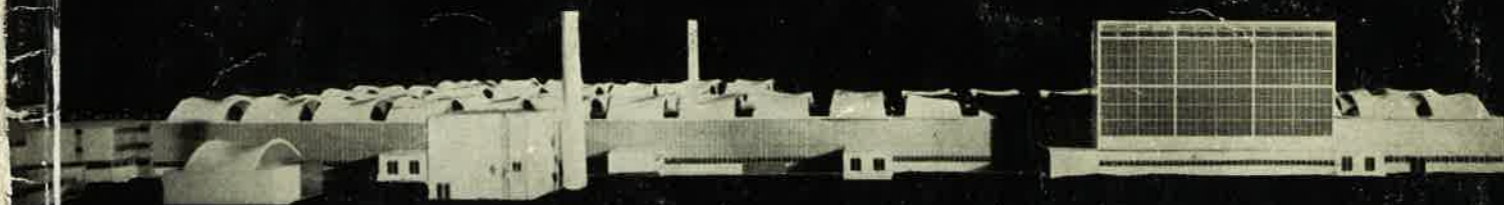




325

# 18 IPARI ÉPÍTÉSZETI SZEMLE

AZ IPARTERV KÖZLEMÉNYEI · BUDAPEST · 1960



# IPARI ÉPÍTÉSZETI SZEMLE

(AZ IPARTERV KÖZLEMÉNYEI)

18.

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

**TAKÁCS GYULA, Dr. SZENDRŐI JENŐ,  
ARNÓTH LAJOS, BAJNAY LÁSZLÓ,  
ROJKÓ ERVIN**

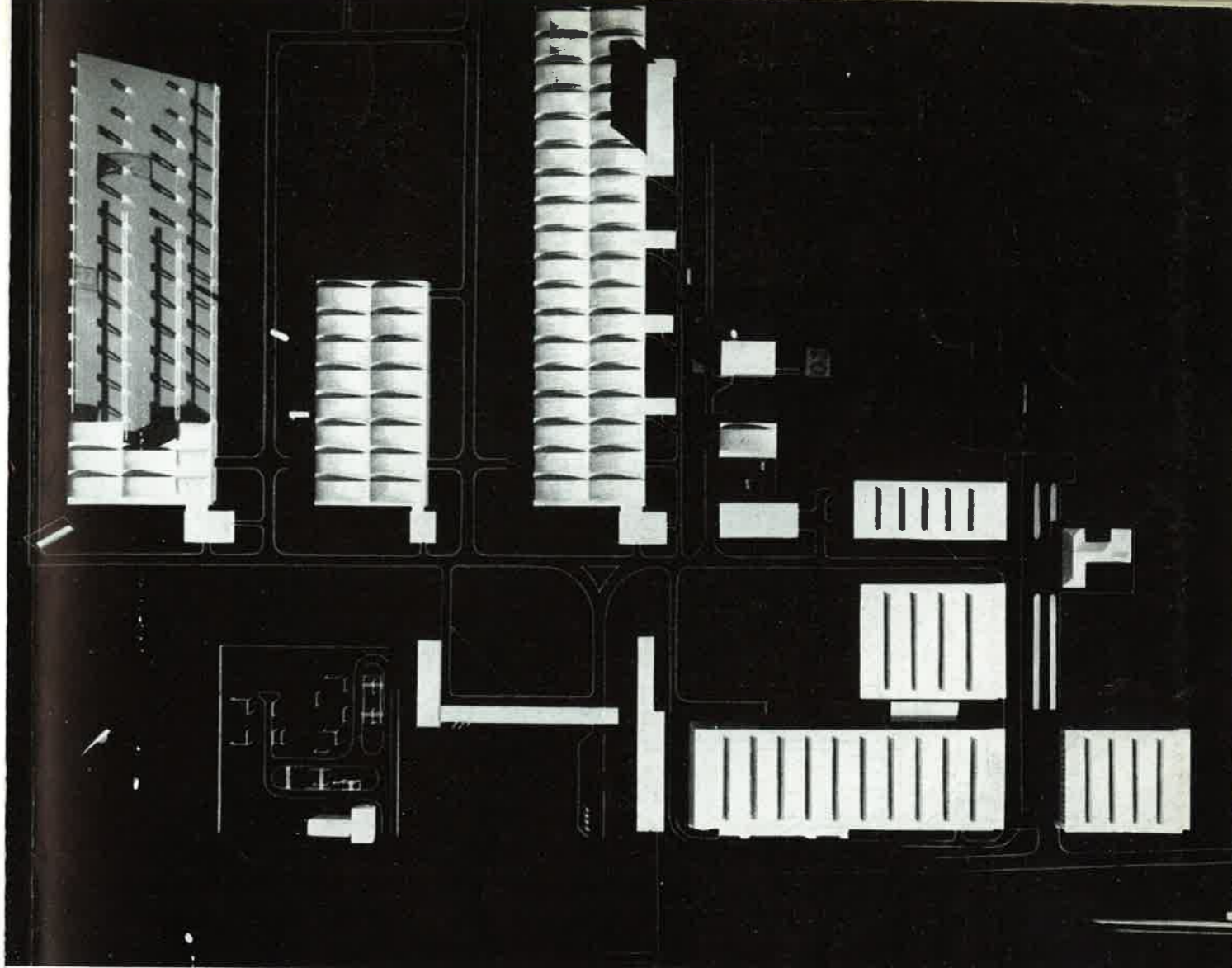
TARTALOMJEGYZÉK:

Farkas Ipoly—dr. Menyhárd István: Székesfehérvári új alumíniumöntőde és prémű .....	1
Bajnay László: Tiszavidéki Vegyikombinát. Nitrogénmútrágyagyár .....	11
Bajnay László: Szerszámgépgyár Kuszonban (Korea) .....	27
Pásztai Károly: Ikarusz-üzemi csarnok előregyártott épülete .....	33
Kemper Ervin: Kísérleti Orvostudományi Kutató Intézet .....	39
Juhász Jenő—dr. Garay Lajos: Gyógyszerárugyár alapanyagraktára .....	46
Callmeyer Ferenc: Székesfehérvári tejüzem .....	48
Petz Rudolf: Perlton rost üzem .....	52
Semsey Lajos: Könnyűfémszerkezetű fedett teniszcsarnok .....	55
Scultéthy János: GyöngyöSOROSZI ércelőkészítő .....	59
Emódy Attila—Zentai Zoltán: Függesztett tetőszerkezetű kiállítási pavilon .....	63
Horváth Iván—Zentai Zoltán: Kőolajipari Gépgyár szerelőcsarnoka .....	68
L. Márfai Rozália: Lábatlani Cement- és Mészművek, gipszkőtároló .....	72
Péter Pál: Villamossági Gyár szerelőcsarnoka .....	74
Kollár Lajos: Kehelyalapot statikai számítása .....	78
Dr. Ing. Claus Hoffmann: Korszerű külföldi hőerőművek tervezése .....	79

A címlapot tervezte: GULYÁS ZOLTÁN

A fényképeket készítette:

az IPARTERV fotoműterme (Aczél Márta, Bognár János), MTI foto



A modell helyszínrajzi fényképe

## SZÉKESFEHÉRVÁRI ÚJ ALUMÍNIUMÖNTÖDE ÉS PRÉMŰ

Technológiai terv: **ALUTERV**  
Magasépítési tervező: **IPARTERV 4. Iroda**  
Építész tervező: **Farkas Ipoly**  
Munkatárs: **Hidas Lajos**  
Mérnök tervező: **dr. Menyhárd István**  
Munkatársak: **Klimov Borisz**  
**Ercsényi Sándor**  
**Mogyoróssi Ferenc**  
Ép. technológia: **Semsey Lajos**  
Gépésztervező: **Kelemen Antal**  
Világítás: **Udvardy Ferenc**

A Székesfehérvári Alumínium Hengermű bővítésével a magyar alumíniumipar új, korszerű létesítménnyel gazdagodik. Az új mű megvalósulásával többszöröződik alumínium-félgártmányaink termelése. A sokrétű ipari igények kielégítése mellett, az építőipar számára különösen nagyjelentőségű a beruházás megvalósulása. Az eddigi alumínium nyílászáró szerkezetek mellett, az új préselt profilok sokrétűsége, nagyobb méretei és ötvözetete lehetővé teszik tartókként történő felhasználását, új és nagyobb profilú nyílászáró szerkezetek alkalmazását. A széles szalaghengersor nagyszélességű szalagok és lemezek gyártásával az alumínium héjak készítését és préselt lemezek homlokzati panelek alkalmazását teszik lehetővé. Az új beruházást két ütemben valósítjuk meg.

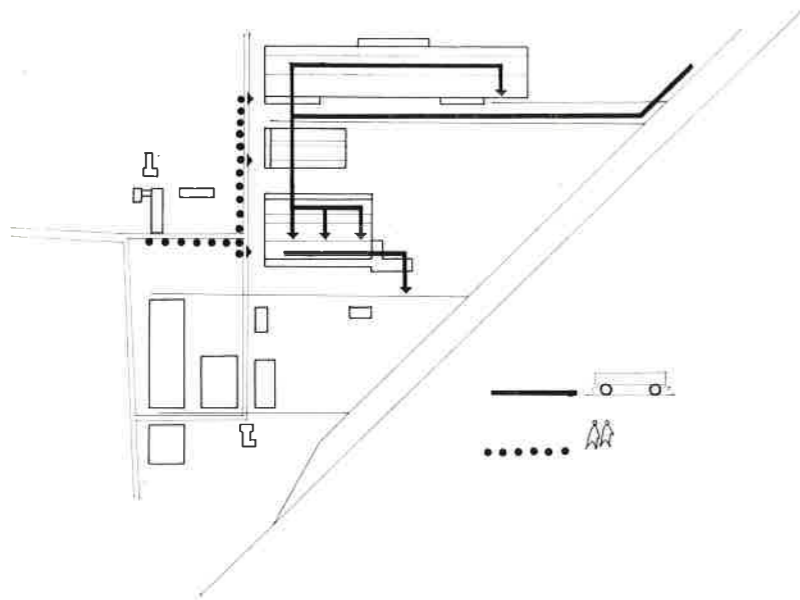
Az első ütemben:

- tuskóöntőde és a kapcsolódó szoc. épület és trafó toldalék,
- prémű és a kapcsolódó szoc. épület, trafó és nemesítő,
- 120 kV-os kapcsoló,
- 6 kV-os kapcsoló,
- kazánház.

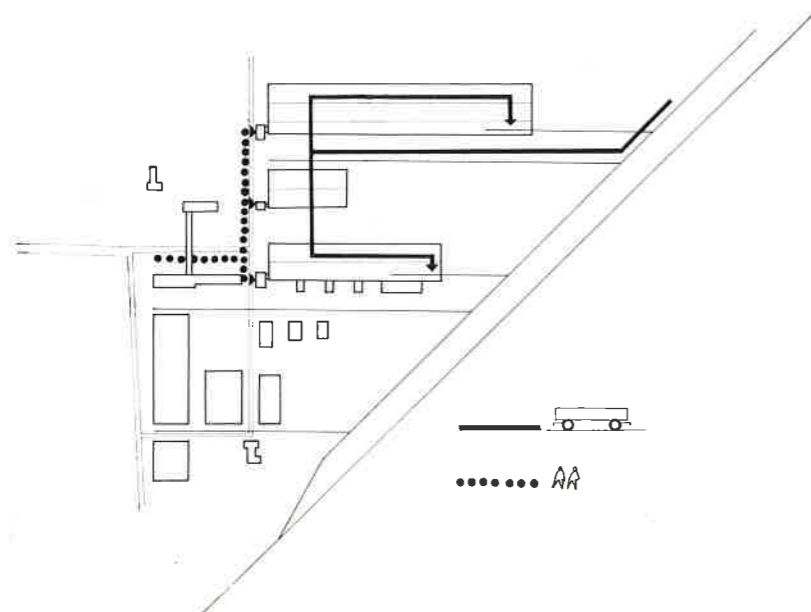
A második ütemben:

- hengermű és kapcsolódó toldalék,
- központi adminisztráció és laboratórium épül meg.

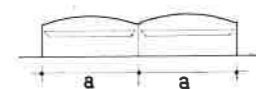
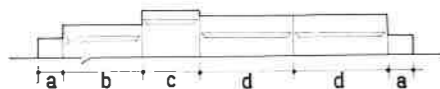
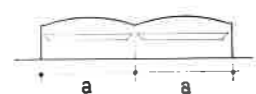
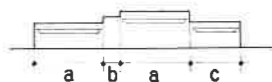




Az első helyszínrajzi elrendezés az eredeti technológiai diszpozíciót ábrázolja, a rendezetlen állapotot. Ennél az elrendezésnél a csarnokon belül keresztirányú technológiai folyamat és a csarnokok változó fesztváolságú és magasságú hajókból állnak



A végleges helyszínrajzi elrendezés, a csarnokon belül hosszirányú technológiával, azonos fesztváolságú és magasságú hajókkal, szociális épületekkel és a tipizált toldalékokkal



Az eredeti technológiai diszpozíciók és a végleges megoldási technológia (öntödénél)

Eredeti technológiai diszpozíció és a végleges megoldás (présműcsarnoknál)

### Az első ütemben megépülő tuskóöntöde és présmű rövid technológiai ismertetése

Az alumínium-kohókból vasúton ideszállított alumíniumot a tuskóöntöde nyersanyag-tárolójában helyezik el. Az anyagtaroló déli részében történik a különféle ötvözeteknek megfelelő adagösszeállítás. Az olajtűzelésű ömlesztőkemencékben az anyagot sínen mozgó adagológépek adagolják. Az ömlesztés befejezése után a megömlött fém szifonokon keresztül csorog a mélyebb szinten elhelyezett pihentető kemencékbe, melyek elektromosan fűtöttek. A pihentetőkemencék csapolónyílásain keresztül történik a fém kiöntése a süllyeszthető öntőgépekbe. Innen daru emeli ki a nyers tuskókat és helyezi el a forgácsoló gépsorra, mely részben a présműben felhasználásra kerülő kerek tuskók, részben pedig a hengerlésre alkalmas lapos tuskók kergét távolítja el. Rendeltetésüknek megfelelően északra a hengerlési, déli irányban a préselési tuskók az anyagszállítási iparvágányon hagyják el az öntödét, ugyanezen az úton kerülnek vissza a gyártási hulladékok újraöntés céljából az öntödébe.

A présműbe érkező kerek tuskók kipréselésük előtt indukciós tuskóhevítő berendezésekbe kerülnek, majd onnan a hidraulikus présekre. A présekből a további feldolgozásnak megfelelően rudak, profilok, csövek, mint félgyművek kerülnek tovább feldolgozásra. A tovább-feldolgozás csőhengerlő, majd csőhúzó gépeken, nyújtó és egyengető gépeken történik. Egyes ötvözeteknek a gyártás közbeni szükséges hőkezelése elektromos fűtésű nagyméretű kemencékben történik.

A gyártmányok egy részének befejező művelete a nemesítés, mely célra vertikális elrendezésű toronykemencék szolgálnak. A kemencék a föld alatt 20,0 m mély víztartályokkal épülnek.

### Helyszínrajzi elrendezés

A meglévő alumínium hengermű 1938—1940-ben épült Kotsis Endre és dr. Csonka Pál tervei alapján. A meglévő üzem bővítése északkeleti irányban volt lehetséges. Az új épületek elrendezésével az egész üzem súlypontja északi irányban tolódott el, ezért a gyár főbejáratát áthelyeztük a budapesti bekötőút tengelyvonalába. A főbejárat mellé terveztük a második ütemben megépülő iroda és laboratórium épülettömegét, mellyel lezárjuk a meglévő üzemi részt. Az új épületeket a régi egységtől építészeti-ileg függetlenül, de anyagforgalmával összekapcsolva oldottuk meg.

Az új öntöde és présmű üzemi épületek helyét technológiai követelmények, a rövid anyagmozgatási útvonal, a gazdaságos vasúti vágány vezetése, bővíthetőség és a keresztződés mentes vasúti és személyforgalom határozták meg.

Az alábbiakban a két új csarnok szerkezeti megoldását ismertetjük. A szoc. fejpületek és trafo toldalékok szokványos megoldásúak, ezekkel kapcsolatosan megemlíjtük, hogy méreteiket és szerkezeti kialakításukat egységesítettük.

### Csarnokszerkezetek megválasztása

Az új üzem mielőbbi megvalósulásához fontos érdekek fűződnek, ezért olyan szerkezet kialakítását tűztük ki célul, amely gazdaságossága mellett rövid idő alatt meg is építhető.

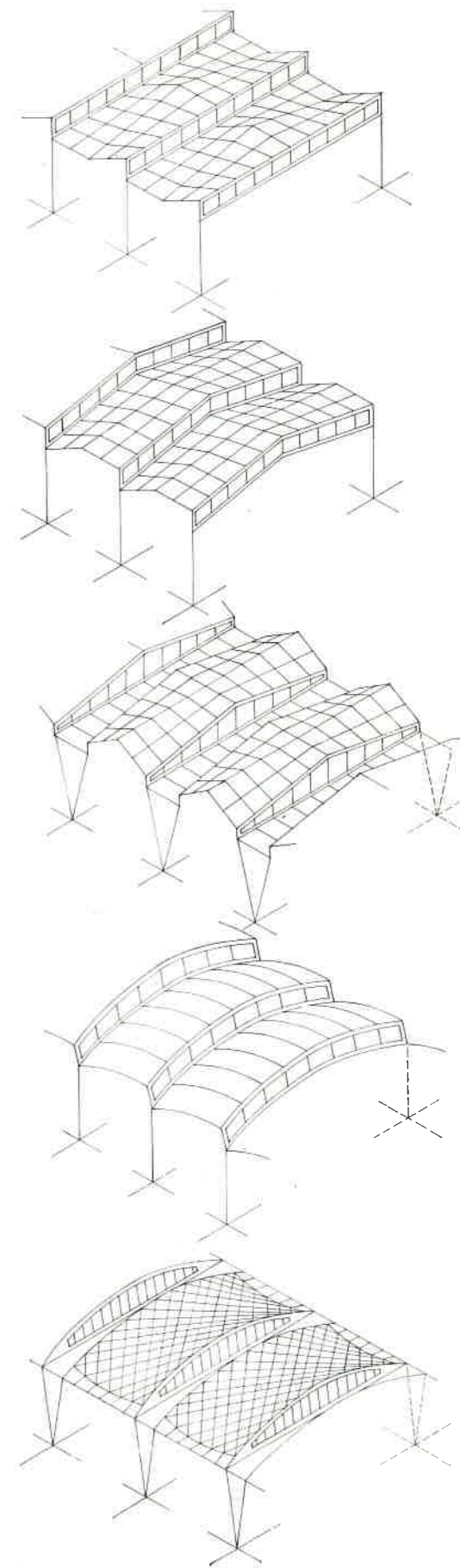
Az IPARTERV 1958. év elején technológiai diszpozíció alapján a gazdaságos szerkezetek kialakítása érdekében az ALUTERV-vel közösen zártkörű pályázatot hirdettünk. (A pályázat anyagát Weisz Gyula, a Magyar Építőipar c. lapban ismertette.) A pályázat eredményes volt, sok új érdekes gondolatot hozott. A pályázati anyagot mégsem használtuk fel, mert sikerült az eredeti technológiai diszpozícióban megadott összesen 7,5 eltérő szélességű és magasságú csarnok helyett összesen (2x2) 4 egyenlő magasságú és szélességű nyílásra redukálni a fesztváolságokat és ennek megfelelően módosítani a technológiai diszpozíciót. A fesztváolságok rendezésével egyben számbelileg csökkentettük és egységesítettük a darukat is.

Ezzel a rendezéssel lehetővé vált, mindkét csarnok számára alkalmas olyan szerkezeti egység kialakítása, amely gyártható, s amely biztosítja a csarnok gyors megépítését. A székesfehérvári csarnokok szerkezeteinek megválasztása a következő megfontolással történt. Miután kiderült, hogy a csarnokok azonos 15/30 m-es egységekből felépíthetők, és a vasszerkezetű darupályák és daruhidak előre megrendelhetők, és azokat a gyártó cégek idejében le is fogják szállítani, lehetőség nyílt monolitikus szerkezet mozgó állvánnyal való igen gazdaságos előállítására, mert az állvány alátámasztására és mozgatására a daruhidakat használhattuk. Monolitikus szerkezetek mozgó állvánnyal akkor állíthatók elő gyorsan, ha a zsaluzat egyszerű, lehetőleg sík, ill. táblás zsaluzat, melyet vagy egyáltalán nem kell, vagy csak keveset kell bontani a továbbszállítás előtt.

Ilyen monolitikus vasbetonszerkezetek kisebb támaszköznél a lemezek, közepes és nagyobb támaszköznél a lemezművek, ill. héjak. Ezért esett tehát választásunk héjszerkezet és lemezszerkezet kombinációjára.

A héjszerkezetek közül a síkba kifejthető alakúakkal nem foglalkoztunk, mert azok a tapasztalat szerint a legkényesebbek, igen nagy előállítási pontosságot kívánnak és kicsiny a hajlási biztonságuk. A hég formáját a statikai szempontokon kívül a bevilágítási és vízvezetési lehetőségek figyelembevételével választottuk meg sok próbálgatás után, szemelött tartva azt a körülményt is, hogy az alak pontosan előállítható legyen, a mellékelt ábrákon néhány változatot mutatunk be. A shed megoldásokat elvetettük és a „V” lábakra helyezett héjat választottuk, a héjak között széles víz-elvezető és bevilágító sávval.

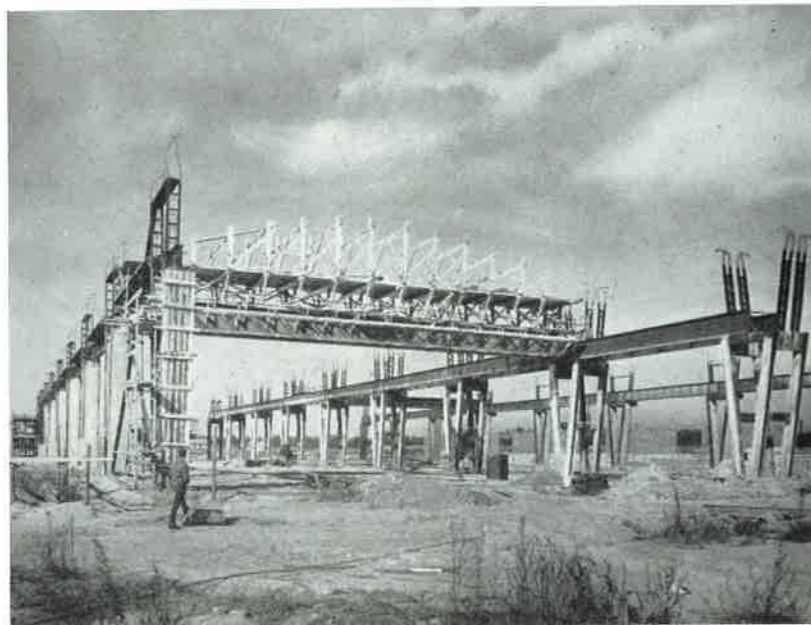
Az alkalmazott forgási hiperboloid alakú hég egyrészt kör görbéjű, másrészt egyenes alkotójú felület lévén könnyen előállítható, és szélein vízvezetési problémák nincsenek, mert a közepén alacsonyabb, mint a széleinél. Ezenkívül a belső felülete keresztirányban alulról domború, tehát a fényt előnyösen szórja és magasságához képest a legnagyobb bevilágító felületet adja.



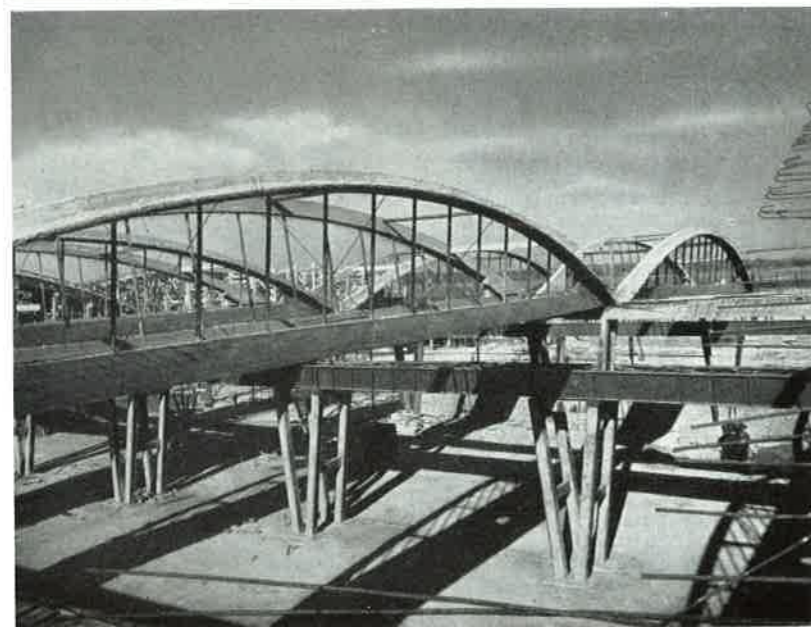
A csarnokszerkezet megválasztása, megépült a legelső változat



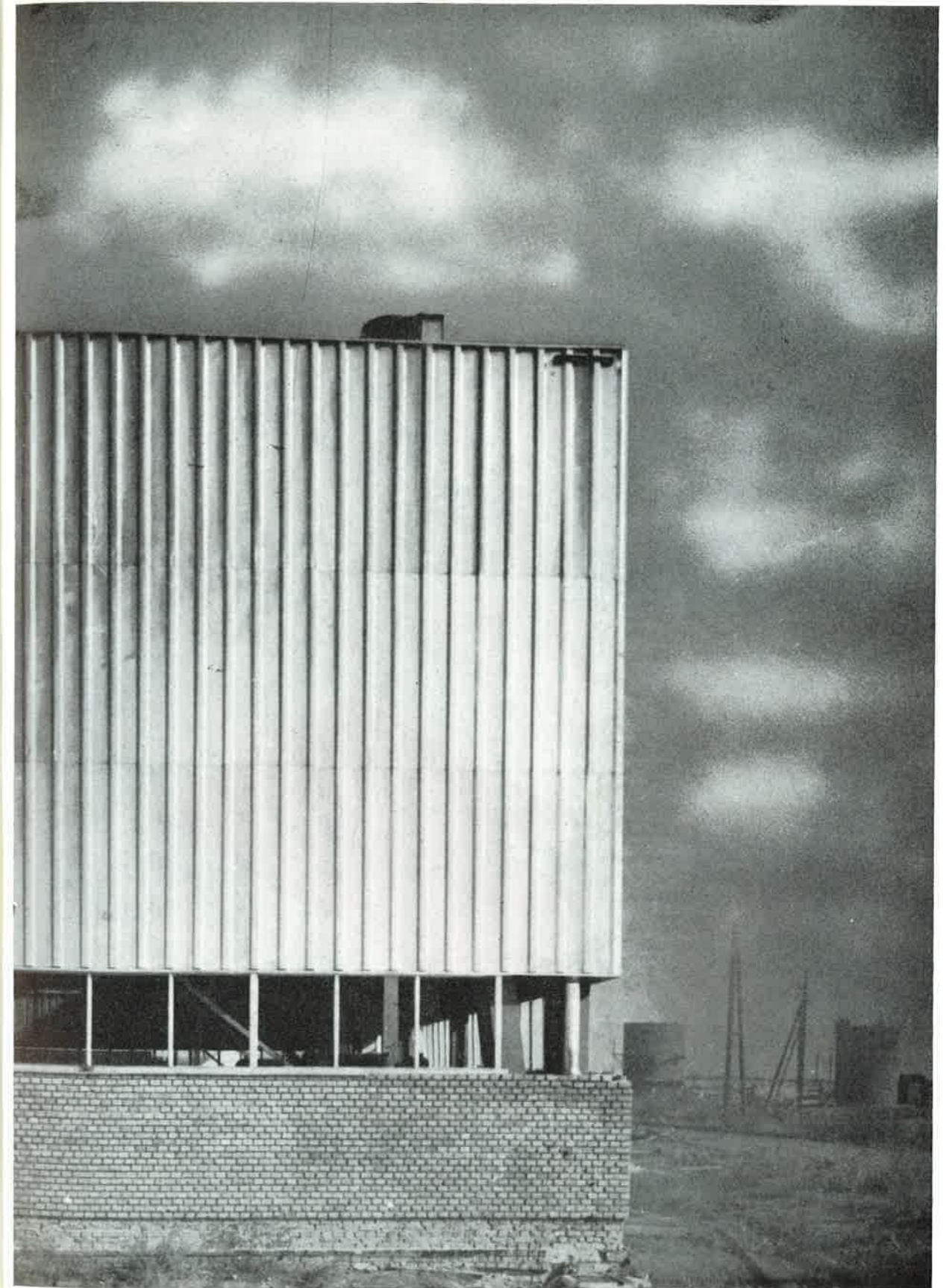
Merev vasbetétes oszlopok és darutartó acélgerenda képe

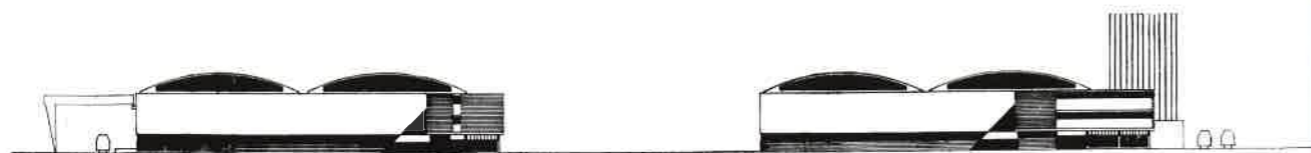


Ívszerkezet zsaluzása

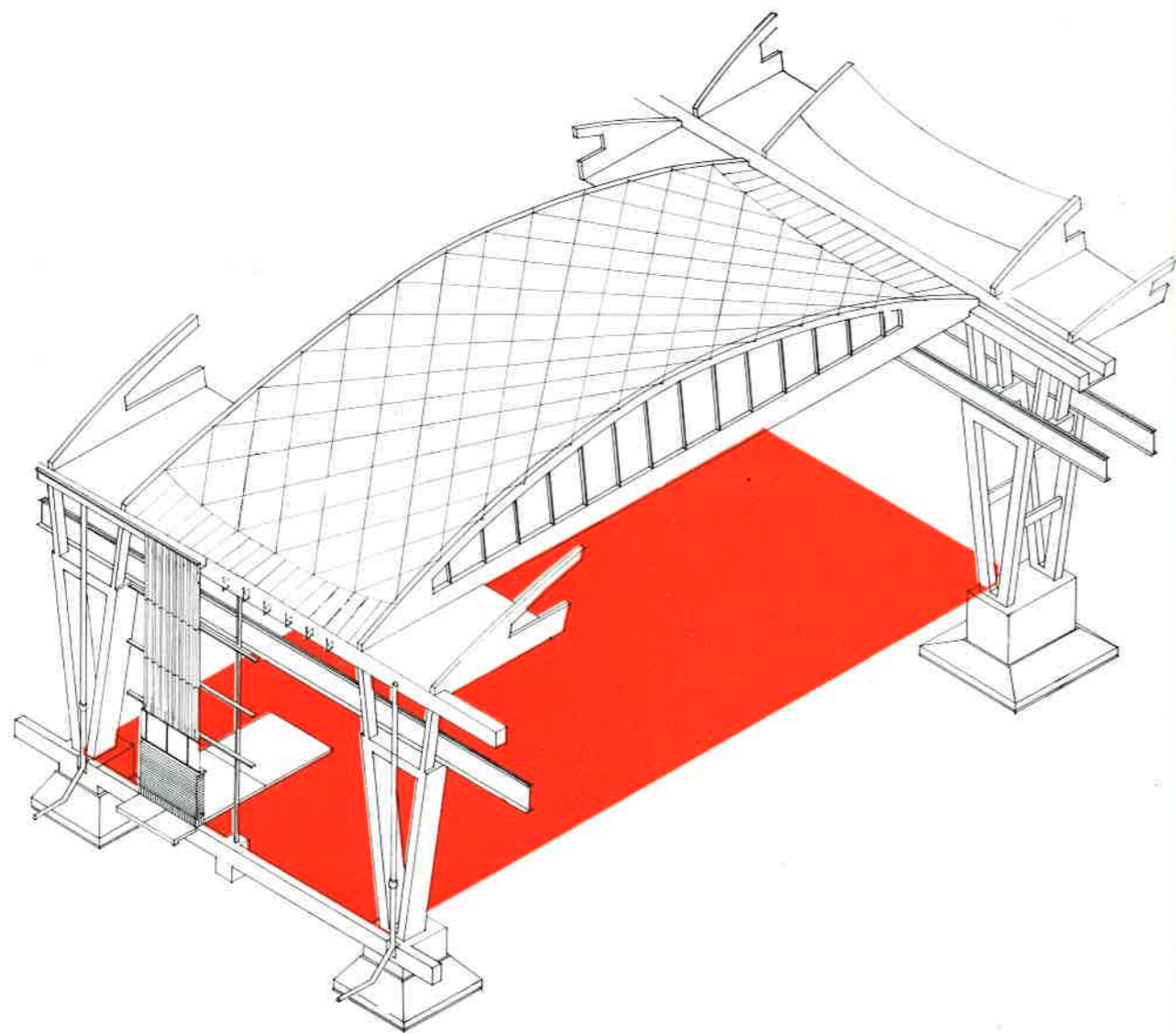


Elkészült ívek képe



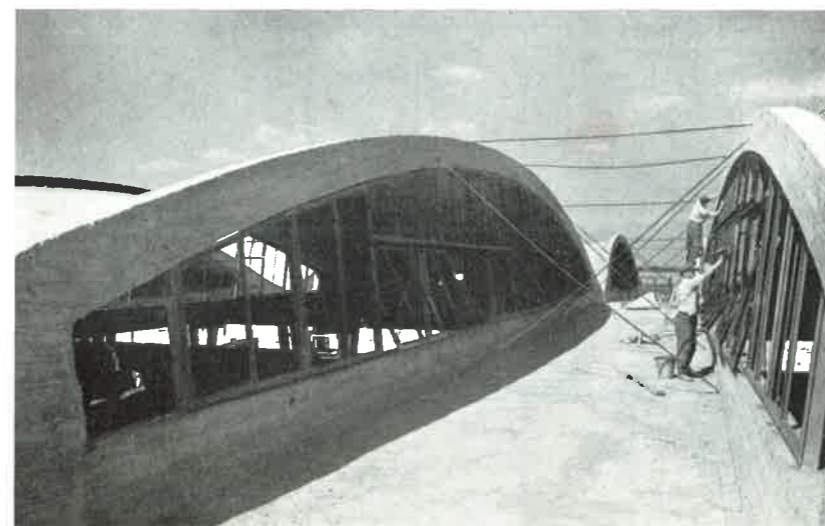
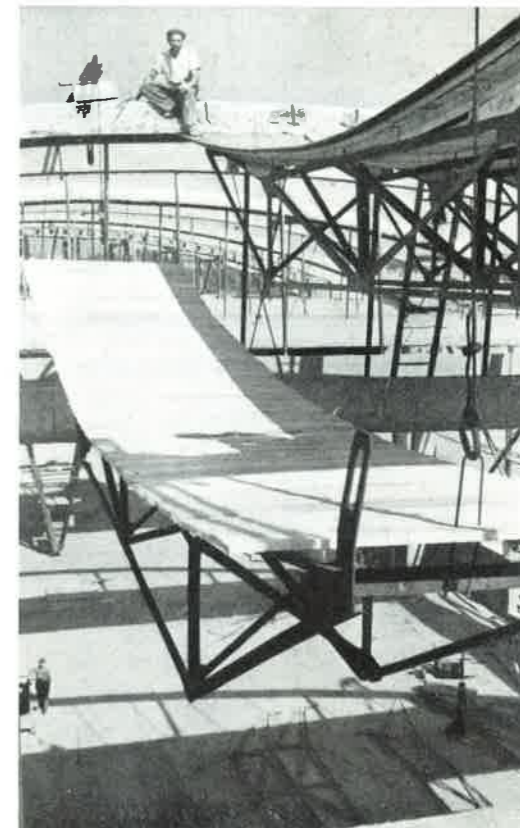


