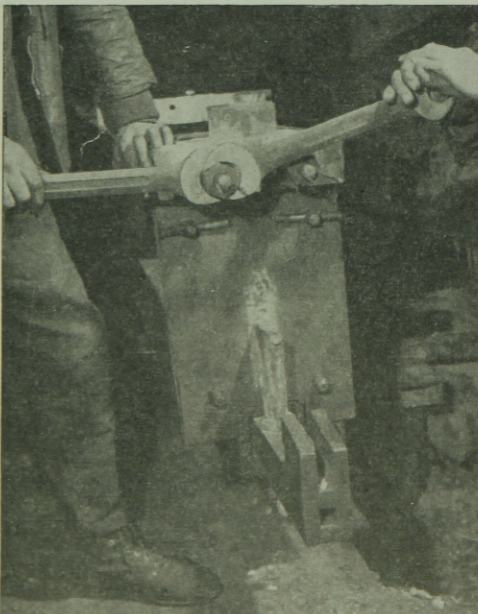
13. ábra. Beszerelt, feszítésre váró sablon



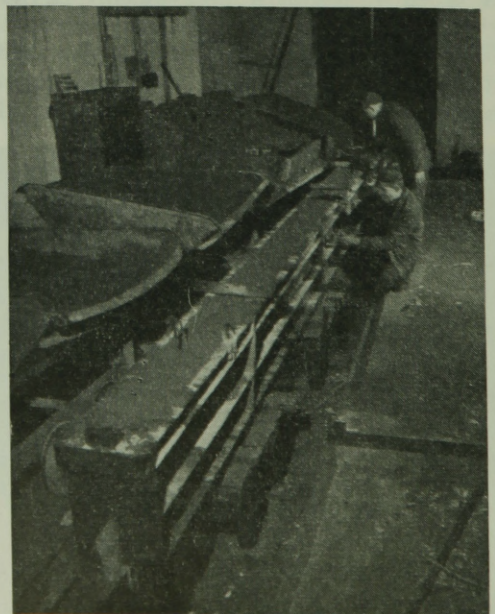
14. ábra. Feszítőgépre kapcsolt sablon



15. ábra. Alsó huzalsévék gépi feszítése



16. ábra. Felső huzalok kézi feszítése



17. ábra. Bebetonozott sablon a vibróbackokon

A gyártás

1. Huzalelőkészítés

A csévéket megfelelő távolságra elhelyezett két tüske közé tekercseléssel állítják elő és a huzalvégeket a 8. sz. ábrán látható gépen zongorahúrral végtelenítik. A 9. és 10. ábrák az előszerelést mutatják, ahol a csévéket két, csavarmenetes orsóval megfeszíthető bakra akasztják, ahol a kengyeleket hozzákötözik.

2. Beszerelés

A letakarított, beolajozott sablonba elhelyezik a belső ékeket, majd a kész szerelést beemelik a sablonba (11. ábra).

A 12. ábrán a beszerelt sablonvég látható a feszítőfejeket keresztül vetett csévékkel. A kengyelek helyreigazítása a feszítés után történik. A sablonoldal felcsukása és a véglemez felhelyezése után a sablon feszítésre kész állapotban van (13. ábra).

A 4 felső, tapadóbetétes huzal két hajtű alakjában kerül beszerelésre. A 13. ábrán a hajtű felőli, tehát a fix véglemez látható a hajtűk beakasztására szolgáló 2 kampóval, mely a véglemezre van hegesztve. A felső huzalok feszítés felőli oldalán levő véglemez a feszítőcsavarokkal a 16. ábra mutatja.

3. Feszítés

A feszítőgéphez kapcsolt sablont a 14. ábra mutatja. A sablonban levő húzószár egy húzólánc közbeiktatásával kapcsolódik a feszítőgéphez, míg a gép a sablon véglemezére támaszkodik.

Az alsó huzalcsévék feszítése a 15. ábra szerint történik. A kép túloldalán háttérben van a csavarshivattyú a nyomásmérő manométerrel, előtérben a hidraulikus feszítőgép a rákapcsolt sablonnal. A kép a feszültségrögzítő ék behelyezése előtti állapotot mutatja.

A felső hajtűk szabad végeit Bán-féle feszítőcsavarokkal (16. ábra) kézi erővel feszítik meg. A kézi feszítés hátránya, hogy a huzalfeszültséget minden számban műszerrel meg kell mérni. Ezért tervbe vettük a felső huzalok gépi feszítésének megoldását is.

4. Betonozás

A beton bedolgozása a padlóba süllyesztett négy vibróbakon történik. Minden bakon 1—1, 1000 kg-os vibrátor van. (17. ábra)

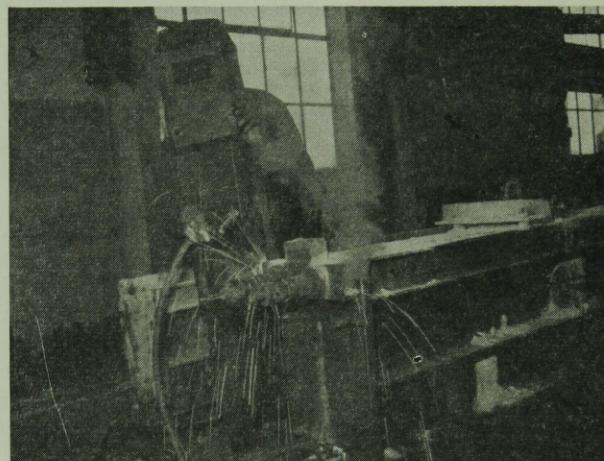
5. Kiszerezés

Kb. 600—700 órafok gőzérlelés után a belső ékeket kézi hidraulikával működtetett, ékkihúzó berendezéssel kihúzzák (18. ábra). A hidraulika dugattyúja az ékek végeire akasztott keret között nyomást gyakorol a sablonra, ezzel a keretet és vele együtt az éket a sablonból kihúzza.

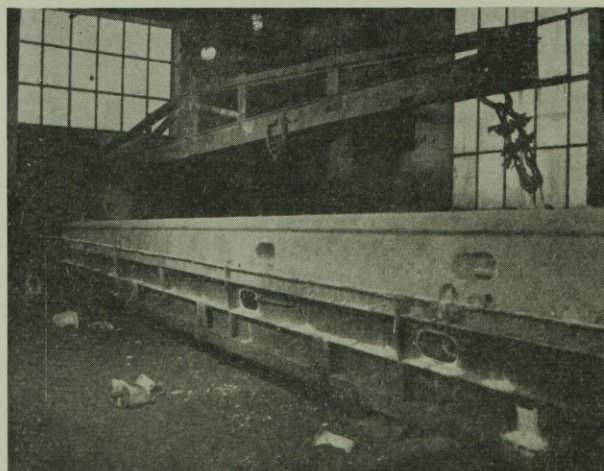
A véglemek, keresztartók, lyukképző elemek stb. levétele és a felső huzalok elvágása (19.



18. ábra. Hidraulikus ékkihúzó berendezés



19. ábra. Felső huzalok elvágása



20. ábra. Kész elem kiemelése a sablonból

ábra) után az elem a sablonból kiemelhető (20. ábra). A kiemelt elemeket rakoncákkal ellátott csillékkal szállítják a depóniába. (21. ábra).

Összefoglalás

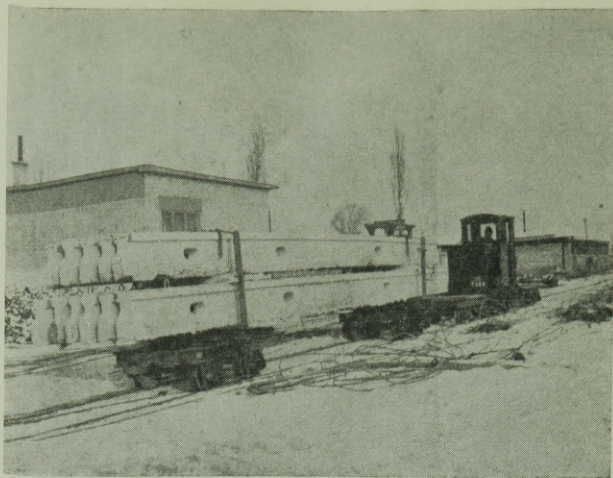
A 9×9 m-es ipari típus-csarnok feszített elemeinek gyártása megoldottnak tekinthető.

A bevezetésre került és az előbbieken ismertetett feszítési módszer újszerű. Eltér a nálunk eddig használt előrefeszítési rendszerektől, mert a belső ékes, belső húzószáras sablonszerkezet lehetővé teszi a huzalelhagyásos feszített tartó kivitelezését, ami az alábbi gazdasági előnyökkel jár:

1. A nagy-szilárdságú 150.50.KB. minőségű acélhuzalban a megtakarítás tartónként kb. 30%, (kb. 10 kg) (1. táblázat)

2. A huzalelrendezés miatt a feszítőerő támaszpontja, megváltozik (1. táblázat), ami növeli a tartó teherbírását.

3. A teljes előszerelés megoldásával a gyártás átfutási ideje nagymértékben csökken.



21. ábra. Elemek kiszállítása a depóniába

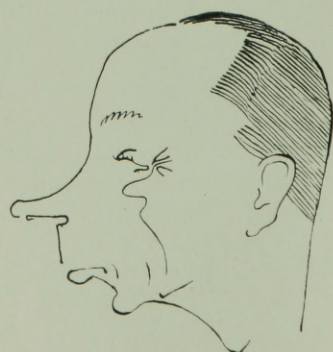
A megvalósult műszaki megoldás bebizonyította, hogy nagy méretű épületelemek sorozatgyártása is végezhető a legtermelékenyebb mozgó-sablonos rendszerben.



TÓBIÁS LÓRÁND



HARMOS ZOLTÁN



PERJÉS DÉNES (Hoch István rajzai)

A cementáruipar anyagmozgatása

KOMJÁTI IMRE

1. Bevezetés

A cementáruipari vállalatok az elmúlt években az ÉM Betonelemgyártó Igazgatósága felügyelete alá tartoztak. Az Igazgatóság 2 iparágat fogott össze, a vasbetétes betontermékeket (gerendák, panelek stb.) gyártó „épületelemgyárakat”, valamint a vasbetét nélküli betontermékeket (bélés-test, betoncső stb.) előállító „cementáruipari vállalatokat”. Ez utóbbiak termékei döntő mértékben kisméretű, viszonylag nem nagy súlyú, de igen nagy darabszámú, sorozatgyártmányok.

Az épütelelemgyárak az utóbbi tíz év alatt kifejlesztett, korszerű technológiával felszerelt modern nagyüzemek. Így azokban az anyagmozgatás viszonylag magas színvonalon áll, annál is inkább, mert termékeiket — azok nagy súlya és mérete miatt — csak megfelelő teherbírású darukkal lehet mozgatni és rakodni.

A cementáruipari vállalatok ellenben a fel szabadulás előtti kapitalista kisüzemekből fejlődtek ki, tehát kb. 15 éves szocialista múlttal tekintethetnek vissza. Ez az idő azonban nem volt elegendő arra, hogy az örökölt korszerűtlen és elavult gyártási és anyagmozgatási technológiát, valamint felszerelést korszerűvel váltsák fel. A fejlesztés csak a gyártóberendezések néhány elszigetelt egységére terjedt ki importált, nagytermelékenységgű gépek beállításával.

A cementáruipari vállalatokon belül az anyagmozgatás, különösen pedig a készárumozgatás egyáltalán nem fejlődött, illetve nem alakították át a fent említett nagytermelékenységgű, új termelőgépeknek megfelelően. Így bekövetkezett az a helyzet, hogy a kézi anyagmozgatási technológiával kell azokat nyersanyaggal ellátni, mialatt azok fél, vagy teljes automatikusan dolgoznak, majd ugyancsak kézzel kell a legyártott termékek nagy tömegét is továbbmozgatni. Van ugyan néhány villástargonca a vállalatoknál, ezek azonban csupán részfeladatokkal foglalkoznak a teljes anyagmozgatási folyamaton belül, az anyagmozgatás zömét kézzel végzik. Ezért nem meglepő, ha a gépek ellátása, illetve a termékek elszállítása akadozik, hiszen nincs mód a jól szervezett folyamatos anyagmozgatásra, a kézi munka már nem tudja a gépek igényeit kielégíteni.

Az anyagmozgatás korszerűsítésének elmaradásához hozzájárult az is, hogy a gazdasági vezetők — népgazdasági szinten is — nem mérték fel kielégítő módon és megfelelő tudományos módszerekkel az anyagmozgatás és az ezzel összefüggő tevékenység hatását az ipar termelékenységének alakulására és különösen nem ismeretes annak az anyagmozgató tevékenységnek volumene, amelyet a közvetlenül a termelésben dolgozók a gyártási idő keretében végeznek és így mintegy rejtve marad a termelőberendezésnél dolgozó, de anyagmozgatást is végző munkásoknak az anyagmozgatásra fordított munkaideje.

A termelésben fennálló szűk keresztmetszetek megszüntetésének egyik fontos lehetősége a belsőállítás korszerűsítése és bővítése. Ugyanakkor a termelő üzemek területét is jobban ki kell használni megfelelő új szállítási módszer alkalmazásával, amely kisebb felületet vesz igénybe. Főleg a harmadik dimenzió kihasználásával (a máglyázás magasságának növelésével) lehet a területek kapacitását és egyidejűleg viszonylagos csökkentésüket is elérni.

A cementáruipari vállalatok többsége szűk, zsúfolt területen fekszik, tárolótere kevés és a tárolóterek megszervezése, jó kihasználása ma még nincs megoldva. A tárolóterek zöme nincs teherbíró burkolattal ellátva, sőt a közlekedési utak sincsenek jó állapotban, ezért a korszerű anyagmozgató eszközök alkalmazása csaknem lehetetlen. A tárolótereken a tárolt termékeket gépi eszközök híján csak a kézi erővel elérhető, max. 1,5 méter magas máglyákba lehet felmáglyázni, amely igen rossz tárolótérkihasználást eredményez. Néhány autódaru üzembeállítása is csak a viszonylag kis darabszámú, de nagyobb és súlyosabb termékek (betoncső, kútgyűrű) magasabb máglyázását biztosítja, de ezeket amúgy sem lehet kézzel mozgatni, viszont a nagytömegű, apróbb termékeket kizárólag kézzel máglyázzák.

Az összehangolt gépesített szállítás kihathat az alapvető folyamatok termelékenysége és fegyelmező hatást gyakorolhat a fő termelési folyamatok ütemes elvégzésére. Végül az anyagmozgatás korszerűsítésével kiküszöbölhetjük az üzemi baleseti források túlnyomó többségét, mert a statisztikák bizonyítják, hogy a legtöbb üzemi baleset anyagmozgatás, rakodás, szállítás során éri a dolgozókat.

A cementáruipari anyagmozgatás mai helyzetére viszont a kézi munkaerő nagyfokú alkalmazása jellemző, rossz szervezés és tárolótérkihasználás, valamint magas munkabérhányad mellett. Mindezek a körülmények parancsolóan megkövetelik, hogy a cementáruipar vezetői előtérbe helyezték az anyagmozgatás fejlesztését, amelyre az elmúlt évben már biztató kezdeti lépéseket tettek, de a végleges megoldás bevezetéséig még hosszú munkaszakasz áll előttünk.

2. A cementáruipar termelési adatai

Mielőtt az anyagmozgatás részletesebb vizsgálatát megkezdénénk, a cementáruipar termelési adatain keresztül vizsgáljuk meg, mennyi és milyen anyagot mozgatnak meg évente az iparban. A közölt adatok bizonyítani fogják, hogy milyen hatalmas anyagmozgatási feladatok elvégzését kell jelenleg csaknem kizárólag kézzel elvégezni. Az 1. táblázatban összeállítva látható a cementáruipar utóbbi 3 évben felhasznált kavics, cement, illetve az ezekből előállított, megkevert beton mennyisége, ezer tonnában kifejezve.

1. táblázat

A cementáruiparban 1960—1962. években felhasznált nyersanyagok mennyisége ezer tonnában

Anyagfajta	1960	1961	1962	Össz. a 3 év alatt
Kavics	600	570	590	1760
Cement	114	103	107	324
Megkevert beton	730	690	710	2140

A részletesebb tájékoztatást szolgálja a 2. táblázat, amelyben 4 termékfajta, — a cementáruipar főbb termékei — szerepelnek. Itt ugyan csak az utóbbi három év termelési adatait állítottuk össze. Ennek adatai bizonyítják, hogy tömegárutermelésről van szó, amelynek anyagmozgatására az jellemző, hogy a termékek a gyártás kezdetétől 8—17 munkafázison keresztül jutnak el a kiszállításig. Tehát legalább ennyiszor veszik kézbe azokat, így az évente megmozgatott anyagmennyiség is ennek megfelelően a táblázat adatainak legalább 10-szerese, ha átlag 10 mozgást veszünk alapul.

2. táblázat

A cementáruipar főbb termékeinek termelési adatai 1960—1962. években

Termékfajta	1960. évben millió db	1961. évben millió db	1962. évben millió db	Összesen a 3 év alatt millió db
Mozaiklap	55,7	63	68,5	187,2
Bányaékkő	11	5,8	11	27,8
Béléstest	3,6	2,44	3,66	9,26
Betoncső	0,3	0,4	0,33	1,03

Az itt közölt adatokat egészítsük ki még azzal, hogy az építőipar és az építőanyagipar — tehát ezen belül a cementáruipar is — azon iparok, amelyekben az anyagértéknélküli termelési költségek 70%-át is eléri az anyagmozgatási ráfordítások. Ezek után világos, hogy milyen fontos szerepet kell a jövőben az anyagmozgatás átszervezésének, gépesítésének és fejlesztésének betölteni. Csökkenteni kell a költségeket, a kézimunka felhasználását, új gépeket kell alkalmazni, át kell szervezni a teljes anyagmozgatást, melynek részleteire a további fejezetekben fogunk részletesen kitérni.

3 Az anyagmozgatás átszervezése

Az anyagmozgatás átszervezése alatt a nyersanyagok és a kész cementáruipari termékek belső és külső (vállalaton belüli és a vállalattól a felhasználókig terjedő) szállításának átszervezését értjük a gazdaságossági elvek alapján. Ez azt jelenti, hogy meg kell keresni az optimumot a termelés és annak költségei vonatkozásában. Mivel a kézi munkaerő egyre inkább csökken, illetve drágul, valamint szociális szempontból a nehéz

fizikai erőfelfejtést meg kell szüntetni, már adódik a követendő irányvonal, amely a gépesítés felé vezet. Az üzemi körülmények megkívánják azonban, hogy az alkalmazott anyagmozgatási módszerek minden esetben alkalmazhatók legyenek, valamint éppúgy tervezhetők és szervezhetők legyenek, mint bármely más munkaterület. Ezért előjáróban néhány, az anyagmozgatás idejét és költségeit befolyásoló tényezőt kell megvizsgálni.

3.1 A munkaidő tanulmányozása

A szokásos munkatanulmányi módszerekkel és időméréssel meg kell határozni a vállalat jelenlegi (átszervezés előtti) anyagmozgatási technológiájának fázisaiban szükséges munkaidőt. Ezzel tulajdonképpen az adott helyzetet mérjük fel és célszerű azt meghatározott termékmennyiségre, pl. 1000 db béléstestre, vagy mozaiklapra stb. vonatkoztatni. A kellőszámú mérésből a munkabér, valamint az egyéb költségek is jól meghatározhatók fázisonként, valamint megállapíthatók a veszteségszámok, a folyamatoságot gátló helytelen munkamódszerek stb. amelyeket később ki kell küszöbölni.

A cementáruipar szokásos technológiáját — leegyszerűsítve — figyelembe véve, a termelőberendezéstől a felhasználási helyig a következő fázisokra bontott gyártmányanyagmozgatási folyamat található:

Szállítás az érlelőtérig, vagy érlelőkamráig.
Szállítás az utókezelőhelyig (pl. csiszolás).
Szállítás a tárolóhelyre.
Válogatás, minősítés.
Tárolás.
Rakodás.
Távolsági szállítás.
Lerakás az építkezés színhelyén.
Szállítás a beépítés helyére.

A feltárt korábbi anyagmozgatási rendszer és annak hiányosságainak ismeretében, valamint az üzem belső szervezése, elrendezése, gépeinek teljesítőképessége és normáinak figyelembevételével kell az anyagmozgatás megszervezését elkezdeni a fenti séma fázisai szerint. Fontos figyelembe venni és mindig szem előtt tartani, hogy minél folyamatosabb az anyagmozgatás, annál jobban csökken a gépi költség és a munkabér. Pl. felére csökken az anyagmozgatási költség, ha lényeges beruházások nélkül létesíthető rámpán (amely egy szinten van a járművel) keresztül rakodunk vasúti, vagy gépjárműbe.

3.2 Az optimális szervezés

Különleges eseteket nem tekintve, nem szükséges egy mérnököt, vagy anyagmozgatási szakembert függetlenül megbízni a vállalati belső-külső anyagmozgatás megszervezésével. Sokkal fontosabb, hogy a vezetőkön legyen meg a kellő elhatározás és sikeresen győzzék le a minden üzemben megtalálható sajátságokat, régi megszokásokat és bátran alkalmazzák az új, tudományos elveken alapuló módszereket, amelyek ellenkeznek a régiekkel. Nagyon fontos az anyagmozgatási szakirodalom ma már igen bőséges anyagának

tanulmányozása és a jó módszerek felhasználása. E téren igen nagy segítséget nyújt az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ anyagmozgatással foglalkozó témafigyelőszolgálat, amely rendszeres havi, illetve esetenkénti kiadványokban teszi közzé a külföldi szakirodalomból készített fordításokat.

Az anyagmozgatás gazdaságosságát a következő intézkedésekkel tudjuk fokozni:

Munkafázisok kiküszöbölése, vagy összevonása.
Szállítási távolságok csökkentése.

Szállítási idő csökkentése.

A nehézségi erő felhasználása a szállításhoz.

A fárasztó és nehéz munkák elhagyása.

Ezen intézkedéseket figyelembe véve az anyagmozgatás gépesítésének megszervezéséhez a következő módszerek ajánlhatók:

Modern szállítógépek alkalmazása.

A maximális méretű egységrakományok alkalmazása.

A szállítási segédeszközök (rakodólapok, konténerek) alkalmazása és szabványosítása.

A szállítási utak megjavítása.

A szállítás gyorsítása a tárolóterek talajának megjavításával.

Az utak, tárolóterek sűrűlódási ellenállásának csökkentése (sima, kemény burkolat alkalmazása).

A szállítási idő csökkentése.

A közbenső tárolások kiküszöbölése.

A szállítóeszközök kapacitásának kihasználása, a holt súly csökkentése.

Egészségesebb, higiénikusabb munkamódszerek bevezetése.

A gyártás szabványosítása.

A termékek átalakítása a könnyebb és biztonságosabbállítás céljából.

Automatikus kapcsolatok felhasználása az anyagmozgatásban.

3.3 A költségek számítása

Az optimálisan megszervezett anyagmozgatást a gazdasági eredmények szempontjából is meg kell vizsgálni. Itt nem arra kell törekedni, hogy az elért megtakarítás a szervezés költségeinél több legyen, hanem a termékek korábban említett egységének éves költségátlagában kell a csökkenésnek mutatkoznia. Különös figyelmet kell fordítani az új gépi beruházás költségeire, amely állandó és változó részből áll. Az állandó rész a beruházási tőke amortizációja és kamata, valamint egyéb, évente esedékes állandó költségek. Ezek a gépek élettartamától függő költségek, amelyeket a leírási hányaddal vesszünk figyelembe, szállítóeszköznél 4–6 éves élettartamot számolva.

A változó költség a kezelő béréből, üzemanyag, karbantartási és javítási költségekből adódik.

A legjobb, termékegységre vonatkoztatott legalacsonyabb anyagmozgatási költség akkor adódik, ha az állandó költség részesedése kicsi, tehát a kellő kapacitású gépet a legjobban kihasználjuk, magas üzemórával üzemeltetjük. Az elérhető megtakarítást még fokozzák az anyagmozgatás átszervezésével elérhető alábbi eredmények:



1. ábra. Nagyméretű betoncsövek emelése, segédeszköz a rakodóvilla

A megnövekedett szállítási teljesítmény.

Az egyszerűbb raktári és kiszállítási ellenőrzés.

A csökkentett állásidők.

A termelőeszközök megnövekedett kihasználása.

4. A termékek egységrakományának fogalma

Az eddigiekben ismertetett anyagmozgatás-fejlesztési és átszervezési módszerekben már em-



2. ábra. Nagyméretű betoncsövek emelése, segédeszköz a daru és emelőkengyel



3. ábra. Kisméretű betonsövek emelése, segédeszköz a daru és emelőpatkó, háttérben kisméretű betonsövek egység rakománya rakodóvillás emeléshez

lítés történt a maximális méretű egység rakományok alkalmazásáról. Az anyagmozgatás korszerűsítésének alapja:

Bevezetni azt a módszert, amely kiküszöböli a termékek egyesével vagy a kézi erőhöz megfelelő kisebb csoportban történő mozgatását az átrakáskor, tároláskor vagy szállításkor és helyette az adott feltételeknek megfelelő maximális méretű és súlyú egység rakományt képezni és mozgatni.

Az egység rakomány problémáját már megoldották más iparokban, pl. az élelmiszeriparban, vegyiparban stb. ahol a felhasználási adagokat egy nagyobb méretű kartonba rakják, majd azok-



4. ábra. BH földmentálcák sorozat emelése, segédeszköz a daru és emelőtárho

ból egy nagyméretű egység rakományt képeznek. Ezzel történik a szállítás és a tárolás a fogyasztóig. A cementárui parban ugyanilyen elven arra kell törekedni, hogy a termékek olyan egységeit szervezzük meg, amelyek a lehető leggazdaságosabban előállíthatók és feleslegessé teszik az egyedi kezelést. Az említett példával ellentétben itt nincs, és nem is lehet szó a termékek csomagolásáról, hanem a termékek halmozásával minden termékfajtanál megfelelő súlyú és méretű egység rakomány képzéséről, amely az anyagmozgatási folyamatban a kiszállításig, sőt a felhasználásig együttmarad (a felhasználókkal történő együttműködésre a későbbiekben még visszatérünk).

4.1 Az egység rakományok mérete és súlya

Az egység rakomány súlyát a rendelkezésre álló emelő, szállító és rakodógépek teherbíróképessége határozza meg, mégpedig nemcsak a termelő vállalatnál, hanem a felhasználás, építkezés helyén is. Ugyanis teljesen lehetetlen gazdaságos módszert kialakítani, ha a termelőüzemben pl. 1000 kg-os egység rakományt képeznek, ugyanakkor az építkezés színhelyén csak 500 kg-os daru van. Ilyenkor az építkezés színhelyén csak a rakomány szétszedésével oldható meg a további mozgatás, amely a módszer előnyeit lerontja.

A felhasználás célja is befolyással van az egység rakományok súlyára. Célszerű ugyanis olyan mennyiséget összerakni, amelyet a beépítés helyén a munkás egységként kezel, illetve épít be. Pl. olyan téglarakomány, amely egy falazómunkás $\frac{1}{2}$ napi teljesítményéhez elegendő, kb. 800 kg. súlyú. Ezt a munkás keze ügyébe helyezve, a rakományból végezhető a falazás és elmarad az adogatás. Azonban a felhasználás helye (talaj vagy állvány) is befolyásolja a rakomány súlyát. Végül a szállító és rakodóeszközök ésszerű és gazdaságos kihasználását is figyelembe kell venni.

Ezek miatt ajánlatos az egység rakomány-súlyt 800–1200 kg között tartani, amely jól megegyezik a szabványosított rakodólap teherbírásával és az ilyen nagyságrendű rakományokkal használható ki legjobban a teherszállító járművek rakfelülete.

Az egység rakomány alapterülete lehetőleg azonos legyen a szabványos rakodólap 1200×800 milliméteres méretével. Ez utóbbi kötöttség igen előnyös a máglyázás szempontjából, mert a máglyák alapterülete terméktől függetlenül azonos lesz. Ha az egység rakományok térfogatát is azonosnak vesszük, akkor a könnyebb, terjedelmesebb termékek egység rakománya könnyebb lesz, de az azonos magasság ismét a máglyázást könnyíti meg. Az egység rakományok magassága tehát az azonos térfogatból adódik, de semmiképpen se legyen nagyobb 1,3–1,4 méternél, hogy az összerakás és szétszedés a munkások megerőltetése nélkül elvégezhető legyen.

Összegezve az egység rakományok méreteire vonatkozó tényezőket, a következőket kell figyelembe venni:

Az anyag, vagy termék egységsúly (kg/db, kg/zsákm. stb.)

Az anyag vagy termék egységdimenziója (darab, vagy zsákméret stb.)

A felhasználás módja.

Az emelő és szállítógépek teherbírása.

A szállítóeszközök hasznos teherbírása és átlagos rakfelülete.

Az épületek, raktárak, szállítóeszközök ajtajainak mérete.

A máglyázás lehetséges magassága, amely az épületek és a rakodógép függvénye.

A munkások erő kifejtésének csökkentése.

4.2 A termékek összerakása egységrakományba

Az összerakáskor a legnagyobb figyelmet az egységrakomány stabilitására kell fordítani, mert a rakományok a mozgatás és szállítás során rázásnak vannak kitéve és ezért könnyen szétesésűnek. Eltekintve attól az esettől, amikor a termékek szállítótartályba (konténerbe) rakva kerülnek mozgatásra, úgy kell az egységrakomány darabjait összeerősíteni, hogy azok a mozgatás és szállítás során eredeti helyükön maradjanak.

A helyes és stabilitást biztosító összerakás abból áll, hogy a termékek egymásután következő sorait keresztezzük (kötésbe rakjuk) és így a függőleges hézagok nem függenek össze. Az elrendezés termékenként — azok változó méretétől függően — változik, de a termékek elhelyezése olyan legyen, hogy az egymást keresztező sorok méretei egyezzenek. Szükség esetén akár a termék méreteinek változtatásával kell az egységrakomány méreteit biztosítani.

Az építőanyagok, ezen belül a cementáruipari termékek egységrakományait a következő három alfejezet szerint csoportosítjuk.

4.21 Egységrakományok rakodólapon vagy szállítótartályban

4.21.1 Rakodólapon készített egységrakomány

A rakodólap 150—200 mm magas, fa vagy fémanyagú síklap, amelynek méreteit a MSZ 8710 írja elő (800×1200 mm). Elsősorban arra szolgál, hogy üreges kiképzése útján biztosítsa azt a lehetőséget, hogy a reá összerakott egységrakománnyal együtt a rakodógép, legtöbbször villástargonca, villájával megemelhesse és szállíthassa, máglyázhassa. Az emelés és mozgatás közben a termékek nincsenek oldalhatároló elemekkel (falakkal, vagy rácsokkal) az elmozdulás ellen védve, ezért a korábban említett, sorokat keresztező (kötéses) összerakás elengedhetetlen.

A rakodólapon összerakott egységrakományt a villás emelő és rakodógépek könnyen tudják mozgatni. A rakodólap másodsorban azt biztosítja, hogy az egységrakományok könnyen és jól máglyázhatók egymásrarakás útján.

A hasábalaku termékek a rakodólapon jól összerakhatók, míg a lapos termékek (tetőcserepek, mozaiklapok stb.) már csak több nehézséggel. Ezekből úgy készíthető jó egységrakomány, hogy a rakodólap 2 végén köracélból függőleges rudakat helyezünk el, amelyeket szétfeszítés ellen a legfelső terméksor alatt acélhuzallal kötünk össze. Még egyszerűbb módszer, ha az egyes terméksorokat papír vagy más megfelelő anyagú



5. ábra. Bányaékkő egységrakományának emelése 2 ágú szorítópfás villával

lappal választjuk el egymástól, amelyek a rakománynak igen jó merevséget biztosítanak.

4.21.2 Szállítótartályban (konténerben) készített egységrakományok

A szállítótartály (konténer) olyan tároló és szállítóeszköz, amelynek sík alaplapja és merev vagy mozgatható, esetleg teljesen leszedhető oldallapjai vannak. A már előbb említett sík rakodólap is átalakítható rászerezhető oldalakkal szállítótartállyá. Ezekután érthető, hogy az alaplap mérete azonos a szabványos rakodólapéval, tehát 800×1200 mm.

Minthogy a szállítótartály önmagában biztosítja az egységrakomány stabilitását, itt nincs szükség a rakodólapnál elengedhetetlen összerakásra. Ennek ellenére a maximális térfogatkihasználásra kell törekedni, a teherbírást és a termék egységsúlyát figyelembe véve.

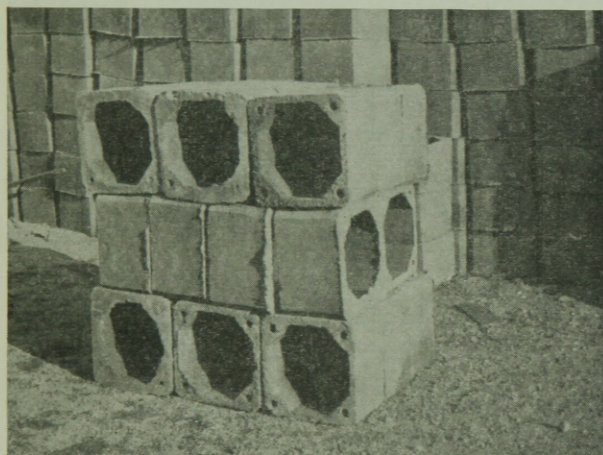
Általában a szállítótartály alkalmas a lapos termékek (cserép, mozaiklap), vagy más, stabilan nem összerakható termékek tárolására és szállítására. Azonban igen nagy hátránya, hogy jelentős beruházást igényel. Ezért egyes helyeken kevert módszerrel is lehet alkalmazni, amikor a 4.22 alfejezet szerinti egységrakományt csak az üzemből történő kiszállításakor helyezik a szállítótartályba, hogy a külső szállítás során ne sérüljön meg. Így a szükséges szállítótartályok száma csökken és kisebb a beruházás.

4.22 Egységrakományok rakodólap vagy szállítótartály nélkül

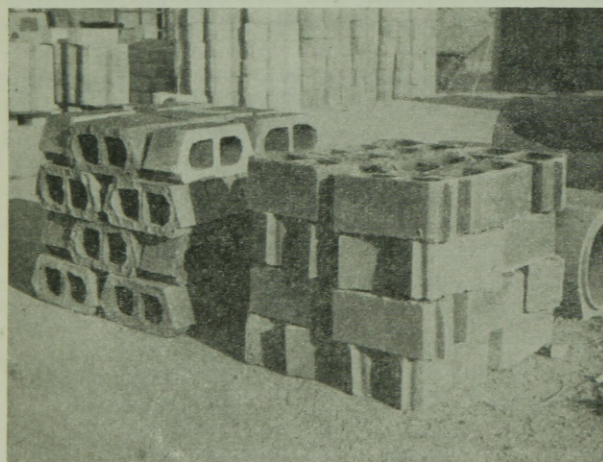
A rakodólapok vagy a szállítótartályok használata igen jelentős beruházást kíván, amely a gépesített anyagmozgatás gazdaságosságát hát-



6. ábra. Tufa-falazóblokk egységirakomány szorítópfás villához



7. ábra. Termoforköpeny egységirakomány rakodóvillához



8. ábra. B 60 béléstestek egységirakományai rakodóvillához és szorítópfás villához

rányosan befolyásolja. Ezért alkalmazásukat minden olyan terméknél el kell kerülni, amelyek alakja és mérete azt lehetővé teszi. Sajnos a lapos termékeknél (cserep és mozaiklap) a rakodólap használata csaknem elkerülhetetlen. Ugyanakkor a cementáruipari termékek nagy többségénél sikeresen alkalmazhatók a rakodólap nélküli egységirakományok.

Ezek közül a leggazdaságosabb a nagyméretű üreges termékekből összerakható egységirakomány, amelynek legalsó sorában levő termékeinek üre-

geibe a rakodógép villájának ágai közvetlenül beledughatók és így emelhető az egész rakomány. Ide tartoznak az 1 méter hosszú betoncsövek $\varnothing 200$ mm-től felfelé, a termofor kéményelem köpenyrésze, a B 60 és a B 100 béléstestek.

Hosszú, rúdszerű, tömör vagy kisüregű termékek (1 méter hosszú betoncsövek $\varnothing 200$ mm³-ig, kábelcsatornák stb.) egységirakományait megfelelő magas alátétlákon lehet összerakni és máglyázáskor is azokkal kell elválasztani, hogy a rakodógép villáját aládughassa, mert ezen termékek üregeibe a villa ágai már nem férnek be.

A tömör, vagy kisméretű üreges, hasábalakú termékek (bányaékkő, falazóblokk, béléstest stb.) egységirakományait már csak különleges villával lehet felemelni, amely kétféle lehet. Az egyik kétágú, az ágak vízszintesen elmozdíthatók és az egységirakomány legalsó sorát oldalról hidraulikusan működtetve összeszorítják. Az ágak és a termékek között ébredő súrlódóerő hatására az összenyomott alsósor egységei merev lapot képeznek és elbírják a felettük levő többi termék súlyát. Hátránya, hogy az összenyomott alsósor hajlamos a kihajlásra. A másik villafajta többágú, minden ág között 1 terméknyi hézaggal. Az egységirakomány legalsó sorát sablon szerint úgy rakják le, hogy a sablon helyére a többágú villa betolható legyen. A villa ágai ugyancsak hidraulikus nyomással szoríthatók össze, de itt a nyomás, csak az ágak közötti termékeket terheli és elmarad a kihajlási veszély. Mindkét villafajta alkalmas a felsorolt termékekre, azzal a különbséggel, hogy a kétágú villa univerzálisabban használható.

4.23 Egységirakományok acélszalagos összefogással

A rakodólapos egységirakomány ismertetésekor a 4.21.1 alfejezetben már ismertettük, hogy az egymásra rakott termékek — ha kellő rögzítéssel nem rendelkeznek — a rázás, mozgatás következtében szétrázódhatnak és az egységirakomány elveszítheti stabilitását. Ugyancsak itt említettük, hogy a stabilitást többek között acélhuzalos rögzítéssel is lehet növelni. Ott azonban az egész rakományt rögzíti az acélhuzal a rakodólaphoz.

E fejezetben olyan rögzítési móddal foglalkozunk, amikor nem a rakodólaphoz rögzítjük az egész rakományt. Ellenben a termékekből acélszalaggal meghatározott nagyságú, de mindenestre viszonylag kis súlyú és kézi erővel még mozgatható (kb. 40—50 kg-os), egységet fogunk össze stabil, jól mozgatható és rakható hasábalakú tömbbő. Ez a módszer igen alkalmas a lapos termékek (cserepek, mozaiklapok stb.) összeerősítésére. A kialakított tömbök előnyösen a felhasználási egységek szerint állíthatók össze és pl. 1 m² mozaiklapot lehet így összefogni. Ezáltal a tárolási és a felhasználási, valamint az elszámolási nyilvántartás megkönnyíthető. Az acélszalagos rögzítési módhoz felhasznált acélszalag és feszítőgép kereskedelmi áru, így könnyen beszerezhető.

Az acélszalaggal összepántolt tömbökből képezhető a 4.21.1 alfejezet szerinti rakodólapos egységirakomány, megfelelő kötésbe rakva. Ezen módszer előnye még az is, hogy az így kialakított

rakodólapos egységrakomány olyan felhasználási helyre is elküldhető, ahol megfelelő rakodógép nincs. Ugyanis a tömbök kézierővel tovább mozgathatók, de mégsem olyan kedvezőtlenül, mintha a termékek egyedi mozgatását kellene kézierővel végezni. Tehát átmeneti megoldást biztosít a teljesen gépesített anyagmozgatás megvalósítása előtt. Alkalmazására eddig még nem történt gyakorlati lépés, de elvileg nincs akadálya és a közeljövőben ilyen kísérleteket már tervbe vettünk.

5. Az egységrakományok összerakóhelyének megszervezése

Az egységrakományokat a technológiai munkafolyamaton belül kialakított és a többi munkahelyhez hasonlóan megszervezett összerakó munkahelyen kell elkészíteni. Ennek helye ott van célszerűen, ahol a kész termékek válogatása és minősítése folyik. Az egységrakományok méretazonosságát az előírásokon túl még megfelelő sablonokkal is biztosítani kell. Különösen az új egységrakományok bevezetésének időszakában célszerű és szükséges az egyes rakományok vázlatrajzait is jól láthatóan kifüggeszteni.

Az elkészített egységrakományokat megfelelő szállítóeszközzel a tárolótérre kell szállítani, ahol szigorú szervezettséget és rendet kell tartani. Az azonos termékeket jól el kell választani egymástól, a máglyák közötti utakat a szállítóeszközöknek megfelelően kell kialakítani annak biztosítására, hogy azok ne tegyenek meg feleslegesen hosszú utakat a kiszállítójárművek megakadályozása közben.

6. Együttműködés a rakodás-szállítás láncolatában a gyártástól a felhasználásig

A második világháború alatt és után alakult ki világszerte a rakodás-szállítás területén az egységrakomány és ezzel kapcsolatban a rakodólappal és a szállítótartály alkalmazása. Elterjedését a látszólag nagy beruházási összegek ellenére mégis a ténylegesen elért jelentős megtakarítások biztosították, továbbá az a tény, hogy időt és munkaterőt szabadított fel, a tényleges termelés számára, végül pedig a nehéz fizikai munkát megszüntette.

A fejlődés első fázisában a vállalatok csupán belső anyagmozgatásukat szervezték át. Azonban egyre inkább nyilvánvaló lett, hogy akkor lehet a legjobb eredményt elérni, ha a termelő, a szállító és a felhasználó, vagyis a szállítás egymásután következő láncszemei, ugyanazokat a módszereket alkalmazzák az anyagmozgatásra a termelésben, a szétosztásban és a felhasználásban. Ezért különféle tudományos és érdekképviselői szervek előbb csak országos, később nemzetközi szinten az együttműködés, az egységes rakodás-szállítás ésszerűsítés és gépesítés kialakítását. Ebbe kapcsolódtak bele az egyes országok vasútai és szabványosító szervei, később a nemzetközi vasútegyet és a nemzetközi szabványosító hivatal, valamint az anyagmozgatás nemzetközi szervezete.

Az első időszakban a használt rakodólapok és szállítótartályok igen változatosak és egyál-



9. ábra. Termoforbélések egységrakományai rakodólapon, emelés a rakodóvillával

talán nem voltak egységesek. Ez igen megnehezítette az együttműködést és ezért nemzetközi szabványosítással egységes méreteket alakítottak ki, amelyet nálunk is bevezettek (MSZ 9710 szerinti 1200×800 mm). Ezzel egyidejűleg megkezdtek az országos rakodólapegyüttműködés kialakítását, mégpedig először Svájcban.

1953. január 1-ével lépett életbe a svájci szövetségi vasutak rakodólap-együttműködési rendszere, amelyhez 3 év múlva már kb. 600 vállalat csatlakozott.

Ezek teljesen különböző szakmájú és népgazdasági fontosságú vállalatok voltak, amelyek közös rakodólapkészletet alakítottak ki. Az egységes rakodólapokhoz az egységes rakodó és szállító eszközöket is kialakították. A rendszer alkalmazását a következő tarifális kedvezményekkel támogatták:

Minden megrakott rakodólap fizetendő súlyából 25 kg-ot levontak.

Az üres rakodólapok visszaszállítása ingyenes, helyesebben nem visszaszállítás van, hanem a rakott rakodólapok számának megfelelő darabszámú üres rakodólapot ad ingyen a vasut a közös készletből.

Ilyen módon kialakult a rakodólapcserén alapuló együttműködés, melynek előnyei a következők:

a) Az áru szállítója egy bizonyos rakodólapkészlettel lép be az együttműködésbe, amelyben a rakodólapok elvesztik egyéni jellegüket, de ennek ellenében az áru szállítójának nem kell várni azok visszaérkezésére és nem kell nyilvántartani azok be- és kimenő forgalmát.

b) A címzett ugyanúgy fogadja, tárolja, esetleg továbbszállítja a rakodólapon érkezett

küldeményt, ahogy neki feladták és ebben az állapotban a neki szükséges, tetszésszerűen ideig tárolhatja azokat.

c) Sem a feladó, sem a címzett nem fizet az üres, vagy a rakott rakodólapon szállításáért.

d) A feladó és a címzett azonos típusú rakodó és szállítógepeket használ, így nem merül fel nehézség a mozgatáskor. Az egységes szállító és rakodógepek gazdaságosan nagy sorozatban gyárthatók.

e) A raktározás leegyszerűsödik, a rakfelület jól kihasználható a magas máglyázás miatt.

f) A szállítójárművek gyors fel- és lerakása biztosítható, a rakodógepek jól kihasználhatók és igen jelentős időmegtakarítás érhető el a rakodásban.

Néhány példa a svájci gyakorlatból: az egyik svájci gépgyár a kemencéhez szükséges falazótéglat rakodólapon kérte. 3000 db téglalera- kása és tárolása a korábbi 14 óra helyett 1,26 óra alatt történt meg, tehát az új munkaidő a réginél csupán 9,5%-a. Egy téglagyár cseré- szállításnál áttért a rakodólapos szállításra. Ko- rábban 15 tonna cserepet kézi erővel 12—15 óra alatt rakodtak, ugyanaz az új módszerrel 0,8 óra, azaz a régi idő 6%-a. Általában a csatlakozott gyárakban a rakodólap használata 50—65%-kal csökkentette az anyagmozgatás időszükségletét és 25%-kal a tároláshoz szükséges felületet.

A svájci sikerek hatására a nyugatnémet vasutak is megszervezték 1959-ben az úgynevezett „Palettenpool”-t, ez teljesen hasonló a svájcihoz és szintén az 1200×800 mm-es rakodólapot választotta alapul, valamint biztosítja a korlátlan rakodólapcserét a tagok között. Jelenleg csaknem valamennyi nyugat-erópai államban működik már a rakodólapcserén alapuló együttműködés, sőt ugyanilyen elvek alapján már az egyes országok közötti rakodólap-csereforgalom is megvalósult, bár az egyes országok eltérő vámrendszere még nehézségeket okozott.

6.1 A rakodólapos együttműködés cementáruipari alkalmazásának lehetőségei

Az eddig ismertetett, egységgrakomány és rakodólap alkalmazásán alapuló anyagmozgatási módszerek cementáruipari alkalmazásáról ma még nem beszélhetünk. Ezek csupán lehetőségek, amelyek alkalmazását az egyre inkább növekvő követelmények előbb-utóbb kikényszerítik. Az év- ről évre növekvő termelés, az önköltség csökkenté- sének és a termelékenység emelésének fokozódó üteme megkívánja, hogy az igen drága kézimunka- erő ráfordítást csökkentsük, növeljük a tárolóter- hihasználást, csökkentsük az átrakások számát és az ezzel járó törési selejtet.

Az egységgrakomány bevezetésének előfelté- tele a nagy teljesítményű rakodógepek, elsősorban a villástargoncák széleskörű alkalmazása. Ez ismét újabb követelményt támaszt, a jó állapotban levő, betonozott utak és tárolóterek szükségs- ségét. A villástargoncák jó kihasználásának alapja a jólképzett, lelkiismeretes targoncavezetők és a belső szállítást, tárolást, átfogóan, szigorú

rend betartása mellett irányító vállalati szak- emberek alkalmazása. A villástargonca csak jól átgondolt egységgrakományok, megfelelő segéd- berendezések és jól kialakított tárolóterei rend (magas máglyázás) mellett látja el feladatát gazdaságosan.

Az egységgrakományok rakodólap nélküli for- mái csaknem az összes cementáruipari termékek- nél alkalmazhatók, csupán a villástargoncát kell megfelelő segédesszközökkel ellátni, így elkerül- hető a rakodólapok alkalmazása és beszerzése. Az alkalmazásra mutat néhány példát az 1—8-ig számozott ábraszorozat. Csupán a kisméretű, lap- szerű termékek, főleg a mozaiklap, nem nélkülöz- hetik a rakodólapot, ezenkívül még néhány kénye- sebb termék pl., termoforkéményelem bélérszéze. Utóbbi rakodólapos mozgatását mutatja a 9. ábra. A ma alkalmazott kézi mozaiklapmozgatás rend- kívül munkaiigényes, drága, amellet- t igen nagy a selejteződés. A rakodólapon a mozaiklap a 4. fejezetben ismertetett módszerekkel helyezhető el, legcélszerűbbnek látszik a mai viszonyok mellett az acélszalagos rögzítésű tömbökből össze- rakott egységgrakomány.

A rakodólapos mozaiklapmozgatással egy- időben megvalósíthatónak tűnik a rakodólap- együttműködés bevezetése is a gyártóüzem és a felhasználók között. Sajnos a hazai rakodólap- csere bevezetése még igen távoli lehetőség. A MÁV egyelőre még csak bizonyos kísérleti rakodó- lapos fuvarokat vállal, amelyet két vállalat egy- másközi forgalmában lehet megszervezni. Ehhez a MÁV fuvardíjkedvezménnyel nyújt segítséget. Ha ezt a lehetőséget vizsgáljuk, akkor a következő feladatokat lehetne viszonylag egyszerűen meg- oldani:

a) A mozaiklapgyártáshoz szükséges mészkő-örlemény (granitto) zsákolt hányadának rakodó- lapon történő szállítása az őrlőműtől a felhasználási helyre.

b) Azon cementáruipari üzemek, amelyek még nincsenek az ömlesztett cementellátásba bekapcsolva, annak bevezetéséig rakodólapon kap- ják a zsákolt cementet a cementgyárból.

c) A mozaiklap rakodólapon történő kiszál- lítása, a nagy felhasználó építőipari vállalatokhoz, illetve a TŰZÉP telepekre. Ezeken belül a rakodó- lap visszajuttatását a csere bevezetéséig betét- díjas csomagolóeszközként lehet megoldani.