Északkeleti homlokzat

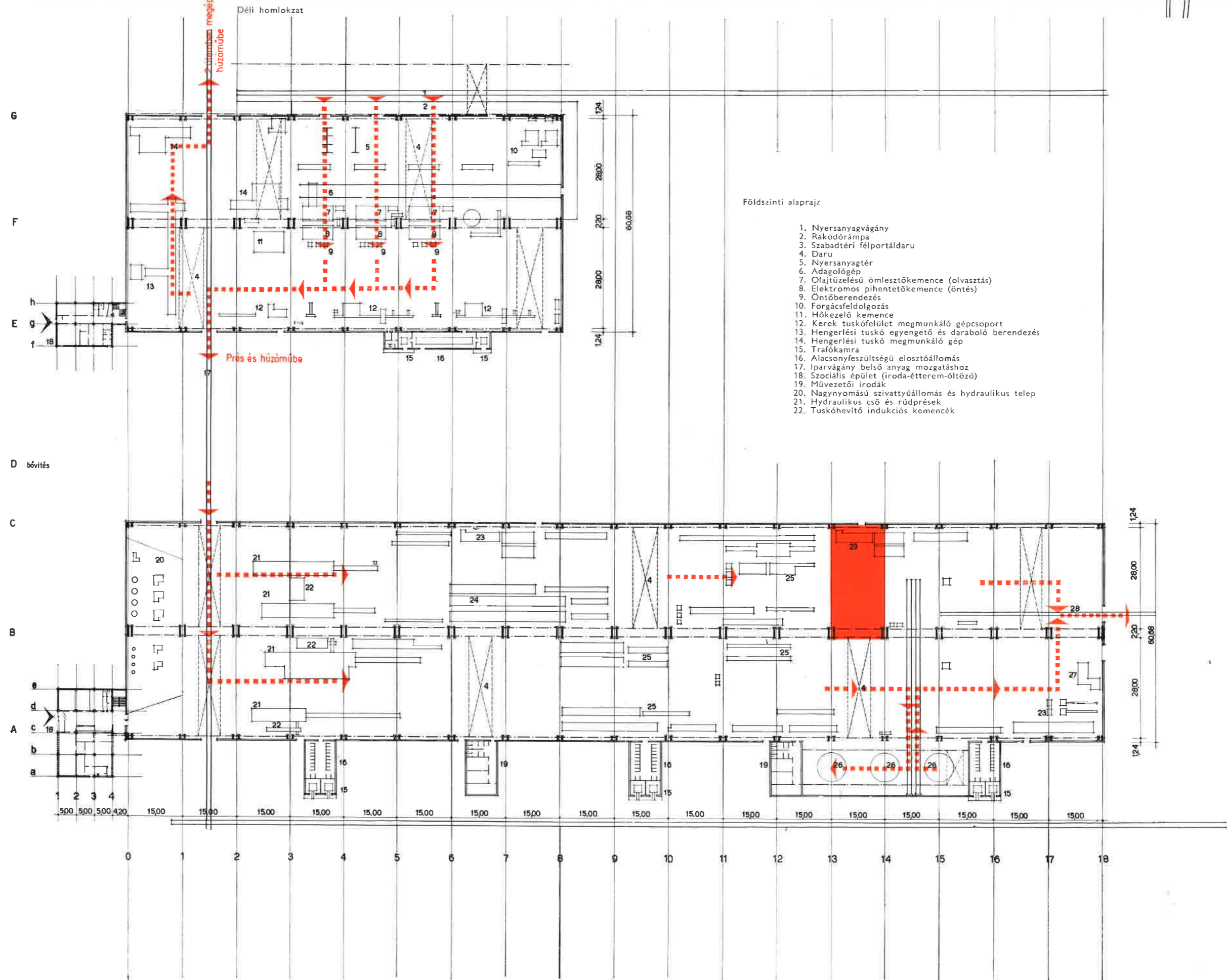
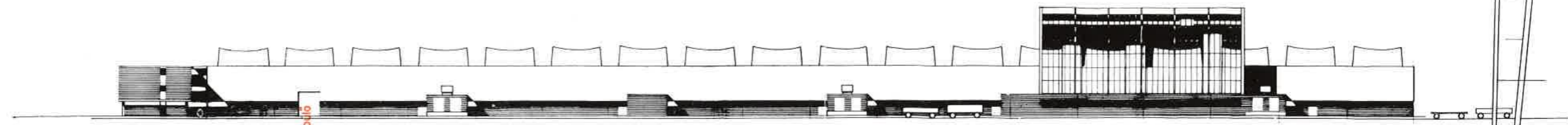
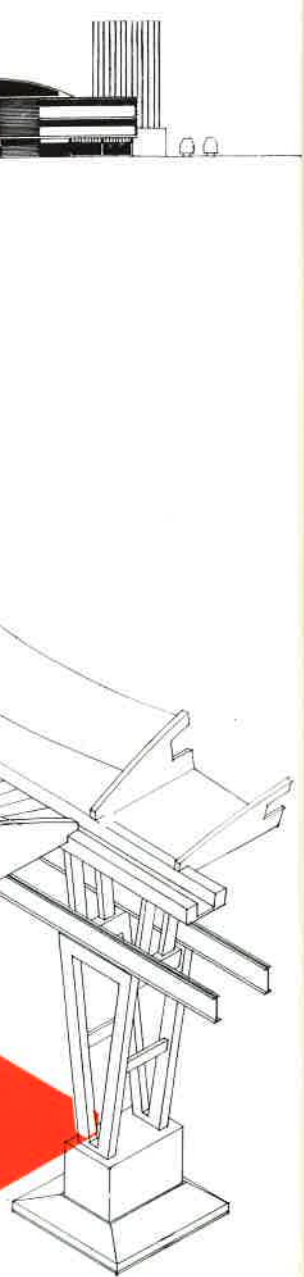


Egy egység axonometrikus képe

Héjzszerű elemek beemelése



Héjak közötti bevilágító sáv



Déli homlokzat

2. szinten megejűző  
hűzőműbe

Prés és hűzőműbe

Földszinti alaprajz

1. Nyersanyagvágány
2. Rakodórampa
3. Szabadtéri félportáldaru
4. Daru
5. Nyersanyagtér
6. Adagológép
7. Olajtüzelésű ömlesztőkemence (olvasztás)
8. Elektromos pihentetőkemence (öntés)
9. Öntőberendezés
10. Forgácsfeldolgozás
11. Hőkezelő kemence
12. Kerek tuskófelület megmunkáló gépcsoport
13. Hengerlési tuskó egyengető és daraboló berendezés
14. Hengerlési tuskó megmunkáló gép
15. Trafókamra
16. Alacsonyfeszültségű elosztóállomás
17. Iparvágány belső anyag mozgatáshoz
18. Szociális épület (iroda-étterem-öltöző)
19. Művezetői irodák
20. Nagynyomású szivattyúállomás és hidraulikus telep
21. Hidraulikus cső és rúdprések
22. Tuskóhévíítő indukciós kemencék

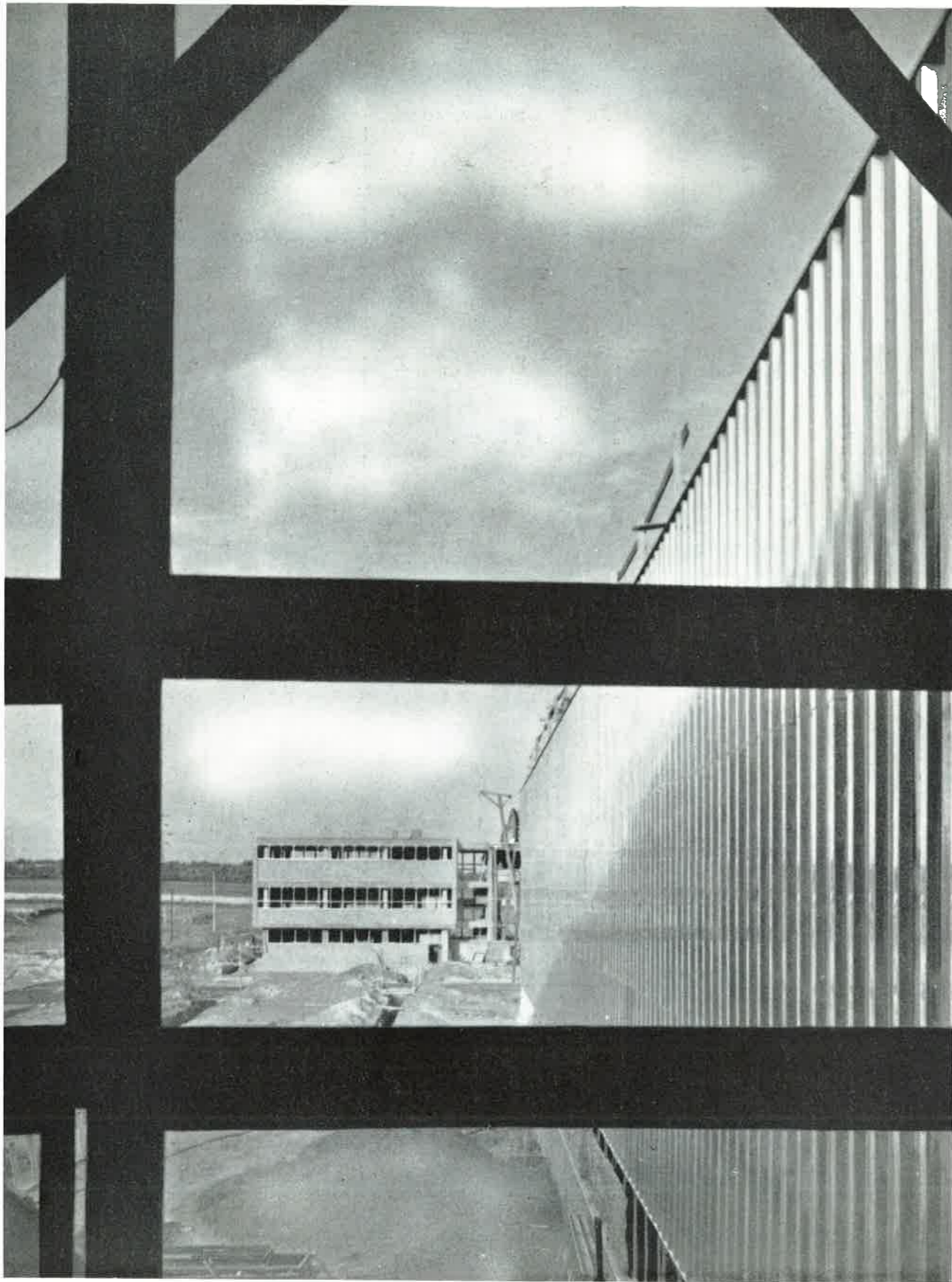
D bővítés

e  
d  
c  
b  
a

500 500 500 420 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500 1500

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

124  
2800  
220  
2800  
124  
60,68



A csarnok belső képe

Köztudomású, hogy a hiperbolikus felületeknél statikai szempontból az elliptikusak előnyösebbek, ezeknél a méreteknél azonban az egyéb előnyök mellett a statikai előnyök elenyésznek.  
A „V” lábú oszlopok automatikusan adódtak a héjak és mezők 11—4 m ritmusban változó távolságaiból és módot nyújtottak a darupályatartók támaszközének csökkentésére. A darupályatartók azért kéttámaszúak, mert kiderült, hogy a sarukat is figyelembevéve a kéttámaszú tartók gazdaságosabbak a többtámaszú tartóknál.

#### A szerkezet részletes ismertetése

Kéthajós csarnok, mindkét hajó daruzott 28,00—28,00 m fesztávolságú darukkal, az északi hajóban  
2 db 5 tonna teherbírású daruval és  
1 db 10 tonna teherbírású daruval  
a déli hajóban  
2 db 5 tonna teherbírású daruval és  
1 db 20 tonna teherbírású daruval  
darusin magassága +8,50 m.  
Az oszlopok állástávolsága 15 m. A lefedő szerkezet 1—1 15×30 m-es alaprajzi elem felett egy 11×30 m alapterületű forgási hiperboloíd alakú héjszerkezet és 13,5×30 m alapterületű enyhe lejtésű lemezszerkezetből áll.  
Présmű 270 m hosszú.  
Öntőde 120 m hosszú csarnok.

#### Alapok:

Az altalaj sárgaagyag, nem roskadó szemszerkezetű lösz. Az alapozás alsó szintje két alaptest kivételével —3 m.  
Az alaptestek talpgerendákkal vannak összekötve. A talpgerendák a 15 m-es távolságon közepén alá vannak támasztva, egész kis alappal, mely egyben az oldalfalakat merevítő vasoszlopok alapját is képezi.

#### Oszlopok:

V alakú, merevvasbetétes önhordó vasbeton oszlopok. A merev vasbetétek 3—5 mm vastag lemezből hajtogatás útján készülnek és úgy vannak kialakítva, hogy a vasbeton-oszlop külső felületének nagyrésztét takarják.  
Ilyen módon az oszlopok betonja kétoldali tükrös zsaluzattal előállítható. Az oszlopok úgy vannak méretezve, hogy a vasszerkezet az építés alatt kielégítő teherbírású, így tehát a héjak elkészítéséhez nem szükséges ezen oszlopokat végig betonozni, hanem csupán az alaptestbe való betonozásukról kell gondoskodni.

### Darupályák:

A darupályák kéttámaszú gerinclemez tömör acéltartók, hegesztett kivitelben. Szerkezeti kéttámaszú rövid konzolos tartók, amelyek támaszai azonban csak  $\pm 1$  mm-es elmozdulást engednek meg, ezáltal az oszlopszerkezet kitérésmentes, s a vízszintes erők elosztására alkalmasak.

A darutartók felső síkjában, ill. felső síkjai között, vízszintes rácsos tartó alakítunk ki, mely vízszintes rácsos tartó az oldallökések felvételét szolgálja.

A darupályákat az oszlopok felállítása után véglegesen el kell készíteni, mert a technológiai terv szerint a darupályákon mozgó daruhidak szolgálnak a héjzszaluzat mozgására, és az előzők szerint a hosszirányú stabilitáshoz a darupályák szükségesek.

### Lefedő szerkezetek:

Az előző leírásban röviden említett lefedés héjszerkezetű része kb. 30 m fesztávú és kb. 3,6 m ívmagasságú köralakú ívek között elhelyezkedő forgási hiperboloid alakú vasbetonhéjból, és a héjhoz a szegélytartók mentén kb. 1,5 m hosszan csatlakozó ún. átmeneti konoidhéjból áll. Az átmeneti konoid a vízvezetés és merevség biztosítása céljából szükséges.

A forgási hiperboloid héjrész 6 cm, az átmeneti konoid pedig 7–14 cm vastagságú. Ez utóbbihoz  $45 \times 45$  cm keresztmetszetű csavart szegélygerenda csatlakozik. A homlokívek  $22 \times 45$  cm keresztmetszetűek és a vonórúdjuk irányában így  $22 \times 70$  cm keresztmetszetű gerendával vannak merevítve. A merevítő tartót az ívvel 1,6 m-enként 1 8-as profilú függesztő vasak kötik össze, mely függesztő vasak egyúttal az ablakkeret-tartók. A merevítő gerendák között helyezkedik el a bevezetőben említett enyhe lejtésű kb. 8 cm vastag vasbetonlemez, amely a vízkivezetés célját szolgálja, és módot nyújt oldalvilágítók kiképzésére. A lefedő szerkezetet helyszínen felhordott perlit könnyűbetonnal hőszigeteljük.

### Oldalfalak:

Az oldalfalak megtervezésénél a gyors megépíthetőség, s a minimális helyszíni munka volt a fő szempontunk.

Az előírtas tömör téglalábazati falra egy 1,20 m magas szalagablakot terveztünk, pszichológiai okokból és a nyári szellőzés biztosítása céljából. A szalagablak fölé a főpárkányig egy könnyen és gyorsan szerelhető alumíniumfalat terveztünk, egyszerű vasszerkezettel merevítve. Az alumíniumlemezek Al Mg 3 ötvözetből készültek, tiszta alumínium platirozással korrózióvédelem céljából. Az alumíniumlemezek méretei a 6 cm hullámmagasság által megszabott maximális fesztávolság (szélnyomásra méretezve) és a jelenlegi hengerberendezéssel gyártható maximális szélesség határozták meg. Az alumínium oldalfalelemeket az oldalfal merevítő vasszerkezetre erősített  $5 \times 5$  cm-es fűrészelt fára alumíniumcsavarokkal erősítjük fel. A lemezeket felső élük mentén csavarokkal erősítjük a fához, az alsó élük mentén alumíniumfülekkel rögzítjük oly módon, hogy a fülek szögelfordulásával biztosítjuk a lemez hőtágulásának lehetőségét.

Az oldalfalakat szórt abeszttel szigeteljük, melyet a belső felületre az alumínium lemez előzetes cinkkromátos bevonása után (zsírtalanítás) pisztollyal hordunk fel 8 mm vastagságban ( $K = 0,0322$  Kcal/h/m<sup>2</sup>/C). A szórt abeszt hőszigetelés a nyári sugárzó hő ellen védelmet, az elemek toldásánál tökéletes tömítést és a falfelületek részére tűzvédelmet biztosít.

Piros téglafalon végigfutó szalagablak felett a függőleges (trapéz keresztmetszetű) hullámosított alumínium oldalfal homlokzatiilag is jó hatást kelt.

### Csarnokok megvilágítása:

Az előzőkből ismeretes, hogy az oldalfalokból alacsonyan végigfutó szalagablakokon kívül más bevilágítást nem terveztünk. A csarnokok bevilágítása az ívtartókon elhelyezett ablakokon keresztül történik. Az ablakok felülete az alapterületnek mintegy 20%-át teszik ki. Az ívtartók közötti légtérarány 1:1,25, amely arány középről eltávolodva csökken a széleken 0-ig.

Az esti világító fényforrásokat a nappali fényforrás irányának megfelelően a bebetonozott vonógerendára helyeztük el. A csarnokok esti világítását központilag kompenzált 400 wattos fluoreszkáló (korrigált fényű) higanygőz-lámpák szolgáltatják. A szükségvilágítás érdekében minden ötödik lámpatest 1000 wattos izzólámpával rendelkezik. Ezek kényszerkapcsolás révén a higanygőzlámpákkal együtt bekapcsolódnak, de ha csak csökkentett világításra van szükség (pl. takarítás) úgy külön is bekapcsolhatók. A megvilágítás erőssége kb. 140 lux.

### Tetőszigetelés:

A kettős görbületű héjfelületekre legalkalmasabb kenhető szigetelő anyagokra vonatkozóan (ékin és bitumenes salakgyapotszigetelés) nincsenek megbízható tapasztalataink, a szigetelő vállalatok sem vállalják el ezek építését garanciával. Jelenleg a bőrlemezfedés marad elfogadható megoldásnak.

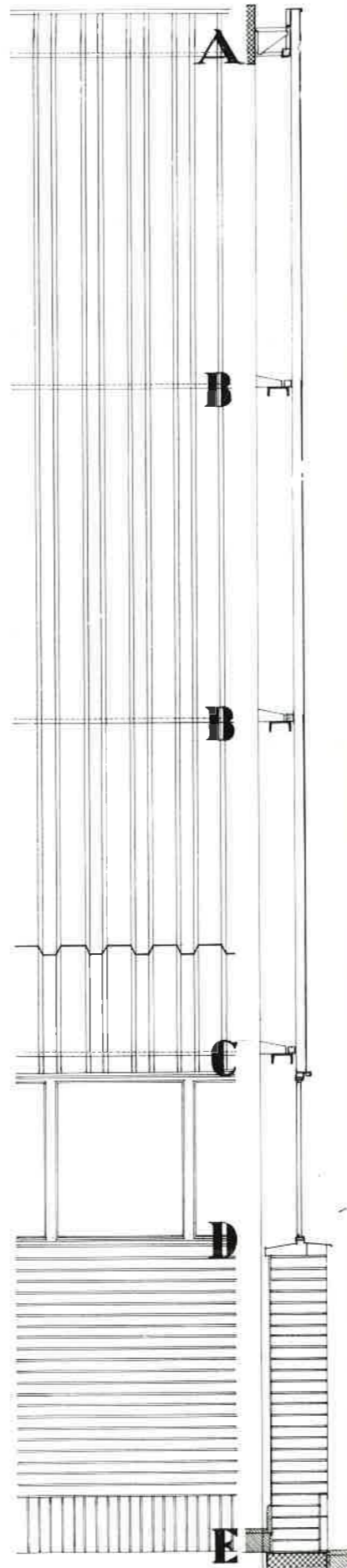
A kettős görbületű héjakra nagy a rálatás, ezért olyan színezhető szigetelő anyagot kerestünk, mellyel elkerüljük a bőrlemez kellemetlen barnás-fekete felületét. Párhuzamosan három szigetelést készítettünk el kísérletként a téli időszakra.

a) Kettős réteg csupaszlemez szigetelés (alsó réteg perlithez szegezve), melyre egy réteg színes alumínium fóliát ragasztunk a felső bitumen kenésbe, sugarak visszaverése és az illó olaj elpárolgásának kisértetése céljából, vagy pigmoplaszt mázolásal.

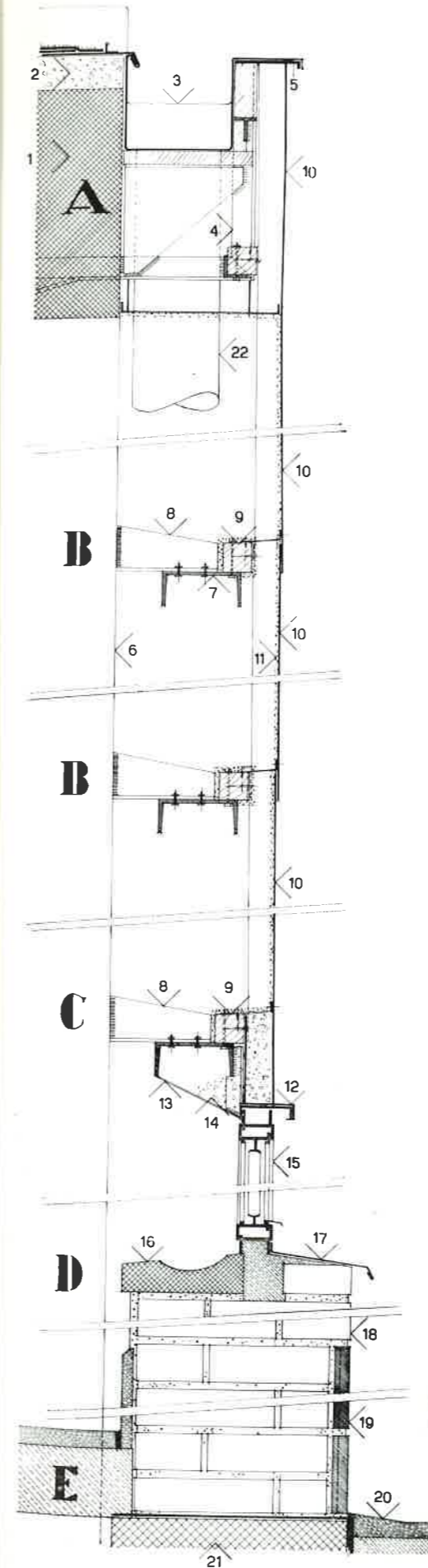
b) Ékin kenés.

c) Bitumenes salakgyapot szigetelés, alumínium fóliával borítva, fenti megfontolások alapján.

Csatornákat, szegélybádogozást alumíniumból terveztünk. Az egységesített szerkezeti megoldás lehetővé tette, hogy az alumínium elemeket üzemen leszabva, korcolva és hegesztve, készen helyezték el az épületbe. A részletek megtervezésénél különös gondot fordítottunk a hőtágulási lehetőség biztosítására.



Homlokzati részlet és metszete



### Csarnokok szellőzése:

A csarnokok részére általános szellőzőberendezést terveztünk, melynek célja a külső levegő hőmérsékletéhez képest a belső levegő hőmérsékletének  $7^\circ\text{C}$ -nál nagyobb mértékű felmelegedését megakadályozni és ezzel a munkakörülményeket megjavítani.

Ezen feltételek biztosítására óránként hétszeres légcserre szükséges.

Gyári tapasztalataink alapján ezen csarnokoknál gravitációs szellőzés nem kielégítő, ezért mesterséges szellőzést terveztünk. Friss levegő bevezetés nyáron ablakokon, átmeneti időben és télen a csarnok oldalfalain magasan elhelyezett szellőzőnyílásokon. A felmelegedett levegő eltávolítására tetőn elhelyezett elszívó-ventillátorok, valamint a héjszerkezet felülvilágítóiban erre a célra kialakított ablakszárnyak szolgálnak.

A két csarnokban felszerelt 47 ventilátor óránként összesen  $1\,680\,000$  m<sup>3</sup> levegő elszívására képes.

A ventilátorokat Preszler László és Frank Henrik tervezték.

### A héjszerkezet erőjátéka

A héjszerkezet erőjátékát és a forgási hiperboloid alakú héj-elemek szerkesztési vázlatát az axonometrikus ábra tünteti fel. Ennek az a jellegzetessége, hogy az egyenes alkotói az átmeneti konoid szélétől kiindulva éppen a mező közepéig tartanak. Az ilyen módon szerkesztett, Aimond után „normális”-nak nevezett hiperboloidnak a következő érdekes statikai tulajdonságai vannak: A konoidban lezárt háromszögben tiszta húzás, a szegély-tartókkal érintkező háromszögben a két főirányban nyomás olyan értékkel, hogy a szegély mentén merőlegesen kilépő erő nincs, csupán nyírás. A középső mezőben pedig kétirányú nyomás keletkezik. Az átmeneti konoid és a hiperboloid érintkezési vonala mentén elvileg erőátadás nincs. Van a hiperboloidoknál egy másik lehetséges feszültségi állapot is, mely nemcsak a „normális” alakú hiperboloidokra érvényes. Ennél általában a szegélyek terheletlenek, az egész hiperboloid a hossz-tengely irányú nyomás feszültségi állapotában van, s a nyomást végül is egy átlagos érintő síkírányú végtartó viszi át a vonórudakra. Ebben a feszültségi állapotban a hiperboloid egy enyhén görbült keresztmetszetű ívnek fogható fel. Az általunk tervezett hiperboloid mindkét feszültségi állapotban dolgozhat, mert az átmeneti konoidot a lezáró tartóig oly mértékben megvastagítottuk, és a lezáró gerendába annyi vasat helyeztünk el, hogy az végtartókként működik.

A statikai számítás során azt tételeztük fel, hogy a héjterhek  $\frac{3}{4}$  részét az első és  $\frac{1}{4}$  részét a második feszültségi állapotban hordja. A héj valóságos viselkedését a teherpróba alatt mérésekkel ellenőriztük, s ennek eredményét alant ismertetjük:

Az ÉTI mérései szerint a héjszerkezet tényleg membrán feszültségi állapotban működik, mert lényeges nyúláskülönbséget a héj alsó és felső felülete között mérni nem tudtak. Számszerű megbízható mérési eredmények csak nagyságrendileg voltak végrehajthatók, mert a héj mozgása a napi hőmérsékletváltozás következtében kb. 10-szeresen felülmúlta a terhekből származó mozgásokat és nem volt szétválasztható attól. Mindenesetre megállapítható volt, hogy a héj nagyobb részt dolgozott a kedvezőbb második feszültségi állapotban, mint az elsőben, mert a húzások kisebbek voltak, mint vártuk és a 2. jelű mezőben már alig voltak észlelhetők.

### Oldalfal szerkezeti részletei

#### A) részlet:

1. vb. koszorú
2. perlit könnyűbeton hőszigetelés
3. alu. csatorna
4. csatorna és oldalfal (lezáró elem) tartó vasszerkezet
5. alu. felső lezáró elem

#### B) részlet:

6. merev vasbetétes pillér külső síkja
7. vízszintes oldalfaltartó „U” vas
8. „U” vasat tartó konzol pillére hegesztve
9.  $8 \times 5$  fűrészelt fa csavaros rögzítéssel
10.  $240 \times 128$  cm méretű hullámosított alu. oldalfal elem, fűrészelt fára alu. „facsavarokkal” rögzítve
11. „Limpet” szórt abeszttel hőszigetelés  $8$  mm vtg/k  $= 0,0322$  kcal/h/m<sup>2</sup>/C/m

#### C) részlet:

12. alsó lezáró alu. elem
13. lezáró lemez
14. perlit kiöntés
15. alu. szalagablak

#### E) részlet:

19. fagyálló lábazati burkoló téglal
20. járda
21. talpgerenda
22.  $\varnothing 200$  alu. lefolyó

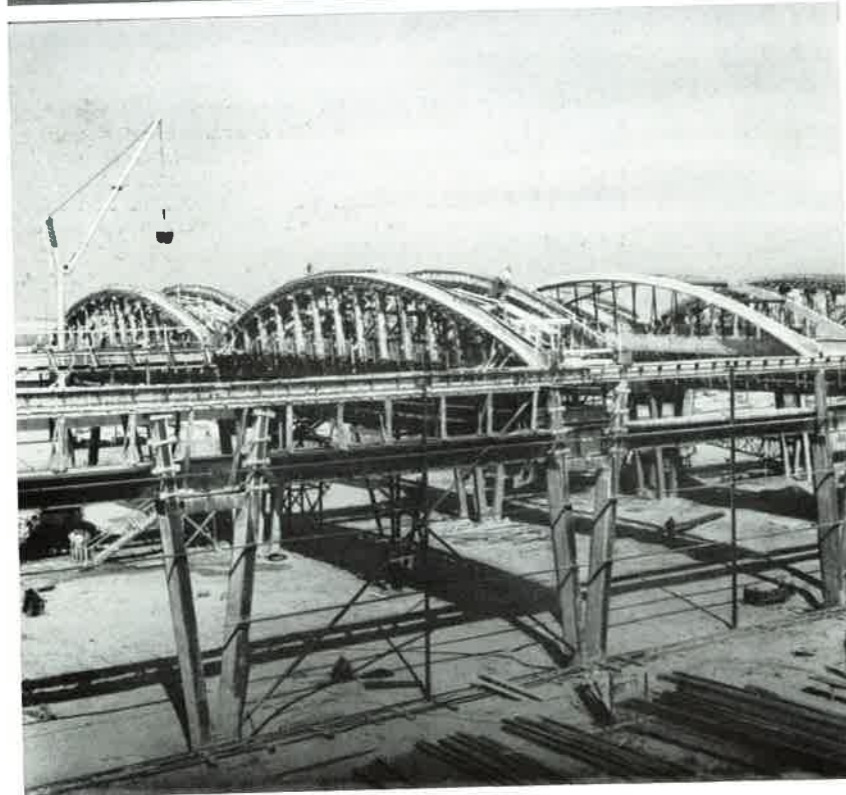
#### D) részlet:

16. beton könyöklő
17. alu. külső könyöklő
18. lábazati fal mélyen hézagolva





A héjszaluzat csarnok felőli képe



Az elkészült ívpárok és zsaluzatok

### A technológiai kísérlet

A tervezésre megszabott idő igen rövid volt (július 1.—december 10.) és időközben sok olyan körülmény merült fel, ami miatt ezen időn belül is úgyszólván kétszer készült el minden terv, ami sok időt emésztett s ezért a mozgóállványos technológia részletes kidolgozását egy cseh tanulmányút utáni időre irányoztuk elő. Tudomásunk volt ugyanis arról, hogy ott hasonló héjszerkezeteket többszázézer négyzetméter alapterülettel változatos technológiával, köztük az általunk tervezetthez hasonlóval már készítettek. Sajnos, a tanulmányút adminisztrációs tévedések miatt elmaradt, és akkor merült fel az a gondolat, hogy egy teljes 1:1-es modellen kísérletezzük ki a technológiát, ill. az ahhoz szükséges mozgóállványt. Az első technológiai elképzelés szerint két daruhíd közé fogtunk volna egy könnyű íves állványzatot (ábra), mely pontosan kiszámított buktatási és leeresztési művelet útján a daruhidakkal együtt lett volna mozgatható, ill. továbbvihető. Ennek az állványnak igen könnyűnek kellett lenni, hogy a daruhidakra elhelyezhető kisebb csőrökkel mozgani lehessen azt. A faállvány anyaghiány miatt igen lassan készült el, és csak december eleje táján vált használhatóvá, de már akkor látszott, hogy sokszori felhasználásra nem lesz alkalmas. Ezenkívül a nagy sietségben félreértés folytán az állványból kimaradtak egyes vasakatrészek és ezt a körülményt sem az építési ellenőr, sem a vállalat, sem mi nem vettük észre. Megjegyezzük, hogy a kísérleti hég decemberben történő elkészítésének semmiféle objektív oka nem volt, mert a tervek szerint a csarnok héjainak betonozására 1959. július előtt nem igen kerülhetett sor.