A felsorolt javaslatok egyelőre csak olyan lehetőségek, amelyek mindegyike hazai kísérlete- ket igényel. Természetesen ezek alkalmazása megkívánja a gondos és részletekben menő munka és költségelemzést, amellet- t nem lebecsülendő beruházást is igényel. Nem elhanyagolható az a várható nehézkesség, helyenként ellenállás, amely az új módszer bevezetésével jár, hiszen a régi, megszokott módszereket nehéz feladni. Azonban a problémák felismerése és megértése, a várható megtakarítások kimutatása, valamint a dolgozók szociális helyzetének javítására irányuló intézke- dések iránti jóindulat alapján elvárható, hogy a cementáruipar vezetői is hamarosan alkalmazni fogják és fokozatosan bevezetik az itt ismertetett módszereket az anyagmozgatás korszerűsítésére.

A villamos hajtás teljesítménytényezőjének energetikai és pénzügyi vonatkozásai

Dr. SZIRÁKI JÓZSEF

A $\cos \varphi$ felár

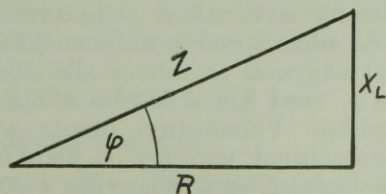
Az áramszolgáltató vállalatok az elfogyasztott villamos energia forintértékét a számla kibocsátásával egyidejűleg inkasszóval emelik le a fogyasztó vállalatok egyszámlájáról. A számla nagyüzemi szerződés esetén tartalmazza az alap és csúcsdíjat, az elfogyasztott kWó-k utáni nagyüzemi egységen számított áramdíjat, ugyanilyen tarifával számítva a vas- és rézvesztéseket (transzformátorvesztés) és a $\cos \varphi$ felárat. Kisüzemi tarifájú vételezésnél is meg van a $\cos \varphi$ felár. A Fővárosi Elektromos Művek bélyegzővel a következő szöveget üti rá a számlára: „Nem tervezhető (improduktív) költségek számlára könyvelendő ... Ft.” Itt feltüntetik a $\cos \varphi$ felár címen felszámított forint összeget.

Ez a számla részösszeg sokszor — s némelyik vállalatnál különösen — igen magas. Az építőiparban hangsúlyozottan érdemes ezzel a kérdéssel foglalkozni, mert komoly megtakarítás lehetséges a villamosenergia felhasználás ezen vonalán forintértékben is. Figyelemmel arra hogy ez a kérdés széles körben érinti az építőipart és mert a megoldás szükséges, nem lesz érdektelen, ha a pénzügyi talán a nem elektromos képzettségű műszakiak tájékoztatására is rövid áttekintést adunk a teljesítménytényezőről. A $\cos \varphi$ -ról persze mindenki tudja, hogy szögfüggvény, valószínűleg azt is, hogy a teljesítménytényezőt jelzi, de azt feltétlenül, hogy „nagyon rossz a $\cos \varphi$ a területen” s esetleg azt is, hogy ezen bizonyos eszközökkel, vagy módon segíteni, javítani lehet.

A következők megértéséhez szükséges elektrotechnikát dióhéjban adom.

Mi is az a $\cos \varphi$?

A $\cos \varphi$ éppen mert szögfüggvény, ábrázolható. Ez az ábrázolás a váltakozóáramú áramkörben fellépő ellenállások figyelembevételével történhet (1. ábra). Az ábra jelölései: a szög melletti befogó (R) az ohmos valós ellenállás, a szöggel szemben fekvő befogó (X_L), mely erre merőleges, az önindukciós, képzetes ellenállás. Ezeket vektorosan adhatjuk össze s vektoriális összeadásuk eredménye az átfogó, az eredő, a Z impedancia, mint látszólagos ellenállás. A teljesítménytényezőt az X_L oldalal szemben fekvő φ szög cosinusa jelzi. Az áramkörben előfordulhat kapacitív ellenállás is, melyről a későbbiekben lesz szó.



1. ábra

A tiszta ohmos ellenállás

a fogyasztóberendezések azon fajtájánál található, melyeknek önindukciós vagy kapacitív ellenállása gyakorlatilag nincs. Ilyenek általában a termikus fogyasztóberendezések mint a rezsó, vasaló, boiler, hőszugárzó, forrasztópáka stb. és az izzólámpa is. Szabadvezetési hálózat már nem tekinthető tisztán ohmosnak, mert önindukciója is van, a földkábelhálózatoknak pedig inkább kapacitív ellenállása.

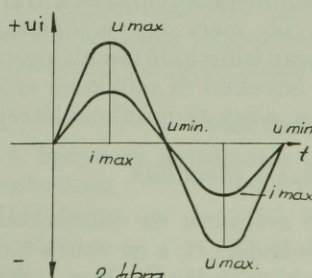
Indukció—önindukció

Az önindukciós ellenállás elsősorban a tekercsen lép fel. Itt nem térek ki részletesen az indukció ismert jelenségére, csak érinteni kívánom az önindukció fogalma miatt. Mint ismeretes kétféle módon keletkezik indukált feszültség a váltakozóáramú körben. A metszési elmélet szerint ha egy mágnes sarkai között a mágneses erővonalakra merőlegesen vezetőt (tekercset) mozgatunk, a vezetőben az általa metszett erővonalak hatására elektromotoros erő (feszültség, elektromos áram) keletkezik. Az eltűnési elmélet: egy zárt áramkörbe iktatott vezető (tekercs) elektromotoros erőt hoz létre (indukál) a közelében levő másik vezetőben (tekercsben) a bevezetett átfolyó áram által okozott erővonalas szám növekedés, illetve csökkenés hatására. Az előbbi indukció a generátornál, az utóbbi a transzformátornál szemléltethető a legjellegzetesebben.

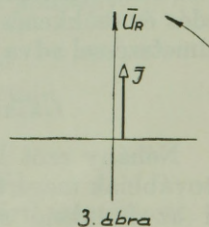
Periódus

Éppen csak érinteni szándékozom a váltakozóáramú periódusváltozást is, amely egyben az eltűnési elmélet nyugalmi, transzformátorosnak is nevezett indukcióját is magyarázza. Vektorként ábrázolva — forgó vektorokkal — a feszültséget és a hozzátartozó áramerősséget, az ismert sinusgörbét kapjuk, melyen a váltakozóáram létrejöttét nyomon követhetjük (2. és 3. ábra). Tudjuk, hogy a feszültség egy bizonyos (a fogyasztóberendezés teljesítménye szerinti) áramerősséget hajt át a hálózaton és a fogyasztóberendezésen mint ellenálláson.

Mindkét ábrázolásnál a feszültség és az áramerősség együtt fut, egyirányú, elektromos



2. ábra

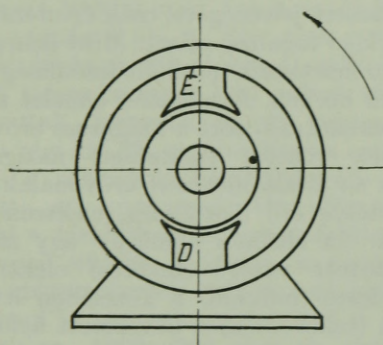


3. ábra

nyelven mondva: fázisban van. Ez azonban csak ohmos, wattos fogyasztó esetén van így. Az ábrán az i a váltakozóáram pillanatnyi áramerőssége, az u a pillanatnyi feszültsége. Pillanatnyi azért, mert az álló vektor az abban a pillanatban rögzített vektorállás. Hálózati áramunk mint ismeretes 1 mp alatt 50-szer írja le ezt a sínusgörbét, ez az oscillográf képcsőjén látható és frekvenciámérő műszerrel megállapítható.

Szintén csak nagyon röviden kívánom megemlíteni — s ez volt a tulajdonképpeni egyik cél az indukció fogalmának szóbahozatalánál — hogy az egy periódus alatt leírt sínusgörbe nyomvonalát követve a kezdőponttól figyelemmel kísérhető a feszültség, a hozzátartozó áramerősségnövekedés, illetve csökkenés, majd ugyanez a negatív térfélen.

Ez az állandó feszültség és áramerősségnövekedés, illetve csökkenés pl. egy kétpólusú generátornál (4. ábra).



4. ábra

Az ábrán a forgórészen „-al” jelzett tekercs forgása közben a vízszintes vonallal jelzett semleges vonalból kiindulva — ahol nincsenek mágneses erővonalak, mint ahogy a mágnespatkó felezővonalában sincsenek — a pólusok felé közeledésekor mind sűrűbb erővonalnyalábot metsz. Ez pontosan az E . pólus alatti helyzetben a legsűrűbb, s ezek metszésekor a forgórész tekercseiben létrejövő feszültség így itt lesz a legnagyobb ($u_{\max}$) pozitív értelemben. Ezután ettől eltávolodva s a D pólus felé közeledve és az alatt: csökkenő, majd újra emelkedő és ismét legsűrűbb erővonalmennységet metszve a forgórésztekercsben létrejövő feszültség ennek megfelelően kisebb, majd megint nagyobb és ismét a legnagyobb ($u_{\max}$) lesz most már negatív értelemben. A 2. ábra sínusgörcbén ez a forgás kiterítve nyomonkövethető. Mindkét sínus-vonalat egy-egy vektor végpontja írja le forgás közben (3. ábra). Mindez mint mondtuk egyben megmagyarázza a transzformátoros indukciót is, mert így a hálózaton az állandóan periódikusan ismétlődő feszültségemelkedés és csökkenés a növekvő és csökkenő erővonalmetszéssel adva van, s így az indukció létrejön.

Önindukciós ellenállás

Néhány szót kell szólnunk az önindukcióról a továbbiak megértése kedvéért, s ez volt a másik cél az indukció szóbahozatalánál. Egy tekercs

belsejében áthaladó erővonalak számának változása a már érintett indukción kívül a tekercsben önmagában is elektromotoros erőt indukál, amely az áram növekedésekor azzal ellenkező, csökkenésekor pedig azzal megegyező irányú. Ez az ún. önindukciós ellenállás okozza, hogy az áramerősség később éri el a legnagyobb és a nulla értéket ($i_{\max}$ és $i_{\min}$), mint a feszültség. Ezen önindukciós ellenállás miatt késik az áramerősség a feszültséghez képest. Könnyebb megérthetőség kedvéért most rögzített vektorokkal ábrázolva ezt az áramerősség késést, az az 5. ábra szerint alakul.

Természetesen forgó vektorokkal történő ábrázolásnál a forgás irány azonos a két sínusgörcbénél (feszültség és áramerősség), haladási vonaluk azonban már nem esik egybe, nincs fázisban, az áramerősség görbéje késik, lemarad az önindukciótól, mint befolyásoló ellenállás hatására a feszültségtől. Ez a bizonyos fáziskésés, fáziseltolódás a $\cos \varphi$. A feszültség és áramerősség közötti szög nyílása határozza meg ennek a fáziskésésnek, fáziseltolódásnak a nagyságát.

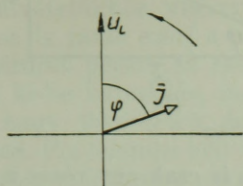
Mivel azoknak a fogyasztóberendezéseknek van nagy önindukciója, amelyekben tekercseken megy át az áram s különösen azoknak, amelyeknek tekercsében vasmag is van, így az elektromotorok, különösen az aszinkron motorok önindukciós hatása szembevetendő. Nagy a fáziskésés az áramerősségnél, „rossz a $\cos \varphi$ ”. Természetesen rossz, de mi okozza a fokozati különbséget. Mert ez az áramszámlából is kitűnik, a felár az áramszámla összegének 4%-tól egészen 80%-áig terjedhet.

Pénzügyi vonalra kerültünk

tehát ismét bizonyos időre. A 7/1958. ÁH sz. utasítás 13 §. 2. szerint $\cos \varphi = 0,85$ alatt már teljesítménytényező felárat kell fizetni, ami a $\cos \varphi$ romlásával lépcsőzetesen emelkedik egészen $\cos \varphi = 0,1$ -ig (vagy ez alatt). Nem jelentéktelen tehát az az összeg, amit a teljesítménytényező felár miatt fizetni kell. Egy nagy fogyasztó pl. 50 000 Ft összegű számlájánál a $\cos \varphi$ mért vagy kiszámított értéke szerint ez esetleg +40 000 Ft is lehet. A fokozati különbségeket ismét elektromos vonalon lehet megmagyarázni.

Minden elektromotornak megvan pl. a maga önindukciós ellenállása, amely megemeli a látszólagos áramerősséget. Ez az önindukciós ellenállás a szóbakerülő motornál természetesen akkor is megvan, ha a motor hasznos munkát végez (pl. a betonkeverő dobját forgatja), de akkor is, ha a motor üresen jár. Ha a motor terhet visz, úgy az ohmos ellenállása is számottevő, ha nem visz, úgy csekély. Az ohmos és önindukciós ellenállás közötti viszony a döntő a teljesítménytényező jóságánál. Az adott önindukciós ellenállással szemben mennyivel nagyobb az ohmos ellenállás, annál jobb a $\cos \varphi$, mert annál kisebb a fáziskésés, a φ szög nyílása. Valamennyi ohmos ellenállása minden fogyasztónak van, így ha fokokban fejezzük ki a fáziskésést, ez a szögnyílás a 90°-ot csak megközelítheti, de megközelítheti a 0°-ot is tiszta

ohmos, ún. wattos fogyasztás esetén (pl. izzólámpák, termikus fogyasztók esetén), amikor a $\cos \varphi = 1$ egész (3. és 5. ábra).



5. ábra

A fokozati különbség tehát a $\cos \varphi$ jóságánál ahhoz igazodik, mennyire van leterhelve a motor. Ha üresen jár, úgy a $\cos \varphi$ 0,15 körül van, teljes leterhelésnél 0,8 körül. Mivel teljes leterhelés nagyon ritkán adódik, így az átlagos $\cos \varphi$ 0,6 körül mozog. Visszatérve az 1. ábrához látjuk, hogy az ottani jelölésekkel

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z},$$

ahol a Z mint mondtuk az R és XL ellenállások eredője, s ha ebből kiszűrjük az R értékét, úgy az XL a további számításokhoz rendelkezésünkre

áll. Kiszámíthatjuk a Z -t, ha mérjük az U_k kapocsfeszültséget és az átfolyó I áramerősséget.

$$Z = \frac{U_k}{I},$$

mive pedig

$$Z = \sqrt{R^2 + XL^2}$$

természetesen

$$XL = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

Az egyenáramú ellenállásokra érvényes képletek a váltakozóáramú kör eredő impedanciáira is érvényesek, de míg ott csak valós számok vannak, itt komplex számok, mert itt csak az ohmos ellenállás a valós, a reaktancia képzetes. Számítások elvégzése meghaladná e cikk kereteit.

Néhány mérési adatot

ismertetek itt különböző munkafolyamatoknál használt építőipari munkagépre vonatkozóan. Ezekből szembetűnően megmutatkozik, hogy a hajtómotor leterhelése milyen nagyfokú ingadozást eredményezhet a villanymotor névleges teljesítménye és a felvett $P_{hasznos}$ teljesítménye között s azzal szoros összefüggésben hogyan változik meg a $\cos \varphi$ is.

1. Wolf toronydaru

A beépített motorok

	Emelő	Vízszintes irányú mozgató	Gémforgató
Gyártmány Típus Teljesítmény Fordulat/p. Kapcsolás Kivitel	Siemens hOR 112-6 SL 26,6 kW. 955 220/380 V Csúszógyűrűs átszellőzött	Siemens hOR 53 n/6. 3,7 kW 950 220/380 V Csúszógyűrűs átszellőzött	Siemens hOR 75/n-6 SL. 9,2 kW 950 220/380 V Csúszógyűrűs átszellőzött

Egyik mérésnél a darut üresjárásban vizsgáltuk meg. Az emelőmotor felvett a horog lebocsátásánál 2,14 kW-ot, $\cos \varphi$ 0,13-nál.

Az emelőmotor a horog felemelésénél felvett 2,27 kW-ot $\cos \varphi$ 0,2-nél.

A daru vízszintes irányú mozgásánál 3,2 kW-ot, $\cos \varphi$ 0,61-nél.

A gémmozgatásnál felvett 4,5 kW-ot, $\cos \varphi$ 0,4-nél.

b) A második mérésnél a daru 300 kg súlyú conténert emelt, amely 300 kg betonnal volt töltve. A konténer felemelése, kiürítése és lebocsátása 180 mp-et vett igénybe. Ebből az emelési idő 60 mp, a leeresztési idő 58 mp, az ürítési idő 62 mp.

A felemelésnél felvett teljesítmény 4,1 kW, $\cos \varphi$ 0,3-nál.

Nehéz darabok beemelésénél kb. 80%-os a terhelés, rövid ideig tartó üzemmél, egyébként alig 10–20%-os leterheléssel üzemel a daru.

2. Betonkeverő, 375 l-es

A hajtómotor adatai:

Gyártmány: Siemens
Típus: FMR. 53 n/6.

Gyári szám: 32595.
Teljesítmény: 4,4 kW.
Fordulat/p.: 960.
Kapcsolás: 220/380 V.
Kivitel: Rövidrezárt, átszellőzött.

A pillanatnyi mérések eredményei:

	U (V)	I (A)	P _k (kW)	P _m (kVA _r)	cos φ	P ₁ (kVA)
Terheletlenül	378	4,4	0,66	2,79	0,23	2,88
Terhelve	378	5,5	1,26	3,37	0,35	3,60

A betonkeverő 370 kg betont kevert s a terhelés a névleges teljesítmény alig egyharmada, a teljesítménytényező rendkívül alacsony.

3. Betonvasvágó

A beépített hajtómotor adatai:

Teljesítménye: 2,8 kW
Fordulat/p.: 1420
Kapcsolása: 220/380 V.
Kivitel: Rövidrezárt, átszellőzött.

A pillanatnyi mérések eredményei :

	U (V)	I (A)	P _h (kW)	P _m (kVAr)	cos φ	P ₁ (kVA)
Terheletlenül	380	3,3	0,28	2,01	0,13	2,17
Terhelve	380	5,8	0,495	3,78	0,15	3,81

A mérés alkalmával 40 kg-os 70 mm Ø-jű anyagot vágtak. A gép lökesszerűen működik, hatásfoka és fázistényezője kedvezőtlen.

4. Habarcskeverő

A hajtómotor adatai :

Gyármány :	Dinamó
Típus :	VZ. 232/4.
Teljesítmény :	4,5 kW.
Fordulat/p. :	1480.
Kapcsolás :	220/380 V.
Kivitel :	Rövidrezárt, átszellőzt.

A pillanatnyi mérések eredményei :

	U (V)	I (A)	P _h (kW)	P _m (kVAr)	cos φ	T ₁ (kVA)
Terheletlenül	380	4,5	1,0	2,57	0,36	2,76
Terhelve	380	4,53	1,3	2,7	0,44	2,9

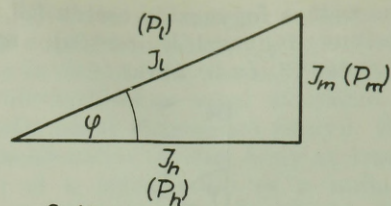
A végzett munka 200 liter habarcs keverése. A motor túlméretezett.

A mérések hitelesek, azokat vállalatom megbízásából az OVILLEF készítette.

Háromféle teljesítmény

A végzett méréseknél háromféle teljesítményt látunk. Beszéltünk mérésekről és számításokról már előbb, azonban a fogyasztást végeredményben az áramszámla kibocsátásához kell mérnünk, így a rendelkezésre álló, lehetőleg egyszerű mérés a célszerű. A munkahelyen rendelkezésre áll a fogyasztásmérő, mely azonban csak a wattos, hasznos fogyasztást mutatja, s a fogyasztás valódi, ha világítási vagy termikus felhasználásból adódik, ha indukciós fogyasztók is vannak, úgy a fáziseltolódás miatt (a cos φ kisebb mint 1,0) további mérésre és számításra van szükség, mert a wattos fogyasztáson (a wattos áramerősség munkavégzése) kívül meddő áramerősség is folyik, mely az indukció és az önindukció elektromotoros erejének indukálásához szükséges mágneses teret hozza létre és ennek szállítása miatt a hasznos teljesítmény kisebb lesz, ezenkívül az elosztóhálózatot terheli és a feszültségesezt növeli.

Itt újra a derékszögű háromszög oldalainak összefüggéseire utalunk (6. ábra), ahol I_m a meddő áramerősség, az I_h a hasznos áramerősség s ez



6. ábra

utóbbi hosszban is csak egy része a kettő eredőjének az átfogóként ábrázolt I_1 látszólagos áramerősségnek.

A meddő és a hasznos áramerősség közötti viszonyoknak megfelelően háromféle a teljesítmény is: 1. A hasznos teljesítmény (P_h), mely Watt-mérővel mérhető kW-ban.

2. A meddő teljesítmény, mely mérhető kVAr-ban (P_m).

3. A látszólagos teljesítmény kVA-ban, mely a mérhető volt és amper szorzatából adódik (P_1).

A köztük levő összefüggések szemléltetésére ismét a mértani ábrázoláshoz folyamodunk (6. ábra).

A φ szög tangense

Ha a hasznos fogyasztásmérővel mérjük a hasznos fogyasztást és meddő fogyasztásmérővel a meddő fogyasztást, az ábra szerint kiszámíthatjuk a φ szög tangensét

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{P_m}{P_h}.$$

amiből a cos φ szögfüggvény táblázatból átszámítható. Ha pl. egy havi hasznos fogyasztás 18 000 kWó a meddómérőn pedig 21 000 kVAr, akkor

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{18\,000}{21\,000} = 1,16,$$

átszámítva cos φ = 0,64, ami után a leszámítható cos φ felár a számla végösszegének 26%-a.

A wattos és meddő fogyasztásmérő között az a különbség, hogy míg a hasznos mérőnél ugyanannak a fázisnak az árama és feszültsége van átvezetve a mérőtekercseken, addig a meddő mérőnél más fázis feszültsége és másik fázis árama kerül bekötésre. A meddő mérőt nevezik sínus mérőnek is.

A teljesítménytényező javítása

A jelentős teljesítménytényező felár megtakarítása minden vállalatnak elsőrendű érdeke, azonfelül, hogy ez az erőműnek is érdeke, mert a látszólagos áram a mértékadó a generátorok melegeedésénél és ez a melegezési veszteség az egész hálózaton is jelentkezik, a generátor kevés hasznos munkát ad le s ez a kihasználást akadályozza. A vállalatokat éppen a teljesítménytényező felárral szorítják rá a megfelelő — alább ismertetendő — intézkedések megtételére.

A motorok üresjárása

Az eddig ismertetett terhelés alatti és üres járás a teljesítménytényező javítására is kézenfekvő megoldást ad. Olyan nagyságú (teljesítmé-

nyű) villamos motorokat használjunk, melyek az elvégzendő munkához méretezettek. Túlméretezett motorok ohmos terhelése aránytalanul kicsi önindukciós áramfelvételükhöz viszonyítva. Az üresjárások kerülése is javít ezen a viszonyon. Nem oldja meg a kérdést persze az esetenkénti (rövid időközönkénti) ki-be kapcsolás, mert a bekapcsoláskor fellépő nagy lökészerű áramfelvétel legalább ilyen káros. Figyelembe kell venni ezenkívül, hogy a hajtómotor méretezése mindig a maximális terhelésre készül, bizonyos biztonsággal túlterhelés esetére. Így pl. egy daru, mely 5 t emelésére készült, 0,5 t-nál természetesen ohmos, wattos áramot igen keveset fogyaszt, indukciós áramszükséglete azonban szinte változatlan.

A munkagépeken felszerelt hajtómotorok lecserélése tehát kisebb teljesítményűre egyes gépeknél célravezető s ez részben megoldja a teljesítménytényező javításának kérdését. Azonban csak részben, mert természetes úton történő teljesítménytényező javítással csak néhány százalékos javulás érhető el. A 625 000/1950 BEM sz. r. csak 20%-os biztonsági túlméretezést enged meg a motoroknál, sajnos ezt a gyárilag összeszerelt gépeken sem tartják be mindig. A teljesítménytényező állandó elfogadható értéken tartása egész hálózaton többnyire csak kondenzátorokkal történő kompenzációval a beépített indukciós fogyasztók összességére méretezett (egy-egy telepen, munkahelyen) központos fázisjavítással, vagy motorokon elhelyezett egyedi kondenzátoros kompenzációval történhet.