Betonozás közben az állvány nem vasalt egyes csomópontjai megroskadtak, azonban ennek dacára a betonozást a roskadt állvány alakjának kijavítása nélkül folytatták, azt az előirányzott két nap helyett egy nap alatt befejezték. A gyönyörű győzelem, sajnos, pirhusinak bizonyult, a hég rendkívül erős deformációt mutatott. A tetején két helyen is 8—10 cm mély horpadás látszott és szó sem volt pontos alaktartásról. A beton sem volt itt elég tömör és szilárd. Kizárt volt, hogy ezen a héjon objektív feszültségmérést végezni lehessen, csupán arról lehetett szó, vajon egyáltalán megmenthető. Ennek eldöntése céljából az állványt kb. 10 cm-re függőlegesen elmozdítottuk és a héjfelületet az alaprajz  $\frac{2}{3}$ -át  $m^2$ -enként 100 kg teherrel megterheltük. E terhet a hég mindössze 12 órán át hordta, majd a behorpadt részeken megrepedt és lassan ráült az állványra.

A hég behorpadt részét ezután kibontottuk és konstatáltuk, hogy középső részén a tervezett 5 cm helyett mindössze 3 cm vastag. A kibontás során értékes tapasztalatokat szereztünk a hiperbolikus héjak erőtérképéről. Amikor ugyanis a közepén mintegy 6—7 m szélességben az elrepedt és tönkrement héjat eltávolítottuk a szabaddá vált szélén a terheletlen hég ráfeküdt az állványzatra, megrepedt és a szegélyíveket befelé húzta. Ez a jelen-

ség megfelel a hiperboloidok elméleti viselkedésének, mert a végén meg nem támasztott szegélyíves hiperboloid csak bizonyos alaki feltételek teljesítése esetében (pl. az ún. „normális” héjalak) lehet egyensúlyban, egyébként vagy boltozat, vagy ponyvaként viselkedik. Eme jelenség lejátszódása során az ívek erősen deformálódtak úgy, hogy a további bontást beszüntítettük és az íveket előbb biztosítottuk, csak azután folytattuk a bontást. Végül az ívek alakját helyreállítottuk, és az állványt rendbehozva, kedvező tavaszi időben a héjat szakszerűen elkészítettük. A héjat ötnapos korában kiállványoztuk. A beton 28 napos szilárdsága a  $300 kg/m^2$ -t meghaladta. Ez a hég a teherpróbát jól kiállta és rajta végeztük el az erőtérkép tisztázására szolgáló méréseket, amelyekről az előzőkben szó volt.

A kísérlet fiaskója meggyőzött arról, hogy vagy erősebb állvány, vagy más technológia szükséges e szerkezet megépítéséhez. Az acélállvány, ami szóba jöhetett 50 t acélt igényelt, és nem látszott kellő időben elkészíthetőnek. Ekkor született meg az új technológia, mely meggyőződésünk és az azóta szerzett tapasztalat szerint tökéletesebb, gazdaságosabb és gyorsabb, mint az előző elképzelt technológia.

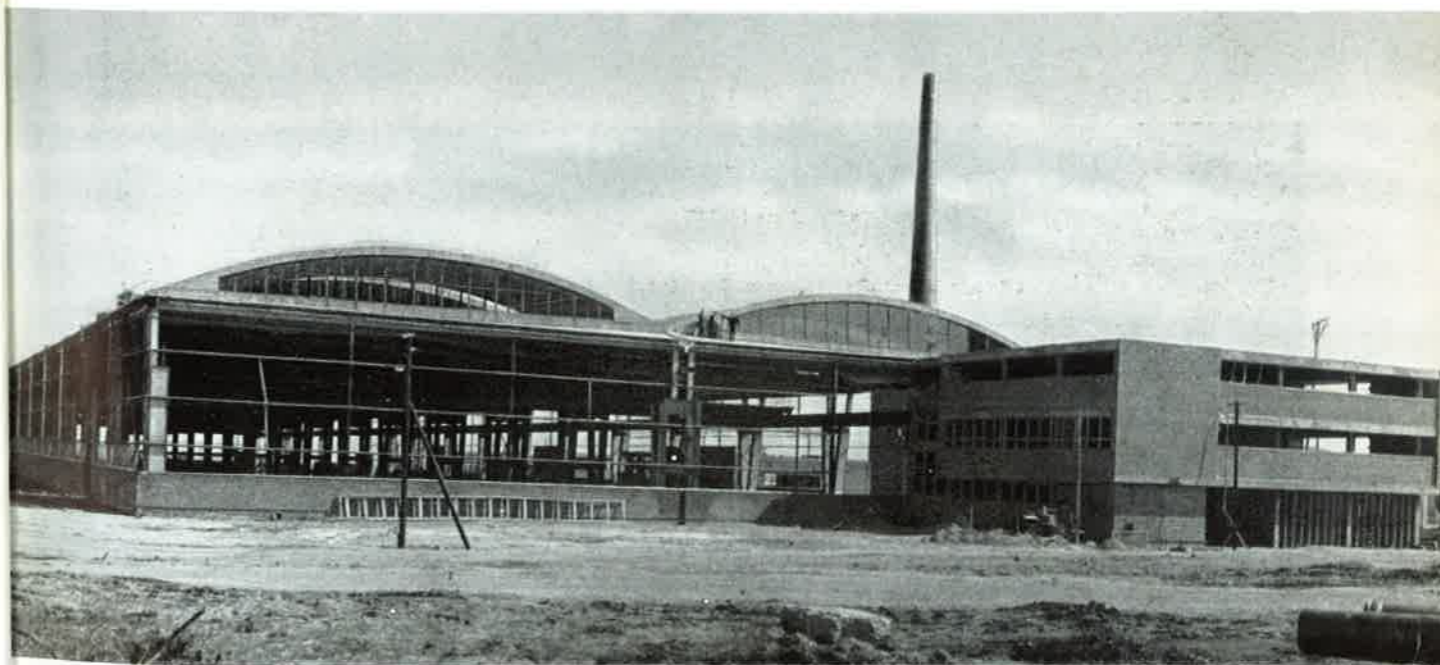
### Az építési technológia

A csarnokok daruzott volta, valamint a meglévő tervek adta lehetőség arra készítettek, hogy egyrészt mielőbb építsük meg a pilléreket és az azon nyugvó darupályákat, másrészt bontsuk fel a lefedő szerkezet kivitelezését két fő szerkezeti elemre; az ún. „ívpár”, valamint a héjfelület építésére.

A vasbeton ívpárokat a rendelkezésre álló daruhidakról építettük meg úgy, hogy annak zsaluzatát egy olyan könnyen szétszedhető és pallóból kialakított keretváz rendszerre helyeztük, melynek szétszedése és összeállítása keretként két csavarral volt szétoldható. Ez az egész rendszer a daruhídra van felszerelve oly módon, hogy a vasbeton ívpár síklemez része alatti zsaluzat, ill. állványzat sohasem került megbontásra.

A daruhíd merevségének biztosítására közepén kúp alakú 4 db gömbfából kialakított alátámasztást alkalmaztunk. Ezt az alátámasztást a daru az átállás alkalmával magával vitte. Így az állványzatnak ez a része sem került szétszedésre. A kúp alakú alátámasztás közepén ékeléssel lett a padló betonjához rögzítve.

A zsaluzat megtervezésénél igyekeztünk kielégíteni azt a fontos alapelvet, hogy amikor a szerkezet eléri a kiszaluzáshoz szükséges betonszilárdságot, a kiszaluzás művelete a legrövidebb időt vegye igénybe. Ezt az elvet úgy tudtuk biztosítani, hogy e munkának utolsó fázisát mindössze a kúp alakú alátámasztás ékeinek kiszedésére redukáltuk. A vasbeton ívpárok ugyanis eddig a műveletig lényegében nem voltak igénybevéve, ami azt jelentette, hogy a zsaluzatnak minden egyes részét a kötési



A présműcsarnok véghomlokzata és szociális épülete. A csarnok oromfalán vízszintesen végigfutó vasszerkezetre erősítik fel az alumínium oldalfalelemeket

idő alatt folyamatosan szét lehetett kapcsolni. A kiszaluzás tehát az ívpár kötési ideje alatt történt, ami növelte az építési sebességet. A héjfelületet két egymásmelletti ívpár közé, egy másik munkafázisban építettük meg. A mintegy  $11,0 \times 30,0$  m méretű hiperbolikus felület zsaluzását  $1,60 \times 11,0$  m méretű önhordó ún. „héjszaluzó-elemek” egymás mellé helyezése adta. A héjszaluzó elemek rácsos vasszerkezetűek, melyek 4 db füllel voltak kiképezve. Ezeknek a füleknek segítségével lehetett a már elkészült ívpárok közé rögzíteni az önhordó zsaluelemeket. Az ívpárok íveinél vasbeton fülkiképzést alkalmaztunk, melyeken a zsaluelemek fülei számára nyílásokat hagytunk ki. Egy-egy héjszaluzóelem rögzítése keményfaékkal történt. Mozgatásuk pedig 500 kg-os kézi csörlővel volt megoldva. Ezeknek az önhordó héjszaluzó elemeknek az együttműködését a héj vastagságának megfelelő  $15 \times 15$  cm-es vasbeton alátétek összecsavározásával értük el. A kivitelezésnél ezek a vasbeton alátétek a héjfelület vastagságának ellenőrzésére is szolgáltak, de az elemekből összeállított zsaluzó rendszer héjszerű működését is elősegítették. Az építési sebességet növelte még az is, hogy ezeket az elemeket aszerint lehetett ritkítani, mint amilyen mértékben a beton szilárdulása fokozatosan növekedett. Általános gyakorlat volt, hogy egy héjfelület zsaluzása, vasszerelése, kötési ideje, valamint kiszaluzása mindössze egy hetet vett igénybe.

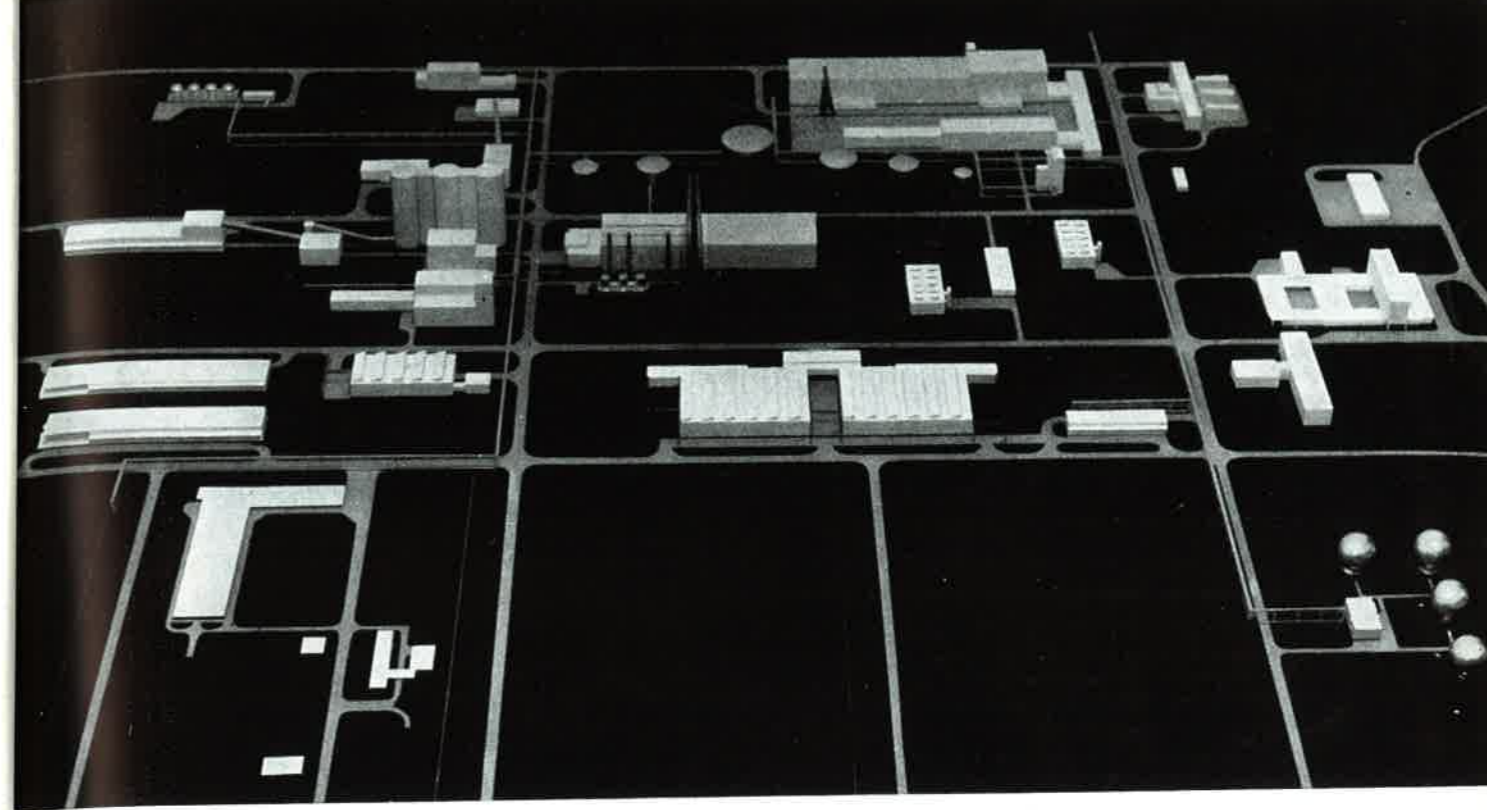
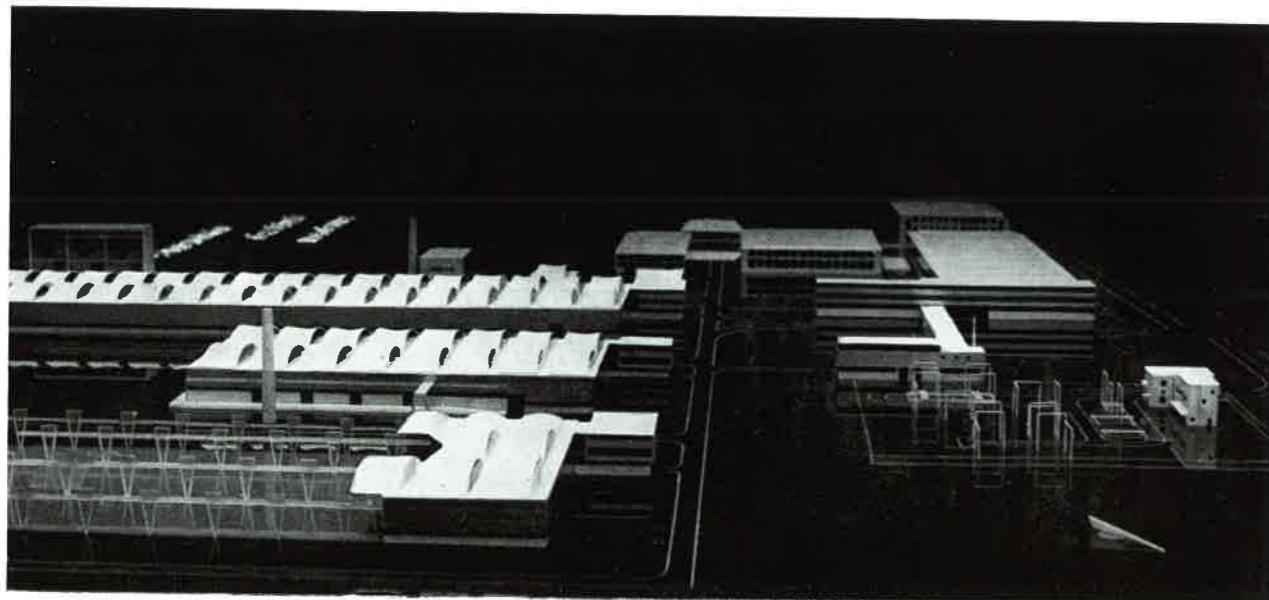
Fenti kiviteli technológia mellett azért döntöttünk, mert:

- a daruhidakat a beruházó időben rendelkezésre tudta bocsátani, így az ívpárok készítését egy daruhíd igénybevételével meg lehetett oldani.
- A héjfelület zsaluzó elemeit kevés anyagból elő lehetett állítani, azokat könnyen lehetett mozgatni. Egy összefüggő gördülő és süllyeszthető állványos megoldással szemben, amellyel, hogy lehetővé tette a szakaszos kiszaluzást, legkevesebb vette igénybe a frissen elkészült végleges héjszerkezetet.
- A vasbetonszerkezetnek „ívpár”, valamint héjfelület készítésére történő felbontása a munkaterület kiterjesztését tette lehetővé. Ezáltal az építés sebességének, valamint a rendelkezésre álló munkásiétszám gazdaságosabb foglalkoztatásának növelését érhettük el.
- A csarnokok hasznos űrszelvénye az építés alatt nem volt igénybevéve, ezért ott bármilyen munka szabadon folytatható (pl. gépalapok készítése, gépszerelés, szállítás stb.).
- A csarnokok belsejébe — emellett az építési technológia mellett — be lehetett vezetni az iparvágányt is, miáltal a külföldről érkező nehéz gépek helyszínre történő szállítása könnyebbé válhatott.
- A szerkezet legkényesebb része, a héjfelület egy már megállapodott, a beton zsugorodási fázisán átesett — és legalább is az önsúlyra — befeszült szerkezetre kerülhetett.

A leírt építési technológia, valamint a szerkezet sikerét az jellemzi, hogy mintegy 280 fm hosszú, 30 m fesztávú kéthajós csarnok összes szerkezeti mindenféle nehézség, gátló körülmény (az új szerkezettel szembeni ellenállás, vas, anyag, munkaerőhiány stb.) ellenére mintegy 100 főnyi dolgozó gárdával még az év végéig (1959. december) elkészülhetett. Az első ívpár június végén lett bebetonozva, míg az első héjfelület szeptember közepén készült el.

Farkas Ipoly és Dr. Menyhárd István

A mű képe észak felől, az előtérben a 2. ütemben megépülő hengermű vázlatos ábrázolásával



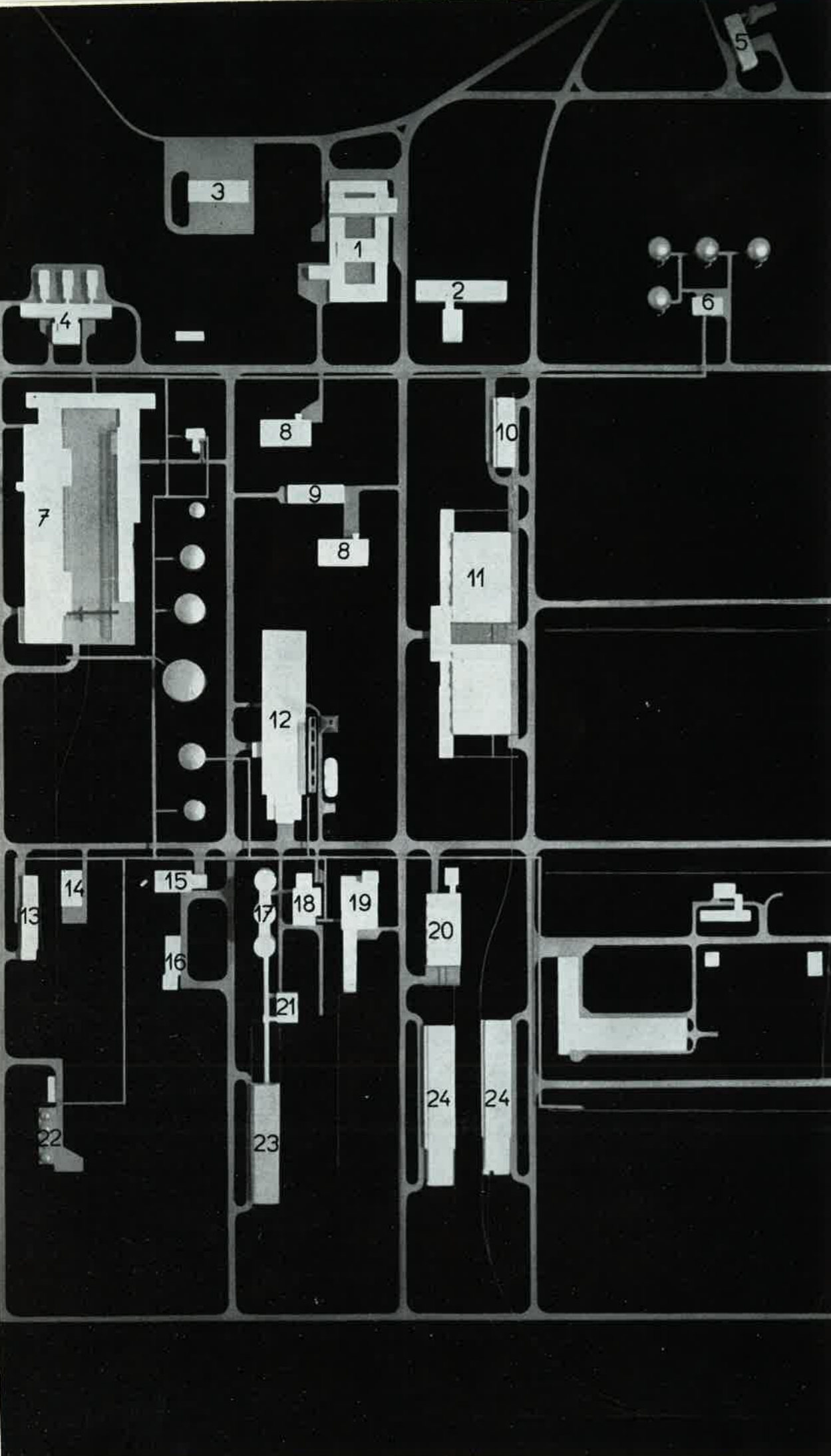
## TISZAVIDÉKI VEGYI KOMBINÁT. NITROGÉN-MŰTRÁGYAGYÁR

Beruházó és generál tervező: **NIM. TVK. Igazgatósága**  
Magasépítési tervező: **ÉM. Iparterv, 2. sz. Gép- és Vegyipari Építéstervező Iroda**

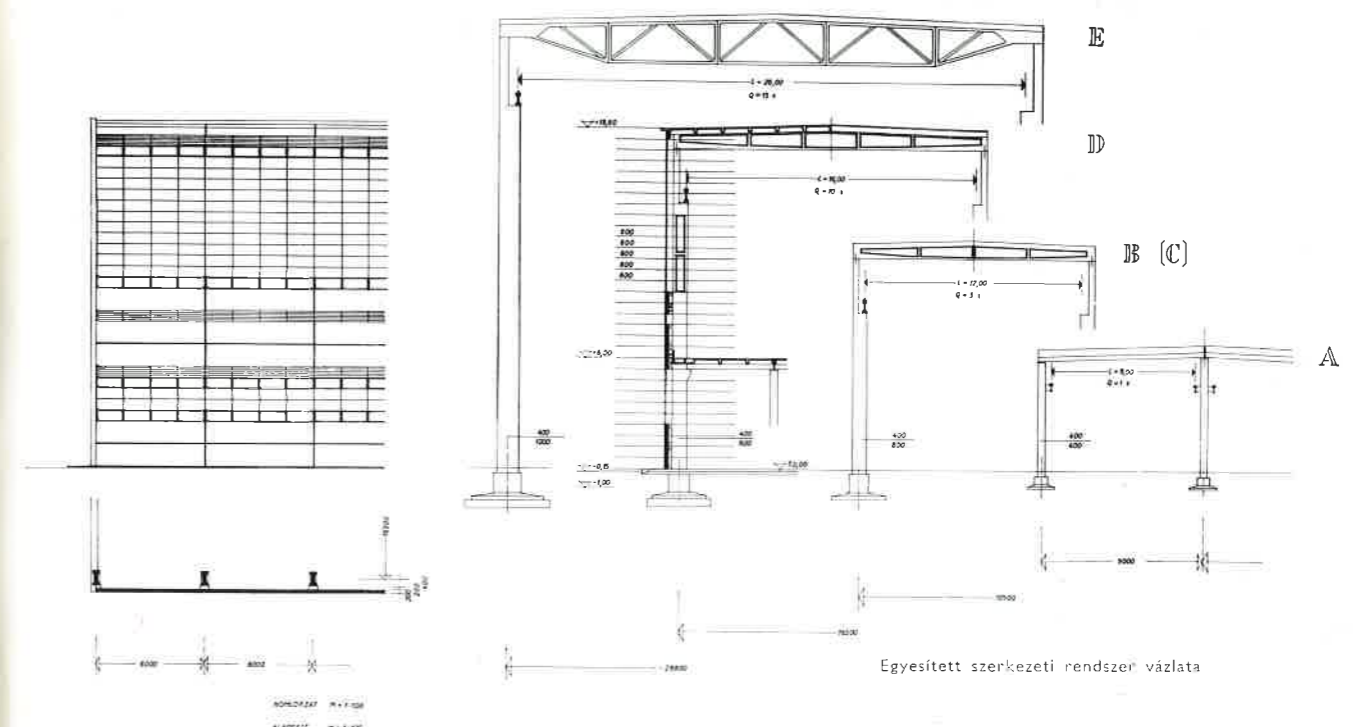
építész: **A tervezés irányítója: Bajnay László**  
statika: **Gnädig Miklós**  
ép. gépészet: **Orolin András**  
világítás: **Csordás László**  
Mélyépítési tervező: **ÉM. Mélyépterv**

A TVK Nitrogén-műtrágyagyár a hazai nehézvegyipar fejlesztésének fontos létesítménye. Önálló része a későbbi években kiépülő hatalmas vegyipari kombinátnak. Korszerű alapanyagbázisa az erdélyi földgáz. Az OT és NIM döntése alapján elsősorban a nitrogén-műtrágyagyár építése a következő évek feladata, — megelőzve a kombinát többi üzemének (pl. műanyaggyártás) felépítését. Ezt a döntést — ellentétben a korábbi elgondolásokkal — gazdasági erőforrásaink reális felmérése mellett mezőgazdaságunk fokozott igényei indokolták. A célkitűzések szerint a gyár évi 100 000 t ammóniát termel. Ebből a mennyiségből évi 210 000 tonna 34% nitrogéntartalmú szemcsés ammóniával és évi 10 000 tonna 46,3% nitrogéntartalmú kristályos karbamid nyerhető. További termék: 1 280 000 N m<sup>3</sup>/év technikai oxigén és 120 000 N m<sup>3</sup>/év nitrogén. A vegyipar rohamos fejlesztése világjelenség. Hazánk különösen a műanyag és műtrágya termelés területén maradt le. A tervek szerint 1965-re vegyipari termelésünk kétszeresére, ezen belül a műtrágya előállítás két és félszeresére növekszik. Tiszapalkonya mellett irodánk készíti a Borsodi Vegyi Kombinát (BVK) bővítésének és a Tiszamenti Vegyiművek új szuperfoszfát üzemének magasépítési terveit. Összehasonlításként közöljük, hogy jelenleg Pét 98,5 ezer tonna, a BVK 160 ezer tonna nitrogén-műtrágyát állít elő. (1965-re a bővítésekkel és a TVK belépésével a termelés 720 ezer tonnára növekszik). Szuperfoszfát-műtrágyát ezévből 260 ezer tonnát állítunk elő, ez a mennyiség a Tiszamenti Vegyiművek elkészültével 650 ezer tonna lesz. Nitrogén hatóanyagra átszámítva műtrágya felhasználásunk, importtal együtt, 11 kg/megművelt hektár (Norvégiában 49,5 kg, Német Szöv. Köztársaságban 38,5 kg, NDK-ban 35,3 kg, Dániában 32,3 kg). A Tiszapalkonyai nitrogén-műtrágyagyár telepítése figyelembe veszi a már meglévő út és vasúthálózat adottságait, a villamosításvetéseket bekötési lehetőségét, a már megépült földgázvezetéseket és fogadóállomást. A helyszínrajzi alternatívák közül a Kombi-nát meglévő vasúthálózatára merőleges, észak—déli főtengelelyű telepítés bizonyult a legjobbnak. A jelenlegi elrendezés megoldja a vasúti-közúti keresztezések kiküszöbölését, biztosítja a kombinát későbbi zavartalan továbbépítését és a műtrágyagyár várható 100%-os bővítésének lehetőségét. A helyszínrajzi a szokásos hálós útrendszerrel a blokkokra osztott telepítést tükrözi — okulva a barcikai tapasztalatok — észszertelen lazított elrendezésben. A telepítés megértéséhez szükséges a technológiai folyamat vázlatos ismertetése. Az ismertetésnél zárójelben közöljük a létesítmények helyszínrajzon megadott számjelét. A távvezetéseken érkező földgázt a fogadóállomáson (6) tárolják, nyomásának redu-





1 — igazgatósági épület, 2 — központi laboratórium és műszerjavító, 3 — garázs, 4 — 120 kV-os fogadóállomás, 5 — tüzelő szertár, 6 — gázfogadó állomás, 7 — főépület, 8 — hűtőház, 9 — recirkulációs szivattyú telep, 10 — oxigén töltő, 11 — karbantartó és javítóműhely, 12 — salétromművelet, 13 — salétromsavüzem, 14 — lúgregeneráló, 15 — olajregeneráló és raktár, 16 — hőmérő, 17 — vizigépjáró, 18 — ammóniaszemlegető és bepárló, 19 — karbamid-üzem, 20 — öntőde, 21 — hűtőház, 22 — cseppfolyós ammónia tároló, 23 — ammóniaszállító raktár, 24 — berendezés, alkatrész és anyagraktárak



kálása után a fogyasztók felé elosztják. Az ammónia gyártó üzemszobában (7) oxigént és nitrogént állítanak elő, a földgázt oxigén és levegő segítségével konvertgázzá alakítják. Kompresszorokkal a konvert és szintézisgázt komprimálják. A vizes-lúgos mosásban a konvertgázból kimossák a széndioxidot, a nitrogénmosásban pedig a szénmonoxidot és az inerteket. A katalitikus finomtisztítás után a szintézisgáz ammóniává alakítható. Tárolóban (22) gyűjtik. A gáztisztítóban a vizes mosás vizéből a széndioxidot kivonják és a karbamidüzembe juttatják. A lúgos mosás használt lúgját mésszel regenerálják (13). A gáznemű ammónia a hígsvavüzemben nitrozusgázzá ég és levegővel oxidálva vízben hígsalétromsavvá alakul (12).

A semlegesítőben (19) a salétromsavat ammóniával semlegesítik, és dolomitoldattal az ammóniasalétromot keverik. A szűrőtornyokban (17) történik a bepárlás 3. fokozata és a szemcsésítés. Forgódobos hűtés (21) után a kész ammóniasalétromot zsákolják és tárolják (23). Az anyag esetleges brizánsága miatt a tárolt mennyiség 500 tonna, kevesebb a napi termelésnél.

A karbamidgyártás (19) független üzemszoba, széndioxidból és ammóniából karbamidammonkarbonát elegy keletkezik. Desztillálás, bepárlás és kristályosítás a gyártás további folyamata. A technológiai tervek — eltérően az eddigi gyakorlattól — rendszerességükkel megkönnyítették az építtervezést. A feladat áttekintése után nyilvánvaló lett, hogy nagyfokú következettséggel egységes szerkezeti rendszert lehet kialakítani. Az egységesítés részben bizonyos méretkoordinációra, részben szerkezetek és szerkezeti csomópontok azonos megoldására terjedt ki.

A méretegységesítésnél a 6,00 m-es szerkezeti tengely és függőleges értelemben 60 cm-es modulméret volt bevezethető. Az épületek szélességi méretei természetesen az adott darufesztávokból következnek (9,00; 12,00; 16,50 — külföldi szállítású daruk miatt — 28,00 m fesztávok). Ezzel a méretrendszerrel a TVK valamennyi épülete megoldható volt, de csaknem valamennyi vegyipari üzemre hasonló eredménnyel alkalmazható. A szerkesztési elvek és az egyes szerkezetek megoldása kialakult előregyártási gyakorlatunkat követi. Szerkezeti elemek:

1. Kehelyalpozás.
2. Előregyártott vasbetonpillérek.
3. Előregyártott főtartók (a fesztávoktól, függően eltérő kialakítással):
  - a) Lágyvasbetetes T szelvényű tartó,
  - b) Elemekből utófeszített tömörgerinclemezes tartó,
  - c) Elemekből utófeszített rácsos tartó.
4. Könnyűbeton falpanelek.