Egyéb megoldások

Nagy telepített üzemekben túlgerjesztett szinkron motorok járatásával is kielégítő megoldás érhető el.

Jó megoldás olyan esetben, ha a motor csak névleges teljesítménye 30%-áig van leterhelve, a meghajtó motor csillagkapcsolásban járatása, ha üzemi feszültsége delta, 40%-nál nagyobb leterhelés esetén ez nem vihető keresztül, mert a motor melegszik és le is éghet.

Hegesztő dinamóknál, melyek igen jelentős, sőt nagy fogyasztói az építkezéseknek s melyeknek $\cos \varphi$ -je különösen rossz a sok üresjárás és vékony elektróda esetén a csekély terhelés miatt egyszerűen alkalmazható ez a csillagban járatás. A hegesztést végzők általában a géptől távoleső, sőt nehezen megközelíthető pontokon helyezkednek el. A hegesztési idő szakaszos és rövid, a hegesztőgépek meghajtó motorjai hosszú ideig járnak üresen, természetesen rendkívül alacsony teljesítménytényezővel. Az indítás csillag-delta kapcsolóval történik. Relék vannak forgalomban, melyek az egyenáramú terheléstől (hegesztés) függően vezérlik a váltakozóáramú körben beiktatott csillag-delta kapcsolót. A vezérlés menete: üresjárásban a váltakozóáramú hajtómotor csillagkapcsolásban jár, terhelésnél (hegesztés alatt) deltakapcsolásban.

Ahol a világítási és erőátviteli fogyasztás közös mérőn megy keresztül (nagyüzemi egységes tarifánál), ott a világítási Wattos fogyasztás az esti és éjszakai órákban sokat kiegészül, mert

akkor erőátviteli fogyasztás nincs. A hasznos fogyasztásmérő forog csak, a meddő mérő áll. Az áramszámlákon bizonyos kozmetikát jelent ez anélkül, hogy a $\cos \varphi$ -t valójában javítaná.

A transzformátoroknál, melyek a munkahelyek táplálását adják, szintén szükséges, hogy a fellépő maximális terhelésre legyenek méretezve, mert üres járásban, vagy alacsony kihasználási százalék esetén feleslegesen sok meddő folyik. Ha a leterhelés kicsi, megfelelhet kisebb teljesítményű transzformátor is, melynek vas és rézvesztése is kisebb.

Hegesztő transzformátoroknál a meddőn csak kompenzációval lehet segíteni.

Kondenzátorok

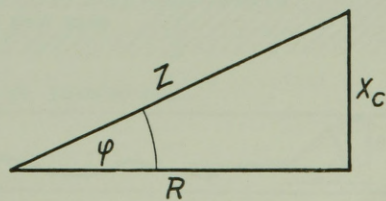
Mint a fentiekben utaltunk rá a kondenzátoral történő egyedi, vagy központos kompenzációval a teljesítménytényező tartósan, folyamatosan javítható. A hálózat nem kívánatos meddőáramainak kiküszöbölésére a fogyasztót párhuzamosan kötött kondenzátorokkal megközelítően a tisztán hatásos áram felvételére hangolhatjuk.

Ha egy kondenzátor kapcsolására áramforrást iktatunk, lemezei bizonyos idő után feltöltődnek s az áramforrásról lekapcsolás után is feszültséget mutatnak. Az a villamos mennyiség, mely szükséges ahhoz, hogy a kondenzátor feltöltődjék, a kondenzátor meghatározható kapacitásától függ, melyet a lemezek felületeinek nagysága, azok egymástól való távolsága és a köztük levő szigetelőanyag minősége határoznak meg. Váltakozóáramú körbe iktatva a kondenzátor a periódus változás ütemében töltődik és kisül, a kondenzátor feszültsége ennek megfelelően emelkedik és csökken, az átfolyó áram azonban nincs olyan erősségű, mintha a kondenzátor lemezei érintkeznének egymással és a feszültséghez képest az áramerősség siet. Ez utóbbinak oka a kapacitásos ellenállás (X_C), mert az áramerősség növekedésekor azzal megegyező irányú, csökkenésekor pedig azzal ellenkező irányú kondenzátorfeszültség lép fel.

A kondenzátor céljainknak a teljesítménytényező javításának megfelelő működését ismét az ellenállási háromszög ábrázolásával érzékeltethetjük (7. ábra). Az 1. ábrával szemben, mely fejtegetésünk kiinduló pontja volt, itt a φ szöggel szemben X_C kapacitív ellenállást találjuk. A szögfüggvény összefüggések alapján természetesen

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z},$$

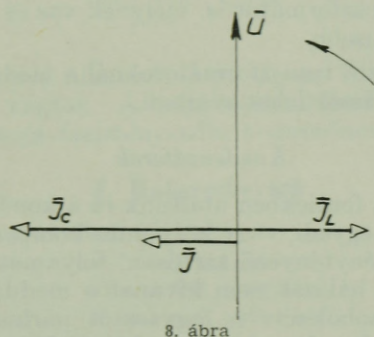
ahol a Z látszólagos ellenállásból kell kiszűrniünk most már az X_C értékét. Az 1. ábrán ezt a befogót X_L -el jelöltük s az áramerősség késéséről beszéltünk a mostani sietéssel szemben.



7. ábra

Ha már most indukciós fogyasztóval párhuzamosan kapcsolunk kondenzátort, a kétféle ellenállás (önindukciós és kapacitások) egymást kiegyenlítheti egyenlő nagyság esetén s a rezonancia jelensége áll elő. Ahhoz hasonló hangolás ezeknek a működési eredménye, amilyen a híradástechnika indukciós tekercs-kondenzátor (L és C tagok) rezgőköréi frekvenciahangolásnál.

Megállapítható tehát, hogy $XL - XC = X$.
Vektorábrázolással: 8. ábra.



8. ábra

A vektorábrából láthatjuk, hogy induktivitás és kapacitás párhuzamos kapcsolása esetén az induktivitáson, illetve kapacitáson folyó áramok ellenfázisban vannak. Az eredő $\bar{I}$ áram a kettő abszolút értékének különbsége és a nagyobb összetevő irányába mutat, ha pedig ezek áramainak pillanatértékei egyenlők és tényleges irányai ellentétesek, úgy egymást kiegyenlítik (rezonancia). Egy bizonyos időpontban tehát az egyik ágban folyó áram a másik ágban folyik vissza s a hálózatról más áramfelvétel nincs csak a hasznos, wattos. A rezgőkörben az energia a két ellenállás között ide-oda leng s ezt a lengést az ohmos ellenállás csillapítja. És éppen ez volt a célunk: úgy áthangolni áramkörünket, hogy a zavaró meddő áramok visszalengjenek a kondenzátorról s így a váltakozóáramú gépek mágneses mezejének fenntartásához szükséges meddő teljesítmény ne terhelje a hálózatot.

Az OVILLEF hatáskörében

van központosítva a fázistényező javítása. A vállalatok megkeresésére méréseket végeznek s az alapján, az üzemelő gépek és a körülmények mér-

legelésével tesznek javaslatot a teljesítménytényező javítására. Ha az OVILLEF a kondenzátoros kompenzálást tartja szükségesnek, úgy a megfelelő tervezést és a kondenzátor megrendelését is elvégzi a vállalat részére, a bekötés, elhelyezés módzatait is előírja. Vállalatom Központi Javító Telepén az OVILLEF által így betervezett és felszerelt kondenzátorok eredményeképpen teljesítménytényező felárat egyáltalán nem fizetünk, számbajöhető meddőáram nem terheli hálózatunkat. Cikkem más részén bemutatott mérési adatok egyébként nem ezzel kapcsolatosak, más munkahelyünkre vonatkoznak.

A központos fázistényező javítás főleg telepített üzemekben célszerű.

Az egyedi motorkompenzálásnál lényeges, hogy legalább évi 3000 üzemóra kihasználása legyen, másképpen a költségek nem térülnek meg bizonyos idő alatt, s az üzemben nem sokat javít a $\cos \varphi$ -n. Drágább megoldás, mert a motorra kell méretezni, míg a központos kompenzálásnál a motorok együttjárására, egyidejűségére, ami az összteljesítmény felénél is kevesebb, viszont itt egészen a motorig kompenzálva van a hálózat s így kisebb keresztmetszet is elegendő.

Az elmondottakban vázoltam a teljesítménytényező felár jelentőségét anyagi vonatkozásban s próbáltam a széles körben ismert, misztikusan hangzó és a köztudatban többnyire egyszerűen tudomásulvett $\cos \varphi$ lényegének kifejtését és értékelését adni.

Befejezésül ideiktatom még a 7/1958. Á.H. sz. ut. 13. §. 11. pontjában írottakat „Ha az OVILLEF az országos kooperációs villamosenergia rendszer üzembiztonsága miatt a nagyüzemi alapdíjas árszabás szerint vételező fogyasztóknál kompenzátoros üzemeltetését, vagy statikus kondenzátorok felszerelését nem engedi meg, a felárak felét kell fizetni”.

Ha néhány vállalatnál, — ahol eddig a $\cos \varphi$ felárat egyszerűen az áramszámla részösszegének tekintették — cikkem nyomán valamilyen intézkedést kezdeményeztek annak kiküszöbölésére, úgy egy lépéssel sikerült elősegítenem ennek a kérdésnek a rendezését.

Szerves talajra alapozott szegedi épületek utóvizsgálatának eredménye

Dr. UNGÁR TIBOR

I. Célkitűzés

Néhány korábbi közleményünkben [1, 5, 6, 7] vázoltuk, ill. érintettük azokat a talaj- és talajvíz-adottságokat, amelyek Szegeden, különösen a város központi területén gyakran okoznak alapozási nehézségeket. A hajdan sok helyen vízállásokkal borított, időszakos vízfolyásokkal tarkított városterület jelentékeny részét a lakosság spontán feltöltő tevékenységéből származó, még inkább azonban az 1879. évi katasztrófális „nagy árvíz” után intézményesen készített nagy vastagságú feltöltés borítja. A feltöltéses talaj alatt az eredeti térszint jelző humuszos réteg, sokszor a hajdani vízállások, mocsarak jelentős vastagságú szerves üledéksora helyezkedik el. A szokásos megítélés szerinti első „megbízható” teherbírású talajréteg sárga iszap („infúziós lösz”), amely a város belső területén többnyire mélyen, a gazdaságos sicalapozás határa alatt található. Még mélyebben helyi viszonylatban igen jó teherbírásúnak számító talaj, sárga agyagréteg fekszik, az e rétegen való sicalapozás azonban csak kivételesen, legalább 6—7 szintes épületekkel kapcsolatban jöhet számításba. A tartósan előforduló talajvízszint csaknem mindenütt jóval a lehetséges alapozási sík fölött mutatkozik.

Korábbi közleményeink egyikében [1] konkrét tervezési munka kapcsán kimutattuk, hogy az adott kedvezőtlen körülmények között, az alkalmazható kis talajigénybevétel ellenére is sokszor leggazdaságosabb a viszonylag magas szinten, a szerves rétegeken történő sávalapozás, amennyiben a talajfizikai jellemzők, továbbá esetleges csatlakozó épületek alapozási síkjai az ezeken történő alapozást egyáltalában lehetővé teszik. Az első ilyenfajta, bizonyos mértékig kísérletszerű tervezési munka kedvező tapasztalatai nyomán további épületek alapozása nyert a szerves rétegeken, sávalapozással megoldást. Az elkészült

épületek száma és a megépítéstől eltelt idő lehetővé teszi az eddigi ily módon készült építések összefoglaló értékelését.

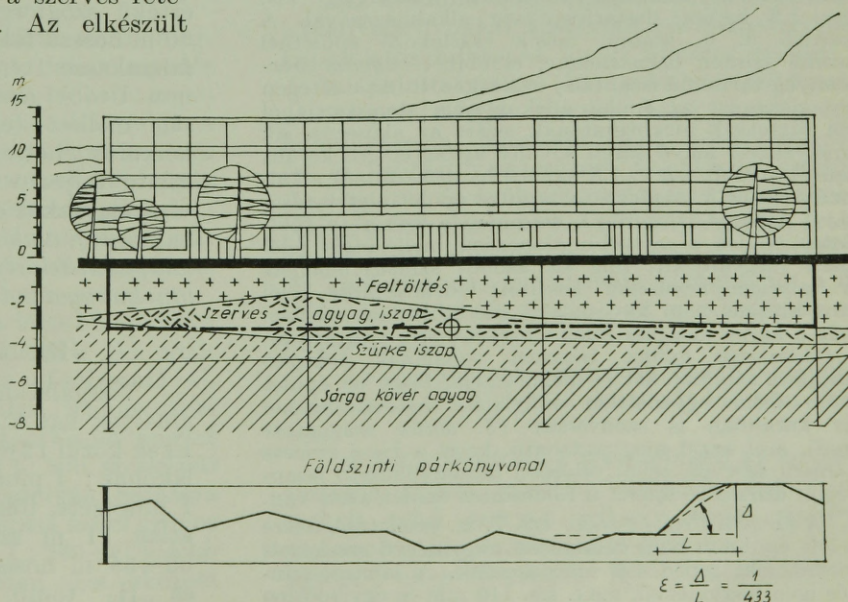
II. Az épületmozgások vizsgálata

Mint ismeretes, épületmozgások vizsgálatának legmegbízhatóbb módszere: falicsapok beépítése és ezek magasságának rendszeres mérése. Sajnos ilyenfajta utóvizsgálatok épületeinken (többnyire a megbízók helytelenül alkalmazott „takarékosága” következtében) nem készültek. Tekintettel arra, hogy általában az egyenletes süllyedések nem, csupán az egyenlőtlen süllyedések veszélyeztetik az épületek állékonyságát, a rendszeres süllyedésmérést jól helyettesíti az a módszer, amely abban áll, hogy az épületen kiválasztunk valamely szerkezeti elemet, tagozatot, amelyet az építéskor vízszintesre képeztek ki (pl. lábazati vonal, párkányvonal stb.) s ennek pontjait lehetőleg sűrű hálózatban beszintezzük. A szintezési eredményét a legmagasabb ponthoz, mint „0”-vonalhoz viszonyítva diagramban ábrázoljuk (1. ábra).

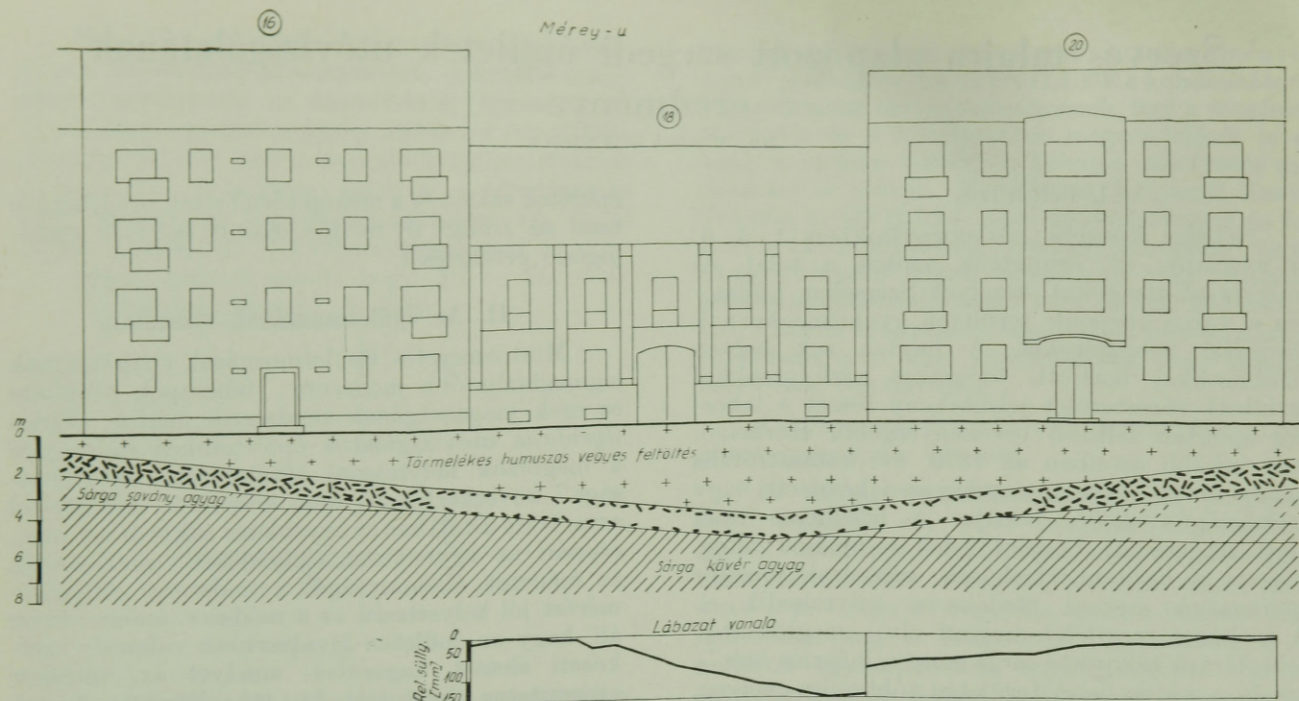
Ez a módszer Rétháti László kezdeményezése nyomán [2] terjedt el, s eredményességét a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat gyakorlatában előfordult számos vizsgálat és ezek statisztikai jellegű feldolgozása [3] igazolja. A szintezési diagram megadja a legnagyobb süllyedéskülönbség helyét, továbbá a viszonylag nagy süllyedések helyeit. Leolvasva valamely falszakaszhoz (L) tartozó lehajlás (Δ) értékét, kiszámítható az épületmozgás szempontjából jellemző $\varepsilon = \Delta/L$ szögforgás értéke.

A módszer használhatóságát bizonyító példák számát a Szegedi Tervező Vállalat gyakorlatából vett néhány példával óhajtjuk gyarapítani.

A szegedi Mérey u. 18. sz. egyemeletes lakóépület emeletráépítéssel kapcsolatos vizsgálata során meg-



1. ábra. Példa az épületmozgások vizsgálatára; a szegedi Marx téri „G” lakóépülettömb alatti talajrétegeződés és a viszonylagos épületmozgások



2. ábra. Talajrétegződés hatása az épületmozgásokra (Szeged, Mérey u. 18. és 20.)

állapítást nyert, hogy az épület kb. 15 cm-es billenő mozgást szenvedett (2. ábra). A később épült, Mérey u. 20. számú háromemeletes lakóépület lábázati vonalának szintezése ennek valamivel kisebb mérvű, kb. 8 cm-es, az egyemeletes épület felé irányuló billenő mozgását mutatta ki. A terület a talajrétegződés és a helyszíni adatgyűjtés szerint régen vízállásos nádas volt. A talajfeltárások alapján megállapítható, hogy a felszín alatti feltöltés és szerves rétegek az épületek érintkezési helye tájékán erősen kivastagodnak (ezen a helyen a hajdani vízállásnak mélypontja volt); a legnagyobb süllyedések ugyanezen a helyen következtek be, így az épületmozgások a talajadottságokkal jól magyarázhatók.

A szegedi Kossuth u. 8. számú földszintes épület mellé egyrészt a 6. számú, másrészt a 10. számú kétemeletes lakóépületet építették (3. ábra). A talajfeltáró fúrások a Kossuth u. 10. sz. épület helyén a feltöltés talaj alatt barna kissé szerves iszaptalajt tártak fel. Nagy alapozási mélység és aláfalazás elkerülése céljából ennek az épületnek az alapozási síkja kissé szerves iszaptalajra került, viszonylag kis, $\sigma_H = 1,2 \text{ kg/cm}^2$ határfeszültség alkalmazásával. A Kossuth u. 6. számú, másik csatlakozó épületnél hasonló szinten barnásfekete, előbbinél nagyobb szervesanyag-tartalmú iszaptalaj mutatkozott. Az e rétegen való alapozást az épület állékonysága szempontjából nem tartottuk megbízhatónak, ezért az alapozási sík a mélyebben fekvő sárga sovány agyagrétegre került, jelentősen nagyobb, $\sigma_H = 2,8 \text{ kg/cm}^2$ határfeszültség alkalmazásával és a meglevő földszintes épület aláfalazásával. A lábázati-szintezések eredményei szerint a földszintes épület a mélyebb alapozású melléépítés felől erősen megsüllyedt, míg az azonos szintű, emellett kis talajigénybevétellel készített melléképítés felől káros mozgás nem következett be. Ebben az esetben tehát a káros mozgást főként a melléépítés váltotta ki. A földszintes épület lábázati vonalának behatoló vizsgálatára azonban azt is megmutatja, hogy az épület kisebb fokú egyenlőtlen süllyedést feltételezhetően már korábban is szenvedett (3. ábrán szaggatott vonal). A lábázati-szintezések eredményei szerint a földszintes épület a mélyebb alapozású melléépítés felől erősen megsüllyedt, míg az azonos szintű, emellett kis talajigénybevétellel készített melléképítés felől káros mozgás nem következett be. Ebben az esetben tehát a káros mozgást főként a melléépítés váltotta ki. A földszintes épület lábázati vonalának behatoló vizsgálatára azonban azt is megmutatja, hogy az épület kisebb fokú egyenlőtlen süllyedést feltételezhetően már korábban is szenvedett (3. ábrán szaggatott vonal). A lábázati-szintezések eredményei szerint a földszintes épület a mélyebb alapozású melléépítés felől erősen megsüllyedt, míg az azonos szintű, emellett kis talajigénybevétellel készített melléképítés felől káros mozgás nem következett be. Ebben az esetben tehát a káros mozgást főként a melléépítés váltotta ki. A földszintes épület lábázati vonalának behatoló vizsgálatára azonban azt is megmutatja, hogy az épület kisebb fokú egyenlőtlen süllyedést feltételezhetően már korábban is szenvedett (3. ábrán szaggatott vonal).

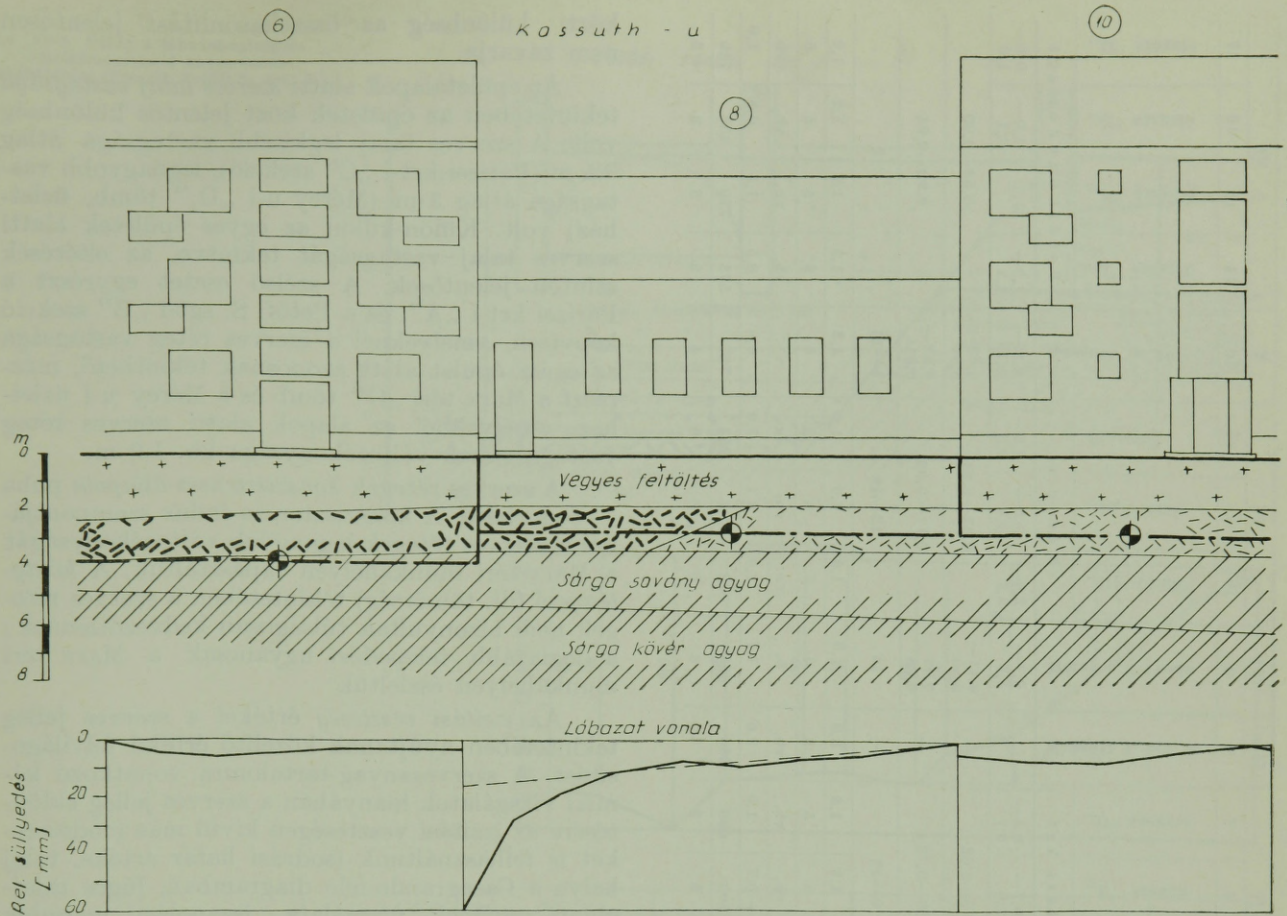
A szegedi Petőfi Sándor sgt. 7. sz. emeletráépítésre kijelölt épületen nem túlságosan nagymérvű szerkezeti károsodások, repedések mutatkoztak. A lábázati-szintezés igen nagymérvű, max. kb. 110 mm-es egyenlőtlen

süllyedést és káros mértékű szögforgást mutatott ki, ami az épület-alapok alatti kedvezőtlen állapotú feltöltés, szerves rétegek jelenlétével és erősen változó vastagságával kitűnő összhangban volt. A lábázati-szintezés — összevetve a talajadottságokkal — megmutatta, hogy az emeletráépítés az adott körülmények közt megengedhetetlen, továbbá azt, hogy kizárólag az épületállapotból való következtetés alapján, megvalósulás esetén nagymérvű épületkárra vezetett volna. A lábázatszintezés tehát az emeletráépítéssel kapcsolatos vizsgálatoknak szinte nélkülözhetetlen eszköze.

Ezek a példák is bizonyítják, hogy a lábázati-ill. párkányvonal-szintezések igen hasznosak, a részletek tekintetében is jól értelmezhető adatokat szolgáltatnak. Természetesen vannak a módszernek korlátai is. Így pl. a kiválasztott szerkezeti elem már az építés időpontjában sem tökéletesen vízszintes. Téves értelmezés elkerülése céljából mindig a vonal egészét kell tanulmányozni (pl. 1 : 300 értékű szögforgást mérünk akkor, ha valamely 30 m hosszú falszakasz lehajlása 10 cm, ha 3 m-es falszakaszé 1 cm, vagy ha 1 m-es falszakaszé 3,3 mm. Utóbbi eltérés a szokásos kivitelezési pontosság mellett természetesen káros épületmozgás nélkül is lehetséges). A hibás értelmezés lehetősége szinte teljesen megszűnik, ha a módszert más vizsgálatokkal együtt használjuk. A vizsgálatoknál anyag, alak és mozgás, közelebből esetünkben talajösszetétel, repedés-állapot és szögforgás együttesen tanulmányozandó. Az értékelés tehát elemző jellegű.

III. A vizsgálatok eredménye

Vizsgálatainkat összesen 17 épületen végeztük, amelyek hat különböző munkahelyen találhatók. Ezek közül 12 épület pincézett, két-háromemeletes lakóház; 1 pincézett, egyemeletes óvoda, további 1 pincézett, földszintes üzletház. A lakóépületek átlag 11 m szélesek, kétfogatúak. Egy részük 33—35 m hosszú, szabadonálló (Marx téri „H₁” és „H₂” tömb, Mérey u-i „D₁” és „D₂” tömb),



3. ábra. Melléépítés, aláfalazás hatása meglevő épületre (Szeged, Kossuth u. 8.)

más részük 16—29 m hosszú *szekciókból álló* épületsor (Marx téri „H₃” tömb, Párizsi krt-i „A”, „B” és „C” szekció), egy épület 77 m hosszú, két helyen *süllyedési hézaggal* megszakított (Marx téri „G” tömb). A 12 × 16 m nagyságú egyemeletes óvoda szabadonálló, a földszintes üzletház 81 m hosszú, két helyen süllyedési, ill. hőtágulási hézaggal ellátott. Az épületek hagyományos szerkezetűek, túlnyomólag vasbeton sávalapokkal készültek.

Az épületek helyszíni vizsgálata során megállapítottuk, hogy azok teherhordó falain repedés nem mutatkozik. Hajszálrepedések, vékony repedések csak ritkán és mindenkor csak válaszfalakon fordulnak elő. Alárendelt jelentőségű ferde repedés mutatkozik a Mérey u-i földszintes üzletház egyik harántfalán és egy helyen sarokösszedolgozásnál; utóbbi egyszeri utólagos bevakolás után megszűnt. Így megállapítható, hogy megtekintés alapján az épületek szerkezetileg épek.

A szögforgások vizsgálatát a legtöbb épületen a lábazat beszintezése útján végeztük. Az eredmények értékelését *Skempton és MacDonald* [4], továbbá *Rétháti L.* [3] statisztikai feldolgozásai teszik lehetővé. *Skempton és MacDonald* szerint az épületek nem szerkezeti elemei 1 : 300, szerkezeti elemei 1 : 150-nél nagyobb szögforgás hatására repednek meg. *Rétháti L.* feldolgozása közel azonos eredményekre vezetett. Szerinte 1 : 260-nál kisebb szögforgás egyik vizsgált épületen sem okozott

repedéseket, 1 : 175-nél kisebb szögforgás általában nem okozott szerkezeti károkat. A maximális süllyedéskülönbség a károsodás szempontjából nem mérvado, mivel lényeges, hogy a lehajlás mekkora hosszon oszlik meg. Összefüggést talált a károsodást okozó szögforgás és az épületek szintszáma között: ötemeletes épületeken kb. 1 : 60, kétemeleteseken kb. 1 : 165, földszintes épületeken kb. 1 : 240 szögforgás okoz károsodást.

Az általunk vizsgált épületekre vonatkozóan a talajviszonyokkal, alapozással és épületmozgással kapcsolatos adatokat az 1. táblázat tünteti fel. A talajadottságokkal kapcsolatban feltüntetjük az alapok alatti szerves talaj vastagságára, konszisztencia indexére (K_i), hézagtnyezőjére (e) és izzítási veszteségére vonatkozó adatokat. Az alapozás és épületszerkezet szempontjából közöljük az alkalmazott határfeszültség (σ_H) értékét, az alaptest anyagát és az épület szintszámát. Az épületmozgás jellemzésére bemutatjuk a max. süllyedéskülönbség ($\Delta y_{\max}$) és a maximális szögforgás ($\varepsilon_{\max}$) értékét.

Az eredmények értékelése szempontjából természetesen a megépülés óta eltelt idő sem közömbös.

A *határfeszültségek* tekintetében az egyes alapozások között jelentős különbség nem volt, a terhelt talaj szerves jellege miatt mindenütt viszonylag kis határfeszültséget ($\sigma_H = 1,0—1,3$ kg/cm²) használhattunk. Így a határfeszültségek

Munkahely		I																	II				II/a	III	IV				V	VI			
Sorszám		1/a	1/b	2	3	4	Párizsi krt				Kossuth L. sgt. 30.	Mérey u.-i óvoda	„D ₁ ”-tömb	„D ₂ ”-tömb	Üzletház	Kossuth u. 10.	„A” szekció	„B” szekció	„C” szekció	„D” szekció													
Építés helye		„G”-tömb hosszirány	„G”-tömb harántirány	„H ₁ ”-tömb	„H ₂ ”-tömb	„H ₃ ”-tömb	1,0	1,2—1,3	1,5—1,6	1,0—1,4	0,59—0,82	—	0,7—1,5	2,8—3,2	1,6—1,8	2,5—3,5	0,8—1,1	1,0—1,1	1,1	1,0—1,1	0,6—1,0												
Szerves talaj	vastagsága az alapsík alatt (m)	0,0—1,0	0,0—1,0	1,2—1,3	1,5—1,6	1,0—1,4	0,23—0,94				0,59—0,82				0,7—1,5				0,8—1,1				0,6—1,0										
	konszisztencia indexe, K_i	0,23—0,94										0,59—0,82				0,41—0,50				0,53—0,59				0,53—0,90									
	hézagtényezője, e	0,85—1,16										0,60—0,72				0,95—0,98				0,81—0,91				0,92—0,94									
	izzítási vesztesége (%)	14—29										9—12				15				12—18				8—11									
	Alkalmazott határfeszültség, δH (kg/cm ²)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2											
Épület szintszáma	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	2	4	5	5	5	5												
Alaptest anyaga	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.	b.	vb.	vb.	vb.	b.	vb.	vb.	vb.	vb.	vb.												
Max. sílyvedéskülönbség, Δy_{max} (cm)	2,5	2,2	2,1	5,7	2,3	0,4	0,7	1,0	2,0	1,7	1,9	4,1	7,0	0,8	0,5	1,5	0,8	1,0	0,5	1,5	0,8												
Max. szögforgás, e_{max} (1/n)	433	324	270	492	346	925	500	600	460	806	875	787	254	737	575	770	450	710	575	770	450												
Megépüléstől eltelt idő (év)	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	6	6	6	4	3	3	3	3	3												

közi különbség az összehasonlítást jelentősen nem zavarja.

Az épületalapok alatti *szerves talaj vastagsága* tekintetében az épületek közt jelentős különbség volt. A szerves talaj legkisebb vastagsága átlag 0,5 m (Párizsi krt-i „C” szekció), legnagyobb vastagsága átlag 3 m (Mérey u-i „D₁” tömb, üzletház) volt. Külön-külön az egyes épületek alatti szerves talaj vastagságát tekintve, az eltérések szintén jelentősek. A szélső esetet egyrészt a Párizsi krt-i „A”, és a Petőfi S. sgt-i „B” szekció képviseli, amelyeknél a szerves réteg vastagsága az egész épület alatt azonosnak tekinthető, másrészt a Marx téri „G” tömb és a Mérey u-i üzletház, amelyeknél az alapok alatti szerves réteg vastagságának változékonysága kb. 1,0 m.

A szerves rétegek *konzisztencia-állapota* puha — sodorható. A konzisztencia index szempontjából a szerves rétegek legnagyobb változékonyságát a Marx téri munkahelyen tapasztaltuk. A *hézag-tényező* (ill. tömörség) tekintetében a szerves rétegek nem bizonyultak túlságosan kedvezőtlennek; a leglazább telepedést ugyancsak a Marx téri munkahelyen észleltük.

Az *izzítási veszteség* értékei a szerves jelleg tekintetében nyújtanak közelítő értékű felvilágosítást. A szervesanyag-tartalomra vonatkozó kémiai vizsgálatok hiányában a szerves jelleg eldöntésére az izzítási veszteségen kívül más módszereket is felhasználtunk (sodrasi határ értéke, talaj helye a Casagrande-féle diagramban, lúgos talajoldat színének vizsgálata, iszapolási maradék mikroszkópos vizsgálata, sósavas cseppentésre esetleg bekövetkező kénhidrogén-fejlődés).

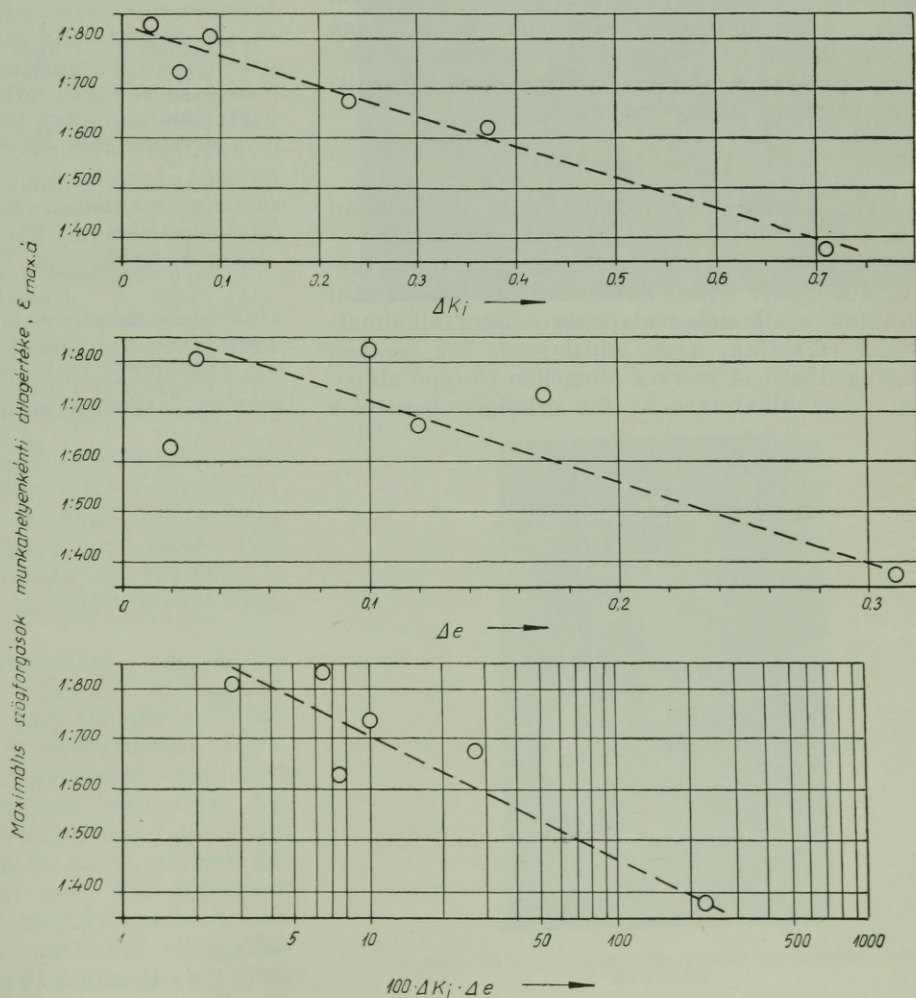
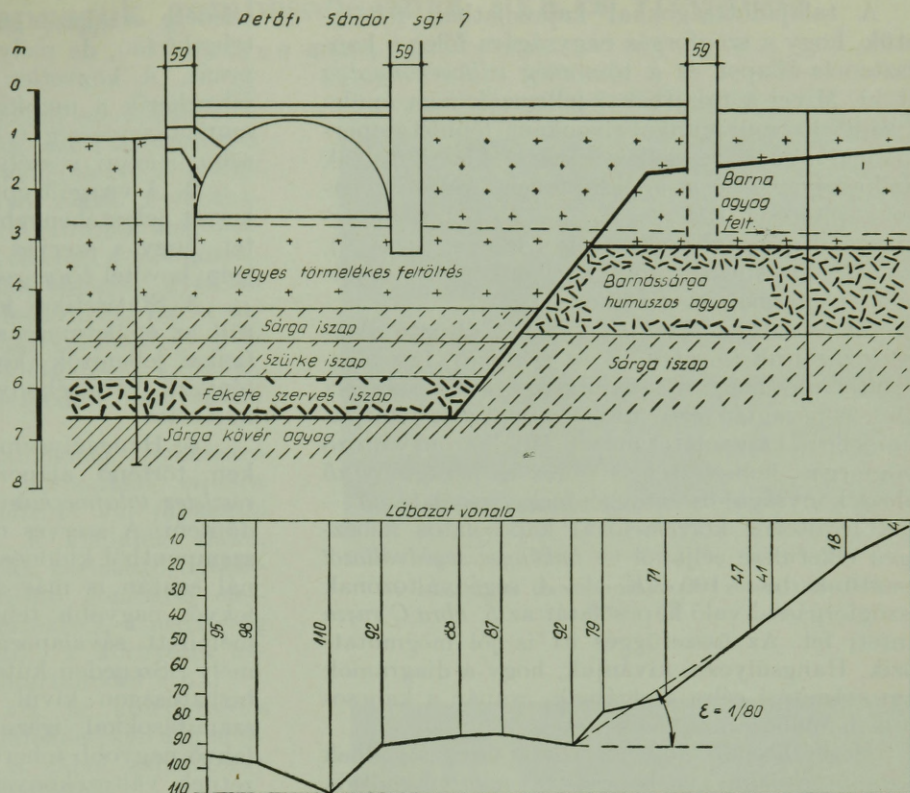
Táblázatunk a szerves réteg alatti talajról nem nyújt felvilágosítást, ezért megemlíjtük, hogy a mélyebben fekvő talaj többnyire sárga iszap, ritkábban sovány agyag, a szerves talajnál lényegesen jobb teherbírási réteg.

A *szögforgások* értékeit vizsgálva megállapítható, hogy a szerkezeti károsodást okozóhoz közeli érték egy épületen fordul elő, a Mérey u-i üzletházban, 1 : 254. *Vizonylag jelentős* szögforgásokat találunk a Marx téri „G”, H₁” és „H₃” tömbök esetében (1 : 270—1 : 346), ezek mozgása azonban a károsodást okozótól távol áll, minthogy Rétháti L. vizsgálatai szerint a szerkezeti károsodást okozó szögforgás háromemeletes épületeknél kb. 1 : 130 értékű. A többi épületnél a szögforgás kicsi, 1 : 433—1 : 925 értékű. Így a szögforgások alapján a szerves talajon készített alapozások sikeresnek mondhatók.

Vizsgálataink alapján megkíséreltük, hogy összefüggést találjunk a szögforgás értéke és az épületek szintszáma, alapozása, ill. a szögforgás és a talajadottságok közt.

Épületeink túlnyomó része egyaránt 2—3 emeletes, vb. sávalapozással készült, ezért a *szintszám* és *alapozás* szögforgással való összefüggéséről adataink kevés felvilágosítást nyújtanak. Mindössze annyi állapítható meg, hogy legnagyobb szögforgás a földszintes üzletházban keletkezett, amely egyúttal vasbetét nélküli beton sávalapozással készült.

4. ábra. Példa a lábazat-szintezés
emeletráépítéssel kapcsolatos
használatára (Szeged, Petőfi S. sgt. 7.)



5. ábra. Szögforgás és talajfizikai
jellemzők kapcsolata

A talajadottságokkal kapcsolatban feltételeztük, hogy a szögforgás nagyságára főleg a konszisztencia-állapot és a tömörség *változékonysága* hat ki. Mivel a talajfizikai jellemzők nem épületenként, hanem munkahelyenként (épületesoporként) állnak rendelkezésünkre, kiszámítottuk munkahelyenként a konszisztencia index legnagyobb eltérését ($\Delta K_i = K_{i \max} - K_{i \min}$), a hézag-tényező legnagyobb eltérését ($\Delta e = e_{\max} - e_{\min}$), továbbá ugyancsak munkahelyenként a maximális szögforgás átlagértékét ($\varepsilon_{\max \cdot \bar{a}}$).

Az összefüggéseket először kétváltozós alakban vizsgáltuk (5. ábra, A és B rajza). Így megállapítottuk, hogy a szögforgás a konszisztencia index és hézag-tényező változékonyságával statisztikai jellegű kapcsolatot mutat. Mindhárom változó (szögforgás, konszisztencia index és hézag-tényező változékonysága) összefüggésének vizsgálatánál — a többváltozós korrelációval kapcsolatos nehézségek elkerülése céljából — *önkéntes segédváltozót* vezettünk be: $100 \cdot \Delta K_i \cdot \Delta e \cdot A$ segédváltozónak a szögforgással való kapcsolatát az 5. ábra C rajza tünteti fel. Az összefüggés itt is jól megmutatkozik. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a diagramok nem számítási célra szolgálnak, csupán a kapcsolatok fennállásának érzékeltetésére.

Megemlítendő, hogy az izzítási veszteségeknek a szögforgásokkal való kapcsolatát nem vizsgáltuk, mivel az izzítási veszteségre vonatkozó adatok kis száma kiértékelést nem tesz lehetővé. Az alapok alatti *szerves talaj vastagsági változékonyságának* a szögforgással való kapcsolata nem mutatható ki, amit a sávalapok alatti rohamos mélységi feszültségsökkenéssel magyarázunk.

IV. Összefoglalás

Vizsgálataink eredményeit az alábbiakban összegezzük.

1. A Szegeden előforduló szerves talajrétegeken, amelyeket eddig különböző talajmechanikai intézetek uralkodólag alapozás céljára alkalmatlannak tartottak, a *vb. sávalapozás* sok esetben megengedhető. A szerves rétegeken történő alapozás — az alkalmazható kis talajigénybevételek

ellenére — sokszor gazdaságosabb, mint a nagyobb teherbírású, de mélyen fekvő rétegeken való alapozás. A közvetlen költségmegtakarításon felül jelentkezik a munkagödör kiemelésénél a kisebb munkaigényesség (víztelenítés, ducolás) és a kisebb baleseti veszély.

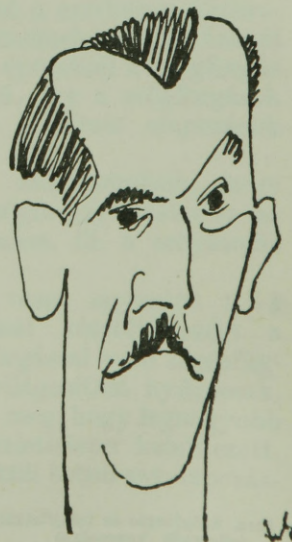
2. A vizsgált épületeink némelyikén bekövetkezett jelentékenyebb szögforgás arra figyelmeztet, hogy a szerves rétegeken alkalmazott talajigénybevétel *lényegesen* nem növelhető.

3. Statisztikai jellegű feldolgozás révén sikerült az épületmozgások (szögforgások) és a talajfizikai jellemzők (konszisztencia index és hézag-tényező változékonysága) közötti kapcsolat kimutatása.

4. Hangsúlyozni kell, hogy a szerves rétegeken történő alapozás tekintetében csak igen *részletes talajmechanikai vizsgálat* alapján szabad dönteni. A szerves rétegek talajfizikai és kémiai szempontból különösen kedvezőtlen előfordulásainál ezután is más alapozási mód (a mélyebben fekvő, nagyobb teherbírású rétegekre helyezett mélyített sávalapozás, vb. lemezalapozás, vagy mély-, Szegeden kútalapozás) készítendő. A megbízhatóságon kívül a gazdaságosság esetenként számításokkal igazolandó, mivel a mélyebben fekvő nagyobb teherbírású rétegek mélységi helyzetnek változékonysága érzékenyen befolyásolja az alapozási költségeket.

IRODALOM

- [1] Kellner J., Ungár T.: Feltöltéses, szerves talajra alapozott épületek Szegeden. Mélyépítéstud. Szemle, 1963., XIII. é. 5. sz.
- [2] Rétháti L.: Egy téglagyári műszárítóépület süllyedésvizsgálata. Mélyépítéstud. Szemle, 1955., V. é. 7. sz.
- [3] Rétháti L.: Épületkárvizsgálatok. „FTI 1950—1960” kötetben. Bp., 1960.
- [4] Skempton, A. W., MacDonald, D. H.: The allowable settlements of buildings. Proc. of the Inst. Civil Engineers. London, 1956, Vol. 5.
- [5] Ungár T.: Kisterhelésű épületek károsodásának esete. Mélyépítéstud. Szemle, 1958., VIII. é. 6. sz.
- [6] Ungár T.: Szeged építési talajadottságai. Magyar Építőipar, 1961., X. é. 4. sz.
- [7] Ungár T.: Térfigatváltozó talaj szegedi előfordulása. Mélyépítéstud. Szemle, 1961., II. é. 11. sz.



FARKAS ANTAL

Beépített faanyagok gombásodásának oka és vizsgálata

BÁLINT GYULA

Egyes vidékeken még hallani azt a felfogást, hogy a faanyagok korhadása azért következett be, mert a tető, vagy a földem, illetve a padlóburkolat beázott. Tetőkibúvó ablak nyitvahagyása, a fedélhéjzat és a fekvőcsatornák meghibásodása, földemgerendák felfekvéseinél a fal higroszkóposága, vízszigetelési hiányosságok gyakran előidéznek a fagerendák átnedvesedését. Ez az átnedvesedés okozhat térfogatsúlykülönbséget, a fadagadását, vetemedését, teknyősödését, kajszulását anélkül, hogy az átnedvesedett faanyagban korhadás következne be.

Épületek tetőszékei, faföldemei, nyílászáró szerkezetei, padlóburkolatai korhadását minden esetben a fa anyagából táplálkozó ún. *fapusztító* (xylophag) gombák okozzák. E különféle alakú, életfeltételű és hatású gombák korhasztó hatásának mértéke függ: a károsító gombafaj életképességétől, a faanyag tápértékétől, a nedvesség mint kiváltó ok mennyiségétől, a környezet hőmérsékletétől, a fertőzés időtartamától stb.

A gombásodásokat a víz, az átnedvesedés váltja ki. Az átnedvesedett fafelületeken a gombaspórák kicsíráznak, majd a fából táplálkozva — azt korhasztva — továbbfejlődnek.