5. Födém- és tetőpanelek.
6. Darutartók.

Az elemfajták számának nagyfokú csökkentésével, valamint a méretegységesítéssel adva volt a helyszíni üzemi előregyártás feltétele, és az ebből eredő előnyök kihasználása. (Egyes elemekből pl. tetőpanel, falpanel — 2000-nél több darab készül.)

Telepített üzemből az építés ütemének megfelelően 25—50 m<sup>3</sup>/nap előregyártott elem készül, a minőségi munka feltételeinek biztosítása mellett (szemszerkezet osztályozás, adalékanyag-mosás, gőzölés stb.).

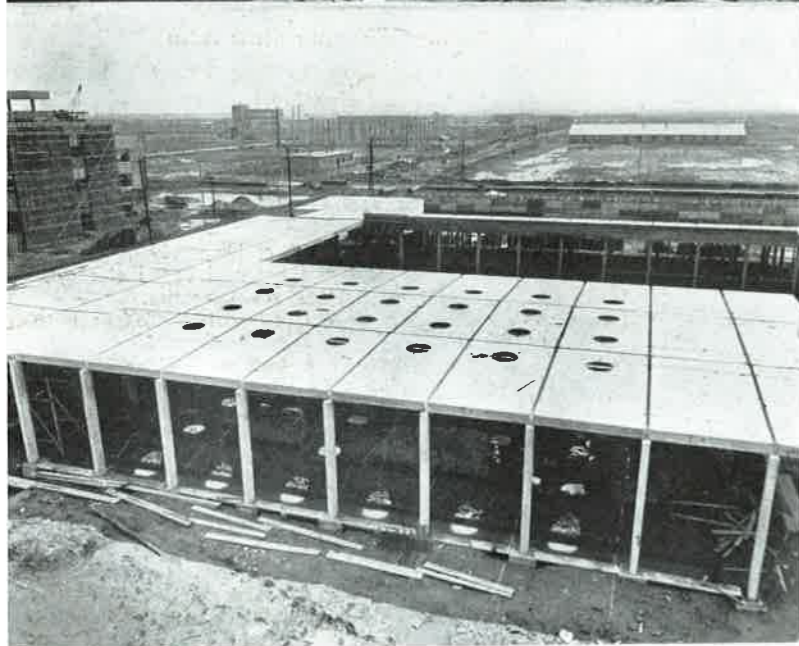
A szerkezetek megoldása közül említésre érdemes az utófeszített tartók és a falpanelek alkalmazása. Az utófeszítés bevezetésével komoly műszaki lemaradást sikerül behozni. Hazánkban a magasépítés eddig nem számolható ezzel a korszerű építésmóddal. A TVK-nál kidolgozott tartótípusok valószínűleg alapját képezik majd az ipari tartószerkezetek szélesebbkörű tipizálásának és gazdaságos üzemi vagy félüzemi gyártásának. (A tartótípusokról és a feszítésről önálló cikk keretében fogunk beszámolni.)

A függőleges térelhatárolás szerkezete csaknem mindenütt előregyártott, vasalt, könnyűbeton falpanel, külső felületén időálló, végleges műszakilagos réteggel, belső oldalán szükség szerint hőszigetelő (perlit) vakolattal. A paneleket a pillérek hordják, hegesztett csomóponti kötésekkel. Minden panel önmagában teherhordó, kötényfal (curtain wall) elv szerinti szerkezeti megoldásban. A panelek mérete: 60×600×20 cm; 120×600×20 cm (üzemi épületeknél); 170×640×20 cm (iroda-épületeknél).

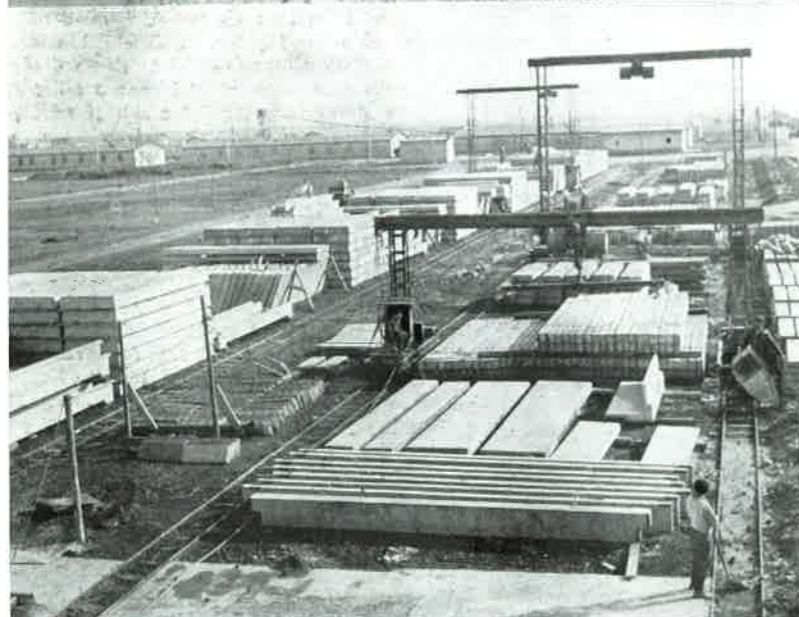
- A falpanelszerkezet előnyei:
1. Félüzemi előregyártással készíthető (évszaktól függetlenül).
  2. Lerövidíti az építési időt.
  3. Megtakarítás szakmunkásban.
  4. Megtakarítás állványozásban.
  5. Elmaradnak a nyílás feletti kiváltók és a falak alapozása.
  6. Többnyire elhagyható a bit. papír falszigetelés.
  7. Homlokzat a tartószerkezettől függetlenül alakítható (fal-, ablak- és szellőztető felületek korlátlan variálhatósága).
  8. A pillérek és falpanelek között biztosított helyen a csővezetékek zavartalanul szerelhetők.
  9. Az alapozás elmaradása miatt a padlócsatornák és csővezetékek a padló alatt közvetlenül kivezethetők.
  10. Olcsón előállítható, előnyös megjelenésű időtálló a homlokzati felület.



1



2



3



4



5

- 1 A 6 szintes irodaépület elemeinek szerelése. Konzolosan túlnyúló födém hordja a vízszintesen elhelyezett  $170 \times 640$  cm-es falpaneleket
- 2 Az igazgatósági épületcsoport földszintes épület részei is előregyártással készülnek. A  $19 \text{ m}^2$ -es alapterületű födémelemeknél külön tartórendszer nem készült. Az elemek sarkaikon fekszenek fel a pillérekre
- 3 A helyszíni előregyártó üzem daruzott terén szállításra készen, csoportosítva tárolják az elemeket. A gyártelep teherhordó és térelhatároló szerkezeteinek túlnyomó részét itt készítik
- 4 A laboratórium épület műszerjavító szárnyának szerelési állapotban készített fényképe jól mutatja a szerkezet rendszerét
- 5 Az irodaépület födémait kétlábás, konzolos, előregyártott keretek hordják. A keresztirányú kerettartók alsó éle a födémek aljával azonos síkban van.

Falpanelek alkalmazásánál hátrányként jelentkeznek a cementigényesség, a csomóponti kötések miatt bizonyos hegesztőszakmunkás, villamosenergia és idomacél szükséglet, valamint fokozott gondosság a szállításhoz és elhelyezésnél.

A csökkentett cementfelhasználású könnyűbetonok előállítását a kutatás feladata és a külföldi adatok tanúsága szerint ezen a téren feltétlenül várható javítás.

Szakmunkás képzésünknek pedig lassan tudomásul kell venni, hogy az építőipar fejlődése fokozott igényeket támaszt a speciális szerelő és a hegesztő szakmunkáslétszám terén. Az elemzállításoknál ma még előforduló selejt kiküszöbölése egyszerű szerzési és munkafegyelmi kérdés.

Eddigi építési tapasztalataink szerint a könnyű (3,0 t alatti) falpanelek alkalmazása ipari épületeknél korszerű szerkezeti megoldás, elterjedésével számolni lehet.

Megjegyzendő, hogy a falpanelek gazdaságos felhasználásának korlátai vannak. Az üzemi csarnokok véghomlokzatait, a kapcsolódó vegyes rendeltetésű épületrészek (üzemi öltöző, transzformátor, szellőzőgépház stb.) falazatait, ésszerűbb volt téglából tervezni. Ennek helyessége azonban vitatott és ma még nyitott kérdés.

Általában kerültük az előregyártás öncélú erőltetését. Ahol célszerűbbnek látszott, monolit szerkezeteket alkalmaztunk. Így monolitikusan készül néhány többszintes csarnok pillérváza és közbenső földeme.

A közbenső földemekenél — technológiai kötöttségek miatt — a korszerű zsaluzás feltételeit nem sikerült mindenütt megteremteni. Hasonló okból nem lehetett elérni a közbenső pódiumok és a térelhatároló teherhordó szerkezetek különválasztását sem, pedig ennek — a technológia későbbi változása miatt — jelentősége lett volna.

Az ismertetés kereteit meghaladják a szerkezetek korrozóvédelmével kapcsolatos kérdések. A rendkívül rossz korábbi tapasztalatok alapján ezen a téren fokozott gondossággal jártunk el, és féltettünk minden áltakarékossági megfontolást. Ahol szükséges volt, a talajvízzel érintkező alaptesteket is leszigeteltük.

A csarnokok feszített tartói — megrendelő kérésére — a fokozott repedésmentesség figyelembevételével számítottak. Különösen súlyos kérdés a talajvíz utólagos agresszivitásának hatása. Egységes állásfoglalás a kérdésben nincs.

Az építés jó szervezésének adottságai biztosítottak. Előre elkészültek a főútvonalak, kiépültek, ill. építés alatt állnak a szállítás túlnyomó részét lebonyolító vasútvonalak. A felvonulási épületek nagy része adott volt.

1959. év végén megindult a termelés a betonelemgyártó üzemben. A fizikai dolgozók létszáma (építők és szerelők) 1963. III. negyedében (2330 fővel) lesz a legnagyobb. Az ütemezés szerint párhuzamosan készül a magas és mélyépítés, majd 1961-től kezdődően a szerelés. Az igazgatósági épület és a karbantartóműhely készülnek el első ütemben, mert a gyár szerelésénél már szükséges a használatba vételük.

Jelentős mennyiséget képviselnek a beépítésre kerülő építőanyagok (127 000 m<sup>3</sup> kavics, 25 000 m<sup>3</sup> zúzottkő, 15 000 m<sup>3</sup> homok, 5500 m<sup>3</sup> habosított kohósalak, 11 000 t cement, 6000 t betonacél stb.).

Évi 100 000 t anyag fogadására kell az építési helynek felkészülnie.

Érdekes vizsgálni a létesítmény összes költségeinek megoszlását. Általános a vélemény, hogy nagy ipari beruházásainknál feltűnően magas az építési költségek %-os részese-dése (45–50%).

A TVK jóváhagyott beruházási összeg megoszlása: építés 33,8%, gépköltség 33,8%, egyéb költség 32,4%. Az építési költségek között azonban olyan tételek szerepelnek (földgáz távvezeték, energiaellátás stb.), amelyeket mi nem kifejezetten építési költségeknek tekintünk.

Magasépítési költség, (ideértve a mélyépítési létesítmények és az energiaszolgáltatás épületeit, de nem számítva a vonalas létesítményeket) építési szervezettel együtt a teljes beruházásnak mindössze 13,4%-a. Ez a szám a TVK-nál rendkívül kedvezőnek mondható és feltétlenül az átlagos érték alatt van, aminek oka a sok egyéb járulékos költség. Ha figyelembe vesszük, hogy a korszerű irányzatnak megfelelően (szabadtéri készülék felállítás) a magasépítési költségek további 15–20%-kal csökkenthetők lettek volna, egyáltalán nem látszik aránytalanul az épületekre fordított költség.

A teljes tervezési költség 1,65%, a generálorganizáció (építés, technológia, energiaellátás) 3,7%-a a teljes beruházásnak.

A Tiszapalkonyai nitrogén-műtrágyagyár megvalósítása a tervezett ütem szerint folyik. A lebonyolítást nagyban elősegíti, hogy a generáltervezés és a beruházás egy kézben van. Ez a szervezeti forma a felmerülő kérdések hatékony és gyors elintézését teszi lehetővé.

A vegyipari beruházások fokozatos növekedése felvetette az épületek rendszerbe foglalásának szükségességét. A vegyipari termelés, látszólagos bonyolultsága és sokrétűsége ellenére, túlnyomórészt azonos lépésekből áll. A folyamatok és eljárások épületigénye viszonylag szűk határok között, kevés szerkezeti variánssal kielégíthető. Ez a szerkezeti egységesítés nemzetközi szinten is vizsgálat tárgyát képezi. (Számunkra ez a tény igen fontos, hiszen vegyipari létesítményeink tekintélyes részének külföldön készül a technológiája.) A TVK-nál végrehajtott tervezési elv ezen célkitűzéseket kívánja szolgálni.

Az épületek kivitelezése az 1960. év folyamán megkezdődött. Valamennyi szerkezeti elemtípus már beépítésre került. Így a szerkezeti és méretrendszer gyakorlati tapasztalatai is rendelkezésre állnak. Az épületek teljes befejezése után azok részletes ismertetésére visszatérünk.

A 14. és 15. oldalon előzetesen néhány képet adunk egyes létesítmények építés közbeni állapotáról. Megjegyezzük, hogy az épületek tervezői névsorában a tervfeladat tervezői szerepelnek. A kiviteli tervek tervezőit a részletes ismertetéskor fogjuk közölni.

Bajnay László

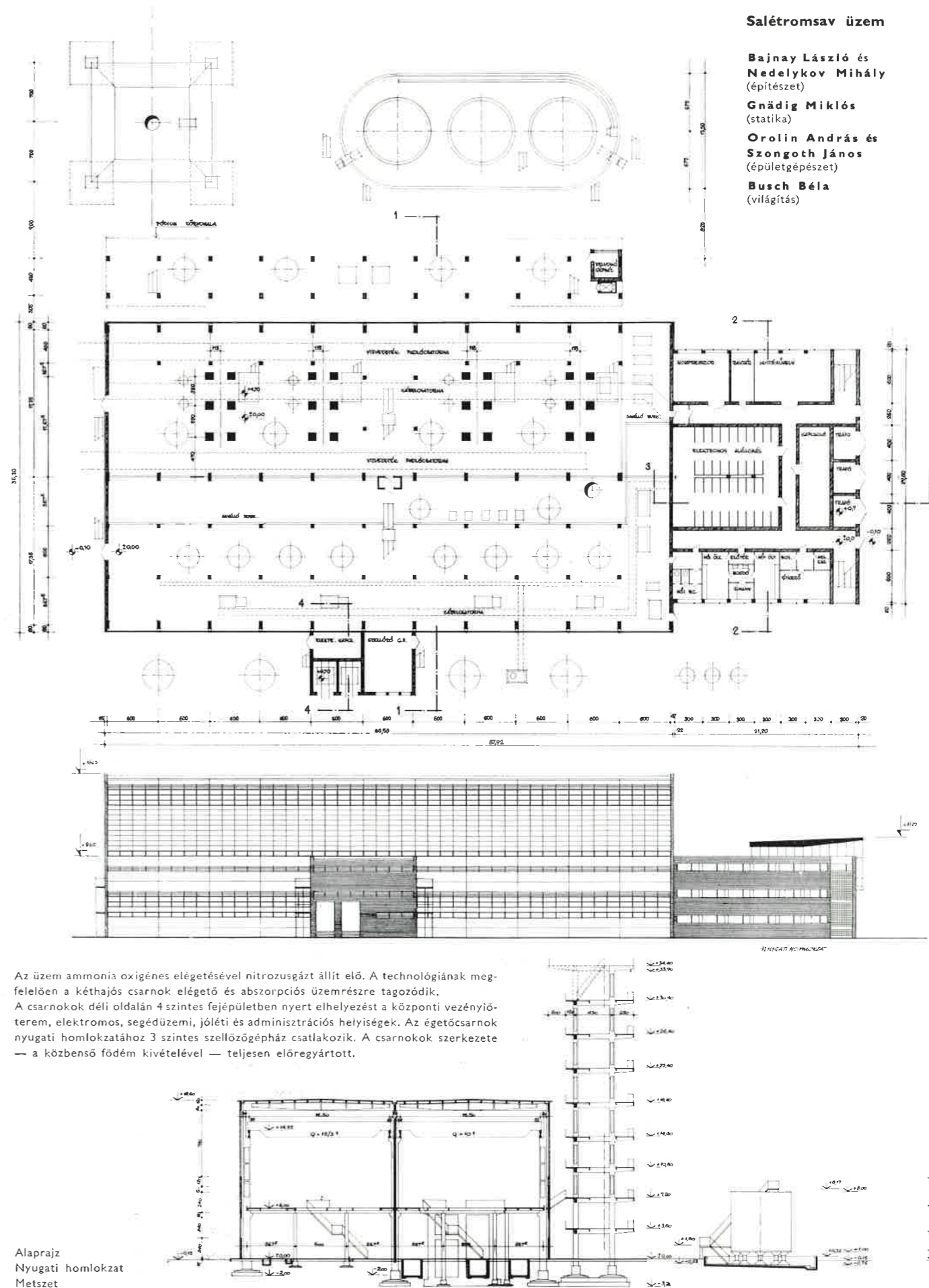
## Salétromsav üzem

Bajnay László és Nedelykov Mihály (építészet)

Gnädig Miklós (statika)

Orolin András és Szongoth János (épületgépészet)

Busch Béla (világítás)



Az üzem ammonia oxigénes elégetésével nitrozusgázt állít elő. A technológiának megfelelően a kéthajós csarnok elégető és abszorpciós üzemszere tagozódik. A csarnokok déli oldalán 4 szintes fejeletben nyert elhelyezést a központi vezényiő-terem, elektromos, segédüzemi, jóléti és adminisztrációs helyiségek. Az égetőcsarnok nyugati homlokzatához 3 szintes szellőzőgépház csatlakozik. A csarnokok szerkezete — a közbenső földem kivételével — teljesen előregyártott.

Alaprajz Nyugati homlokzat Metszet

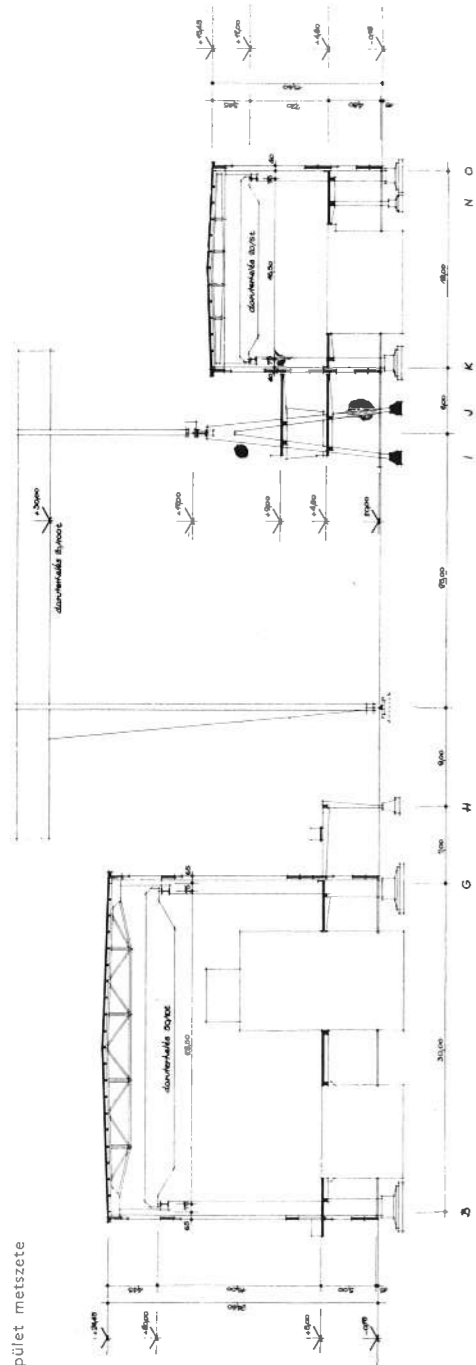
## Főépület

**Almstaier Ottó, Csics Miklós és  
Petz Rudolf**  
(építészet)

**Kollár Lajos és Lőke Endre**  
(statika)

**Kiss Ferenc és Orolin András**  
(gépészet)

**Busch Béla**  
(világítás)

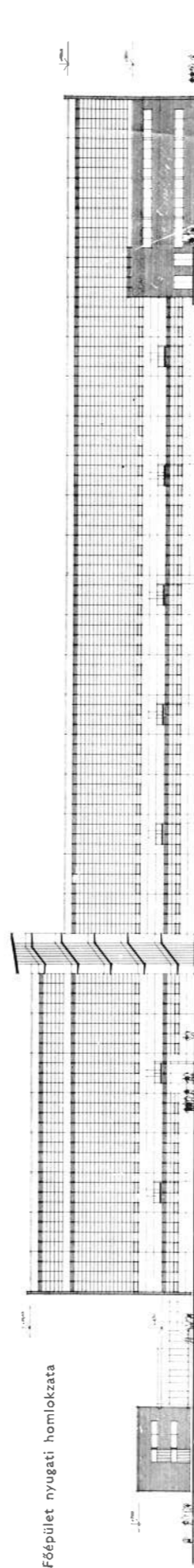


Főépület metszete

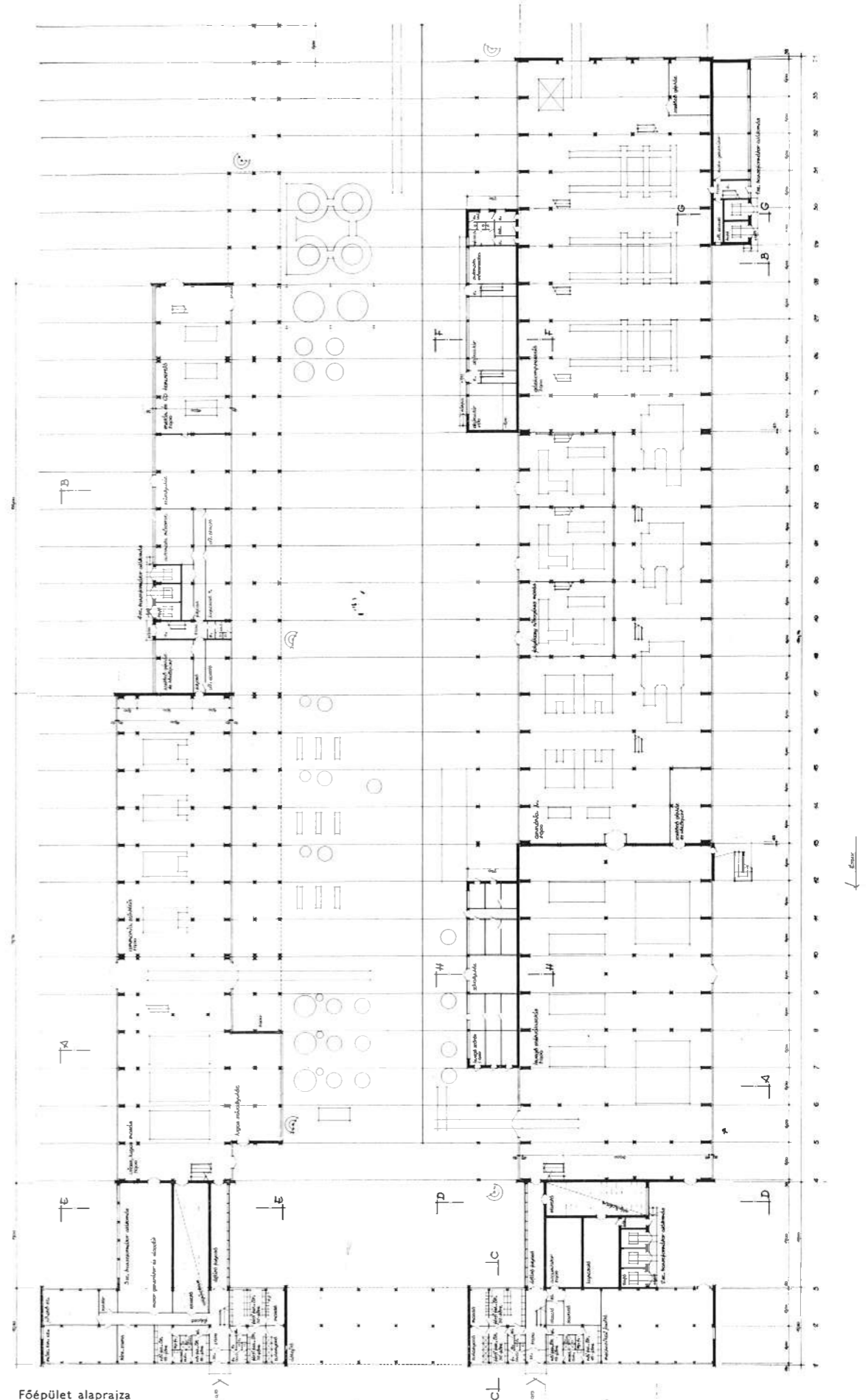
Az üzem a fogadó állomástól érkező földgázból légnemű és cseppfolyós ammóniát állít elő. A metánbontás és CO konverzió az épület udvarán elhelyezett készülékekben történik, az épületben elhelyezett forgógépek, szivattyúk, fűvők közreműködésével. A bontott és konvergált gázt az épületben levő gázkompresszorok 6 fokozatban komprimálják. A harmadik fokozat után a vizes lúgos mosó, nitrogénes mosó és katalitikus finomtisztító a 29 atmoszférás gázt megszabadítják a szennyeződésektől. A gázkompresszió végén a 320 atmoszférás gázból a szintézis üzem reaktorában ammónia gáz keletkezik, amit lehűtve a tárolókba juttatnak. A metánbontás részére oxigént, a nitrogénes mosás részére nitrogént a levegőszétválasztó üzem szolgáltat.

Az épület U alakú elrendezésű. Az összekötő épületben irodák, öltözők és laboratóriumok vannak elhelyezve. Az U két szárát a kétszintes daruzott üzemi csarnokok képezik, közöttük helyezkedik el a 47,00 m széles udvar, ahol a szabadban elhelyezett technológiai készülékek állnak. Ezek szerelése portáldaruzal történik. Az elektromos és egyéb segédüzemek a nyaktagban a csőhidak alatt és a csarnokok mellett vannak elhelyezve. A függőleges és vízszintes teherhordó szerkezetek előregyártott elemekből készülnek, kivéve a közbűlső födémeket és ezek pilléreit. A főtartók utófeszített előregyártott vb. tartók rácsos, ill. tömörgerincű megoldással. A darugerendák és a nagygépek körüli födémzakaszok vasszerkezetből készülnek.

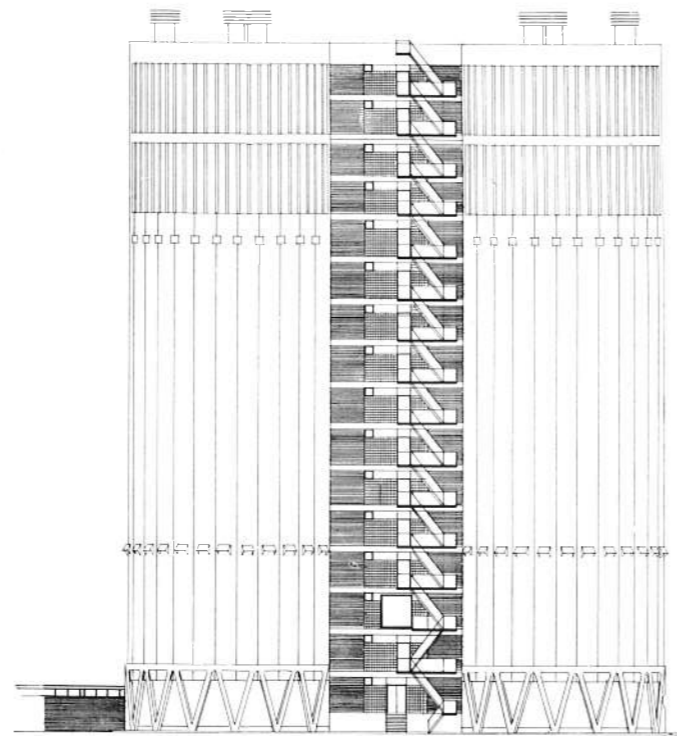
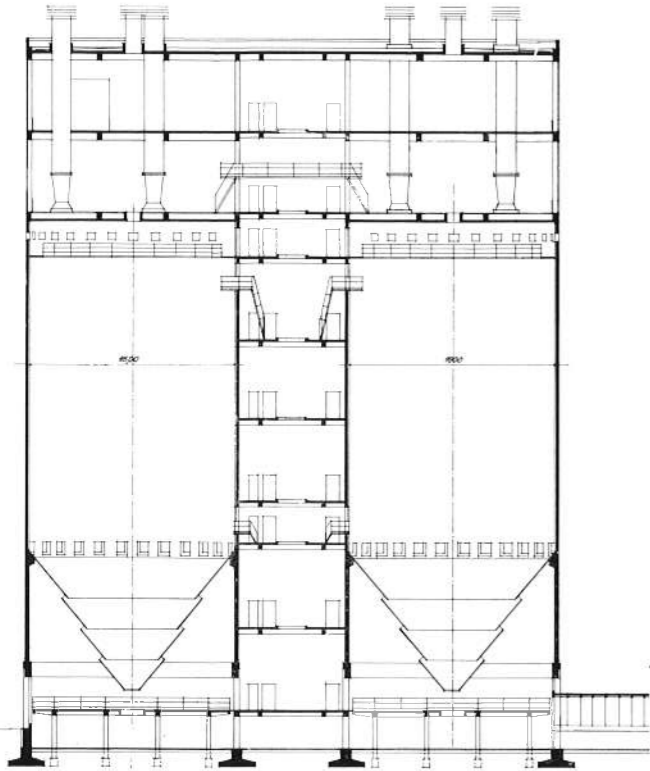
Külső térelhatárolás a csarnokoknál  $6,00 \times 1,20 \times 0,20$  m-es falpanelekkel acélablakokkal, egyéb épületrészeknél klinkertéglával burkolt téglafalal készült.



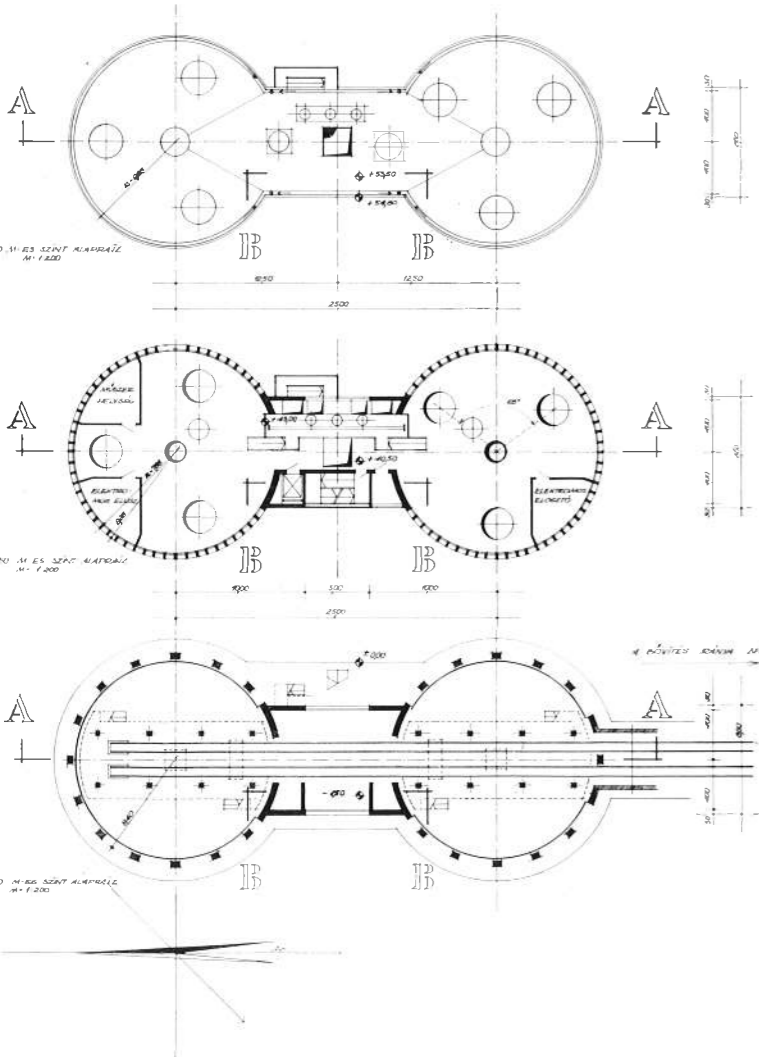
Főépület nyugati homlokzata



Főépület alaprajza



Keleti homlokzat



**Szórótorny**

**Breiter Artúr** (építészet)  
**Egyed Ferenc** (statika)  
**Kiss Ferenc és Szongoth János** (épületgépészet)  
**Busch Béla** (világítás)

A két hengeres torony felső szintjén történik az ammonsalétrom oldat bejárása. Az előkészített oldatot a toronyba permetezik, ahol az a léghűtés hatására kikristályosodik. A torony aljából az anyagot szállítószalag továbbítja a hűtőrézlegbe, ill. a zsákolóba.

Az épület alapja bordás sávalap, amelybe a 16,00 m átmérőjű vasbeton hengerek alsó, V kialakítású oszlopai csatlakoznak. Az 5,20-as szintről induló vb. hengerek falvastagsága 16 cm, és készítésük korszerű mechanikusan szinkronizált automatikus csúszószaluzással történik.

A felső szintek monolit szerkezetűek. A két henger közötti épületrész szerkezetei a hengerfalakra támaszkodnak. Az alsó vasszerkezetű tölcések vibrációs hatása miatt a +1,50 szint földmészerekeze a hengerek alapozásától függetlenített.

Az agresszív hatások miatt saválló burkolatok készülnek a hengerek belső falán is. A vasbeton szerkezeteknél pedig különlegesen tömör, bentonit adagolású vízzáró beton készítése az előírás.

**Központi karbantartó és javítóműhely**

**Vince Pál** (építészet)  
**Gnädig Miklós** (statika)  
**Kiss Ferenc és Szongoth János** (épületgépészet)  
**Busch Béla** (világítás)

Rendeltetése a működő berendezések javítása, tartalékalkatrészek és nem szabványos berendezések előállítás, transzformátorok és villamosmotorok javítása.

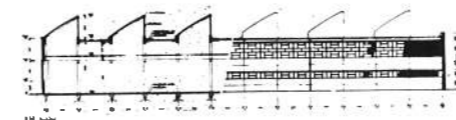
Az üzemre a gyár felszerelésénél komoly feladat hárul, ezért felépítésére az építkezés első ütemében sor kerül.

A 2x3 hajós műhelyrészhez középen és oldalt daruzott szabadterei munkahelyek csatlakoznak. A nyugati oldalon külön segédüzemi épületraktus épül, emeletén öltözőkkel és üzemi irodákkal.

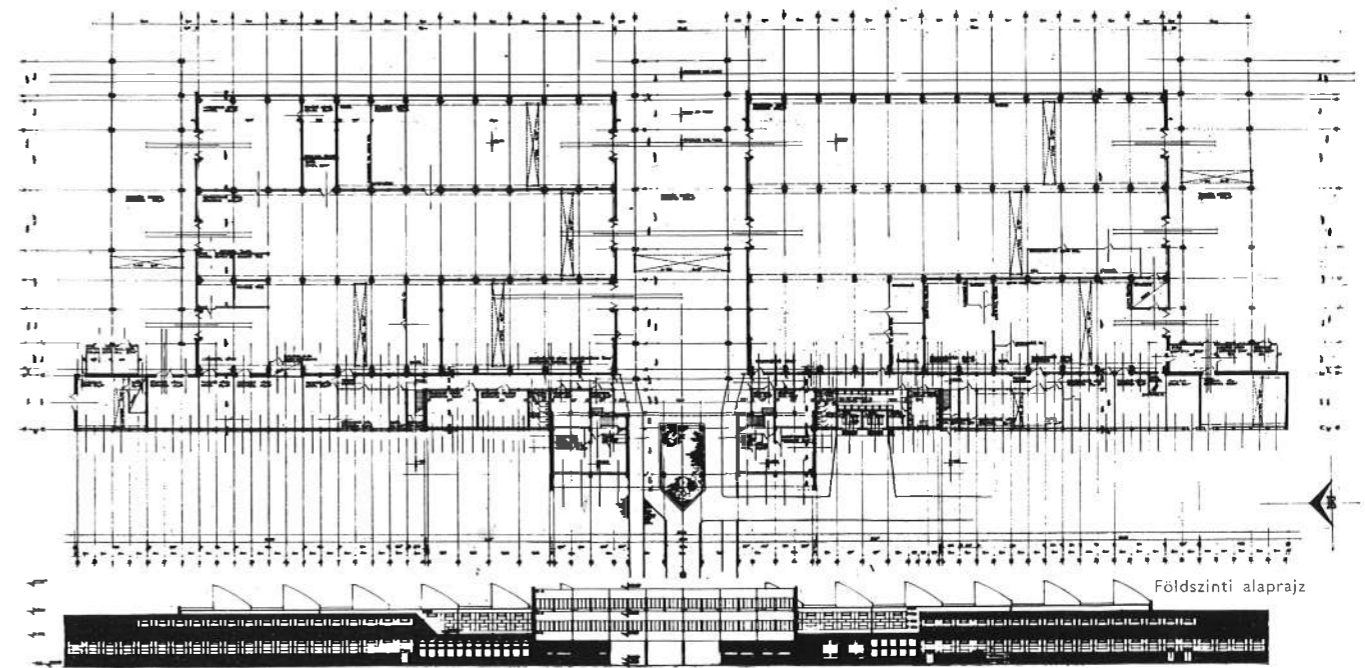
Az elrendezés tengelyében áll a központi iroda és laboratórium épület.

A csarnokok szerkezete előregyártott. A pillérállás 6,00 x 15,50 m, darufesztáv 14,00 m. Minden második állásban shed bevilágító készül, előregyártott íves elemekkel.

A shed elemek „Profilglas” üvegezést kapnak. A többszintes irodaépület szerkezete a központi igazgatósággal azonos kialakítású.



Hosszmetszet



Földszinti alaprajz

Nyugati homlokzat

## Semlegesítő és bepárló üzem

**Király Nagy Sándor**  
(építészet)

**Egyed Ferenc**  
(statika)

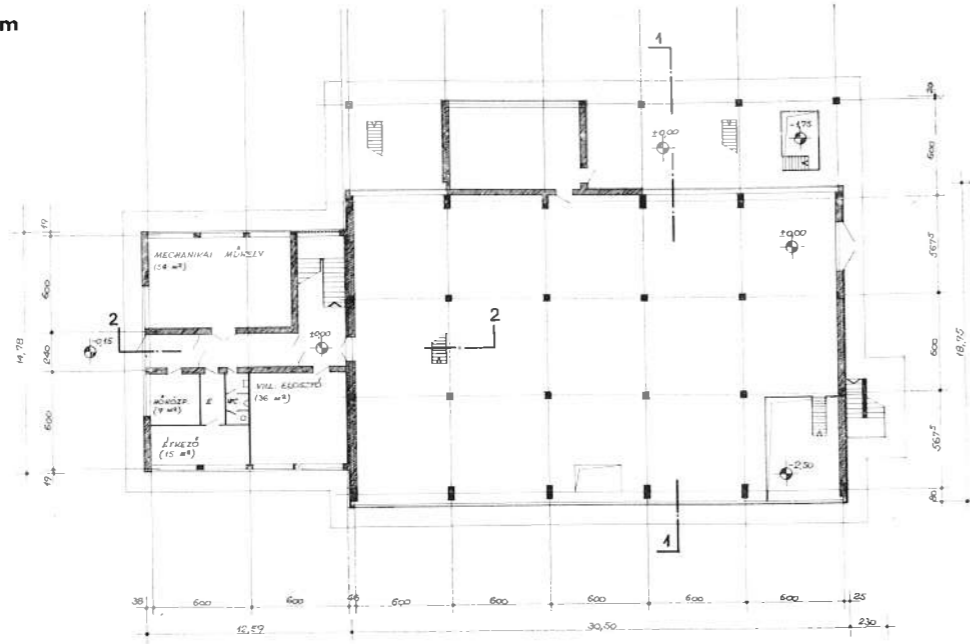
**Orolin András és Szongoth János**  
(ép. gépészet)

**Busch Béla**  
(világítás)

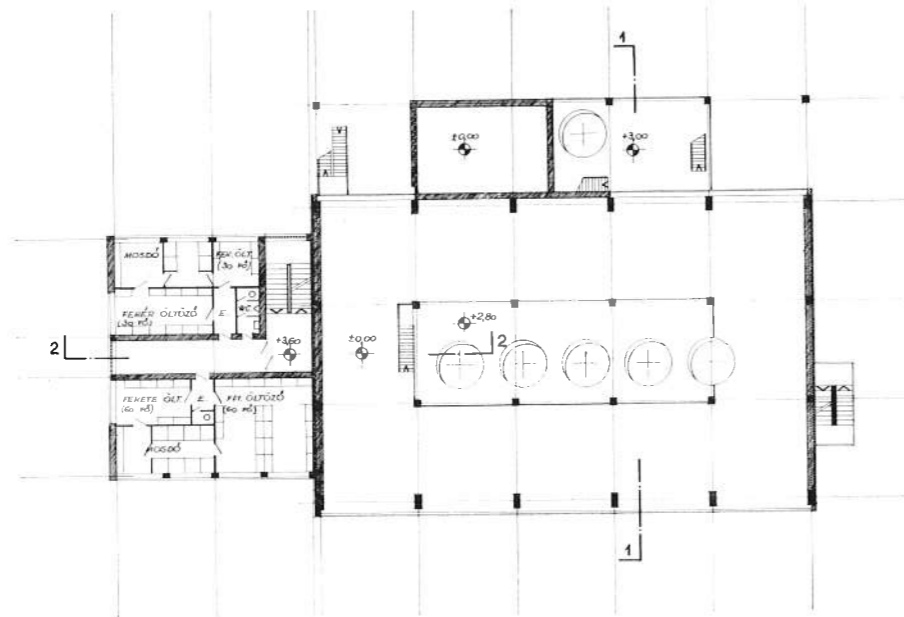
Az üzem rendeltetése a salétromsavnak ammóniagázzal történő semlegesítése, ammónsalétromoldat előállítására céljából.

Az egyhajós, háromszintes daruzott üzemi csarnokhoz négyszintes fejépület csatlakozik. A fejépületben szellőzőgépház, javítóműhely, öltözők, üzemi laboratóriumok és irodák kaptak helyet. A csarnokrész pillérei és közbenső födemei monolit szerkezetűek, a főtartó, tetőfödém és oldalhomlokzati falak előregyártottak.

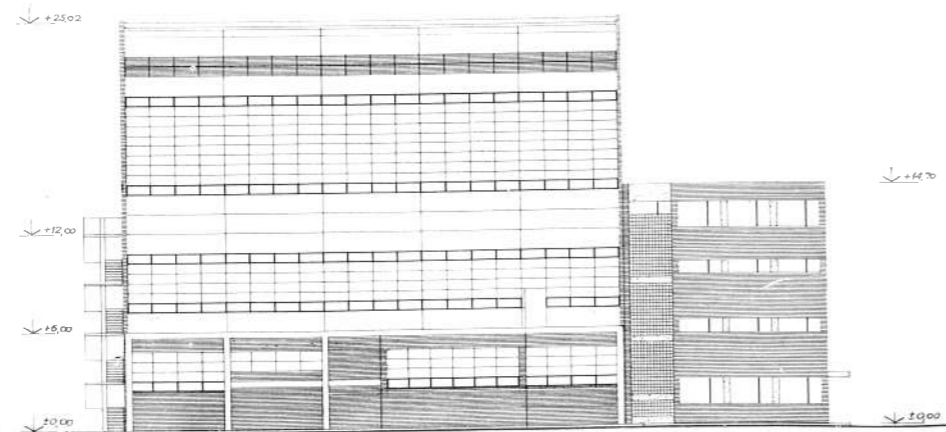
A fokozott agresszív hatás ellen a vasbetonszerkezeteknél megfelelően megnövelt vastkarás és valamennyi szinten alkalmazott erős lejtésű saválló burkolat biztosít védelmet.



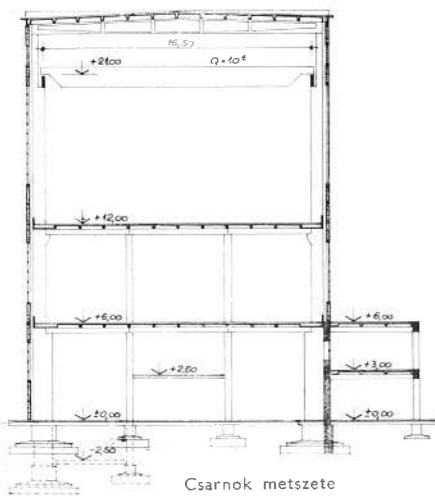
I. emelet alaprajza



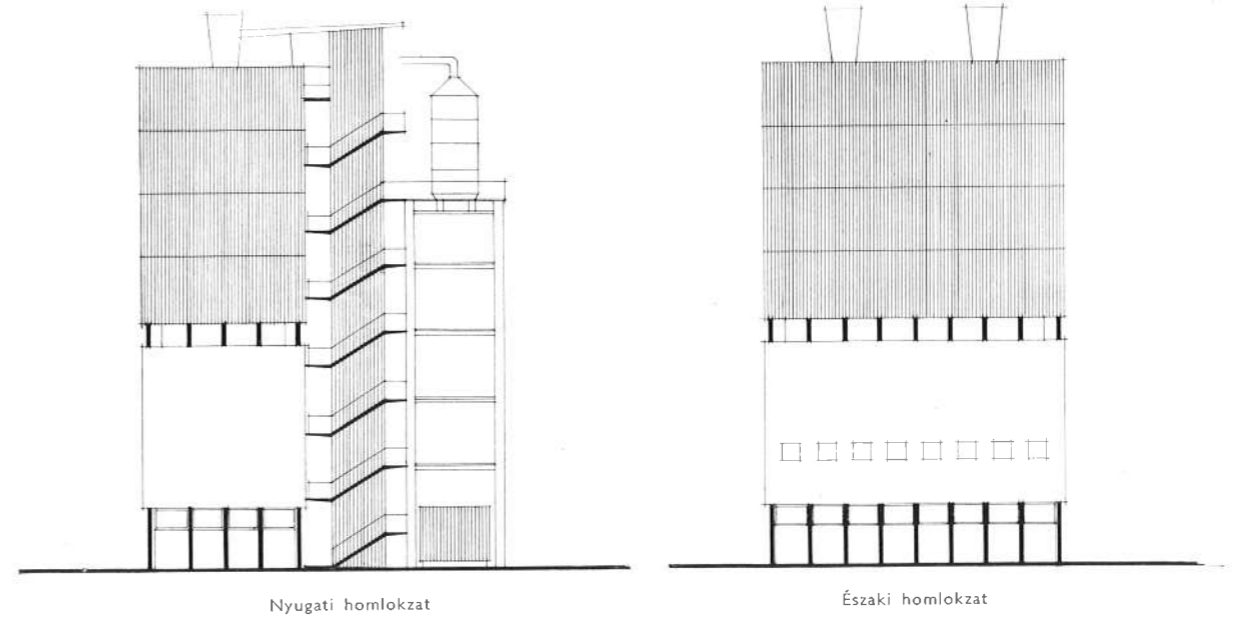
Földszinti alaprajz



Keleti homlokzat



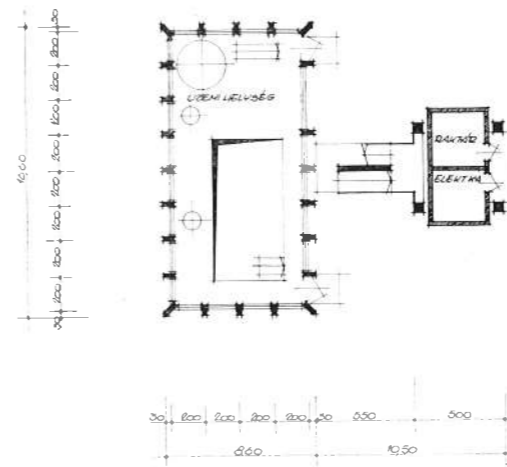
Csarnok metszete



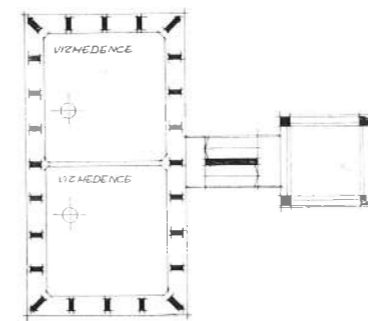
Nyugati homlokzat

Északi homlokzat

## -0,15 M. SZINT.



Alaprajzok



Metszet

## Gáztalanító épület

**Petz Rudolf** (építészet)

**Egyed Ferenc** (statika)

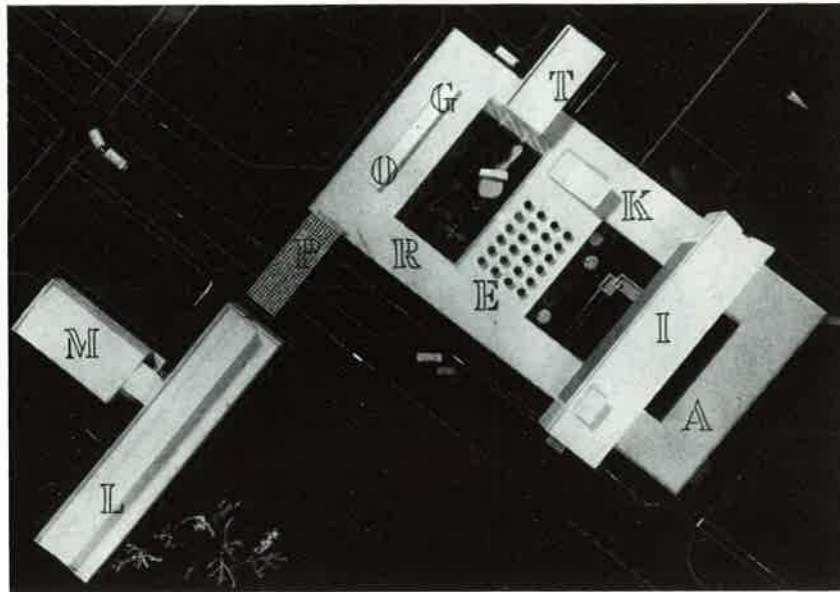
**Kiss Ferenc** (épületgépészet)

A főépület technológiájához tartozó vizes-mosás vizét itt gáztalanítják. A mosóvíz a nycmókazánon, gáztalanító edényen és a gáztalanító tornyon keresztül gyűjtmedencébe kerül, ahonnan ismét a vizes-mosásba recirkulál.

Az épület monolit szerkezetű. A 14,30 szint felett faszerkezetű felépítmény készül. A gáztalanító torony melletti 21,00 m magas tartályállvány monolit többszintes vb. keret.

A két építményt vb. orsófalas szabad lépcső köti össze.





#### Helyszínrajz

A — autóbussz megálló és kerékpárszín, E — étterem, G — gázmentőállomás, I — irodaépület, K — konyhaüzem, L — laboratórium, M — műszerjavító, O — orvosirendelő, P — főporta, R — rendészet.

#### Igazgatósági épület

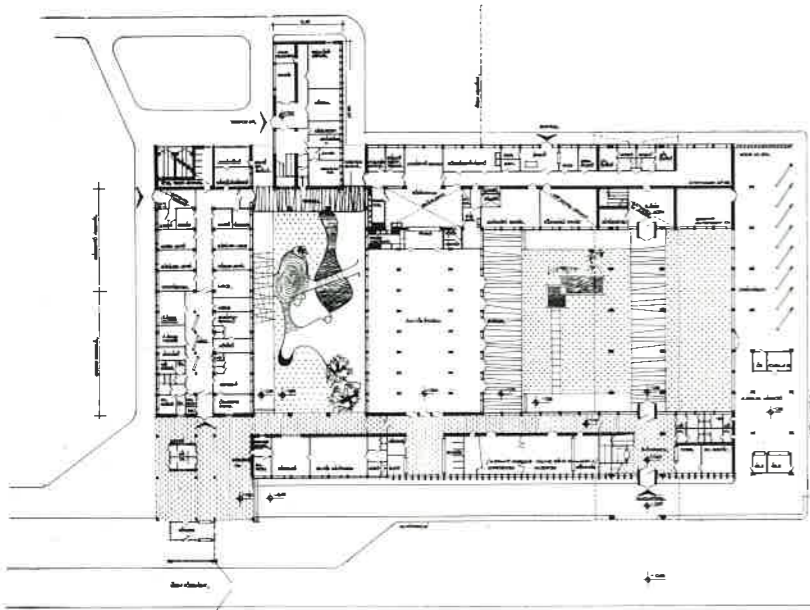
**Bajnay László és Király Nagy Sándor**  
(építészet)

**Gnädig Miklós**  
(statika)

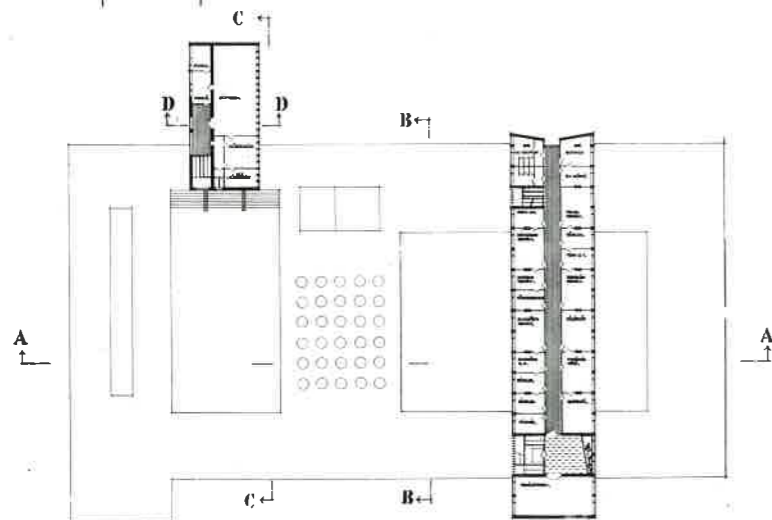
**Csatáry Béla, Erdős György, Kiss Ferenc, Pentz Ferenc és Valló Béla**  
(épületgépészet)

**Solti Gábor**  
(erőátvitel és világítás)

**Koháry József**  
(hírközlés)



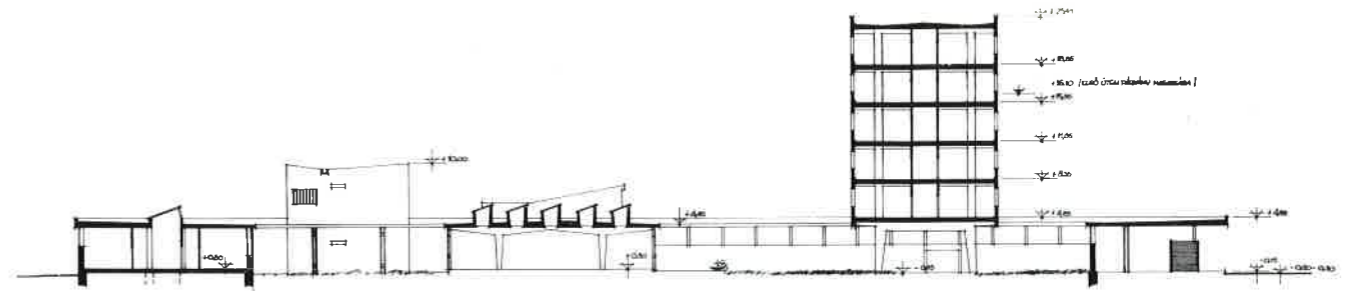
Földszinti alaprajz



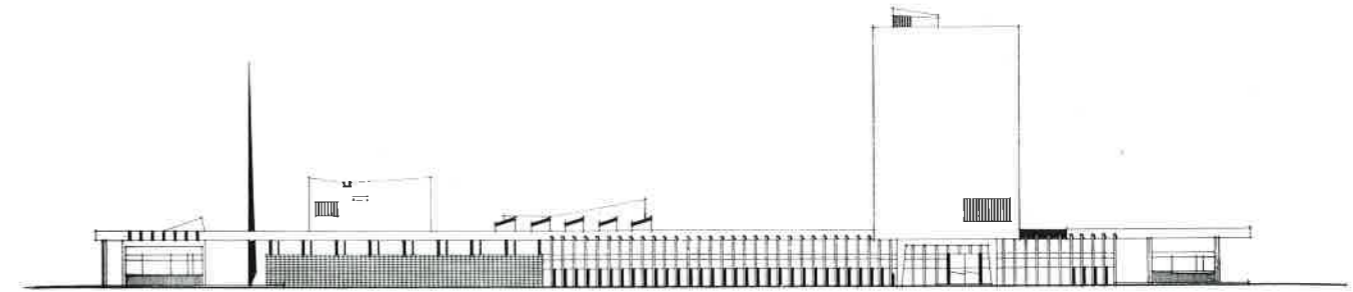
I. emelet alaprajza

Az igazgatási épületcsoport összetett funkciót elégít ki. A központi igazgatás irodaházán kívül itt található az 1500 adagos konyhaüzem, 400 fő egyidejű étkeztetésére alkalmas étterem, üzemorvosi rendelőintézet, gázmentőállomás, telefonközpont, kerékpárszín, autóbussz megálló, üzletek, üzemrendészeti helyiségek és a főporta. A tervezés törekedett a sokrétű igényt egy-ségbe foglalni és a funkció maradék-talan kielégítése mellett összefogott építészeti együttest létrehozni. Az épü-let a későbbiek folyamán az egész kombinát központi épülete lesz.

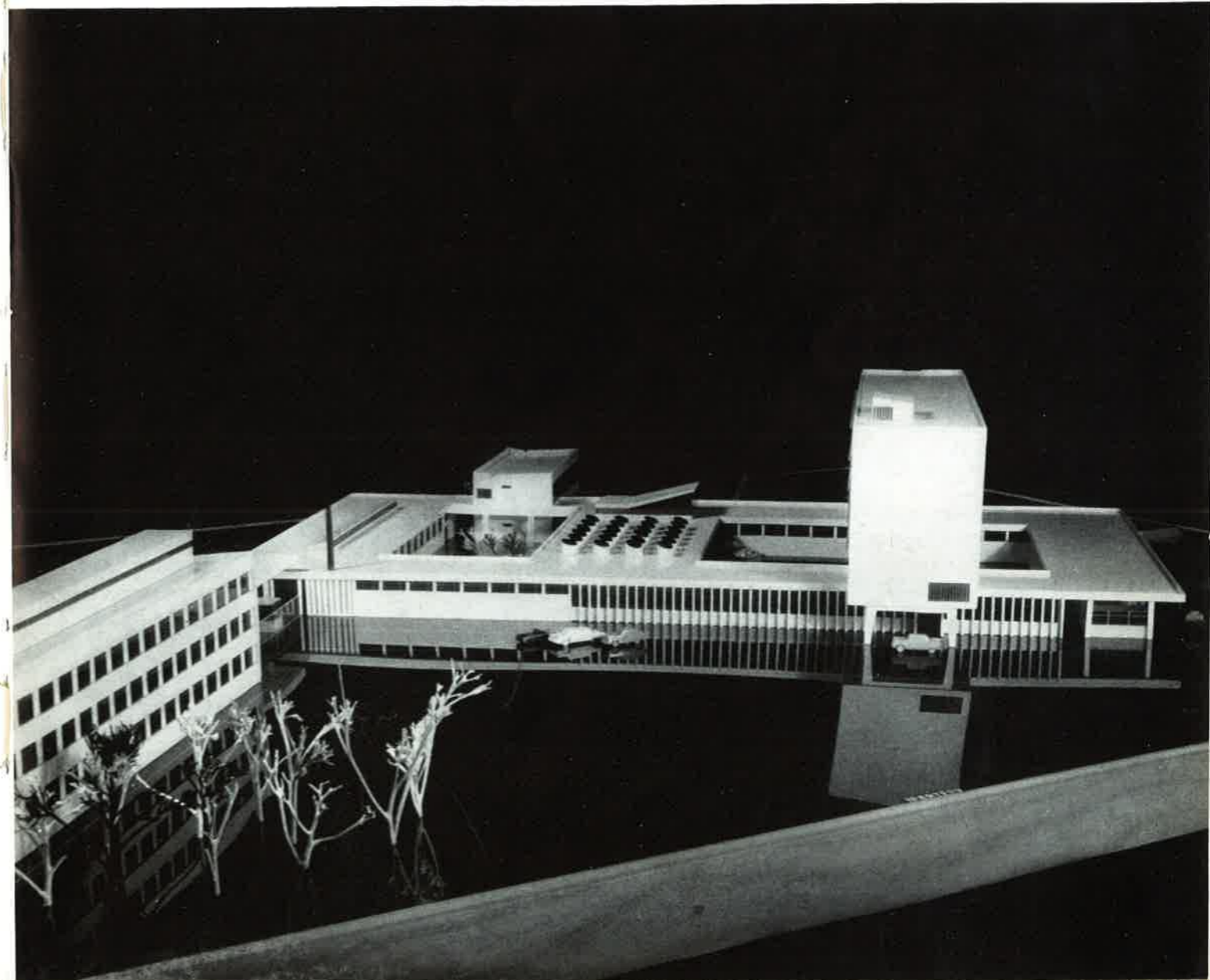
A szerkezet nagyrésze előregyártott. A földszintes részekben  $3 \times 6$  m-es födémpanelek készülnek. A 6 szintes irodaépület teljesen előregyártott szerkezetű. Vázszerkezete szintenként két-csuklós konzolos emeletes keret,  $6,40$  m-es pillérállással. A födémek  $1,20 \times 6,40$  m-es panelekkel, az oldalfalak  $1,70 \times 6,00$  m-es falpanelekkal készülnek. A többszintes épületrész alatti alapozás vert vb. cölöp, egyébként fűrt betoncölöp.