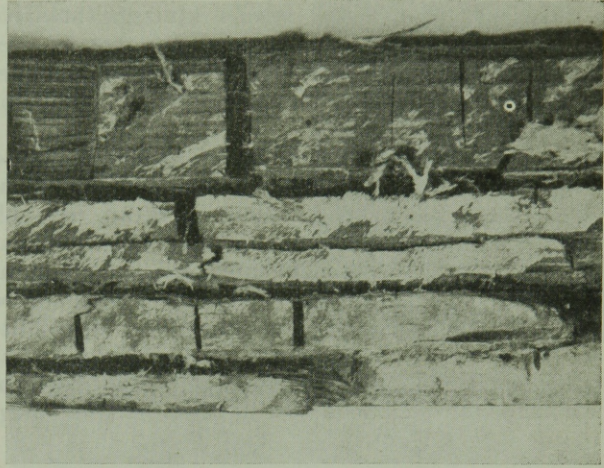
A korhadás, tehát a gombásodás elsődleges tünete a fa elszíneződése. (Az avulás is okozhat vöröses, vörösesbarna tónus különbséget, de az avulás nem kóros (patológias) tünet, így az egészen más vizsgálatok és más elbírálás alá tartozik.) A fa elszíneződését a cellulóz kémiai lebontása okozza, amelyet a gombák enzimeik segítségével biztosítanak. A korhadás másodlagos tünete: a hossz- és harántirányú repedések, ún. prizmás szétválások később észlelhetők, mint a *fapusztító* gombák károsításának más súlyosabb következménye (1. ábra).

A *fapusztító* gombák károsításának további tünetei: a fa felületén jelentkező repedések, rések mélyülése, a fa sötétebb színtónusa, fokozott szilárdságcsökkenése, végül a teljes fizikai szétesés állapota.

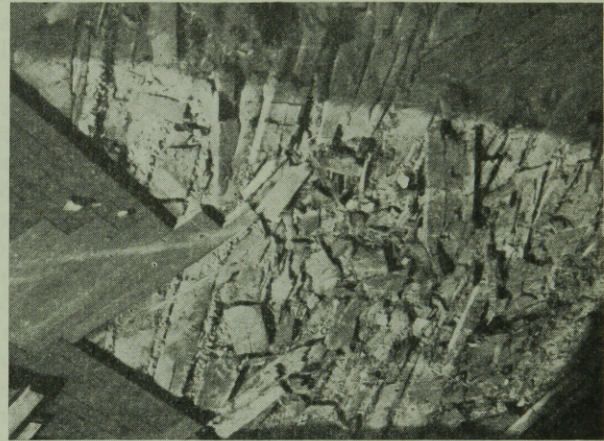
A károsodást gyakran akkor veszik észre, amikor az már előrehaladott, igen nagyarányú. A vakpadló gombásodása (2. ábra) sok esetben csak lokális jelenség, de a régi épületek esetén — és épületeink legnagyobb hányada 40—60 éves — a gombásodás ráterjedhet az alatta levő földemgerendákra.

A földemgerendák gombásodása — éppen úgy mint rovarfertőzöttsége — (az ún. szűbogarok károsítása) igen súlyos helyzetet teremthet. Lehet, hogy a kár csak felületi, már lezárt, inaktív folyamat. De gyakori a földemgerendák rendkívül súlyos, olykor nemcsak vagyoni károsodást, hanem életveszélyt jelentő fertőzöttsége. Sajnos előfordul a földemleszakadás is (3. ábra), aminek következményeire úgy vélem nem kell kitérnem.

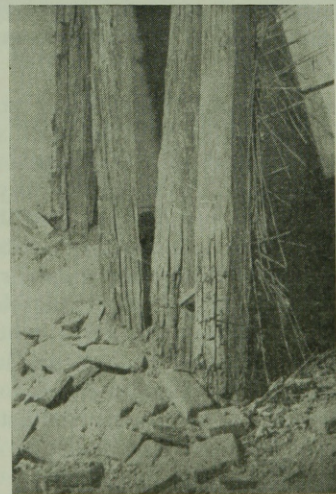
A károk megítéléséhez, megnyugtató és felelős értékeléséhez a *fakórtani* vizsgálatok elengedhetetlenek. Ezt különben a 81/1951. sz. együttes



1. ábra. Reves korhadás. *Fapusztító* gomba károsítása. Eredeti felv.



2. ábra. Vakpadló gombásodása. Eredeti felv.



3. ábra. Földemleszakadás súlyos következményekkel járhat. Eredeti felv.

miniszteri határozat, illetve a 10 670/1951. O.T. sz. rendelet kötelezően elő is írja. (E rendelet szerint a gombafertőzésekről országos katasztert kell vezetni és gondoskodni kell az egyes esetek kötelező bejelentéséről, felelős kivizsgálásáról és megszüntetéséről. A kárbejelentéseket az illetékes községi, városi (budapesti kerületi) megyei tanácsok végrehajtóbizottságai építési osztályainak kell benyújtani).

Az épületek helyreállítása kapcsán legelső feladat a kártokozó gombafaj megállapítása. Ehhez természet, tenyésztést gyakran nem áll rendelkezésre, a fán, vagy fában vékony céna-szerű fonalszövedéket láthatunk. Azt, hogy a gombásodást nem a falakba is áttérjedő, nagyon súlyos károkat okozó és csak körülményesen, vagy költséggel kiirtható házigomba (*Merulius lacrimans* var. *domesticus* Wulf.) idézte-e elő; csak további laboratóriumi vizsgálatokkal állapíthatjuk meg.

Károsító gombafaj azonosítása

Az épületekben előforduló gombakártevők különbözősége, táplálkozáséleti sajátosságuk, nedvesséigényük, hatásmechanizmusuk külön-félése, de különösen a *Merulius* és *Poria* nevű gombafajok fonalzatainak nagyfokú hasonlósága a támadó gombafaj konkrét és felelős megállapítását teszi szükségessé.

E célból a födémgerendák, fedélszéki elemek, padlóburkolati faanyagok felületén vagy a levésett minta anyagában látható fehéres, szürke, olykor barna, esetleg füstszerű gombafonalszövedékből parányi mintát veszünk. A mintát kiszáradás ellen kémcsőbe, nyomás nélkül papírba vagy jól zárható dobozkába tesszük. Mintákat lehetőleg minden fertőzési helyről veszünk, és az egyes helyekről vett mintát külön, légmentesen lezárt csomagolás-ban szállítjuk a vizsgáló laboratóriumba. Minden mintán feltüntetjük az épület címét, a mintavétel pontos helyét és idejét, a helyszíni vizsgálat során megállapított károsodás mértékét, a beázás vagy egyéb nedvességhatás időpontját és az épület rendeltetését (lakóház, papírgyár, iskola, kórház és így tovább).

A gombamintákat a gombafaj meghatározása és életképességük megállapítása céljából vizsgáljuk meg. A gombafaj meghatározása mikroszkópos vizsgálattal történik.

Mikroszkópos vizsgálatok

E vizsgálatok előkészítésében a megvizsgál-landó gombafonalzatból kivett parányi részt egy tiszta tárgylemezen két db ún. bontótűvel izoláljuk és kis nagyítású mikroszkópon (stereobinokularison) vizsgáljuk. Ez a vizsgálat a preparatív munkát szolgálja; célja, hogy megfelelő macerátum kerüljön vizsgálatra. Az alap-, rost-, és edény-hifák (fonalak) szétozlatása után kerül sor a preparatív munka folytatásaként a fonalak megfestésére. Ennek célja a gombatestet felépítő fonalak jellegzetességeinek, alaktani bélyegeinek láthatóbbá tétele.

A gombafonalak megfestése különböző fes-tékanyagokkal és különféle eljárással történhet.

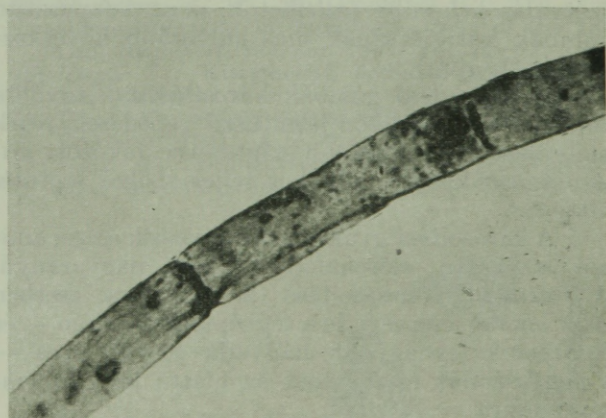
Igen jó az u.n. *Loeffler*-féle eljárás, amely a metilén-kék felhasználására vonatkozik. A malachit zöld tiszta részletdús képet ad. Az újabb festési eljárások közül megemlítem a Brillant—Kongó—Blau 2 R. W. és Baumwollbraun N. megjelölésű festő-anyagokat. Ezek felhasználása előtt a mintából kb. 1 cm hosszú darabot híg nátronlúgban fel-főzünk, majd 10 percig hűtjük. Az oldat lehűlése után a preparátumot gyorsan átmoszuk, kémcsőbe helyezzük és festékoldattal leöntjük. Amennyiben az épületfából vett gombaminta oxalitokkal vagy kalciumsókkal lenne szennyezett, úgy célszerű a megfestés előtt a szennyező anyagokat hígított sósavval feloldani, majd desztillált vízzel jól átmosni.

Az így előkészített preparátum kerül mikrosz-kópos vizsgálatra. 150, 240, 560 $\times$ -os nagyítás álta-lában teljesen megfelel. Szükség esetén azonban olajimmerzióval 1000—1200 $\times$ -os nagyítást alkal-mazunk.

Az alaktani bélyegeket, ún. az egyes fonalak medaillonszerű elágazása (4. kép), vagy az edény-hifák lécszerű befűződése (5. kép) mind más-más gombafajra jellemzőek. Mikroszkópos vizsgálat-tal tehát az épületfából kiemelt parányi, céna-szerű fonalzattól a károsító gombafaj többnyire megállapítható.



4. ábra. Mikroszkópos vizsgálat. Gombafonalszövedékek fajlagos elágazásai, mint azonosítási alap. Eredeti mikrofelv.



5. ábra. Gombafal befűződése mint jellegzetes diagnosztikai bélyeg. Eredeti mikrofelv.

Hőhatás vizsgálata

Ha a mikroszkópos eljárás nem vezetne ered-ményre úgy a vett mintákat mesterséges táptalajra oltjuk. A táptalajt természetesen sterilizáljuk, ami 1,5 légkönyomással autoklávban (6. kép) történik. Az így csíráztatott kémcsövekben ferdén kiön-tött és megszilárdult szintetikus táptalajra oltó-tűvel — ugyancsak steril körülmények között az ún. oltó szekrényben — bevitt gombatesteket

(7. ábra) termosztátba helyezzük. Itt különböző hőmérséklet hatásának tesszük ki a mesterséges tenyészeteket. Az a körülmény, hogy milyen hőmérséklet mellett (18—20, 26—28 C° stb.) ugyancsak igen értékes diagnosztikai adatot nyújt a károsító organizmus azonosításához.

Egyes mérgekkel szembeni természetes ellenállóság vizsgálata

Ha a hőhatás vizsgálata sem vezetne megnyugtató eredményre, úgy a mintaszerinti gombatestecskék egyes vegyületekkel szembeni érzékenységi fokára végezzük el a vizsgálatokat. Ismeretes ui., hogy pl. a házi kéreggomba a rézsulfáttal szemben igen rezisztens. A pincegomba az arzénvegyületekkel szembeni ellenállóképessége is ellenőrzésre kerül. Megint más gombák a fenollal szemben mutatnak bizonyos fokú érzéketlenséget. Mindezeknek vizsgálata elősegíti a bekövetkezett épületkárok szanálását azzal, hogy a kórokozók felismerésében olyan vegyületet tud az eljáró és felelős szakértő megnevezni, amely valóban alkalmas a fapusztító gombák kipusztítására.

A fa- és házigomba fertőzések virulenciájának vizsgálata

A helyreállítások sürgősségét és az alkalmazandó fertőtlenítés módját (ecsetelés, permetezés, fürösztés, injektálás) nagymértékben befolyásolja a gomba életképessége, virulenciája, vagy a fertőzés inaktivitása.

Szükséges tehát virulencia vizsgálatot tartani. Ez ugyancsak mesterséges táptalajra való ráoltással és optimális hőmérsékleti és légnedvességi viszonyok biztosításával történik. A vizsgálat a ráoltott gombatest növekedésére, illetve a naponkénti növekedés gyorsaságának mértékére vonatkozik (8. ábra).

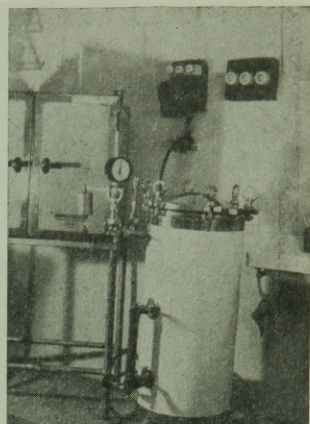
Épületfa szövetvizsgálata vitás esetekben

Vitás esetekben, döntőbizottság vagy bíróság előtti peres ügyekben felmerül az a kérdés, hogy az épületfa elszíneződését vegyi, illetve atmoszferiális behatás okozta-e vagy szabad szemmel nem érzékelhető gombafertőzés idézte elő a faanyagok foltosodását. Ennek vizsgálata igen gyakori. A vizsgálatokról — egészen röviden — a következőket említem meg:

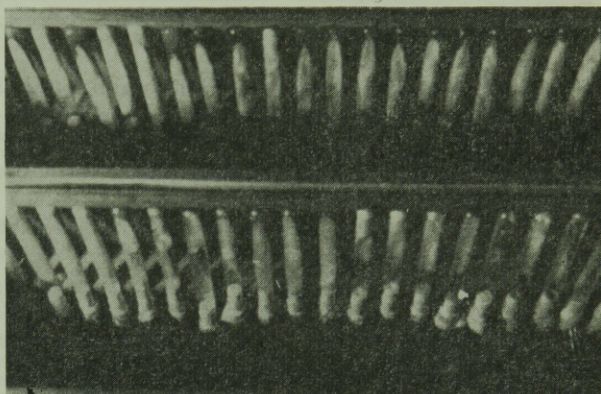
Ahhoz, hogy a megvizsgálni kívánt fa szövetét anatómiai vizsgálat alá vonhassuk előbb *metszetet* kell készíteni a helyszíni vizsgálat során a földem, vagy a fedélszék, esetleg a nyílászáró szerkezetek, illetve padlóburkolatok faanyagából vett mintákból. A metszetek alapján a fa szövetelemeinek vizsgálata, esetleges sejtfalroncsolódás megállapítása is erős nagyítást kíván.

Metszetek készítése más puha (lágy), más kemény és más korhadt fa esetében.

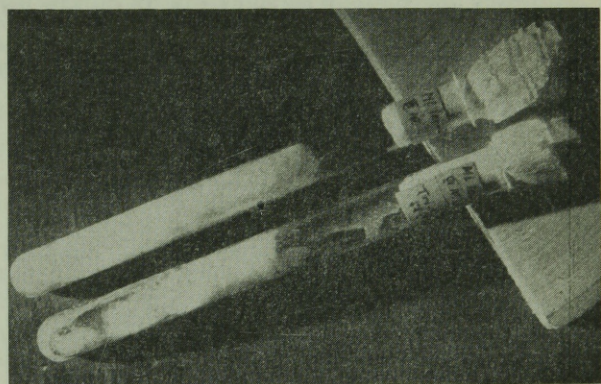
Fenyőfélék, nyárok stb. fája elég lágy, így metszhetőségüket vízben vagy 70%-os alkoholban történő néhány napos áztatással lehet biztosítani. Jó eredményt ad a minták glicerín plusz alkohol 1 : 1 arányban való áztatása is.



6. ábra. Fakórtani laboratórium sterilizátora és termosztátja. Faipari Kutató Intézet mykológiai laboratóriumából



7. ábra. Gombakultúrákat a termosztátba helyezzük. Eredeti felv.

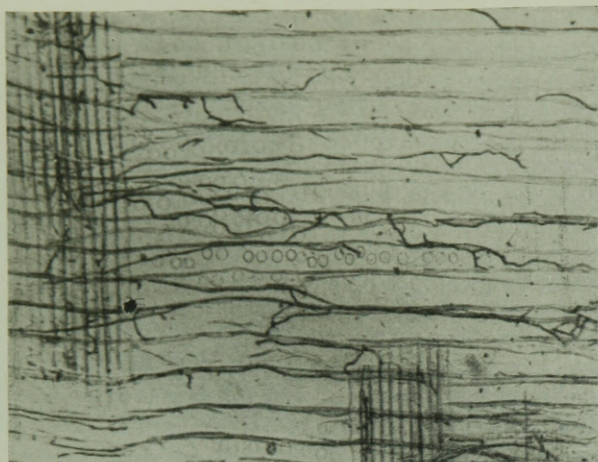


8. ábra. Naponkénti növekedés gyorsaságának ellenőrzése. Eredeti felv. Faipari Kutató Intézet mykológiai laboratóriumából

Kemény fafajok (bükk, tölgy, gyertyán stb.) esetében az áztatási időt meg kell hosszabbítani.

A metszhetőség érdekében célszerű a mintákat tartósan vízben főzni, vagy alkohol és glicerín keverékével vákuum alatt telíteni. Főzéssel és vákuum alatti telítéssel a mintákat lágyabbá tesszük, egyben a fában levő levegőt eltávolítjuk. A metszetek akkor felelnek meg céljainknak, ha megfelelő vékony 10—15 ezredmilliméter vastagságú metszetek alkalmasak a vizsgálatok elvégzésére. Legjobb a metszetet sugár- (radiális), vagy húr- (tangenciális) kialakítani. A keresztmetszetek általában azért nem felelnek meg, mert metszés közben a nagyon finomszálú gombafonal kiszárad a faszövetből.

Bármilyen metszési síkból alakítjuk ki a vizsgálandó testet, előnyös azt úgy megfesteni, hogy az

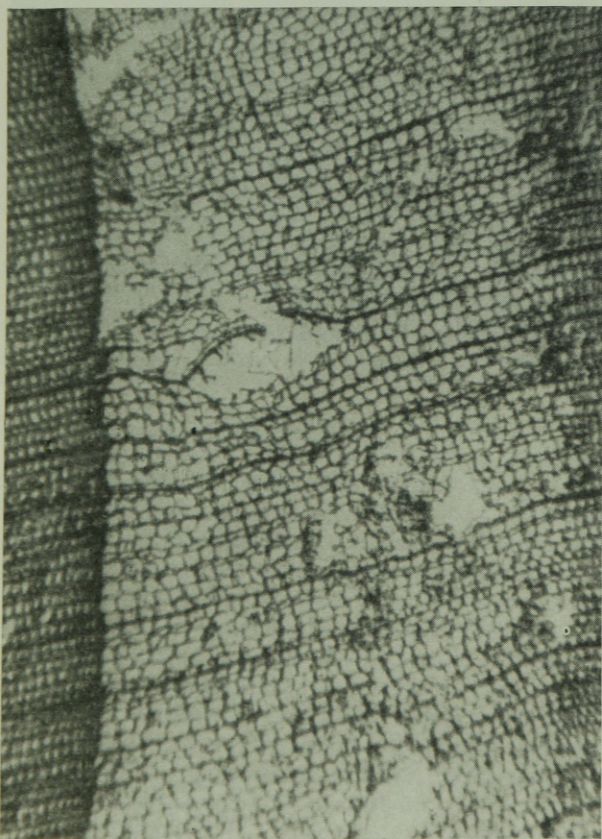


9. ábra. A fa szövetében a gombafonalak mikroszkóppal kimutathatók. Eredeti felv. Faipari Kutató Intézet

abban feltehetőleg benőtt gombafonalak minél láthatóbbak, a vizsgálandó minta anyagától jobban elütő színűek, illetve a fertőzöttséget igazoló gombafonalak kétséget kizáróan kimutathatók legyenek (9. ábra).

Korhadt fa is gyakran fakórtani vizsgálat alá kerül. Rendszerint bíróság előtt folyó peres ügyekben merül fel a kérdés: milyen régi a gombafertőzés, milyen gombafaj okozhatta, mi idézte elő a károsodást, a kivitelező építőipari vállalat nem előfertőzött fát épített-e be?

A korhadt fa anyaga széteső. Így abból 10–15 ezredmilliméter vastagságú metszeteket kialakítani, csak különleges eljárással lehet. Ezt a célt ún.



10. ábra. Szabadszemmel nem látható, de mikroszkóppal már kimutathatók az épületfa korhadási tünetei. Eredeti mikrofelv. Faipari Kutató Intézet

beágyazási eljárás teszi lehetővé. A korhadt fából ezért kb. 1×1 cm nagyságú darabkát — ha nedves — 70%-os alkoholban fixáljuk, míg a száraz mintát főzés után fluorsavval kezeljük. A fluorsavas kezelés 1–2 hétig tart. Ennek megtörténte után a mintadarabkát áramló vízben kimossuk, víztelenítjük (dehidrálás), majd 2–16%-os velloidinbe ágyazzuk és kloroformban szilárdítjuk. A velloidin eltávolítása éterrel történik. Utána néhány órára 20%-os tanninoldatba tesszük. Az így elkészített 5–10 ezredmilliméter vastag metszet megfestéséhez metilbolyát használunk. A fölös festékanyagot alkoholban kimossuk és a metszetet xylol felhasználásával kanadabalszamba zárjuk. Az eljárás a kézzel szétmorzsolható állapotig korhadt épületszerkezeti faanyag vizsgálatát teszi lehetővé. Természetesen ezenkívül más eljárások is vannak. A tudományos irodalom számos festéket és festési eljárást ismertet. Mint-hogy nem mikrotechnikai áttekintést kívántam adni, így azt a hazailag is használatos és bevált eljárásokat érintettem, amelyek mindennapos vizsgálataink során az épületek helyreállítása során gyakrabban ismétlődnek.

Előfordul, hogy a felületi, szabadszemmel nem látható károsodás bekövetkezésének eldöntését kéri. Ez statikai vizsgálatok előtt, kényes vagy vitás esetben, vagy a beruházó és a tervező vállalatok között — különösen födémcserekek előírása esetén — merült fel. Ilyen esetben mikroszkópos vizsgálattal viszonylag könnyen megállapítjuk a fertőzöttségen túl a sejtfal kieséseket, a szöveti roncsolódást, ami a korhadásnak anatómiai jele és vitathatatlan bizonyítéka. Talán érdekes-ségre tarthat számot egy ilyen mikrofelvétel bemutatása (10. kép).

De ugyanígy bizonyítható a gombafertőzés mentessége, a szöveti épség, intaktság is.

Egyéb vizsgálatok

Megemlítem még a laboratóriumi vizsgálatok során a *radioaktív izotópok* felhasználását. Stronciumklorid vizes oldatával végeztek már ilyen kísérleteket, amelyhez stronciumradioaktív izotópokat adtak. A faanyagvédőszerek behatolási mélységének kimutatását célzó kísérletek egyelőre körülményesek és a vizsgálatok egyszerűbb kémiai eljárásokkal is elvégezhetők. Nálunk a faanyag védőszerek felhasználását és penetrációját színreagenssekkkel, vagy kémiai-analitikai vizsgálatokkal végezzük.

Röntgensugarak alkalmazása gyakran felmerült és — az újítások során — felmerül. Külföldön nagyértékű és különleges felhasználású faanyagok (pl. hangszerfa) vizsgálatára veszik igénybe. Az építőiparban sehol nem használják, mert a már — beépített faanyagok vizsgálatára túlságosan komplikált és költséges lenne.

Összefoglalás

Épületek helyreállítása kapcsán számtalan esetben találkozunk a régi épületek károsodásának egyik leggyakoribb tünetével: a beépített faanyagok korhadásával.

Minthogy a korhadást minden esetben a fa anyagából táplálkozó gombák okozzák, elsőrendűen fontos (és ezt különböző rendeletek is előírják) a megtámadott faanyagok fakórtani vizsgálata.

Az épülethelyreállítási munkálatokhoz: tehát gombásodási károk megszüntetéséhez, a tervezés és a kivitelezés elvégzéséhez, a művezetés szakszerűségéhez, főleg a szanálás módjának, a felújítás mérvének és az építési költségek megállapításához legfontosabb azt megállapítani, hogy nem könnyező házigomba (*Merulius lacrimans* var. *domesticus* Wulf.) okozta-e a korhadást. Ez esetben nem elegendő a korhadt faanyagokat kicserélni, elő kell írni a károsító gombafaj alapján a megfelelő fertőtlenítést. A könnyező házigomba

fellépése mindenkor nagy kárt jelent és visszatérésének veszélyével — ha a fertőtlenítés nem alapos — minden esetben számolni lehet.

Az épületszerkezeti faanyagokban végbemenő mindennemű kóros (patológias) elváltozás ma már laboratóriumi vizsgálatokkal megállapítható. Ezeknek a helyreállítási munkáknak a bírói ítéletek, továbbá döntőbizottsági végzések kapcsán igen nagy jelentőségük van. A fakórtani vizsgálatok kiterjednek a károsító gombafaj felől és megnyugtató meghatározására, a fa és házigombafertőzések virulenciájának megállapítására, továbbá mikrotechnikai eljárással a fertőzések bekövetkezésének faanatómiai kimutatására.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége

„Tudomány és Technika” Filmklubja az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, egyes szak-tárca és a MTESZ tagegyesületek támogatásával

MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI AMATŐR FILMPÁLYÁZAT-ot hirdet

1. A pályázat kiírásának célja a műszaki fejlesztés és információcsere érdekében a műszaki és természettudományi amatőr filmezés ösztönzése, az amatőr filmezők szervezett tapasztalateserjének elősegítése és a legkiemelkedőbb alkotások díjazása.

(Az 1963. évi pályázat eredményességétől függően annak évenkénti ismétlését tervezzük.)

2. A pályázaton résztvevő filmek foglalkozzanak 1. műszaki témákkal, ezen belül műszaki alaptudományokkal és ipari témák feldolgozásával,*

2. orvostudományi,

3. biológiai,

4. agrártudományi és

5. egyéb természettudományi témákkal.

A pályázatra beérkező filmeket a MTESZ „Tudomány és Technika” Filmklub elnöksége által felkért zsüri tagjai a filmek témája szerint esetenként felkért szakértők, filmszakemberek, valamint különböző társadalmi szervek (pl. MÜDOSZ, MTESZ tagegyesületek, TIT, szakszervezetek stb.) képviselői.

3. Pályadíjak:

1 nagydíj..... 5000,— Ft
Témacsoportonként

1—1 első díj á..... 3000,— Ft

1—1 második díj á..... 2000,— Ft

1—1 harmadik díj á..... 1000,— Ft

Oklevelek.

A nagydíjat a pályázaton résztvevő valamennyi film közül, tartalom, felhasználhatóság és kivitel szempontjából legkiemelkedőbb filmalkotás kapja.

A tartalmi megítélés alapja a választott téma korszerűsége, népgazdasági jelentősége, az amatőrfilmezés területén újszerű volta stb.

A felhasználhatóság alatt a film további várható hatékonyságát értjük.

A filmtechnikai kivitelnél természetesen a zsüri figyelembe veszi az amatőrfilmezés rendelkezésére álló technikai lehetőségeket.

1—1 első, második és harmadik díjat a fent ismertetett 5 témacsoport filmjei közül sorrendben legjobbnak minősített filmek kapják.

Az oklevelekkel a film speciális vagy részleges értékét jutalmazza a zsüri. Pl. témaválasztás, újszerű alkalmazás, felvételtechnika stb.

A zsürinek joga van a pályázatokra beérkezett művek színvonalának megfelelően díjakat visszatartani, vagy más megosztásban kiadni.

* A műszaki és ipari témák közül elsősorban a fentiekkel

A zsüri a bírálatra bocsátott filmeket 1964. március 31-ig értékeli. A díjazott filmeket később megadandó időpontban és helyen ünnepélyes díjkiosztással egybekötött filmbemutatót vetítjük. A megfelelő színvonalú filmeket a Televízió is bemutatja.

A zsüri javasolhatja a díjazott filmeknek a Budapesti Filmfesztiválra, vagy nemzetközi filmfesztiválokra való küldését.

A pályadíjak átvétele a szerzői jogot nem csorbitja. A rendező bizottság fenntartja magának a jogot, hogy a pályázatra beküldött filmek bármelyikéről — a szerzői jog megvásárlása és az ehhez kapcsolódó jogok megszerzése nélkül — a műszaki filmarchívum részére másolatot készítsen.

A filmpályázaton minden amatőrfilmes részt vehet egyéni, vagy közös alkotással. Nem vehetnek részt a pályázaton a filmstúdiók és intézmények operatőrei, filmrendezői és egyéb filmtechnikai munkakörben alkalmazott dolgozói hivatalos megbízás alapján készített filmmel.

Pályázni lehet 8 és 16 mm-es fekete-fehér, vagy színes; néma, vagy hangosított filmekkel.

Maximális vetítési idő 16 perc filmenként.

A hangosítás nélküli filmeknél a kísérő szöveg vetítés közbeni hozzáolvasása, magyarázat, előzetes ismertetés stb. kívánatos.

Egy pályázó több filmmel, több témacsoportban is indulhat. Csak 1961. január 1. után készített filmeket fogadunk el. A filmeket címfelirattal (címe, készítője vagy készítői, a készítés időpontja) kell ellátni.

A pályázat lebonyolítását előkészítő bizottság az átlagos filmtechnikai színvonalon aluli és a feltételeknek nem megfelelő filmeket nem bocsátja a zsüri elé.

A pályázatra a filmeket 1963. december hó 31-én déli 12 óráig „Műszaki és Természettudományi Amatőr Filmpályázat, 1963.” felirattal ellátva, lepecsételt csomagban kell eljuttatni a MTESZ Tudomány és Technika Filmklub Titkárságára (Budapest, V. Szabadság tér 17. II. em. 211.), illetve postán feladni. A postán feladott filmeknél a benyújtás idejének a postabélyegzés kelte tekinthető.

A késve beérkezett, illetve késve postára adott filmeket az Előkészítő Bizottság a pályázatból kizárhatja.

A pályázat beadásakor külön fel kell tüntetni a szerző (szerzők) nevét, foglalkozását, lakcímét, munkahelyét.

A filmek beküldésével a pályázat feltételeit a beküldő elfogadja.

A filmpályázattal kapcsolatos kérdésekre személyesen, telefonon vagy írásban tájékoztatást ad a MTESZ „Tudomány és Technika” Filmklub Titkársága (Budapest, V., Szabadság tér 17. II. em. 211. Telefon: 317-797).

Műszaki és Természettudományi
Egyesületek Szövetsége
„Tudomány és Technika” Filmklub

Visszapillantás egy lezajlott vitára

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem reformterveinek bírálata

HEGEDÜS BÉLA

A Művelődésügyi Minisztérium megkeresése alapján a MTESZ felhívására Egyesületünk bekapcsolódott az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem reformterveinek társadalmi bírálatába.

Az egyesület profiljának megfelelően az alábbi tantervek, illetve programok kerültek bonckés alá:

- I. Építészmérnöki szak
- II. Szerkezetépítő szak — Magasépítő ágazat
- III. Erőgépezési szak — Épületgépezési ágazat.

Itt most nem foglalkozunk azokkal a mélyreható vitákkal és elemzésekkel, amelyek az egyesület szakosztályain, illetve szakbizottságain zajlottak le a témával kapcsolatosan, hanem ismertetésünket azzal a vitafórummal kezdjük, amelyen mindez már eszenciájában jelentkezett — 1963 február 26-án megtartott ankétal.

Az ankétot az Építőipari Tudományos Egyesület Oktatási Bizottsága szervezte az alábbi keretekben:

Vitaindító előadást tartott:

Dr. Széll László egyetemi tanár, az Építészmérnöki Kar dékánja, az Építészmérnöki szak,

Dr. Halász Ottó docens, a Mérnöki Kar dékánhelyettese, a Szerkezetépítői szak — magasépítő-ágazat,

Dr. Macskásy Árpád egyetemi tanár, az Épületgépezési Tanszék vezetője, az Erőgépezési szak — épületgépezési ágazat tanterveiről, illetve programjáról.

A vitavezetést e sorok írója, mint az ÉTE Oktatási Bizottsága titkára látta el. Az ankét résztvevőinek száma kb. 45–50 fő, a hozzászólók száma 17 volt. Ezen kívül az ÉTE szakosztályai és bizottságai, valamint egyes tanszékek részéről 7 db írásbeli észrevételezés érkezett.

Egy cikk keretében nem léphetünk fel a vita ismertetése teljességének igényével, de megkísérljük annak lefolyását egy-két jellemző fáziséval érzékeltetni. Leghelyesebbnek véljük az egyes szakok külön-külön tárgyalását.

Az ankétan elhangozottak

Építészmérnöki szak:

Dr. Széll László lapunk 1963. 2. számában beszámolt a Kar, illetve az Egyetemi Tanács álláspontjáról. Vitaindító előadasként is lényegileg ez hangzott el. Itt csak a célkitűzés lényegét idézzük; kiemelve az ismertetésből:

„Nem vitás, hogy a világ építészete mindinkább olyan alaprajzi, felépítésbeli, téralakítási, szerkezeti és technológiai megoldások felé tolódik, melyeknél az épületfizikai, statikai, építés-technológiai, szervezési és gazdaságossági elemek — a korábbi gyakorlathoz viszonyítva — fokozott mértékben kerülnek előtérbe. Ezek a körülmények pedig az építész oktatásban a természettudomá-

nyos, valamint a műszaki szektor megerősítését igénylik”.

Majd „...az oktatás mérnökibbé tételéhez szükséges órakeret és az e mögött rejlő tartalmi többletet a rajzi, az építészettörténeti és a tervezési tárgycsoportból kellett kigazdálkodni.”

Ehhez még hozzá kell tennünk, hogy a kézhezvett anyagban a vitát megelőzően hivatalosnak exponált ún. *A* tanterv mellett a kar tervezési tanszékei által előterjesztett ún. *B* tanterv is szerepelt, amelynek lényeges jellemzője az utolsó hallgatási harmad tervezési gyakorlatainak komplexitása.

Hogyan reagált erre a vitafórum.

Székely László a *B* tantervet támogatja azzal indokolva, hogy sokkal inkább kapcsolatban áll az étellel, arra jobban megbízhatóbban készíti fel a hallgatókat.

A „Szaktárgyi gyakorlat”-ban kifogásolja az alacsony hőmérséklettel történő technológiák követelményeinek szemléltető oktatásának hiányát.

A „Szakmunka gyakorlat” váltott munkahe-lyeken tapasztalateserék módján történő lebonyolítását javasolja.

A „Munkavédelem” levelező oktatási formáját helyteleníti. Ez a tárgy nem nélkülözheti a szemléltetést.

Kordik László: nem látja kellő súllyal az előregyártás szerepét a tantervben. Jelenleg 10 elemgyártó vállalat és néhány kivitelező vállalat van előregyártásra berendezkedve, jóformán mérnök nélkül.

Előregyártási tanszék létesítését javasolja.

Takáts Gyula: az Ipari Építési Bizottság nevében teszi meg észrevételeit.

A *B* tantervet támogatja, egyetért az Ipari épülettervezés c. tárgy előirányzott programjával, de a gyakorlati órák során kidolgozott feladatoknak a teherviselő elemek részletes számítását és megtervezését is célszerű volna beilleszteni.

Dr. Papp Ferenc sérelmezi a geológiai oktatás eltörlését. Ez nem egyszerű építőanyag kérdés mint ahogy az épületek és a környezet kölcsönhatása sem csak talajmechanikai, vagy alapozási probléma. A kölcsönhatásokat a geológiai folyamatok összefüggéseiben kell vizsgálni.

Hegedüs Béla ez utóbbi kérdéshez megjegyzi, hogy véleménye szerint, ha a geológia oktatása az építészmérnöki szakon csak más szaktárgy rovására volna megvalósítható — a felhozott megszívlelést érdemlő indokok mellett is egyet kell érteni annak eltörlésével.

Felveti viszont a Városépítő szakmérnök-képzés tárgyai közé iktatását. A tanszék által indokoltak elsősorban ezt a szakterületet érintik. Az épületgépezés című tárgyhöz is van észrevétele. Értékeli a tárgy 3 féléves beállítását és színvonalas programját — amely hézagpótló módon járul hozzá az építészmérnök-képzés komplexitásához.

A *B* tantervet ebből a szempontból is szerencsésebbnek tartja, mert a tervezési gyakorlat keretében gépeszeti feladatokkal is találkozik a hallgató. Célszerűnek látna egyes gyakori — épületszerkezetekkel kapcsolatos gépeszeti csomópontnak a hallgató komplex tervezési feladatán túlmenő begyakoroltatását.

Ezeket a csomópontokat az építészmérnöknek éppen úgy kell ismernie, mint az épületgépesznek.

Sajátságos az épületszerkezeti szakosztály véleménye, amely az *A* tantervben az épületszerkezettanra felvett 536 órát túlzottnak tartja. A *B* tanterv ezt 45 órával csökkentti, ami már elfogadható. Az építéstechnológia, építés-szervezés és épület-szerkezettan „átfedéseit” még egyeztetni kell.

Szerkezetépítő-szak magasépítő ágazat

Dr. Halász Ottó referátumából azt az indoklást emeljük ki, amellyel ennek a szaknak a Mérnöki Karhoz tervezett utalását indokolta.

Röviden, az alaptárgyak mérnöki karon beállított tanulmányi szintjét és mélységét igényli azonos módon a szerkezetépítő-szak magasépítő és mélyépítő ágazata egyaránt. Mindkét ágazat elsősorban statikusokat képez.

És a hozzászólók?

Molnár Miklós a statikus szakosztály álláspontját ismertetve ezzel nem ért egyet. Idézve: „Mivel a magasépítési szakmában dolgozó statikusoknak elengedhetetlen az építész ismeretek elsajátítása, célszerűbbnek látjuk, a magasépítésben dolgozó statikus képzést az építészmérnöki terv keretén belül megoldani.

A magasépítés előszeretettel alkalmaz olyan statikusokat, akiknek megfelelő építészeti kiképzésük van, mert úgy érhető el az az elv, hogy az épület úgy funkció, mint megjelenés és szerkezeti megoldás szempontjából egy egységet alkosson”.

Épületszerkezeti szakosztály: „A tervezetben előirányzott építész vonatkozású tantárgyak óraszámát annyiban javasoljuk megváltoztatni, amennyiben elérhetjük a korszerű nagyszerkezetek tervezési és számítási problémáinak megismerését. Az itt képzett mérnökök elsősorban nagy szerkezeteket, ipari épületeket tervező és kivitelező feladatokat oldanak meg; ezért javasoljuk, hogy az építész vonatkozású studiumaikat ilyen irányban, ipari épületek tervezésével egészítsék ki.”

Ezt a kívánságot fejezi ki *Dr. Rados Kornél* is hozzászólásában: „... a tervezés elméletben és gyakorlatban is eltolódik a program szerint a lakó- és középületek felé... Silók, bunkerek, víztárolók, vagonbuktatók stb. csak a Vasbetonszerkezetek tárgyban szerepelnek.” Ezután az egyes tárgyak közötti átfedéseket, illetve hézagokat elemzi. Nem látja a helyét például a modul, a mérettűrés, méretkoordináció, a tipizálás elvi és gyakorlati ismertetésének.

A mélyépítő ágazatnál kimaradt az épületgépesztet.

Végül mindkét ágazatnál azonos szigorlatot javasol.

I. szig. matematika, mechanika

II. szig. tartók statikája és szerkezetek.

Dr. Macskásy Árpád vitaindító előadásában maga is kritikával él. Előljáróban megállapítja, hogy ma a Budapesti Műszaki Egyetemen a gyártástechnológiai ágazat után a legnagyobb számú ágazat az épületgépesztet.

Az ipar létszámigényeit ennek ellenére sem tudja kielégíteni, s ha másért nem, már ebből a szempontból is megérett a szakosításra. Tagadhatatlan, hogy az erőgépeszeti szakkal vannak közös szaktárgyaik, amelyek főként a 6—7—8 félévekre esnek. (hőtani, áramlástan- géptani tárgyak).

Az ágazati tárgyak a 7. félévvel kezdődnek. Komoly kérdőjel, hogy villamos épületgépeszt ma sehol az országban nem képeznek.

A gyakorlatban elhelyezkedett, s ezt a szakmát a gyakorlat és önképzés útján elsajátított kollégák ma már a nyugdíj korhatárt döngetik, s nincs utánpótlás.

A hozzászólások talán ennél a szaknál voltak a legélénkebbek.

Kovács Lajos saját álláspontjával együtt az épületgépeszteti szakosztály véleményét is tolmácsolja: Az ágazati oktatásra, tehát a tulajdonképpeni szakmai tárgyakra fordított órák száma az egész tananyag 10%-a. Ha másképp nem megy a szakági tárgyak terhére kellene ezt az óraszámot megnövelni.

Az épületgépeszteti oktatás ma elsősorban kalorikus vonalon folyik. A gyakorlat igénye ezt már rég túlhaladta. Elengedhetetlen a képzés szakosítása az alábbiakban javasolható ágazatokban:

fűtés—szellőzés,

víz—gáz csatornázás,

villamosberendezések, felvonók.

Dötsch Károly: Kovács Lajos véleményét támasztja alá, s új szempontként veti fel a szerelőiparban használt készülékek szerkesztésének ismeret anyagát. Az épületgépesztnek ehhez is kell érteni.

Haris Béla, azt javasolja, ha egyelőre akadályai lennének az épületgépeszt képzés szakosításának, átmeneti időben az elméleti oktatás kibővítésével lehetne a célokat elérni.

A gyakorlat terhére felszabadult óraszámot maga részéről a fűtés-szellőzés tantárgyaira fordítaná. Az átlaggyakorlatra a felső technikum képzése megfelelő.

Nem látja megnyugtatónak a diplomázó helyzetét a tervező vállalatoknál.

A kiadott „élő” feladat határidő kényszere miatt sokszor a konzulensnek túl sok része van a terv elkészítésében.

Krikovszky Sándor elfecséreltnek tartja a gyakorlatban eltöltött 25 hetet. Épület gyakorlat helyett, tanműhelyeket javasol.

Láczai László hallgató saját és társai tapasztalataiból kiindulva kifogásolja a gyakorlati foglalkozások jelenlegi rendszerét. Idézve: „Szükség volna, hogy a nyári gyakorlatok idejét a hallgatók választott ágazatuknak megfelelő helyen tölthessék el.”

Az Egyesület álláspontja:

Az ankét vitaeredményét az Oktatási Bizottság előzetes kiértékelése és referátuma alapján az ÉTE elnöksége folyó év IV. 9-én megvitatta és álláspontját az alábbiakban alakította ki:

Egyetért az egyetemnek és a művelődési kormányzatnak a reformmal kapcsolatos alape célkitűzéseivel, amely az oktatást a műszaki fejlődés vonalába állítja, úgy a tananyagok korszerűsítésével, mint a legcélravezetőbb módszerek alkalmazásának szem előtt tartásával.

Az egyre inkább felhalmozódó ismeretanyag az elavult részek elhagyását, az alaptárgyakban magasszintű felkészülést, ugyanakkor a komplex szemlélet biztosítása mellett a gyakorlati ismeretekre támaszkodó szakosítást követeli meg. A szakosításnak az ipar ezirányú igényeit kell kielégíteni, de semmiesetre sem olyan merevséggel, amely megakadályozná a fejlődés által esetenként megkövetelt átcsoportosítást. Úgy véljük, a tantervek lényegileg ezt a szemléletet tükrözik. Az egyesület a maga részéről ennek a szemléletnek következetes érvényesítését kívánja elősegíteni, amikor a gyakorlat szemszögéből az alábbiakban megteszi észrevételeit:

I. Építésmérnöki kar:

Egyöntetű a vélemény a *B tanterv* helyesgéről. A „komplex” tervezés folyamata alatt nemcsak a hallgató találkozik a tervezett épületnek összes szakágaival, hanem célszerű kooperáció létesül az érdekelt tanszékek között is. A gyakorlat ettől a módszertől eredményt vár. A tárgy beállítása a tanszékek között igen gondos egyeztetést igényel, annál is inkább, mert bizonyos fokú ellentmondások észlelhetők a tárgyak egymásraépítésében. Pl. a tartószerkezeti, alapozási a fa- és fém szerkezeti tanulmányoknak meg kell előznie az Ipari Épületek tervezése c. tárgyat.

Az egyesület megtárgyalta Dr. Papp Ferenc ellenvéleményét a *geológiai oktatás* eltörléséről.

Az indoklásban foglaltak elismerése mellett úgy látja, hogy a tantervbe való visszaállítása a gyakorlat szempontjából fontosabb foglalkoztatások kiszorítása árán volna csak lehetséges. Felvehető viszont a szakmérnökképzés tárgyai között.

Az „*Építésszervezés*”, „*Építéstechnológia*”, valamint „*Géptan és Építőgépek*” tárgyait az építéskivitelezés egységes szemléletű tárgy csoportjává kívánatos egybe ötvözni. Ennek a tárgycsoportnak hangsúlyozottan kell képviselni az építőipar gyártó jellegű fejlődésének korszerű szemléletét. A jelen tantervekben — bár érzékelhető az a törekvés — de úgy véljük ezt még határozottabbá kell tenni! Kérdéses a *Géptan C 1/2 és 1/3* című anyagrészek szükségessége az amúgy is sűrített tárgynál.

A „*Munkavédelem*” levelező formában való oktatása csak akkor fogadható el, ha a „Gyakorlatok” során, a szemléltetésekkel való kiegészítése biztosítható.

Matematikát az alkalmazott matematika irányában kellene oktatni. A jelenlegi oktatási mód a hallgató erős megterhelése mellett sem éri el a

kívánt célt, azaz a tárgynak a gyakorlat számára történő hasznosítását.

Épületgépészet tárgy oktatása ezen a szakon részben enciklopédikus, részben a közműves stb. szerkezetekre való visszahatásában kerül tárgyalásra. Ez lényegében helyes. A komplex tervezés módot ad az épületterv épületgépészeti megoldásának gyakorlására is, de úgy véljük, hogy az egyes gyakran előforduló csomópontok külön begyakorlata változást hozhatna a jelen gyakorlat legkevésbé összecsiszolt két szakterületén. Szükséges, hogy az építészek az épületszerkezetekkel kapcsolatos épületgépész szerkezeteket az előbbiekkal azonos szinten ismerjék meg.

Épületszerkezet oktatásánál felhívjuk a figyelmet a műanyagok felhasználásának mindinkább előtérbe lépő követelményére. Csökkentenie kellene az ún. hagyományos szerkezetek tárgyalásának mértékét a korszerűbb szerkezetek javára.

II. Szerkezetépítő szak magasépítő ágazatának a mérnökkarhoz tervezett kapcsolásával az egyesület leginkább érintett szakosztálya — a statikus szakosztály — nem ért egyet.

Véleménye szerint ellentétben áll az egységes építésmérnökképzésnek a gyakorlat által megkövetelt elvével. A statikusképzést az építésmérnöki alapképzésből tartja kívánatosnak leágaztatni. Indokolásként felhozza, hogy az iparosított építési mód eredményeként a statikus szerepe kiszélesedik. A magasépítő statikus — bár tartószerkezetek tervezésére hivatott elsősorban — de fel kell készülnie olyan épületek komplex megtervezésére is, amelyeket a tartószerkezetek determinálnak. Döntő, hogy szemléletében elsődleges hangsúllyal jelentkezze az épület egésze.

Az egyesület elnöksége, megvitatva a kérdést, úgy látja, hogy a kívánt cél elérése — az épülettervezés és szerkezettervezés megfelelő szintézise az épület mint alkotás létrehozásánál a programjavaslat keretében is lehetséges. Erre elsősorban a jelentős hangsúlyt kapott *épülettervezés tárgy* a *biztosíték*. A szakmai ismeretanyag bővülése a a gyakorlatban a szakemberek munkaterületének szűkítését eredményezi. Az épülettervező és a szerkezettervezésre specializált szakember a megfelelő mélységű épülettervezési ismeretek birtokában alkalmassá válhat az épülettervezővel való alkotói együttműködésre akkor is, ha képzése nem azonos szakon történik.

Javasolható a kérdés ismételt megvizsgálása.

Az előbbihez kapcsolódik az az igény, hogy a képzés a tartószerkezeti tárgyakon belül elsődlegesen *tartószerkezettervezésre* irányuljon, s ne legyen leszűkítve a méretezések megismerésére, illetve gyakorlására.

Az *épülettervezés* tematervében viszonylag kevés az ipari épülettervezés oktatása és gyakorlása, holott ebbe a csoportba tartozó épületek tartószerkezeti szempontból a legigényesebbek. A tervezési tárgyon belül az épületgépészeti gyakorlati oktatásnak egyezőnek kell lennie az építésmérnöki szak azonos tárgyú gyakorlati oktatásával.

Egyetértünk viszont azzal, hogy a tervezés elemeinek és metodikájának elsajátítása az erősen

összetett funkciójú lakóépület feladatokon oktatható legeredményesebben.

Az ún. kivitelezési tárgyakkal kapcsolatban az építésmérnöki szaknál tett észrevételek itt is érvényesek.