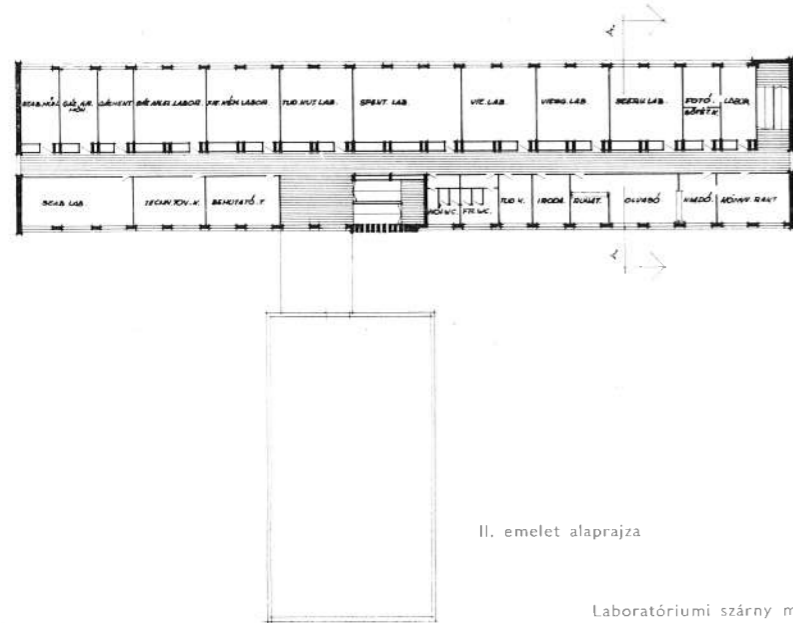
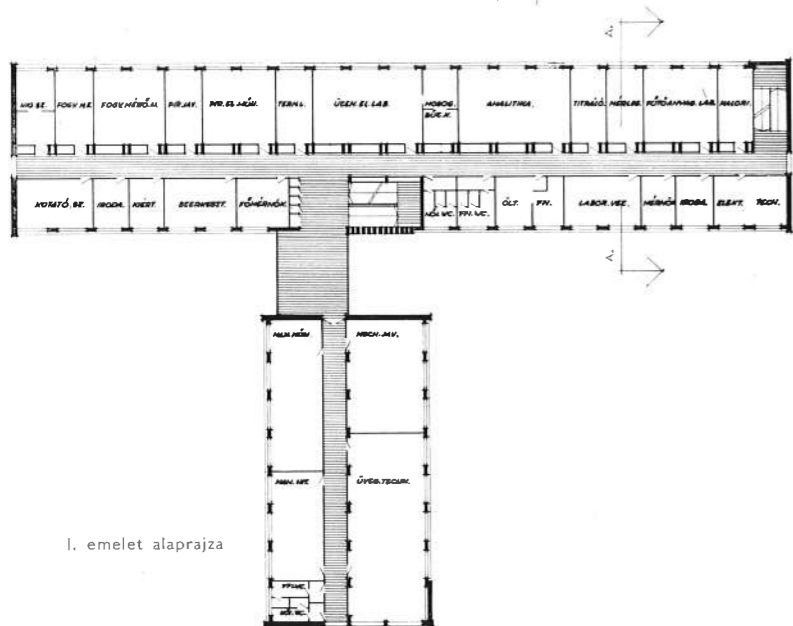
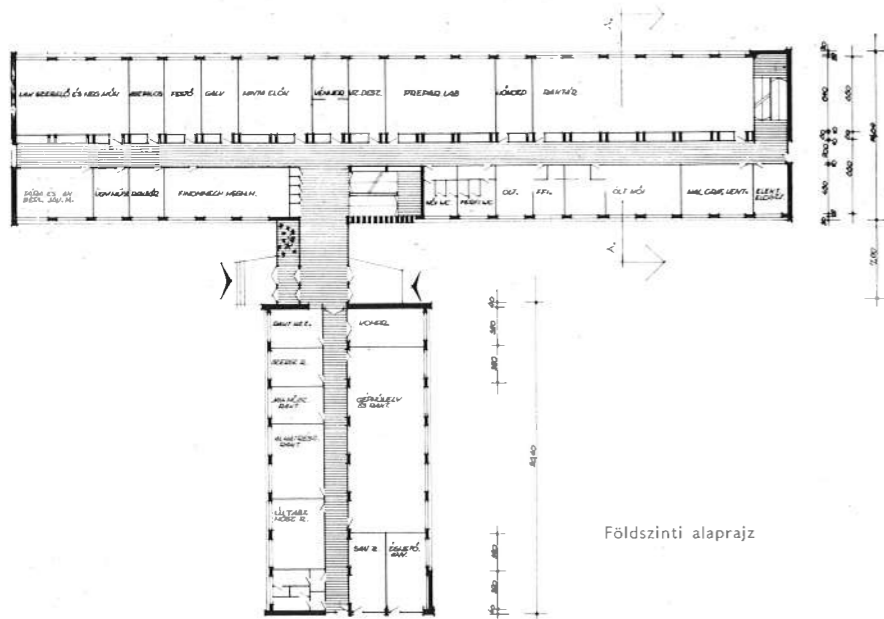


Keleti homlokzat és metszet



Igazgatósági épület, modell foto





Laboratóriumi szárny metszete

### Laboratóriumi épület

Bajnay László és Varga László (építészet)

Kovách Ervin (statika)

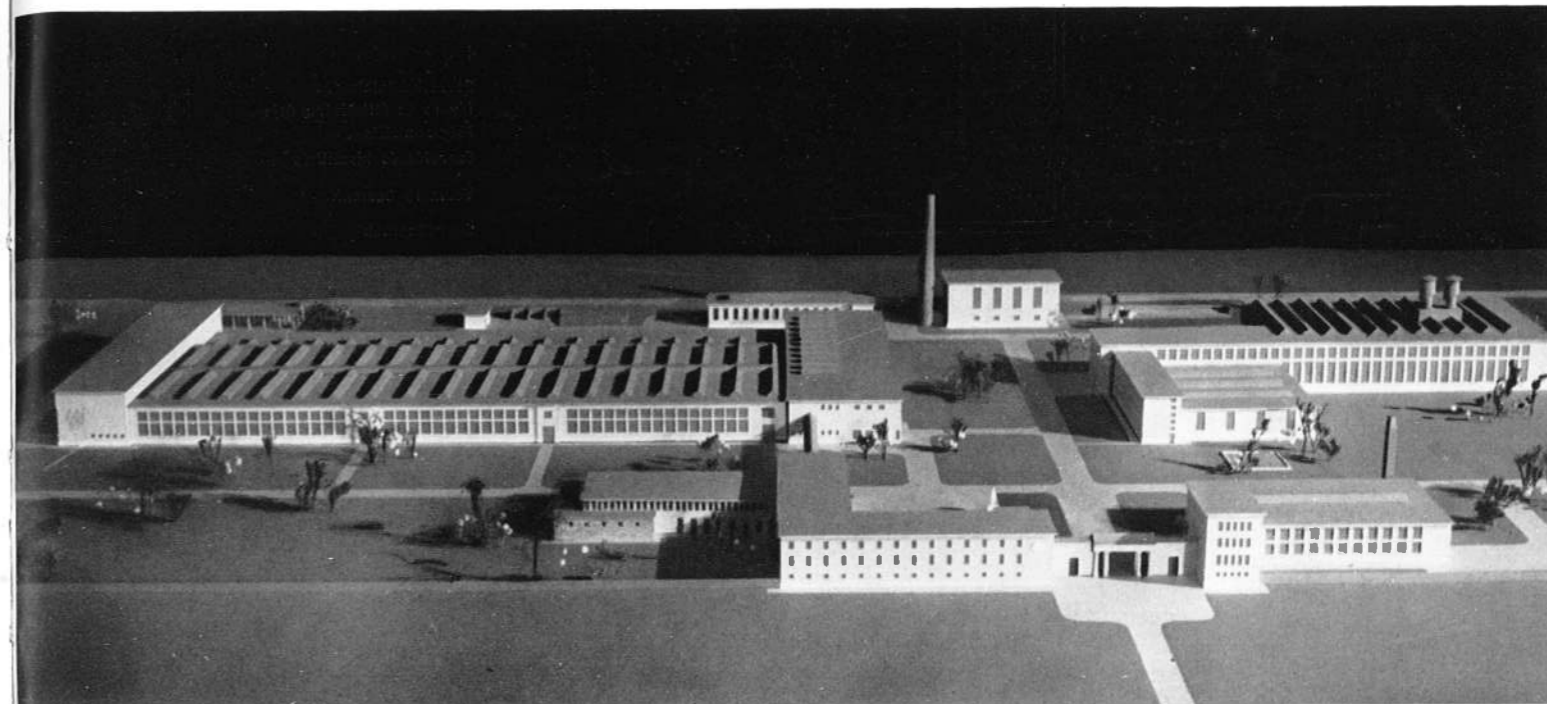
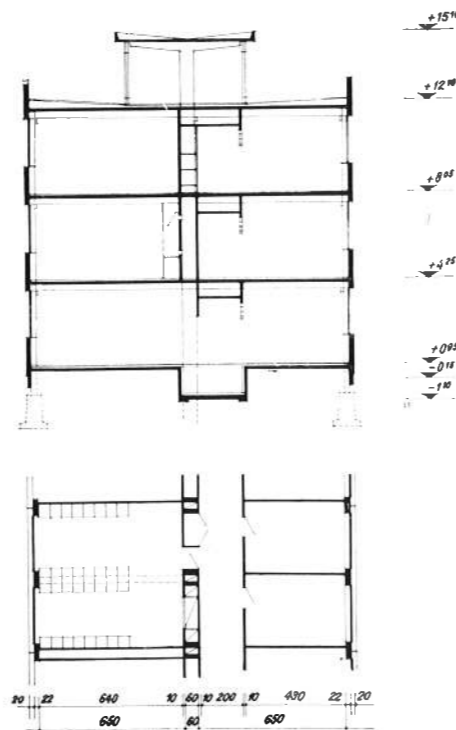
Csatári Béla, Szongoth János, Valló Béla (épületgépészet)

Solti Gábor (erőátvitel és világítás)

Koháry József (hírközlés)

A központi laboratórium rendeltetése a kutatási és ellenőrzési munkák ellátása és a gár összes műszereinek javítása. Az épület elrendezése ezt a kettős rendeltetést tükrözi. A hosszabb épülettömbben kaptak helyet a laboratórium jellegű helyiségek.

Az épület szerkezeti kialakítása a sokrétű gépészeti igény helyszükségletéből indult ki. 3,20 m tengelyállással osztotszelvényű közbenső pillérsor és ehhez csatlakozóan iker födémgerendák készültek. Ez a megoldás az összes szolgáltatás csővezetékeinek gazdaságos vezetését, hozzáférhetőségét és utólagos bővítését — átalakítását az épületszerkezettől függetlenül jól biztosítja. A szerkezetek — kivéve a végfalakat és a belső válaszfalakat — teljes előregyártással készülnek.



Szerszámgyár Kuszonban. Modellfotó a főbejárat felől

### SZERSZÁMGÉPGYÁR KUSZONBAN (KOREA)

Technológiai és mélyépítési tervező: Kohó- és Gépipari Minisztérium Tervező Irodái

Magasépítési tervező: ÉM. Iparcerv, 2. sz. Gép- és Vegyipari Épülettervező Iroda

Tervezést irányították: Bajnay László, Gnädig Miklós, Kiss Ferenc

1953. szeptemberében kötött államközi szerződés alapján a Koreai Népi Demokratikus Köztársaság számára Magyarország több üzem tervezését és felszerelését vállalta. Ezek között legjelentősebb a Kuszonban létesített szerszámgyár. A szerződés szerint Magyarország szállította a teljes dokumentációt, az összes vasszerkezetet (beleértve a nyílászárószerkezeteket is), a teljes épületgépészeti és technológiai gépészeti berendezést. Az épületek kivitelezését és részben a szerelési munkákat a koreai fél vállalta, magyar szakemberek közreműködésével.

1954. februárjában magyar műszaki küldöttség tartózkodott a helyi kijelölés és adatbeszerzés céljából. Sajnálatos módon a rossz tájékoztatás miatt ezen adatok nagyrészt tévesek voltak.

1954. novemberben a tervfeladatot jóváhagyták. Az épületek kiviteli tervezése — párhuzamosan a technológiai tervezéssel — ezután igen feszített ütemben megindult. Az építés a tereprendezési munkákkal és a tanműhely építésével 1955. év folyamán kezdődött el. 1958-ban az öntődeben, 1959-ben a hidegmegmunkáló üzemben kezdtek meg a termelést.

A szerszámgyár tervezése volt irodánk első külföldi megbízása. Ennél a munkánál alakítottuk ki a tervezés és dokumentálás fokozott igényű megoldásait.

Tanulsággal szolgált, hogy az előkészítő munkák alaposágától függ a külföldi tervezések minősége. Terveink építésközbeni módosítására csak a helytelen adatszolgáltatás miatt volt szükség.

Külföldi munka lebonyolítása csak megfelelő helyszíni tervezői művezetéssel oldható meg. A helyszínen dolgozó szakemberek számára pedig megfelelő munka- és életkörülményeket kell biztosítani, minden általukérvényesség ezen a téren igen súlyos következményekkel jár.

Magyarországtól több, mint 10 000 km távolságra ilyen méretű üzem anyagellátását, szervezését, építését és szerelését megoldani igen magas szintű műszaki feladat.

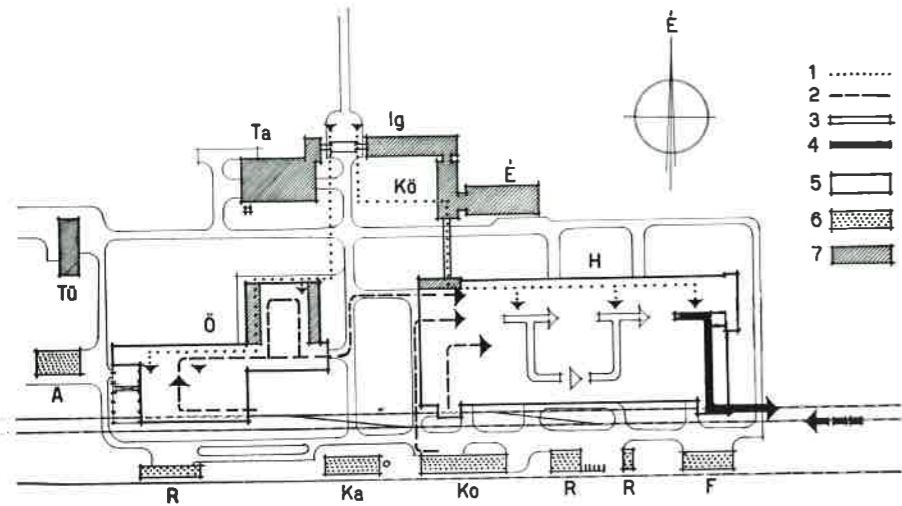
A Kuszoni szerszámgyár a közepes nagyságú gépgyárak kategóriájába tartozik. Gyártási profilja kizárólag szerszámgépek előállítására. Teljesítménye évi 1000 egység (csúszesztergák, egytetemes és függőleges marógépek, sugár és oszlopos fűrőgépek.) A helyszínrajz kialakításánál a sávos telepítés módszerét követtük. A technológia lehetőséget adott erre az elrendezésre. A sávos telepítés előnyei a következőkben jelentkeztek:

a) az azonos jellegű és rendeltetésű épületek rendezett és áttekinthető csoportokba telepítettek,

b) a külső és belső szállítás közlekedési útjai keresztmetszetesek,

c) a technológiai folyamat útja tiszta.

Az egyes telepítési sávok határozottan elkülönülnek.



**Helyszínrajz:**

- 1 ..... Személyközlekedés
- 2 - - - - - Nyers és félkészáru útja
- 3 = = = = = Megmunkálás
- 4 = = = = = Szerelés és kiszállítás
- 5 □ Termelő üzemek
- 6 ▨ Segédüzemek
- 7 ▩ Adminisztrációs, jóléti és oktatási épületek.

- Ta — Tanműhely
- Ig. — Igazgatóság
- Kö — Központi öltöző
- É — Étterem
- Tü — Tűzoltószertár
- A — Asztalosüzem
- Ö — Öntő
- H — Hidegüzem
- Ka — Kazánház
- Ko — Kovácsműhely
- R — Segédanyag-raktárak
- F — Faraktár

A sávbeosztás a következő:

1. Szociális igazgatási és oktatási létesítmények,
2. Közvetlen termelő üzemek,
3. Közlekedés és szállítás,
4. Kiszolgáló és segéd épületek.

A telepítésnél az energiaszolgáltató, ill. elosztó létesítmények, (kazánház, periodusátalakító, kompresszor telep) a fogyasztási helyek pontos súlypontjába kerültek.

A technológia vázlatos folyamata, valamint a szállítási utak vezetése a helyszínrajzi ábra alapján követhető.

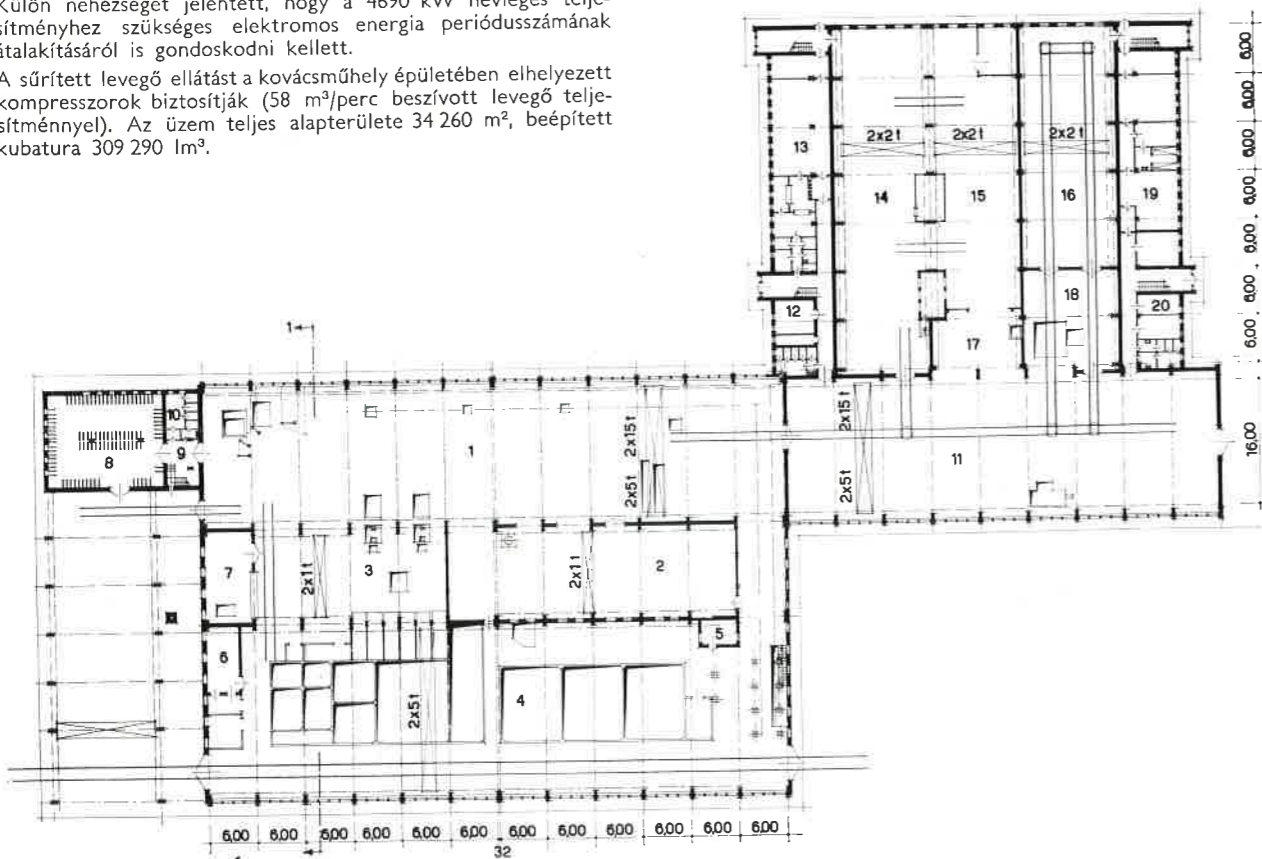
A felhasznált anyagok mennyisége évi 17 000 t.

A külső szállítás csak vasúton bonyolódik le, a belső szállítás pedig könnyű és futódarukkal, valamint elektromos targoncákkal történik.

A kazánház kizárólag fűtési célra létesült, nagynyomású kazánegységekkel, és a Koreában rendkívülinek számító — barnaszén tüzeléssel.

Külön nehézséget jelentett, hogy a 4690 kW névleges teljesítményhez szükséges elektromos energia periódusszámának átalakításáról is gondoskodni kellett.

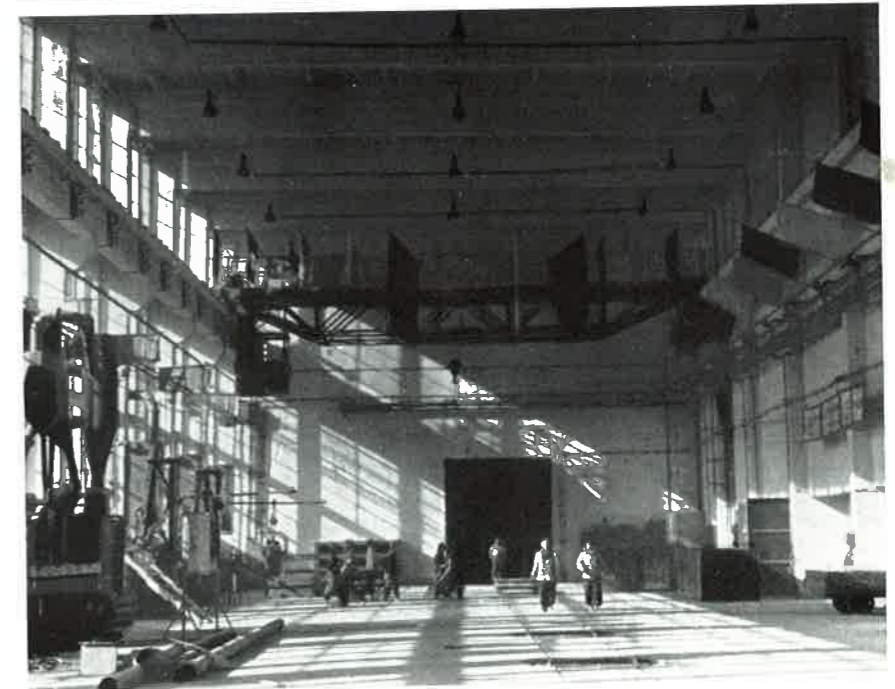
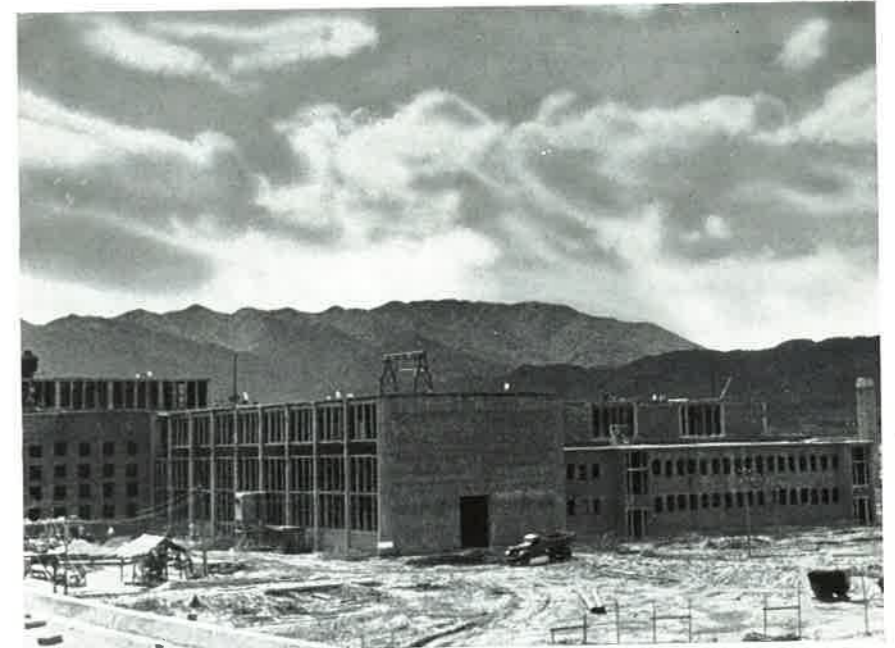
A sűrített levegő ellátást a kovácsműhely épületében elhelyezett kompresszorok biztosítják (58 m<sup>3</sup>/perc beszívott levegő teljesítménnyel). Az üzem teljes alapterülete 34 260 m<sup>2</sup>, beépített kubatura 309 290 lm<sup>3</sup>.



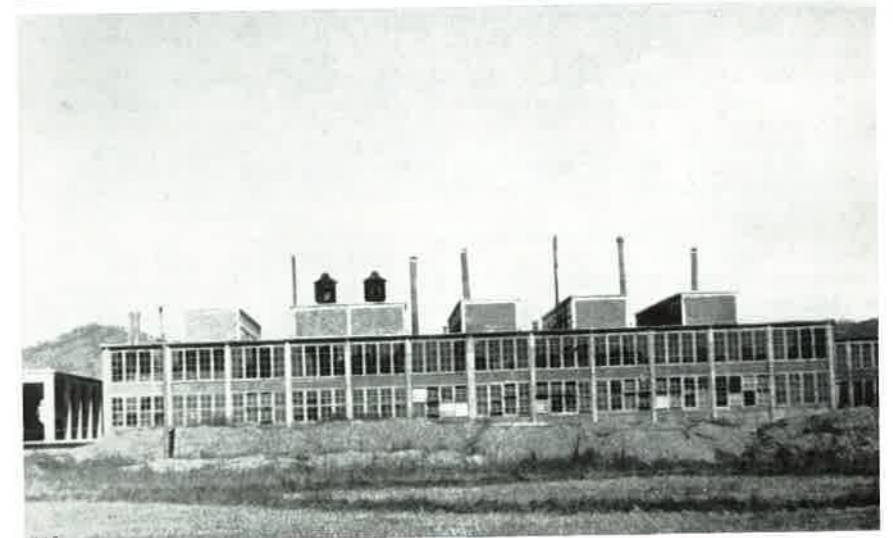
**Öntőde-alaprajz**

- 1 — formázótér, 2 — magkészítő, 3 — olvasztótér, 4 — anyagtér, 5 — homoklaboratórium, 6 — karbantartó műhely, 7 — színesfém öntőde, 8 — fémmintalap tároló, 9 — átjáró, 10 — WC csoport, 11 — tisztítótér, 12 — elektromos kapcsoló, 13 — étkező és melegítőkonyha, 14 — előnagyoló, 15 — előnagyoló, 16 — festő, 17 — feszítelenítő kemence, 18 — acéliszemcsés lefűvő, 19 — öltözők, 20 — irodák.

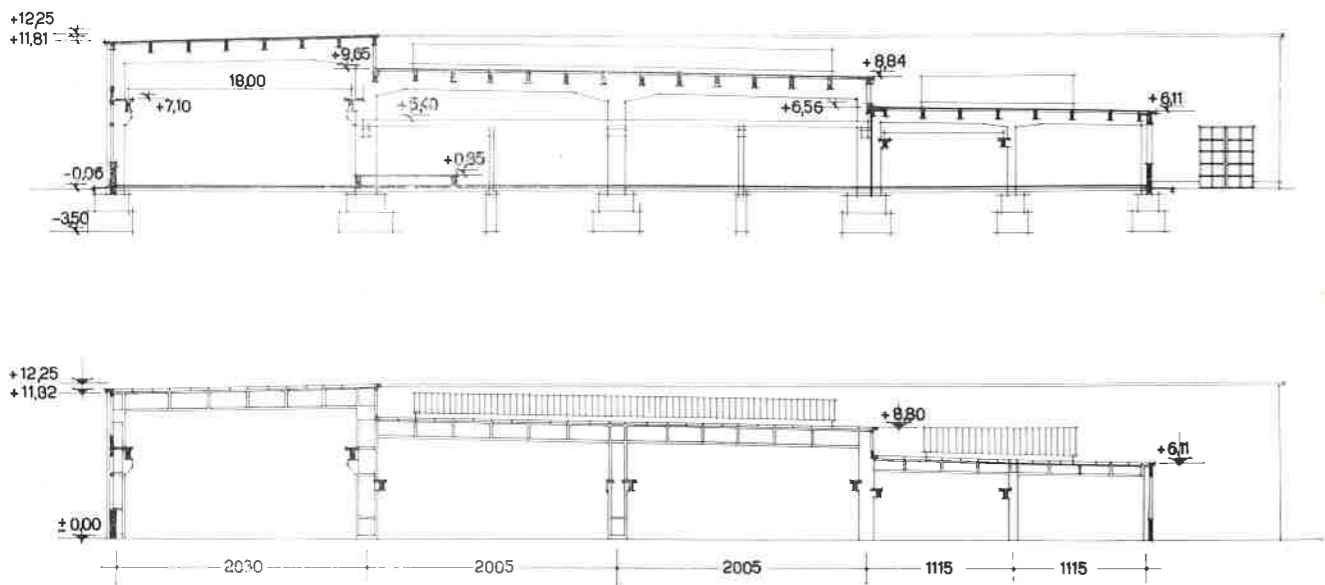
Öntőde nézete a kazánház felől



Öntőde öntvénytisztító csarnoka



Öntőde déli homlokzata



Hidegüzemi csarnok 2—2 metszet. A felső ábra a monolitikus szerkezeti megoldást, az alsó ábra az áttervezett megoldást mutatja

Az üzem három önálló egységből áll:

1. Tanműhely. (Előüzem) Kéthajós üzemi csarnok, kétszintes segédműhely és öltöző-szárny, valamint 4 szintes tantermi épületrésszel. Rendeltetés: szakmunkás képzés. A többi üzmrészt megelőzve épült fel. A későbbiek folyamán is ipari tanintézet marad.  
2. Öntöde. 3000 t/év teljesítménnyel az üzem teljes öntvényükségletének ellátása mellett önálló öntési feladatokat is megold. Elnyújtott L alakú elrendezést részben a technológiai folyamat vonalvezetése, részben a hatékony természetes szellőzés biztosítása indokolta. A párhuzamosan fekvő anyagtér, kupoló-formázótér és öntőtér 3 hajós csarnokba került. Az öntőtér meghosszabbításában kapott helyet a tisztító és erre merőlegesen, szintén 3 hajós elrendezésben az egyéb öntvénykezelés (előnagyolás, festés stb.)

Figyelemre méltó az öntőtér szellőzésének megoldása. A természetes légcserét a homlokzaton közvetlen a padlószint felett alkalmazott szabályozható zsalus szellőzők, a csarnok belső oldalán vezetett földalatti légcatorna és a nyitható laterna szellőzők biztosítják. Igen tekintélyes műszaki munkát igényeltek a mélyszinti létesítmények. A formahomok belső szállítási rendszere bonyolult alagút és aknarendszerrel a — 6,00 mélységig terjed.

3. Hidegmegmunkáló 5 hosszirányú és két keresztirányú daruzott csarnok, összesen 18 200 m<sup>2</sup> alapterülettel, 105 320 beépített lm<sup>3</sup>-rel. Rendeltetése: az öntöde által szolgáltatott félkészgyártmányok (öntvények), valamint külső üzemekből érkező anyagok megmunkálása, a gépegységek összeszerelése, raktározása és expedálása.

Az üzemet kovácsműhely és számos segédlétesítmény (törőmű, asztalosműhely, farraktár, üzemanyag és oxigénraktár stb.) egészíti ki.

A szociális létesítmények elhelyezésénél, méretezésénél és belső kialakításánál — egyéb adat hiányában — a magyar előírásokat vettük alapul.

A melegüzemek dolgozói számára közvetlenül munkahelyükkel kapcsolatban épültek öltözők és melegítőkonyhás étkezők. A többi dolgozó öltözője az igazgatási épülethez csatlakozó 3 szintes épületrészben van. Itt helyezkedik el a központi étterem (egyben üzemi kultúrterem), és az egész gyárat ellátó 1500 adagos konyha.

Az üzem két, ill. három műszakos, teljes létszám 1700 fő, legnagyobb műszakban 1170 fő.

Az épületek szerkezeti kialakításánál a hazaitól lényegesen eltérő meteorológia viszonyokat, (télen —30 C°, nyáron tropikus monszun esők), valamint a helyi anyag és munkaerő helyzetet kellett figyelembe venni.

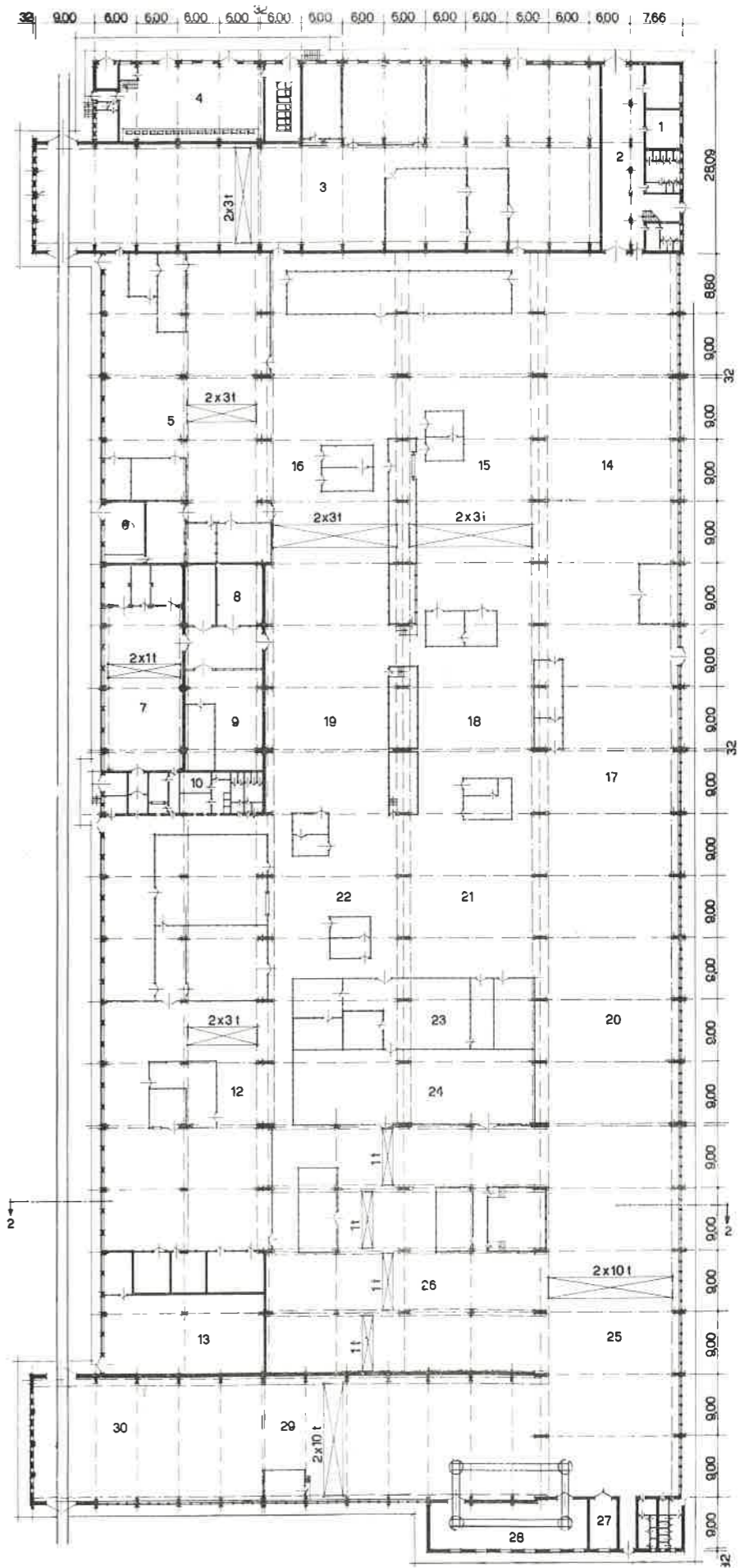
A helyi, 1953. évi állapotnak megfelelően, terveinkben minimális előregyártást irányoztunk elő és igyekeztünk a lehető legegyszerűbb szerkezeti megoldásokat kiválasztani. Csarnokaink 6,00, ill. 9,00 m tengelyállású monolit keretrendszerrel, monolit, fa keresztaljas darupályákkal terveztettek. A tetőfödémek monolit fiókgerendákra támaszkodó 95 × 300 cm-es előregyártott kistetőelemekkel készültek. A kisfeszítávú épületrészeket téglafófalas rendszerben, előregyártott gerendák közötti téglatalácás födémekkel terveztük.

A tetőhéjalás 3 rétegű bitumenes lemez, rajta 2 cm homokrétegen 5 cm hálósan vasalt, táblákban dilatált védőbetonréteggel, — a pusztító hatású monszun esők miatt. Az üzemi részekben hazai előállítású acélszerkezetű, egyéb helyeken fa nyílászárószerkezeteket alkalmaztunk.

Az előüzemnél (tanműhelynél) szerzett igen rossz építési tapasztalatok (állványozási és betonozási technika) alapján a helyszínen működő magyar szakemberek az előregyártás fokozatos bevezetése mellett döntöttek. Ez az elhatározás rendkívül nagy felelősséget, és igen nagy tervezési és ellenőrzési többletmunkát jelentett, de az eredmények teljes mértékben igazolták a bátor kezdeményezést.