A szerkezetépítő szak ezen túlmenően felveti az előgyártó üzemek szakember utánpótlásának kérdését is. Az előgyártó üzemek várhatóan a szerkezetépítő szakon végzettekre fognak igényt tartani. Képzésüknél tehát az üzemi előregyártásnak jelentős szerepet kell biztosítani.

Felhívjuk a figyelmet, hogy a szerkezetépítő szak magasépítő ágazatánál teljesen kimaradt a mélyépítés ismertetése. A mélyépítési ágazatnál felveendő az épületgépészet oktatása.

Az Építésmérnöki kar reformtanterveinek és programjainak revíziója során az Építőipari Tudományos Egyesület részéről felmerült észrevételek, a velük kapcsolatos dékáni állásfoglalások és javaslatok

Észrevételek	Dékáni állásfoglalás	Javaslatok
1. Az ÉTE szakosztályai, a tantervet és programokat vitató ankét, valamint az ÉTE elnöksége általában egyetért a tervezési tárgyak oktatásának legújabb (korábban „B” jelű) megoldását magában foglaló tantervvel.	Tudomásul szolgál.	Az Egyetem Vezetősége egyetért az észrevétellel.
2. A tartószerkezeti, alapozási, a fa- és fémszerkezet című tárgyak meg kellene előzzék az Ipari Épületek Tervezése c. tárgyat.	A tervezési tárgycsoport előbbrehozása miatt ezt teljes mértékben teljesíteni nem lehet. A 63. III. 18. tantervhez képest e téren jobb helyzet állt elő: a Tartószerkezetek előbbre, az Ipari ép. tervezés pedig későbbre került.	A Dékán állásfoglalása elfogadható.
3. A <i>Geológia</i> c. tárgy visszaállítása a képzés szempontjából fontosabb foglalkozások árán volna csak lehetséges.	A megállapítás helytálló.	A Geológia c. tárgyat az Építőanyagok c. tárggyal egybehangolva vissza kell állítani.
4. A „Géptan és építőgépek”, az Építéstechnológia, az Építésszervezés c. tárgyakat kívánatos egybeötvözni és az építőipar gyártójellegűvé fejlődését kell kifejezésre juttatni.	Ez a tendencia eddig is érvényesült, a jövőben pedig még nagyobb hangsúly helyezendő rá.	A dékáni állásfoglalás elfogadható.
5. A „Munkásvédelem” c. tárgy levelező oktatása csak akkor fogadható el, ha a termelési gyakorlatokon szemléltetéssel egészül ki.	Megfelel az Egyetem, ill. a Kar elképzeléseinek.	Az Egyetem Vezetősége egyetért az észrevétellel.
6. A <i>Matematikát</i> az alkalmazott matematika irányában kellene oktatni.	Megfelel a Kar elképzeléseinek. A program készítője ilyen eligazítást kapott.	A matematikát az észrevételezett irányban kell oktatni.
7. Az <i>Épületgépészet</i> tárgykörben kívánatos lenne az egyes gyakran előforduló csomópontoknak a komplex tervezés során való begyakoroltatása.	Megoldható az ajánlott módon.	Az Egyetem Vezetősége az észrevétellel egyetért.
8. Az <i>Épületszerkezetekben</i> csökkenthetők a „hagyományos szerkezetek”, viszont több figyelem fordítandó a műanyagok felhasználására.	Ez a tendencia eddig is érvényesült. A tanszék ilyen irányban óhajtja a tananyagot korszerűsíteni, ill. fejleszteni.	A Dékáni állásfoglalása elfogadható.
9. A 19 hetes <i>szaktárgyi gyakorlatok</i> hatékonysága a jelenlegi módszerek mellett kétséges.	Az oktatási és kivitelezési szervek együttműködésével, még jobb szervezéssel és módszerekkel kell a gyakorlatok hatékonyságát elérni.	A Dékán állásfoglalása elfogadható.

Itt kell megemlítenünk az építőipar további igényét is — amely mellett úgy látszik már nem lehet megoldás nélkül elmenni. Ez az *építőipari gépész-képzés* problémája.

Az üzemcsatlakoztatott építési mód fokozott gépesítésben jelentkezik. Az építőipari géppark, illetve az építőipari üzemek technológusokat és gépszerkesztő mérnököket igényelnek.

III. Épületgépészeti oktatás :

A programjavaslat az eddigi 450 szaktárgyú óra helyett 600 órát ütemez be, hogy ezáltal a kalorikus jellegű ismeretanyag mellett nagyobb lehetőség nyíljon a víz-, gáz-, csatornázás megfelelő oktatására is.

E törekvés lényeges javuláshoz vezet, de nem oldja meg a szakma igényeit. Az egyesület véleménye szerint az épületgépészeti oktatásból *szakot kellene képezni három ágazattal*, nevezetesen:

- a) Központifűtés, szellőzés
- b) Víz-, gáz-, csatornázás
- c) Villamosberendezések, felvonók.

Újból megvizsgálandónak tartjuk a szakgyakorlatok kérdését. Az eddigi tapasztalatok szerint az épületeken levő gyakorlatszerzés egyoldalú, nehezen irányítható. Ezzel szemben igen fontos volna a megfelelő műhelygyakorlatok beállítása. Az épületekkel, üzemekkel való ismerkedésre legcélravezetőbb a szervezett látogatások módszere, váltórendszer szerint, kevésszámú hallgatóval.

Általában:

A 14—17 heti gyakorlati idő kihasználhatósága a többi szakon is kérdéses. A gyakorlati ismeretszerzést a jelen módszerek nem biztosítják kellő szinten. A kellően meg nem szervezett körülmények közé került hallgatóban az észlelt hiányosságok nem segítik elő a kivitel, s ezen belül a fizikai munka megbecsülését. Jogosan merülhet fel benne az eltöltött idő hiábavalóságának kételye. Ennek a kérdésnek megoldásánál az oktatási és kivite-

lezési szervek hatékonyabb együttműködésére van szükség.

Egyes területeken felül kell vizsgálni a diplomatervezés rendszerét is. Helyeseljük, ha a diplomatervezők az egyes tervező vállalatoknál anyaggyűjtéseket végeznek, s ebben őket konzulensek segítik. Ennek nem szabad azonban kizárólagosnak lenni. Véleményünk szerint az anyaggyűjtésnek is nagyobb részt az egyetem keretein belül kellene lebonyolódni, s a konzulensek szerepének elsősorban a hallgató által előkészített és kezdeményezett anyag, illetve tervek bírálatára kell szorítkoznia.

Ha a bírálat a munka megfelelő fázisában történik, további lökést adhat a diplomatervező munkájának, anélkül, hogy a kezdeményező szerepet átvenné.

Az első alkalmazási időszak után (kb. 5 év) a reformprogram újabb megvizsgálása és bírálata szükséges. Ez annál inkább célszerű, mert ez az időpont egybeesik az egyetem Győrrre helyezésével.

Eddig az egyesület véleménye. És az eredmény? Az első reagálásról már van tudomásunk, s talán nem érdektelen, hogy a fentiekben szó szerint ismertetjük dr. Széll László dékán közlését.



BRETZ GYULA

Lapjuk 1962. évi 6. számában „Ipari szennyvizek tisztítása nyitott hidrociklonnal” cím alatt Szalay Miklós tollából egy cikk jelent meg.

Sajnos a Bánki-Donáth „Hidrológia”-jában megjelent idevonatkozó elméleti levezetés, továbbá az általam tervezett és a komló szennyvíztelepen megépített homokfogón tett tapasztalataim, végül egy mindenki által könnyen elvégezhető kísérlet alapján azt kell hinnem, hogy a cikkben közölt alapfeltételezés helytelen. Ennek következtében a kísérleti berendezés felépítése sem megfelelő. A fentiek természetszerű folyamánya az elért ingadozó és viszonylag gyenge hatások.

Töltsünk egy porcelántálba kb. fél magasságig vizet, tegyünk bele pár kávéskanál homokot, keverjük meg körmozdulatokkal az egészet és figyeljük, mi fog történni. A keverőszerszám kivételének pillanatától a homokszemek — fittyet hányva minden centrifugális erőnek — azonnal a tál közepére gyűlnek. Az edény fala mellett azonnal kitisztul a víz és szemmel látható, hogy a homokszemek nem csusznak le a fenékre.

Gondoljunk a kanyargó folyókra. A hordalék mindig a belső oldalon rakódik le. Bánki az említett levezetésében kimutatja, hogy az egy oldalon vezetett víz sugarban a sebességek különbözősége következtében a belső nyomás lényegesen változik és pedig a kanyarulati központ felé csökken, ezért a hordalékszemeknél a középpont felé fordított oldalra sokkal kisebb nyomás hat, mint az elterelőlap felé esőre, tehát a hordalékszem a kanyarulati központ felé mozog.

A fenti elv alapulvételével szerkesztettem meg a komló szennyvíztelep homokfogóját. A szennyvizet itt lebuktattam és a kör alaprajzú derítőtér alján érintőlegesen vezettem a műtárgyba, melynek oldalán egy csigamenetszerű horonyban kényszerül a víz fokozatosan emelkedve a kifolyó nyílásig, ahol ismét tangenciális irányban hagyja el a műtárgyat. A szennyvíz az egész utat alig egy perc alatt teszi meg és ennek ellenére a műtárgy ellen egyetlen panasz nem merült fel, az ugyanis, hogy feleslegesen sok szerves anyagot is leülepit (a műtárgyból az üledéket mammut szivattyú távolítja el üzemközben).

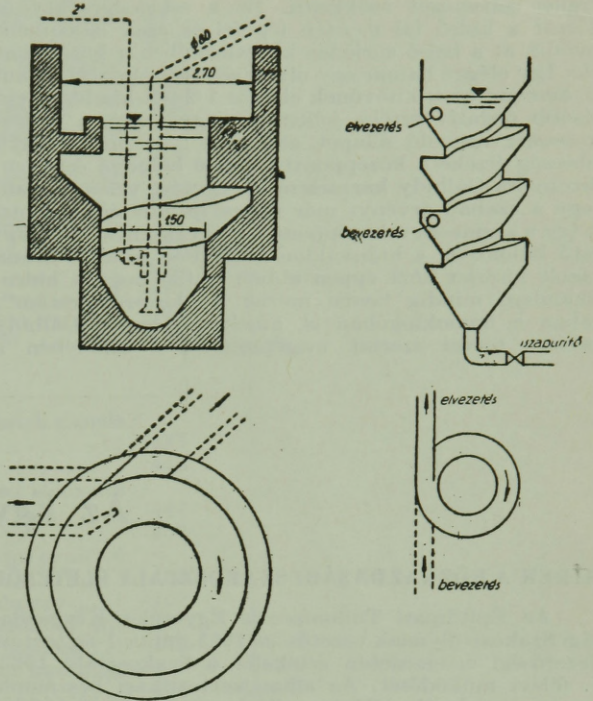
A cikkben vázolt kísérleti műtárgy kiképzésében a következő hibákat látom:

1. A belső henger alkalmazása felesleges, sőt káros, mert megakadályozza a hordalék középpont felé irányuló természetes útját.

2. Az oldalfalon a keringtetett vízszál útja nem vezetett.

Javasolom az adott vázlat szerinti megépítést, ahol ezek a hibák ki vannak küszöbölve és biztosra veszem, hogy ilyen kialakítás mellett a hatások ugrásszerűen meg fog növekedni.

A kísérleti berendezésnél javasolnám 1, 1,5 és 2 fordulat után 1—1 külön nyitható kivezetés létesítését, hogy a legkedvezőbb körülfordulási szám is megállapítható legyen.



1. ábra

VÁLASZ GÁLHIDY LÁSZLÓ HOZZÁSZÓLÁSÁRA

SZALAY MIKLÓS

Gálhidy László hozzászólásában részben levezetések idézése, részben közismert példák felsorakoztatása útján igyekszik megcáfolni a cikkemben rögzített ama tényt, hogy a hidrociklonban levő szemcsékre ható centrifugális erő a középponttól távolodó elmozdulásra készíti.

A szemcsére ható centrifugális erő nagysága közismerten: $P = mv^2/r$, ahol m a szemcsé tömege, v érintőirányú sebessége, r pedig a pálya görbületi sugara. Minthogy a ciklon középpontjától távolodva a v sebesség is az r sugár valamilyen függvénye szerint változik, azért a centrifugális erő létezése is a $v = v(r)$ függvény bizonyos alakjaihoz kötött. A centrifugális erő sugármenti változása

$$\frac{dP}{dr} = -\frac{mv^2}{r^2} \text{ de mivel } v = v(r) = c \cdot r^n$$

vagyis egész általánosságban a sebesség a sugárnak valamilyen n -ik hatványa szerint változik és n értéke tetszőleges lehet, azért

$$\frac{dP}{dr} = mc^2(2n - 1) r^{n-1} = 0 \text{ ha } n = 1/2$$

Ilyenkor a centrifugális erő a ciklon terének minden pontjában azonos lévén, centrifugális erőter és így kifelé irányuló mozgás nincs.

A cikkemben közölt levezetés az egész víztest azonos szögsebességén, vagyis $n = 1$ feltételezésen alapul és ez a feltevés laboratóriumi sebességméréseink alapján közelítőleg fenn is állt. Ilyenkor centrifugális erő van.

Ha a víztest egyenletes forgását fenntartó erőhatást megszüntetjük, (pl. a vízbevezető csövet elzárjuk)

vagyis Gálhidyszavaival élve: „a keverőszerszám kivételének pillanatától kezdve” az eddig elhanyagolható falmenti sűrűlódás egyszerűben döntő erővé válik, ami a víztest tehetetlenségével szemben működik és így a forgási sebességet csökkenti. Ez a sebességcsökkenés először a külső fal mentén lép fel és csak lassanként tevődik át a belső sűrűlódás következtében a középpont felé. Így eléggé hamar egy olyan sebességeloszlás alakul ki, amelyet az n kitevőnek először $1/2$ -nél kisebb, majd később negatív értéke jellemez, vagyis egy, a szabad örvényhez hasonló állapot alakul ki: az érintőirányú sebesség értéke a középponttól kifelé haladva csökken. Bizonyára Gálhidy kartársam is egyetért velem abban, hogy a szabad örvényt már a *centripetális* erő jellemzi és így a szemesék a középpont felé igyekeznek. Az alapvető különbség a hidrociklon működése és az Ω általa váltott kísérlet közt éppen abban rejlik, hogy a hidrociklonban mindig benne mozog a „keverőszerszám”, abban a homokfogóban is, amelyet Komlón Gálhidy kartárs tervei szerint megépítettek, s amelyben a

homok minden bizonnyal a külső fal mentén csúszik le, csak éppen ez nehezen figyelhető meg. Az a körülmény, hogy az említett homokfogó szerzőjének helytelen elvkülindulása ellenére kitűnően működik, nem von le a műtárgy értékéből semmit. Sőt magam is sok reményt fűzök elgondolásának továbbfejlesztéséhez.

Ami Gálhidy kollégának a kanyargó folyókra vonatkozó megjegyzését illeti, hozzá kell fűznöm, hogy a folyókanyarokban a domború parton történő hordaléklerakodást a centrifugális erő nem elsődlegesen, hanem csak a keresztirányú csavaráramlásokon keresztülidézi elő és ennek a jelenségnek a hidrociklonnal analóg tulajdonságai nincsenek. Egyébként a folyókanyarban való vízmozgás jellegét tekintve (pl. hogy a keresztelyvényben a felszíngörbe felülről domború) a szabad örvényhez áll közelebb, míg a hidrociklonban felülről homorú parabolikus felszín alakul ki.

Remélem, hogy Gálhidy László hozzászólására adott válaszom hozzájárul a fennálló véleménykülönbségek csökkentéséhez.

Az Egyesület hírei

HÍREK A KÖZGAZDASÁGI SZAKOSZTÁLY ÉLETÉBŐL

Az Építőipari Tudományos Egyesület Közgazdasági Szakosztályának vezetősége 1963. július 1-én tartott vezetőségi értekezletén értékelte a Szakosztály 1963. I. félévi működését. Az elhangzott titkári beszámoló szerint az elmúlt félévben élénk egyesületi élet folyt a Szakosztály keretében.

A Szakosztály nyolc Munkabizottsága közül a legaktívabban az Ügyvitelgepesítési és Szervezési Munkabizottság és a Tervgazdasági Munkabizottság működött.

A tudományos ismeretterjesztési munkatervnek megfelelően 4 nyilvánosan meghirdetett előadás volt: A készletgazdálkodás matematikai módszerei

Előadó: *dr. Németh Lóránt*

Az építőipari ügyvitel gépesítésének és automatizálásának jelenlegi helyzete és egységesítési lehetőségei

Előadó: *Nagy László Józsefné*

Az építőipari utókalkuláció kérdései

Előadó: *dr. Tiszai István*

Az ágazati kapcsolatok mérlegének felhasználása az építőipari tervezésben

Előadó: *Nemény Vilmos*

Különösen nagy érdeklődés és élénk, színvonalas vita kísérte az ügyvitelgepesítési és az utókalkuláció témájában elhangzott előadást.

Az előadásokon kívül 8 zártkörű klubdelutánt rendeztek a Munkabizottságok, melyekre a témában érdekelt szervek vezető szakembereit és a tagságból a tárgyban érdekelteket hívták meg. A klubdelutánok többek között a tervezési és beszámolási rendszer fogalmi egységével; a műszaki statisztika építőipari problémáival; a munkahatékonysági mutató bevezetésével, valamint a fiatal közgazdászok helyzetével foglalkoztak.

Az Ügyvitelgepesítési és Szervezési Munkabizottság egész évre szóló munkaprogramot dolgozott ki, hogy az új építőipari költségvetési és árrendszer bevezetésének előkészítésével párhuzamosan az annak megfelelő építőipari költségtervezési, mérési és elszámolási rendszert kidolgozza. Erre a célra a szakma minden területéről, vállalati és irányítószervi szakemberekből álló bizottságot szervezett. A bizottság tagjai havonta rendezett zártkörű vitadélutánokon megbeszéli a témához kapcsolódó problémákat. Az eddig elhangzott vitaindító beszámolók:

Dr. Tiszai István:

A költségszámítás elvi és terminológiai kérdései

Dr. Tarnóczy László:

A költségvetési és árrendszer továbbfejlesztésének irányai

Borbás József:

Programozás, önköltségtervezés és utókalkuláció kapcsolatai.

A bizottság a legszorosabban együttműködik az ÉTE Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztályával, annak a tárgyban előadásain, vitadélutánjain részt vesz. E munka végső célja az egységes építőipari költségtervezés és utókalkuláció elvi és technikai alapjainak megteremtése és a kiadandó rendelethez javaslattevés.

A szakosztály Pénzügyi Munkabizottsága tanulmányt dolgozott ki a normacsoporthoz szerinti építőipari hitelezésre való áttérés problémáiról és folyamatba tette az építőipari aktív és passzív ellentételezések jelenlegi rendszerének felmérése alapján új javaslat kidolgozását.

A szakosztály rendezvényeit illetően — kevés lemaradással — tervszerűen az éves munkaterv szerint dolgozik; egyedül a külföldi kapcsolatok — előadások és tanulmányutak — tekintetében nem tud különösebb eredményt felmutatni. Az elmúlt félévben Lengyelországba küldött előadót, dr. Kádár István személyében, aki az ágazati kapcsolatok mérlegének építőipari felhasználása tárgyában tartott németnyelvű előadást.

Két építőipari szervezési útmutató kötet jelent meg a szakkönyv piacon és ezzel a két éve tervbe vett 10 kötetes sorozat teljes befejezést nyert:

Építőipari vállalatok anyagszámadása

Költségtervezés, költségelszámolás és költségelemzés az építőiparban.

Mindkét kiadvány 2100 példányszámban készült értékes segédeszköz a gyakorlati szakemberek kezében.

A május hóra tervezett Közgazdász Konferenciát az előadók akadályoztatása miatt szeptemberben rendezte a Szakosztály.

A Konferencia tárgya az építőipari termelőerők koncentrációja. Az előkészítés a rendező bizottság részéről folyamatosan van.

Az ÉTE elnöksége a Közgazdasági Szakosztály vezetőségének javaslata alapján Würsching Zoltán szaktársat az 1963. évi Alpár-díjjal tüntette ki, az Egyesületben kifejtett sokévi munkásságának és építőipari szakmai érdemeinek elismeréseként.

A Közgazdasági Szakosztály munkáját általában a lendület, a tagság részéről az egyes témáktól függően érdeklődés jellemezte. Az időszerű gyakorlati előadástémák az első félévben is — mint mindig — tömegeket mozgattak meg az építőipar közgazdászrétegéből.

ÉTE

Közgazdasági Szakosztály

INHALTSVERZEICHNIS

<i>Bálint Pethe</i> : Wohnhausbau mit Hohlziegeldielen in Kiev	433
<i>László Csaba—Ipoly Farkas</i> : Architektur in Brasilien	442
<i>István Mester</i> : Wettbewerb für Gebäudeskelette aus vorgespannten Elementen für mehrzweckige Betriebe der Landwirtschaft	447
<i>Csongor Horváth</i> : Shed-Halle mit Schalenkonstruktion	453
<i>Zoltán Kelecsényi</i> : Produktion von Spannbetonpfetten für typisierte Industriehallen	458
<i>Imre Komjáti</i> : Materialförderung in der Zementwarenindustrie ...	465
<i>Dr. Imre Sziráki</i> : Energetische und finanzielle Beziehungen des Leistungsfaktors elektrischer Antriebe	473
<i>Dr. Tibor Ungár</i> : Ergebnisse einer nachträglichen Untersuchung von Gebäuden auf organischem Boden gegründet	479
<i>Gyula Bálint</i> : Die Ursache der Pilzbildung bei eingebauten Holzmaterialien und deren Untersuchung	485
Wettbewerb-Bekanntmachung	489
<i>Béla Hegedüs</i> : Rückblick auf eine Diskussion	490
Beiträge	495
Nachrichten der Wissenschaftlichen Vereins für Bauwesen	496

CONTENTS

<i>Bálint Pethe</i> : Construction of dwelling houses of hollow brick panels in Kiev	433
<i>László Csaba—Ipoly Farkas</i> : Brazilian Architecture	442
<i>István Mester</i> : Competition for structures with prestressed elements of agricultural workshops of various destination	447
<i>Csongor Horváth</i> : Shed-hall with shell structure	453
<i>Zoltán Kelecsényi</i> : Production of stressed concrete purlins for typified industrial hall-constructions	458
<i>Imre Komjáti</i> : Material handling in the cement-ware industry ...	465
<i>Dr. József Sziráki</i> : Relations of performance coefficients of the electric propulsion with regards to energetics and finances ...	473
<i>Dr. Tibor Ungár</i> : Results of a subsequent examination of buildings founded on organic soil	479
<i>Gyula Bálint</i> : The cause of fungoid growth on built-in wood materials and their examination	485
Competition	489
<i>Béla Hegedüs</i> : A retrospective glance at a discussion	490
Observations	495
News of the Scientific Society of Building	496

SOMMAIRE

<i>Bálint Pethe</i> : Construction des immeubles par panneaux en briques creuses à Kiev	433
<i>László Csaba—Ipoly Farkas</i> : Architecture brésilienne	442
<i>István Mester</i> : Concours pour ossatures en éléments précontraints de bâtiments d'usine agricoles à destination diverses	447
<i>Csongor Horváth</i> : Hall de toiture Shed à voile-mince	453
<i>Zoltán Kelecsényi</i> : Production de façtages en béton précontraint pour des halls industriels	458
<i>Imre Komjáti</i> : Transport des matériaux dans le domaine de l'industrie des produits en ciment	465
<i>Dr. József Sziráki</i> : Relations energetiques et financières des facteurs de rendements de la propulsion électrique	473
<i>Dr. Tibor Ungár</i> : Resultats d'un examen posterieur des bâtiments fondés sur des sols humifiés à Szeged	479
<i>Gyula Bálint</i> : Cause de la contamination par des cryptogames des bois encastrés et leur examen	485
Concours	489
<i>Béla Hegedüs</i> : Rétrospection d'une discussion	490
Observations	495
Nouvelles de la Société Scientifique du Bâtiment	496

MÁGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

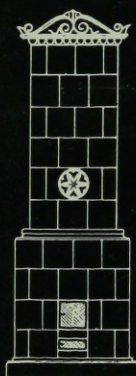
63.10., 16363 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Megjelent: 4600 példányban

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

Csekkszámlaszám: egyéni: 61,252, közületi: 61,066, vagy átutalás az

MNB. 8. sz. folyószámlájára



KERÁMIA-CSEMPE

SZÍNES ÉS VÁLTOZATOS RAJZOKKAL
ELSŐRENDŰ MINŐSÉG
ÉGETETT AGYAG-KÁLYHÁK RÉSZÉRE



Exportőr:

MINERALIMPORTEXPORT

3, RUE GH. ASSAN

BUKAREST ROMÁNIA

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