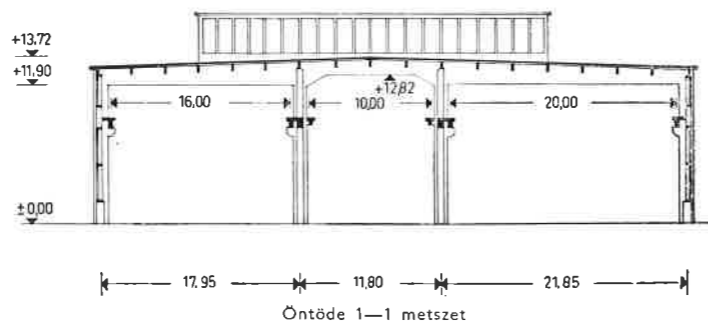
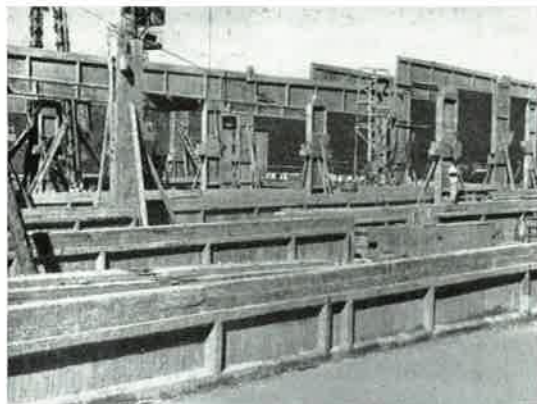
Az előregyártást ablakkeretek és 150 × 600 cm-es tetőelemek gyártásával kezdték. A beemelést egyszerű fa portáldaruval végezték. Az öntödénél 6,00 m-es darugerendák is készültek előregyártással, hegesztett csomóponti kapcsolattal.

Az öntödénél szerzett tapasztalatok alapján kísérlet képpen elkészült a 17,00 × 40,00 m alapterületű farraktár — teljes előregyártással.



#### Hidegüzem-alaprajz

- 1 — üzemi irodák, 2 — átjáró, 3 — anyagraktár, 4 — transzformátorház és periodusátalakító, 5 — karbantartó üzem, 6 — targoncaöltő, 7 — edző, 8 — galvanizáló, 9 — nagyfrekvenciás edző, 10 — öltöző és étkező, 11 — transzformátor, 12 — szerszám és készüléküzem, 13 — asztalosüzem, 14 — öntvényciklus, 15 — tengelyciklus, 16 — fogaskerék-ciklus, 17 — nagyöntvény-tárolás, 18 — revolver-ciklus, 19 — köszörű-ciklus, 20 — hántolás, 21 — lemezlakatos műhely, 22 — vegyes ciklus, 23 — végellenőrzés, 24 — alkatrészraktár, 25 — végszerelés, 26 — részszerelés, 27 — szellőzőgépház, 28 — festőműhely, 29 — készáruraktár, 30 — csomagoló



Hidegüzemi csarnok előgyártott szerkezeti emelés közben



A csarnok belső képe



A csarnok északkeleti homlokzata

A legnagyobb feladat a hidegüzem szerkezeti áttervezése volt. Az öthajós (feszítávok:  $3 \times 20,00 + 2 \times 11,5$ ) csarnok keretgerendáinál célszerűbbnek látszott merev csomópontok helyett a csuklós kapcsolatok kialakítása. A gerendák 40 cm-es szélességi méretén változtatni nem lehetett, ezért igen komoly vasvezetési — elhelyezési nehézségek adódtak. Az egyik közbenső keretgerendánál a támasz feletti csomópontot a nyomatéki nullpont felé kellett eltolni, mert a hegesztő hevederek a szűk szelvényben nem voltak elhelyezhetők. A pillérek és keretgerendák könnyített I szelvényvel készültek. Az alapokhoz való csatlakozás hegesztéses, utólagos betonozással. A tetőfödém túlnyomórészt 1,50 m széles 9,00 m feszítávú előgyártott tetőelemekkel készült. A beemlést 2 db faszervezetű A alakú emelőkétlábbal végezték. Maximális emelési súly a pilléreknél 12 t, a gerendáknál 23 t volt.

Az előgyártás és beemelés a tervezett ütemben és megfelelő minőségben készült el. A koreai kivitelező vállalat 10%-nál nagyobb költségmegtakarítást mutatott ki, ez azonban reálisan nem értékelhető.

Kétségtelen tény viszont, hogy csak az előgyártással lehetett a szerkezetek megfelelő minőségét biztosítani.

Terveink megvalósítása és az előgyártás megoldása terén a helyszínen dolgozó magyar szakmunkások mellett kimagasló érdeme van Simányi György statikus tervező mérnöknek, valamint Dallman Károly Béla és Fehér Miklós mérnököknek, az építkezés vezetőinek.

A Kuszoni előgyártás igen nagy érdeklődést váltott ki a koreai építőiparban. Az ipari épületek előgyártását Koreában lényegében a magyar szakemberek vezették be, és példájuk nyomán fejlődött a koreai szerkezettervezés és kivitelezés.

A Kuszoni szerszámgyár a megrendelő teljes megelégedésére üzemel. Felépítése a magyar építő és gépipar szakembereinek igen jelentős műszaki eredménye és nemzetközi sikere.

Bajnay László



## IKARUSZ ÜZEMI CSARNOK ELŐGYÁRTOTT ÉPÜLETE

Tervezők: **Mátrai Gyula** kétszeres Kossuth-díjas  
**Pásztai Károly** és munkatársai  
 Gépész tervező: **Benkő János**  
 Kivitelező: **22. Áll. Építőipari V.**  
 Technológus: **KGMTI**

Az előgyártott csarnoképület szerkezeti megoldása új utat jelöl ki az organizált nagyelemű előgyártásban készült csarnoképületek vonatkozásában, és az előgyártott panelkonstrukciós csarnoképítkezés prototípusát képviseli.

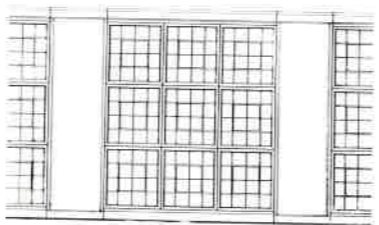
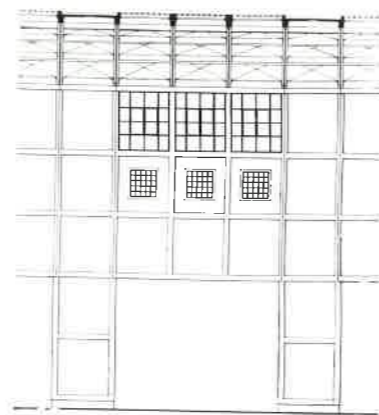
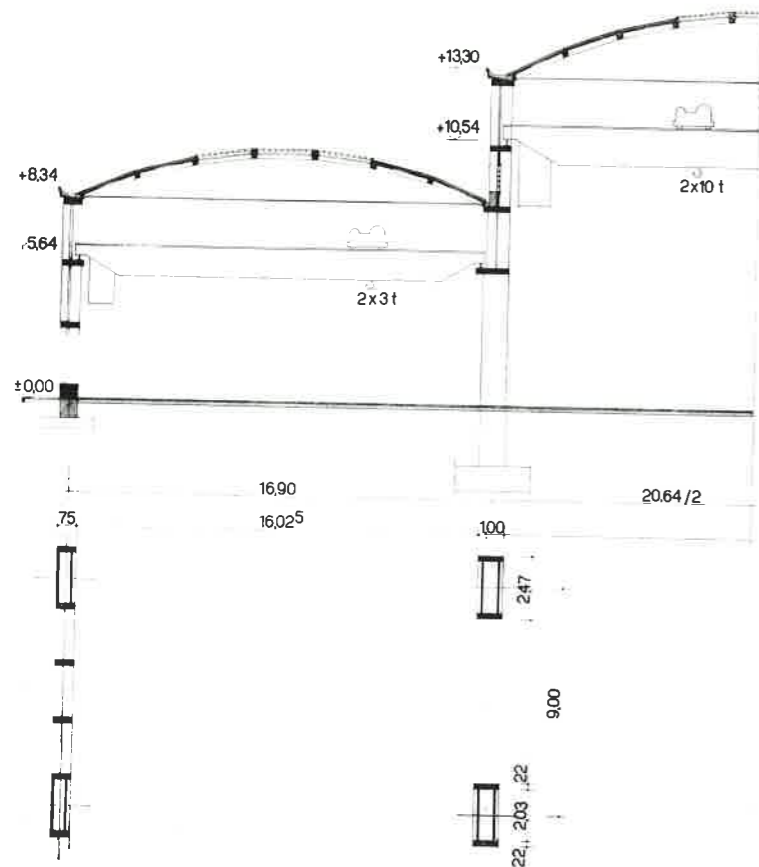
Az eddig alkalmazott előgyártási rendszerben síkszerkezetű keretváz és ezeket összekötő síkszerkezetű tető-, ill. homlokzati panelelemek összeépítése alkotta a szerkezetet. Organizációs, gyártási és emelési szempontból az előgyártott keretváz — amely akár PG (pillérgerenda) rendszerben, akár egybeépített keretrendszerben készült — nagyelemként készült 40—60 t súlyú egységekben a beépítés helyén. A tető-, ill. homlokzati panelelemek kiselemként készültek, rendszerint az épület mellett elhelyezkedő kiselemgyártó területen 2—5 t súlyban, és innen kerültek beszállításra az építkezés területére. Külön készült tehát a nagyelemnek számítató keretváz és külön a kiselemként szereplő lefedő és burkoló elem, és ezekhez két különböző típusú emelőgép is tartozott.

Az előgyártott panelváz szerkezetű csarnokoknál az előgyártott elemek statikai és formai megfogalmazásuknál fogva kilépnek a síkszerű szerkezetek köréből és térbeli erőjátékok felvételére is alkalmassá válnak. Eltűnik a tiszta keretváz és a síkszerkezetű tető-, ill. falpanelszerkezet — melyek az erőhatások felvételében is, mint első- és másodrendű teherhordó szerkezet jelentkezett — és megjelenik helyettük a teherhordásban egyenlően résztvevő panelpillérellem és falelem, amelyek egyrészt végleges homlokzati kialakítást is adnak, másrészt az épületgépészeti berendezések (szellőzés, fűtés és egyéb installációs szerelvények) befogadására és légcatornák kialakítására is alkalmasak, tehát az előgyártott elemek rendeltetése is bővül a panelkonstrukció kialakításával.

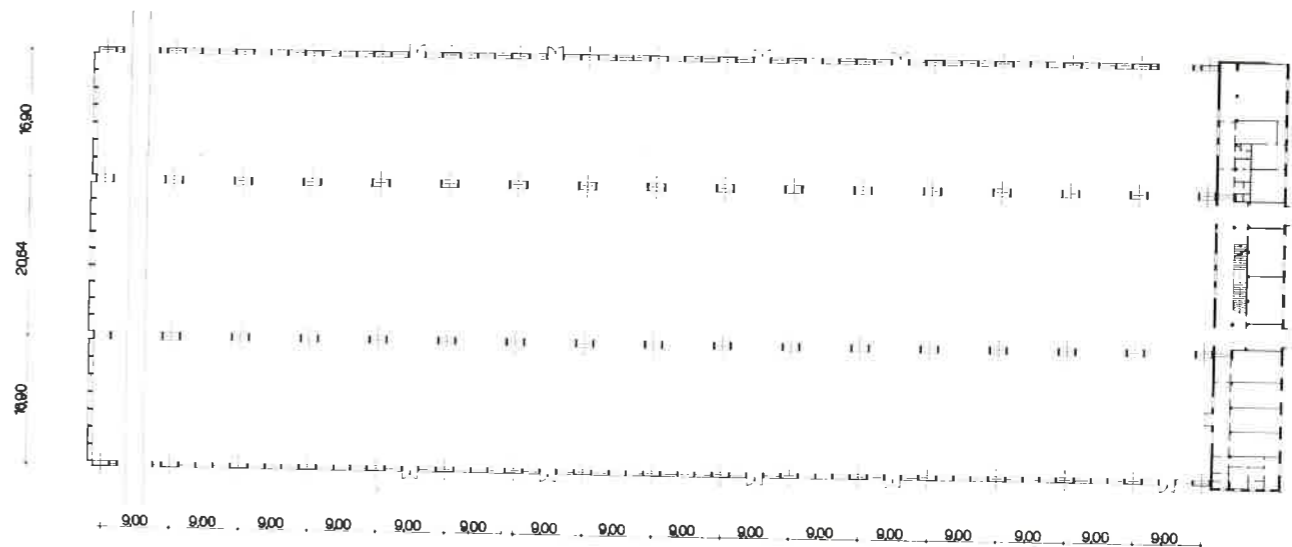
A keretváz megszűnésével a lefedő szerkezet is kilép síkszerű kiképzéséből, és az eddig alkalmazott keretgerenda és nagyméretű bordás tetőelem lefedés helyébe a héjszerkezetű előgyártott dongaelem kerül, mely az utólagos összeépítés folytán héjszerű teherviselésre is alkalmas.

Az előgyártott elemek szerkezeti jellegének megváltozása az elemek nagyságrendjének változását is magával hozta. A lehető legkevesebb utólagosan kiképzendő csomópont kialakítására való törekvés egyértelműen megkívánja az elemek nagyságrendjének növelését, ami egyúttal a készítendő elemek darabszámának csökkentését eredményezte. Ilyen értelemben megszűnik a kis- és nagyelemek közötti különbség, és minden előgyártott elem már nagyelemnek számít (10—30 t) és így organizációs, gyártási és emelési szempontból is ugyanígy kezelendő.

Most már minden előgyártott elem a beemelés helyén kerül legyártásra és elhelyezése csupán függőleges emeléssel történik. Tekintettel arra, hogy előgyártási területként csak a csarnok területét használjuk fel, az előgyártott elemek egymás után ugyanazon a helyen — időrendi sorrendbe eltolva — készülnek és kerülnek beemelésre. Az így kialakított szakaszos organizáció mellett a gyártás és emelés a panelpillérekkel kezdődik, majd utána a falelemek legyártására és emelésére kerül sor és végül ugyanazon a helyen készülnek el a dongaelemek és kerülnek beemelésre. Az emelési műveletet minden elemnél egy típusú emelőgép végzi.



Egy szekció keresztmetszete, alapraja, belső homlokzati nézete, ablakrészlete



Földszinti alaprajz

Ablaktartó beemelés

A háromhajós bazilikális elrendezésű csarnoképület

alapterülete	8100 m <sup>2</sup>
beépített köbtartalma	96 300 lm <sup>3</sup>
a csarnokok tengelytávolsága	16,90—20,64—16,90 m
szélső hajók párkánymagassága	8,34 m
középhajó párkánymagassága	13,54 m

A csarnoképület a karosszéria-gyártás sajtolóüzemét és a hozzá csatlakozó segédüzemeket tartalmazza. A középső hajóban helyezkedik el a sajtológépműhely, ahová a felhasználásra kerülő anyag vasúton vagy teherautón érkezik. A megmunkálás hidraulikus lemez húzó, ill. mechanikus préseken történik. A megmunkált darabok a csarnok déli részén kerülnek kiszállításra és onnan a további felhasználásra. A csarnokban a technológiai kiszolgálásra 2 db 10 t teherbírású, 20 m fesztávolságú daru szolgál. Az északi mellékphajóban forgácsolóműhely helyezkedik el, ahol rúdanyag, öntvény és kovácsolt anyagok megmunkálására kerül sor. A déli hajóban a sajtológépműhely és a forgácsolóműhely kiszolgálásához szükséges könnyű sajtológépműhely és a hidraulikus gépház kerülnek elhelyezésre. Mindkét mellékphajóban 2 db 16 m fesztávolságú 3 t teherbírású daru működik.

A csarnok északnyugati végéhez háromemeletes fejépület csatlakozik, mely az üzem irodáit és öltöző részét tartalmazza.

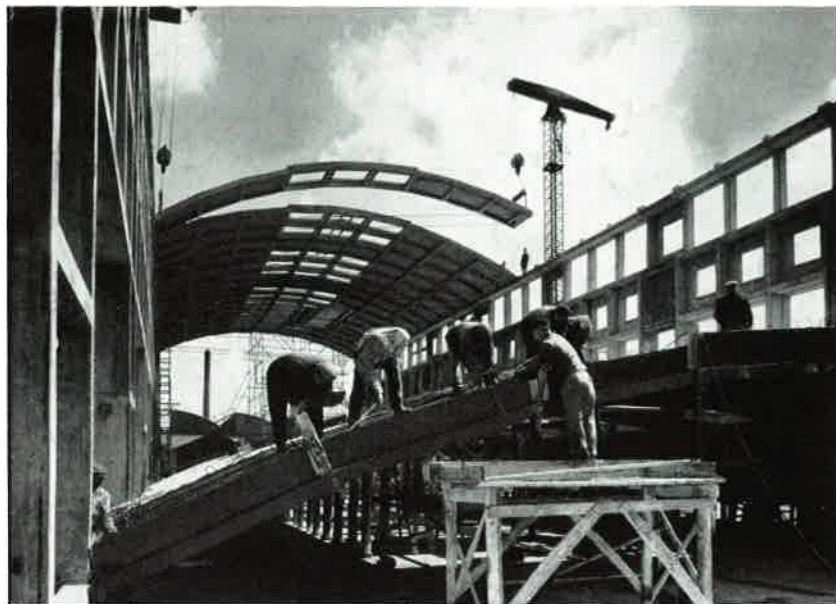
Az alkalmazott előgyártási rendszer többrendeltetésű panelkonstrukció. A felmenő panel és ablakelemek vízszintes darutartót és a dongafödémeket tartó vasbeton öveket alakítottunk ki, melyek a függőleges teherhordó oszlopokkal Vierendeel jellegű szerkezetet alkotnak. A panelpillérek további vízszintes merevítőbordái és az ablakos falelemek bordái is hasonló rendszerben és azonos méretben lettek megállapítva. A különböző rendeltetésű övek és a függőleges oszlopok távolsága közel azonos (2,25 m), bordaszélességi méretük megegyező (22 cm), így sikerült a csarnok egészen végigvonuló egységes raszter rendszert kialakítani, mely az épület külső és belső szerkezeti és architektonikus egységét tükrözi.

Ez az egységes raszter rendszer jelenik meg a csarnokot lefedő előgyártott dongaelemeken, azonos övméreteken és hasonló osztásrendben. A dongahéjon megjelenő üvegbeton felülvilágítók 3×3-as raszter osztása megfelel a falelemeken megjelenő 3×3-as raszter osztású ablakrendszernek.

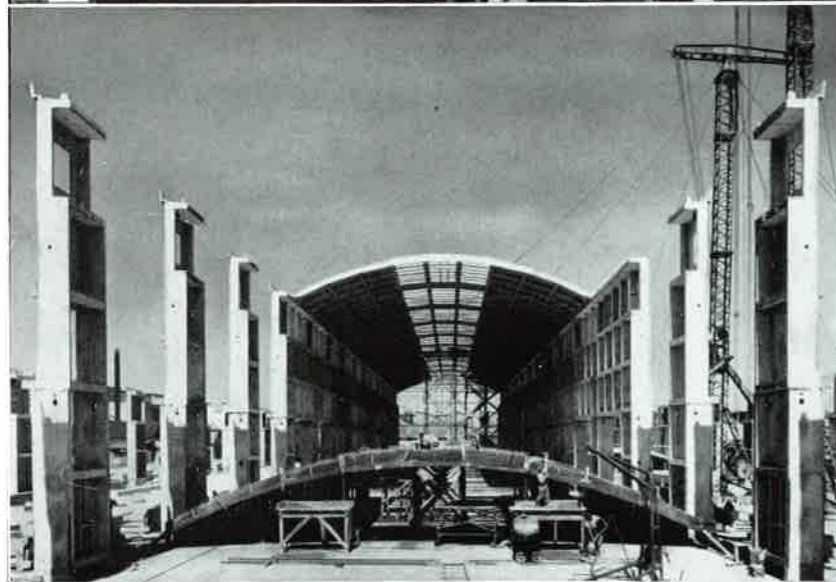
Az előgyártott elemek többrendeltetésű komplex elemek, melyek elvileg három csoportba oszthatók:

1. Előgyártott panelpillérem, két változatban — mint A és D-sor homlokzati paneleleme és mint B és C-sor belső paneleleme.
2. Előgyártott falelem, szintén két változatban — A és D-soron mint homlokzati ablakos falelem, a B és C-soron mint a kiemelkedő középhajó ablakos faleleme.
3. Előgyártott dongaelem az egyes csarnokok lefedésére, melyeknek egy tömör és egy felülvilágító formája kerül kivételre.

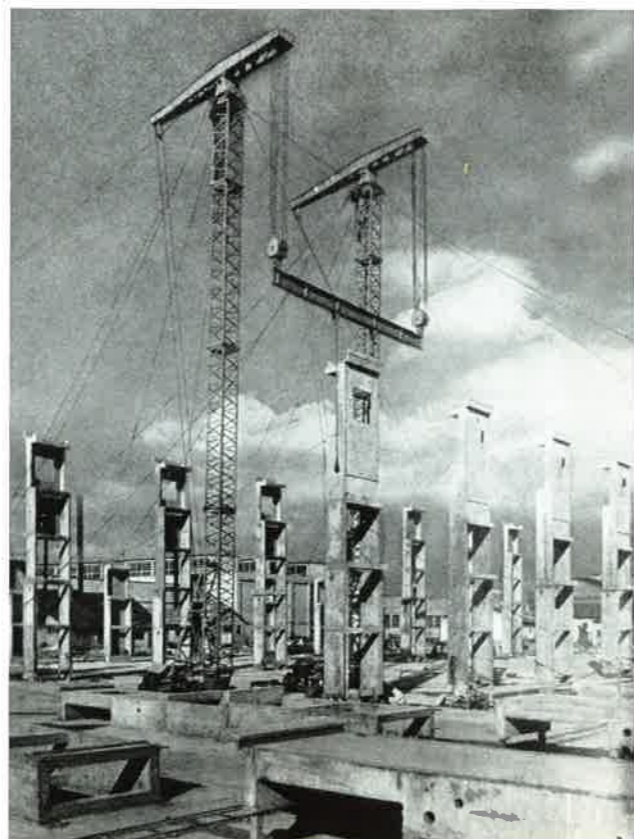




Donga zsaluzása, betonozása és beemelése



Részben lefedett csarnok képe



Több rendeltetésű falpillér beemelése

A panelpillérek két felmenő pillérlábból és azokat összekötő vízszintes merevítő bordákból állnak és a homlokzatnak megfelelően az A és D-soron végig 5 cm-es lemezzel vannak összekötve. A felmenő pillérek és a Vierendeel osztóbordák 22 cm-es szélességben raszterszerűen jelennek meg, mélységi mérete 1,10 m-től 0,45 m-ig változik. A középső hajó panelpillérei 2,67/13,53 m vetületi méretben készülnek. Teherhordás tekintetében ezekre támaszkodik mind a középső, mind a szélső hajó dongaeleme, a középső és a szélső hajó daruja, valamint a két panelpillér között elhelyezkedő falelem. A 32,5 m<sup>2</sup> alapterületű elem súlya 13,5 t.

A szélső hajó panelpillérei 2,24/8,38 m vetületi mérettel hasonló rendszerben készülnek, a külső felület végleges homlokzati burkolást kap. Vetületi alapterülete 18,8 m<sup>2</sup>, súlya 9 t.

A homlokzati falelemek kétféle változatban kerülnek kivételre. A középső hajó faleleme 6,74/8,38 m vetületi méretű Vierendeel jellegű nagyelem, melynek súlya 26 t. A belső raszternek megfelelően 2,25 m-ként megjelenő 22 cm széles bordák adják a teherhordó szerkezetet. A négy függőleges és négy vízszintes övből álló falelem — mint a középső hajó panelpillére is — két dongát és két darut hord. A felső vízszintes öv a felülvilágító dongák megtámasztását is biztosítja. Különleges formai és statikai megoldást ad a darutartók kialakítása — melyek szintén 22 cm magas övből jelennek meg — és így beilleszkednek a csarnok raszter rendszerébe. Felső és középső része a főhajó bevilágítását biztosítja. Az oldalhajók faleleme hasonló kiképzésű, mint a főhajó faleleme, csupán egy lábazati tag hozzáadásával bővül. Ez az elem az oldalhajók dongaelemeit, valamint azok darutartóját is képezi 6,74/8,38 m vetületi mérettel és 25 t súllyal. Az előgyártott dongaelemek a középső hajóban 19,63/2,24 m alapterületű mérettel, a mellékhajókban 16,00/2,24 m alapterületű vetületi mérettel készülnek. A panelpillérek vonalában tömör kialakításban, a falelemek vonalában felülvilágító megoldással. A belső raszter rendszerbe beleillően a borda mérete 22 cm széles és 30, ill. 25 cm magas, lemezrészre 6,5—2,5 cm vastagságú.

A dongaelemek a beépítés után térbeli erőtér felvételére is alkalmasak. A pillérpanelnek megfelelő tömör dongáknál jelentkeznek vonóvasak, melyeket a beépítés után fokozatosan állítunk be. A közbeső dongaelemek teherátadását a közbeső hézagok utólagos kibetonozása és a falelemek párkánytagjának felső vízszintes öve biztosítja. Súlyuk 11, ill. 8 t.

A panelpillérelemek kapcsolata az alapokhoz hegesztett csomóponti kötással és utólagos kibetonozással történik. A középsősori falelemek kapcsolata a panelpillérelemekhez az egymás között kialakított hézag utólagos kibetonozásával és a végleges vonórúd megtámasztásán keresztül van biztosítva. Az oldalhajók faleleme az oldalhajók panelpilléreihez az egymás között kialakított hézag utólagos kibetonozásával és a végleges vonórúd megtámasztásán keresztül kapcsolódik, a függőleges teherátadást pedig a lábazati öv és a talpgerenda közti hézag utólagos kicsömösztölése biztosítja.

Az épületgépészeti és a technológiai csővezetékeknek a panelpillérelemekbe való zavartalan bevezetése céljából — panelpillérek alapjai üreges rendszerben készültek. A középső hajóban a panelpillérek mellett végigmenő járható vezetékcsatorna helyezkedik el, amely betorkollik egyrészt a középső hajó panelpilléreibe, másrészt azokon áthaladva a mellékhajók padlócsatornáiban folytatódik. A mellékhajó padlócsatornáit a homlokzati panelpillérekbe kapcsolódnak be.

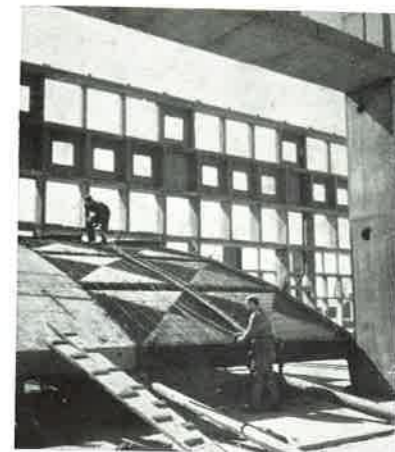
A kivitelezési munka az üreges pilléralapok és a földalatti csatornák elkészítésével kezdődött. Ezután készült el a 8 cm vastag aljzatbeton, amely az előgyártás síkját is képezi. A gyártási és az emelési sorrend — mint azt már az előbbiekben is említettük — a panelpillérelemekkel kezdődött, majd folytatódott a homlokzati falelemekkel és végül a dongaelemek gyártásával és emelésével zárul. A középső hajó panelpillérei az aljzatbetonon készültek asztalosműhelyben legyártott tervek szerinti táblás zsaluzatban. A táblás zsalu kialakítása biztosította a szögezésmentes bezsaluzást és a sokszori, 34-szeres felhasználást, továbbá az elemek méretpontosságának  $\pm 1$  cm-en belül való betarthatóságát. A kiszaluzás 24 órán belül kezdődött és így a zsalu karbantartása és roncsolásmentes széjjelvezetése biztosítható volt.

A szélső hajók panelelemei tekintettel arra, hogy végig homlokzati kiképzést kapnak, emelt állapotban készültek, hogy a belső lemezrészek és bordarészek kiszaluzása 24 órán belül megtörténhessen. Az ablakos falelemek az előgyártó beton síkjában készültek éppúgy, mint a középsősori panelpillérek.

Különleges figyelmet érdemel a dongaelemek zsaluzási rendszere, amely a nagyszámú felhasználásra való tekintettel vasszerkezeti kialakítású. A bordák alátámasztását 22/25 cm méretű 3 darabból összeállított hegesztett szekrénytartó képviseli, amely mint íves szerkezet viselkedik. Hasonló kialakításúak a fiókboardákat alátámasztó és a hossz-tartókba bekapcsolódó bordakiváltók. Ezek között helyezkednek el a donga lemezrészait alátámasztó tekno alakú lemez-zsalurészek, amelyek 2,00 x 2,00 m alapterülettel és 22 cm-es magassággal egyben készülnek 1,25 mm vastagságú bordázott lemezből. Ezeket a teknoakat egy db-ban lehet lezsaluzni, ami a bezsaluzási, valamint a kiszaluzási munkát nagyon leegyszerűsíti. A tekno részeket 12 órán belül távolítjuk el, a bordarészeket 48 óra után zsaluzzuk ki úgy, hogy közben az elkészült dongaelemet belül ideiglenesen három ponton alátámasztjuk.

Az előgyártott elemek emelése 2 db 15 t teherbírású csörlővel egybeépített kerekeken mozgó bikával történik. A bika talpkialakítása olyan, hogy átállítás közben a bika önstabil.

A panelelemek emelése egy — az elemet keresztüldugott tengellyel történik, amely kötéllal csatlakozik a két bikán elhelyezett hímához. Az emelés függőleges emelés és az elem alsó vége csúszik be az alaphoz. A beemelés után az elemet a két függőleges oszloprész alatt előre legyártott vb. babákkal alátámasztjuk, majd a pontos beállítás után a kiálló tüskéket összehégesztjük és utólagosan bebetonozzuk. Hasonlóképpen történik a homlokzati panelelemek beemelése is.



Donga zsaluzási és vasalási részlete

A középsősori ablakelemek emelése két részből áll. Az első rész az elem felállítás, a második rész a fölemelés. A falelemek emeléséhez két darab, az elemre ráfeszített vasszerkezeti megfogó berendezést alkalmaztunk, amely a felállítás alatt az elemben keletkező túligénybevételeket volt hivatva kiküszöbölni, a fölemelésnél pedig az elem támasztását biztosította. A két megfogó szerkezet himba segítségével kapcsolódott a bikákhoz. A falelemek a panelelemen kiképzett vállra fekszenek rá és a panelemmel való rögzítés után a gép azonnal elhagyhatja a darabot. A szélső hajók falelemeinek emelése egyszerű felállítás és a két panelpillér közé való beállításból áll. A megfogás és beemelés ugyanazzal a szerkezettel történik, mint a középsősori falelemeknél. A beállítás után itt is azonnal elhagyhatja a gép a darabot.

A dongaemelés a donga két végéről történik 1—1 emelőgéppel és vasszerkezeti himbával. Az emelést ferde kiemeléssel kezdjük, majd ilyen ferde állapotban emeljük túl az elemet a felfekvő párkány fölé és utána egyszerű leültetéssel történik az elem elhelyezése. A dongaelemek ideiglenes vonóvassal megfeszítve emeljük fel. Az elemek elhelyezése után a köztük levő hézagot gondosan kicsömöszölik. Ezután a tömör dongák vonalában elhelyezett végleges vonóvasakat megfeszítjük és az ideiglenes vonóvasakat leszereljük. A hőszigetelés fölhelyezése után a végleges vonóvasakat a számított erőre újból megfeszítjük.

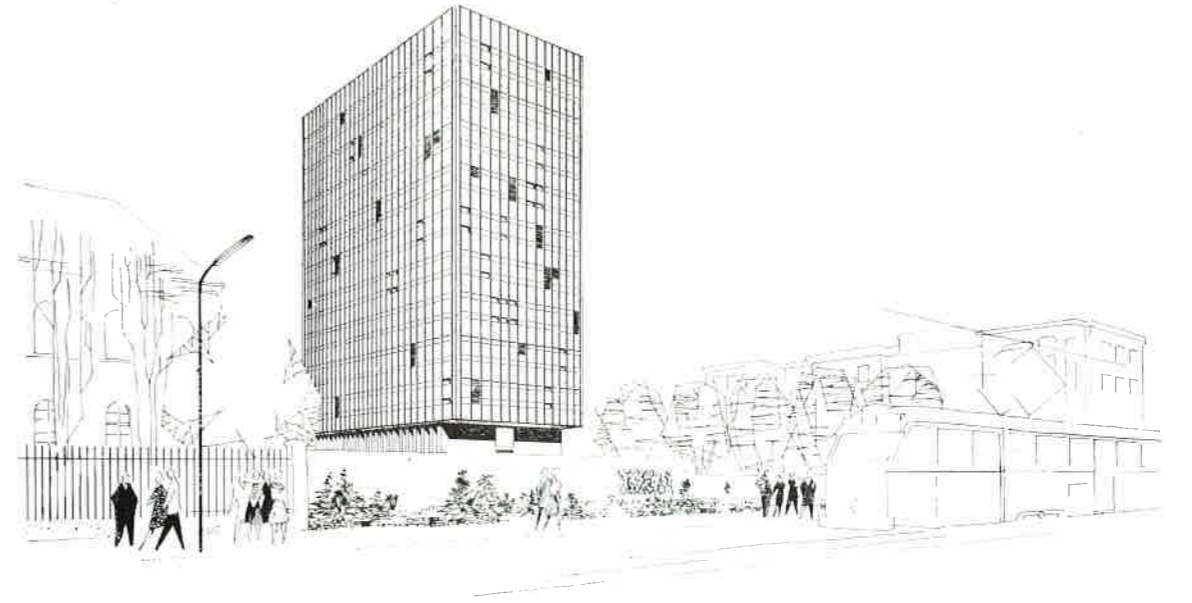
Az egyes előgyártott elemekhez külön megtervezett és legyártott munkaeszközök — zsalu és állványrendszerek — nagyon megkönnyítették a kivitelezési munkát és a munka ütemét napra pontosan lehetett organizálni. Az egyes előgyártott elemekhez két garnitúra munkaeszközt alkalmaztunk és így az egyes munkaeszközök a panelpillérekkel és falelemekkel 17-szeres felhasználásra, a dongaelemeknél 34-szeres felhasználásra kerültek. A munka befejezése után a faszalu részek 90%-ban, a vasszalu részek 100%-ban rongálódásmentesen, teljesen épen térültek vissza. Minden egyes elem gyártását sikerült öt napos periódusban elvégezni és így ugyanazon munkaeszköz felhasználásával ötnaponként egy-egy előgyártott elemet elkészíteni. Az ötnapos periódus a zsalu összeállítás, a vasszerelés elhelyezése, a betonozás, a kiszalvás és a karbantartás munkafolyamatait tartalmazza. Az emelés a panelpillérekkel és a falelemekkel napi 1 db elem beemelésével, a dongaelemeknél napi 2 db dongaelem beemelésével követte az előgyártási munkát.

A közel 100,000 m<sup>3</sup> nagyságú csarnoképület 327 db előgyártott elemből van összeépítve, amelyből 68 db panelpillérem, 64 db ablakos falelem és 195 db dongaelem. Az előgyártott elemek nagyságrendjének viszonyát érdekesen mutatja, hogy 1 db előgyártott elem 8100/327 = 25 m<sup>2</sup> csarnok alapterületet és 96300/327 = 295 m<sup>3</sup> csarnok kubaturát képvisel.

A csarnok homlokzati megjelenésében az előgyártott panelpillérek színes közszalékkal kiképzett tömör jellege váltakozik az ablakelemek feloldott betonraszterével és így homlokzati kialakításban is híven tükrözi az újszerű panelszerkezeti megoldást.

Pásztai Károly

Az elkészült csarnok belső képe



## KÍSÉRLETI ORVOSTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET

Építész tervező: **Kemper Ervin**  
 Statikus tervező: **Pozsgai Lajos**  
 Gépész tervező: **Pataki Tibor**  
**Varga László**  
**Viola László**  
 Szellőzés tervező: **Hortobágyi Dénes**  
**Maczelka Tibor**  
 Panelszerkezet tervező: **Hegyi József**

### Előzmény

A Magyar Tudományos Akadémia a kutatási munka — országos program szerinti — általános kiszélesítése és fejlesztése során — a már klinikákon és egyetemi tanszékeken jelenleg is működő — Kísérleti Orvostudományi Kutató Intézet részére új központi épületet létesít Budapesten.

Az intézet az orvostudomány előbbrevitele és a tudományos feladatok megoldása mellett, korszerűen képzett tudós utánpótlást fog nyújtani a nemzetközi viszonylatban is nagy hagyományokkal bíró és elismert hazai orvostudomány részére.

### Helykijelölés

A helykijelölés alapvető követelménye volt a kutatási munkához szükséges kórház, klinika közelléte. A számításbavett területek (a jelenlegi terület, a Tétényi úti kórház környéke és a Botanikus kert területe) közül a választás során az Üllői út, Szigony utca, Apáthy utca és Bókay utca által határolt 95 × 140 m nagyságú telek jött elsősorban számításba.

E területen jelenleg az 1840-es években épült József Fiúárvaház (Josephinum), most a Munkaügyi Minisztérium ipari tanuló intézetének renovált, de lényegében avult épülete áll. A Pollack Ágoston tervezte romantikus stílusú félbenmaradt épület mint másodrendű műemlék van nyilvántartva.

A teleknek az Üllői út és Szigony utca által határolt sarka marad szabad a beépítésre. A Szigony utca másik oldalán már az Egyetemi Klinika épületei állnak.

A választott terület hosszabb távlatban — az iskolaépület lebontása után — biztosítja a Kutató Intézet későbbi bővítését, és a Bókay utcai I. sz. Gyermekklinikától egészen a Kun Béla térig terjedően egységes klinikai együttes kialakítását.

### Beépítés

A Bókay János utcától kezdődően — Nagyvárad tér felé — az Üllői útnak ezen az északi oldalán (részben a délin is) a zárt sorú beépítést lazább előkertés beépítés váltja fel.

A helyszíni adottságok — viszonylag szűk terület — az intézet jellegéből adódó feltételek — állatház és a városépítési szempontok figyelembevételével az új létesítmény 10 emeletes, 44 m magas, 31 ezer m<sup>3</sup> nagyságú épülettömböt jelent.

A beépítési mód megválasztása komoly problémát adott a tervezés számára:

a laboratóriumi kutató munka csendes, nyugodt környezetet igényel,  
 a túlzott napbesugárzás elkerülése miatt — főleg magasház esetében — megfelelően tájolt helyiségek szükségesek,  
 nem egyszerű feladatként jelentkezik a személy- és anyagforgalom helyes megoldása,  
 a városrendezési szempontok azt kívánják, hogy egy ilyen nagytömegű, jelentősen magas építmény értékének és méreteinek megfelelő hangsúlyjal jelentkezzen az Üllői út napjainkban kialakuló városképében.

A beépítés a fenti városrendezési és építészeti követelményeket úgy elégíti ki, hogy az épületet 30 m-re visszahúzza az Üllői úttól és zöld területre állítja.

### Tömeg- és alaprajz- szervezés

A Kutató Intézetben lényegében laboratóriumi jellegű munka folyik. Mindhárom kutatási osztálya — a kórleletani, morfológiai és gyógyszerkutatási osztályok — jelentős mértékben állatkísérletekkel foglalkozik.

A kutatási, laboratóriumi osztályokat az állatház, az izotóp laboratórium és a nagy könyvtár szolgálja ki. Az intézet szervezeti felépítésének megfelelően igazgatás, étterem-konyha, és az ún. gazdasági osztály (műhelyek, garage, raktárak) és üzemi berendezések — kazánház, trafók — elhelyezése szükséges.



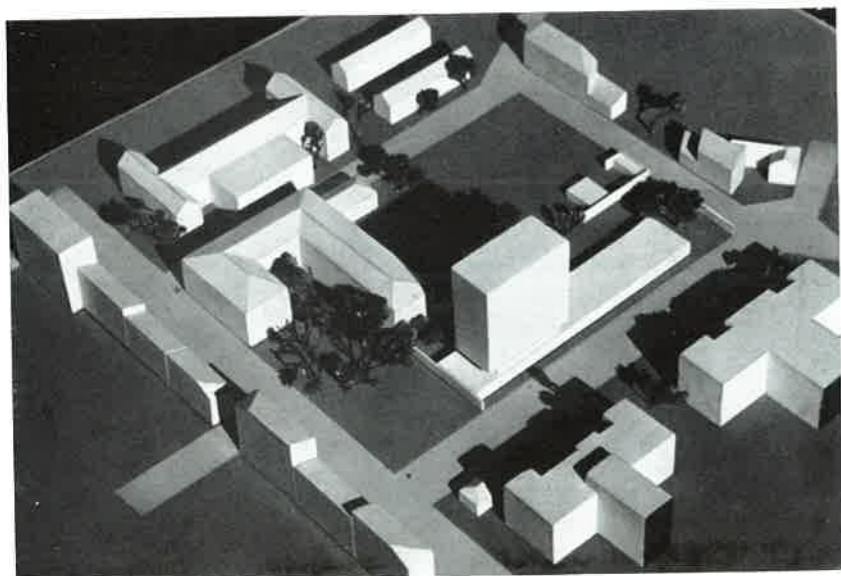


Üllői úti utcakép

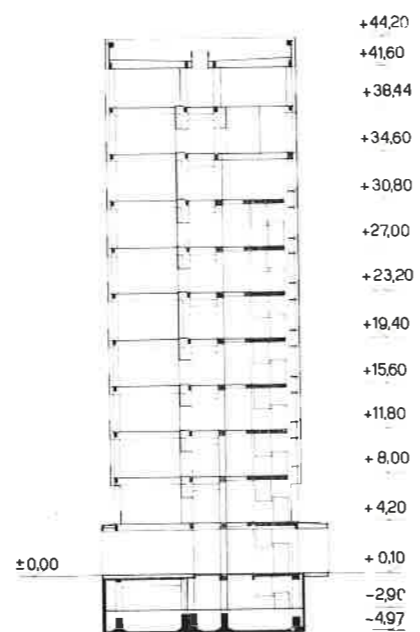
A helyszínrajzi elrendezés és tömegszervezés a különféle szempontok figyelembevételével így alakult:  
 A három kutatási osztály az állatház és a szellőzőgépház, középfolyosós alaprajzi rendszerrel egy közös tömböt alkot a 2. emelettől kezdődően a 10. emeletig. Ez a tömeg az intézet architektonikus kiképzésében is egységet jelent.  
 A földszinti nagy lapos tömegbe kerültek az előcsarnok köré csoportosítva a könyvtár, olvasó, klub, étterem, valamint középfolyosós rendszerben a konyhaüzem, a műhelyek öltözőkkel, a garage és transzformátor helyiségek. Az előcsarnok, az ún. közös használati helyiségek a magasház tömege alatt vannak, a gazdasági rész pedig mint tömegnyúlvány jelentkezik.  
 Az első emeletre helyezi a terv az igazgatási, adminisztratív osztályt. Ennek az emeletnek építészeti megformálása a földszint és laboratóriumi tömeg között erős horizontális karakterű elválasztást ad, és a szervezeti tagozódás plasztikus megnyilvánulásaként is értékelhető amellet, hogy kiemeli a főtömeget.  
 A telek északi oldalán a jelenlegi adottságok és az esetleges bővítés figyelembevételével alakult a gazdasági porta, tűzveszélyes és robbanásveszélyes anyagok tárolására szolgáló építmény földszintes tömege.

#### Park

A terület a lehető legnagyobb mértékben parkosítva lesz. Az Üllői út felől 30 m mély közterület jellegű park, a Szigony utca mentén 3 m mély előkert, a klub és előcsarnok helyiségekhez kapcsolódóan intímabb belső park létesül.



Helyszínrajz



Laboratóriumi épület keresztmetszete

#### Forgalom — külső

Az Intézet személyforgalma — 130 fő dolgozó — viszonylag kicsi. Személybejáró a Szigony utcai oldalon a főtömeg közepe táján van. Külső félforgalom gyakorlatilag nincs. Inkább alkalmoszerű összejövetelekre, tudományos értekezletekre kellett figyelemmel lenni (étterem, klub és tanácsterem forgalma). Ezért látszott helyesebbnek a főbejárat mértéktartó, szerény kiképzése is, feltételezve azt, hogy a viszonylag csendes Szigony utca a várható autóparkolási igényeket is ki fogja elégíteni. A gazdasági forgalom, mely eléggé számottevő:

konyhaüzem,  
 műhelyek, raktárak,  
 tűzveszélyes és robbanásveszélyes anyagraktárak,  
 koks- és salakszállítás,  
 garage

az Apáthy utca felőli gazdasági bejáraton keresztül bonyolódik le az igényesebb részekről teljesen izoláltan.

#### Forgalom — belső

10 emeletes magas állatkísérletekkel dolgozó laboratórium-„üzem” függőleges közlekedésére különös gondot kellett fordítani; mert ez esetben a személyforgalom mellett a napi munkához szükséges teherforgalom (főként állatszállítás, a szállítás- és szemes-takarmány-, valamint hulladékszállítás) jellege miatt teljes elkülönítést igényel.

A belterületi jelleg és a lakókörnyezet követelően a 9. emeletre utalta az állatházat. A kísérleti állatok — kutya, macska, nyúl, tengerimalac, egér, patkány stb. — „istálló”-ja ez esetben szabályos laboratóriumi helyiségként alakul — ez egyébként a korszerű irányoknak is megfelel.

Az állat-, takarmány- és szemétforgalom a konyhai forgalomtól teljesen elkülönítve, kereszteződés mentesen bonyolódik le, egyúttal kielégítve azt a követelményt is, hogy az állatházba a konyhai ételmaradékok etetéshez fel kell szállítani.

A függőleges közlekedést 2 db négyszemélyes személyfelvonó és 2 db teherfelvonó biztosítja. Az emeleti alaprajzok középfolyosós rendszerűek és bár az épület csak 31,00 m hosszú, tűzrendészeti előírások miatt két lépcsőház épül.

A terv törekvése — melyet teljesít is — az volt, hogy a reprezentatív jellegű helyiségeket és tereket az üzemi forgalom ne keresztezze.

Az emeleti alaprajzi rendszerben is szétválasztott a személy- és teherforgalom. Az állatkísérletekkel foglalkozó laboratóriumi, műtőhelyiségek kerültek a teherfelvonó közelébe.

#### Alaprajz

A laboratóriumi szintek középfolyosós rendszerűek, a középfolyosó mindkét oldalán vezetékaknákkal.

Az alaprajzi kialakításnál az alábbi tényezők jöttek számításba:

A beépítés, illetve tájolás folytán észak-nyugati és dél-keleti hosszhomlokzatok adódtak; közülük az utóbbi alkalmas laborhelyiségek céljára.

A függőleges közlekedés és kémény területi igénye:

minden szinten kétnemű öltöző-, zuhany-, WC-csoportot kell elhelyezni.

Minden második szinten (egy osztály két emeletet foglal el) osztályvezetői szoba és titkárság szükséges.

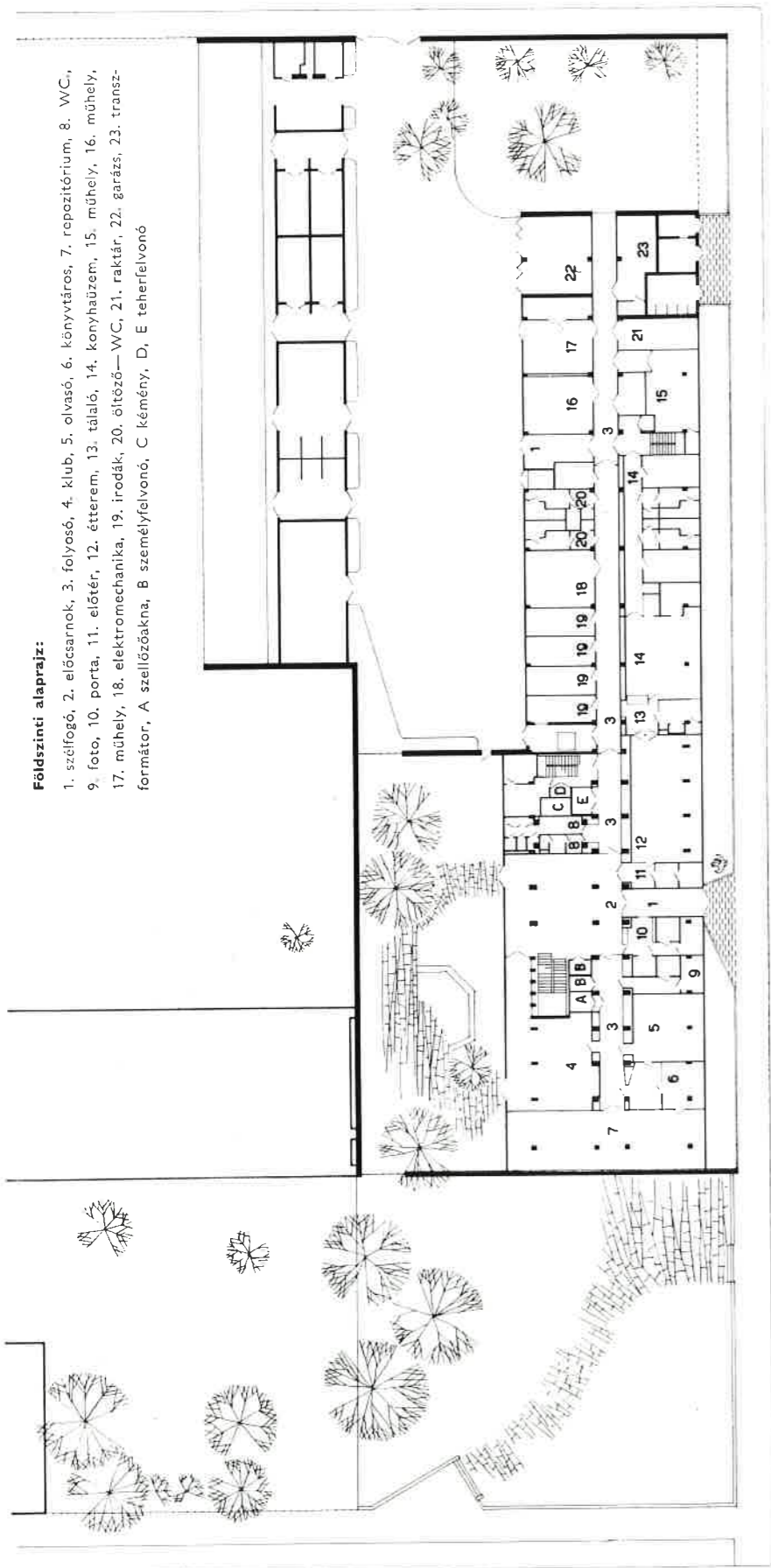
A mérő- és műszerlaboratóriumok számára „rezgésmentes torony” létesül. Minden emeleten biztosítva a műszerek részére a szükséges feltételeket.

A rövid- és hosszoldalon egyformán körülfutó panel-architektúra kötöttségei kihatnak az alaprajzra.

Így alakult ki a bemutatott alaprajzi rendszer. Alaprajzi részletképzésben a terv törekszik a kutatási munka sajátos igényeit — melyek orvostudományi vonalon egészen speciálisak — maradéktalanul kielégíteni. Sok, viszonylag kis helyiség jelentkezik ennek eredményeképpen, pontosan megfelelő a részfunkciók differenciáltságának, s emellett eleget téve az építészeti követelményeknek is.

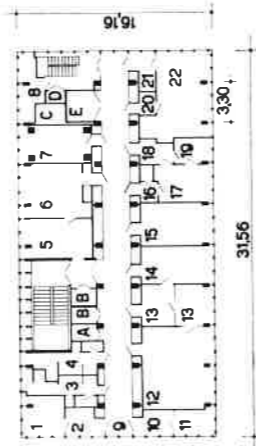
#### Földszinti alaprajz:

1. szűlfogó, 2. előcsarnok, 3. folyosó, 4. klub, 5. olvasó, 6. könyvtáros, 7. repositórium, 8. WC, 9. foto, 10. porta, 11. előtér, 12. étterem, 13. találó, 14. könyvhaszn, 15. műhely, 16. műhely, 17. műhely, 18. elektromechanika, 19. irodák, 20. őltöző—WC, 21. raktár, 22. garázs, 23. transzformátor, A szellőzőakna, B személyfelvonó, C kémény, D, E teherfelvonó



#### Emeleti alaprajz (2. emelet)

1. raktár, 2. előtér, 3. őltözők—WC-k, 4. őltözők—WC-k, 5. titkárság, 6. osztályvezető, 7. mérőszoba, 8. takarítóeszközök, 9. folyosó, 10. mosogató, 11. üvegraktár, 12. kémiai labor., 13. kutatódolgozó, 14—15. laboratórium, 16. mosdó, 17. műtő, 18. állatelőkészítő, 19. állatszoba, 20. mosdó, 21. állatelőkészítő, 22. műtő.



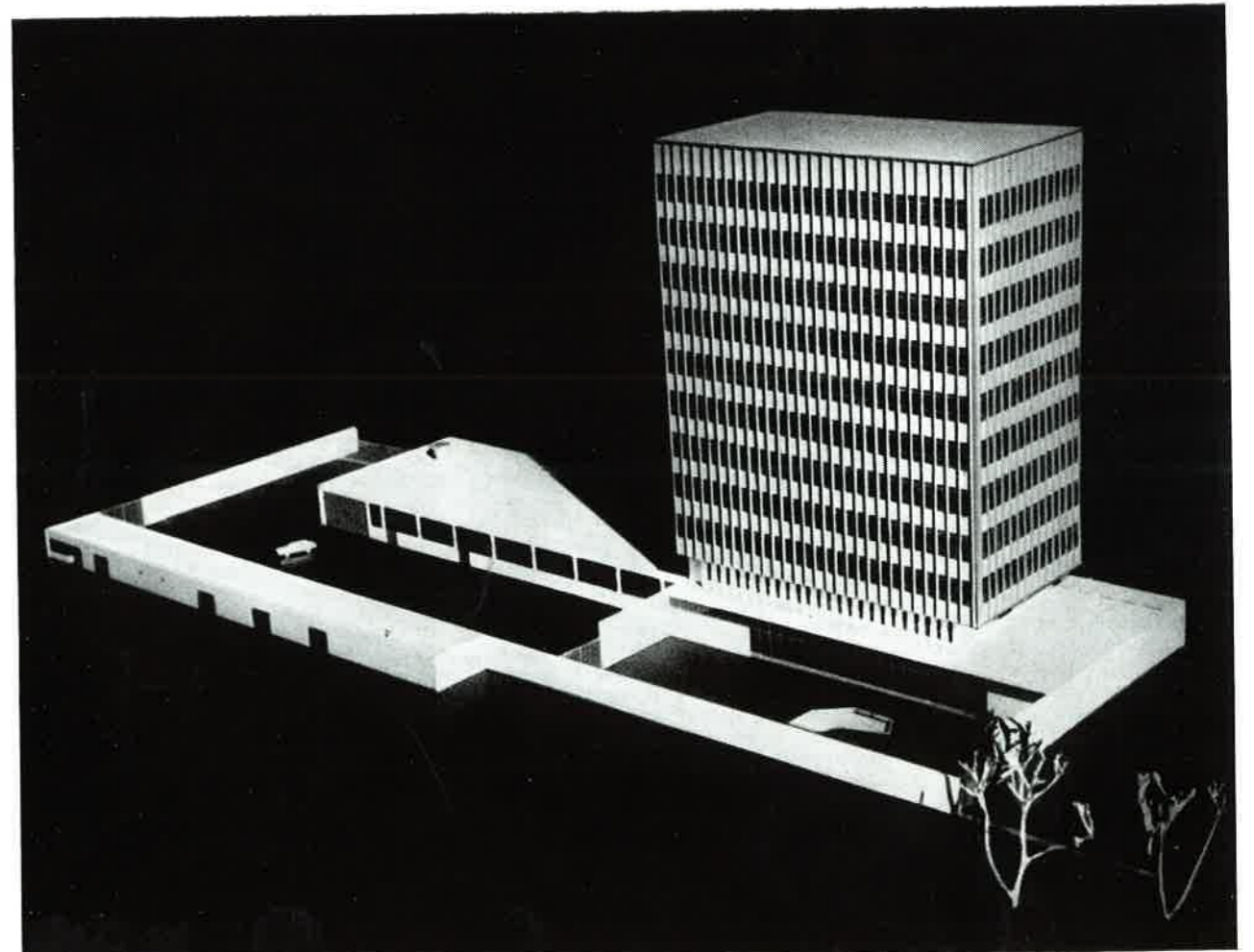
Pl. az állatműtő esetében:  
kutató mosdója,  
állatelőkészítő,  
sterilizáló,  
műtő,  
állatszoba létesül.

Biztosítani kellett továbbá a laboratóriumi munkahelyek közvetlen közelében nyugodt, elmélyült munkára alkalmas kutató-dolgozó szobákat.

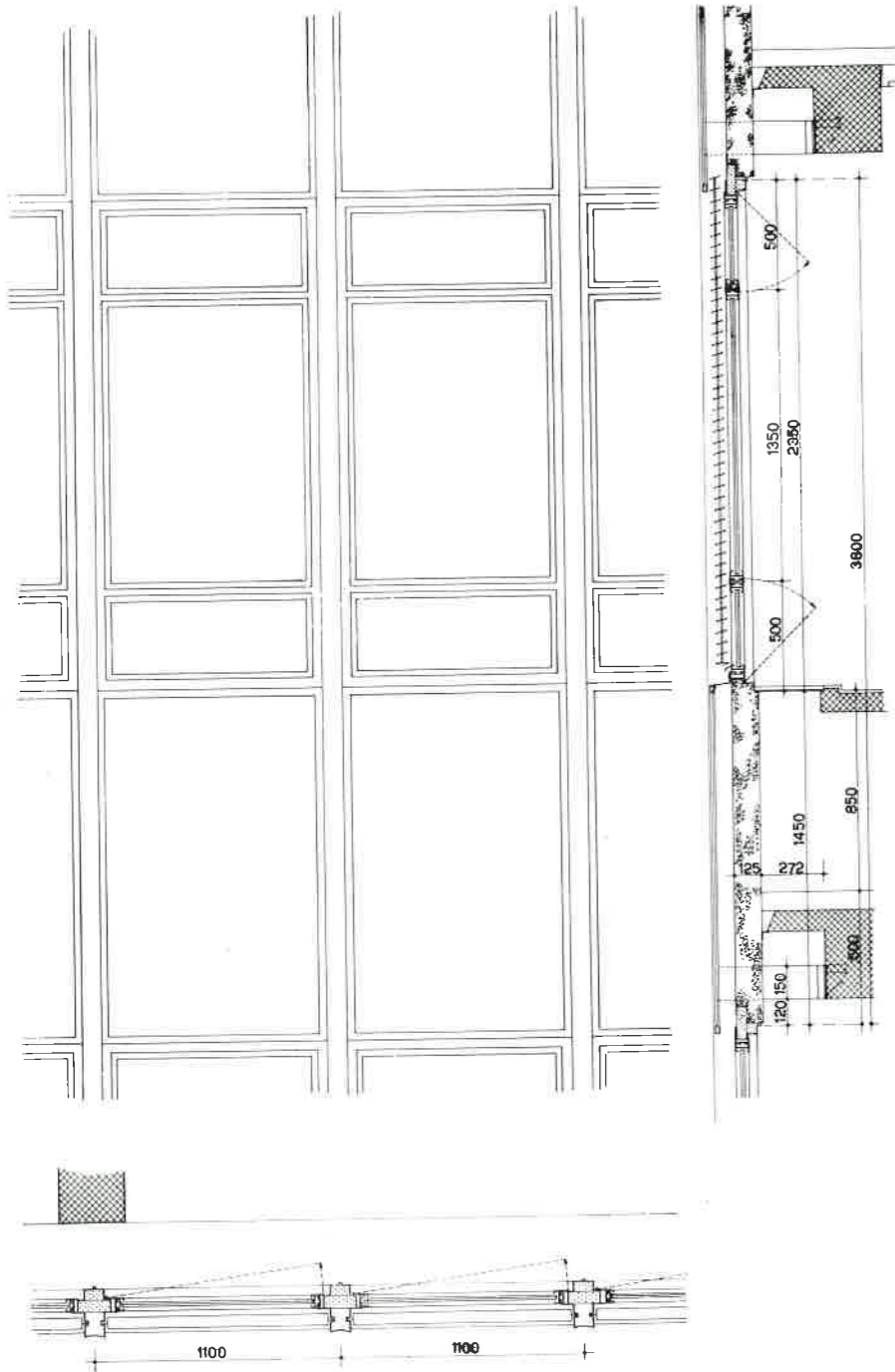
#### Szerkezet

A szerkezet monolit vasbetonvázal, 3,30 m-es pillérállással előregyártott födémpanelel készül. A 2. emeletől 10. emeletig terjedő főtömeg térelhatárolása függönyfalas panelszerkezettel történik. A panelek acél-, illetve a látható részekén alumíniumváz-szerkezettel 1,10 x 3,80 m méretben, alumíniumablakkal, 12 cm vastag perlitbeton hőszigetelő mellvéd kiöntéssel készülnek és száraz kötással lesznek a vasbeton vázszerkezethez erősítve. A mellvédszakasz külső oldala üvegburkolatú redőny szekrénykiképzéssel alakítja a homlokzatot. A nyári napbesugárzás csökkentésére alumíniumszerkezetű külső roletta (luxaflex rendszer) szükséges az ablaküvegek előtt. Az alkalmazott Al, Mg, Si, alumíniumanyag natur színben, eloxálva kerül beépítésre. A födéme tervezésénél irányadó volt, hogy a laboratóriumi üzem és a magasház jelleg miatt feltöltés nélküli födéme készüljenek, a szükséges hangszigeteléssel. A tervezett födém vasbetonlemez alatt acéltüskékre függesztett acélvázis álmennyezetet alkalmaz kiemelhető üveglapokkal. Az álmennyezet feletti térben futnak a különféle gépészeti vezetékek, és itt vannak a fénycső armatúrák is. A terv műanyagpadló- és falburkolatokat irányoz elő.

Modellkép az Üllői út felől



Oldalhomlokzat



Homlokzati függönyfal nézete, alaprajza és metszete

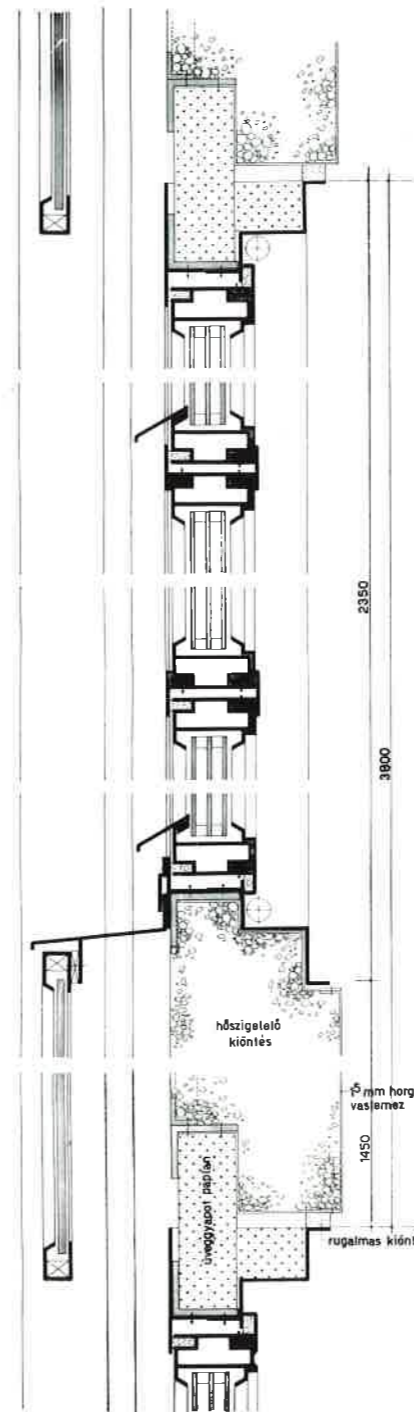
Az általános födémszerkezet:

- 1 cm műanyag padlóburkolat
- 4 cm cementesztrich, hálós vasalással
- 1 réteg 120-as bit. szig. lemez szárazon fektetve
- 2 cm műanyaggal átítatott üvegszál szigetelőlap
- 1 cm kiegyenlítő habarcs
- 6 cm előregyártott vasbeton födém-elem légtér idomacélvázas álmennyezet üveg-lap betétekkel.

A függőleges irányú gépészeti vezetékek részére a folyosó mentén kétoldalt vezetékaknák készülnek, a helyiség felől 12 cm soklyukú ikersejttéglával lezárva, a folyosó felől fémszerkezetű fallal (nyitható ajtókkal) elhatárolva. Tűzvédelmi szempontból szükséges az egyes emeletszakaszoknak a lezárása is. Ez a könnyen vésethető, faragható „duró” lapokkal történik. Az ajtó bélések előregyártott vasbetondobozsal vannak kialakítva.

#### Gépészet

Az intézet a követelmények miatt igen jelentős gépészeti berendezést és felszerelést kap. A kutató intézet üzemi rendszerét is figyelembe kellett venni: a munkaidő nincs határozottan megkötve (laboratórium, kutató-szobák), klub, olvasó, étterem, vendégszobák este is üzemelhetnek. Egyes berendezések az elektromos energia állandó biztosítását követelik meg, mert esetleges áramkimaradás miatt hosszú ideig tartó kutató munkák eredményei veszhetnek el. A vízellátást hidroforgóház biztosítja. A központi fűtés kokszkazánokra van tervezve, a radiátorok téli időben állandóan éjszakai fűtést adnak alacsony fokon. Az igények miatt a helyiségek egy részét amúgy is fűteni kell éjjel: állatház, állatszobák. Szellőzés több rendszerben készül (helyiség szellőzése). Szükséges ezen kívül több klímaberendezés (állatház, állandó hőmérsékletű laboratórium, mérőlaboratórium, hidegszoba stb.). A világítás általában fénycső világítással történik, az épület esti megjelenése miatt a homlokzati kontúrokon minden helyiségben. A 3,20 m belmagasságú laborhelyiségekben a világító testek süllyesztettek. Az erőtviteli hálózatnak sokrétű igényt kell kielégítenie (feszültségek, egyen-, váltóáram, stabilizálás, akkumulátortelep, hálózat-kimaradás esetén működő rendszer stb.). Az összes különféle vezetékek a 12 cm vastag soklyukú ikersejttégla falakban, illetve a függőleges vezetékaknában és a vízszintes álmennyezetben futnak rejtetten. A kazánházban a koks- és salakmozgatás gépesítve van, a salaktárolás korszerű konténeres megoldással történik. A pincében hulladékégető kemence épül az állathullák és szemét elégetése céljából. A tetőre homlokzati tisztító és szerelő kocsi terveztünk.



#### Építészeti kialakítás — homlokzat

Az építészeti kialakításnál, homlokzatok tervezésénél a törekvés az, hogy az intézet az összetett igények ellenére egységes, a laboratóriumokra jellemző egyszerű külső mellett reprezentatív megjelenést nyújtson. A nagy 44 m magas tömeg homlokzatait, mind a négy oldalon egyforma karakterrel a természetes színben eloxált alumínium panelek formálják sok ablaküveg felülettel, fűstsűrke színű üveg mellvédbetélapokkal.

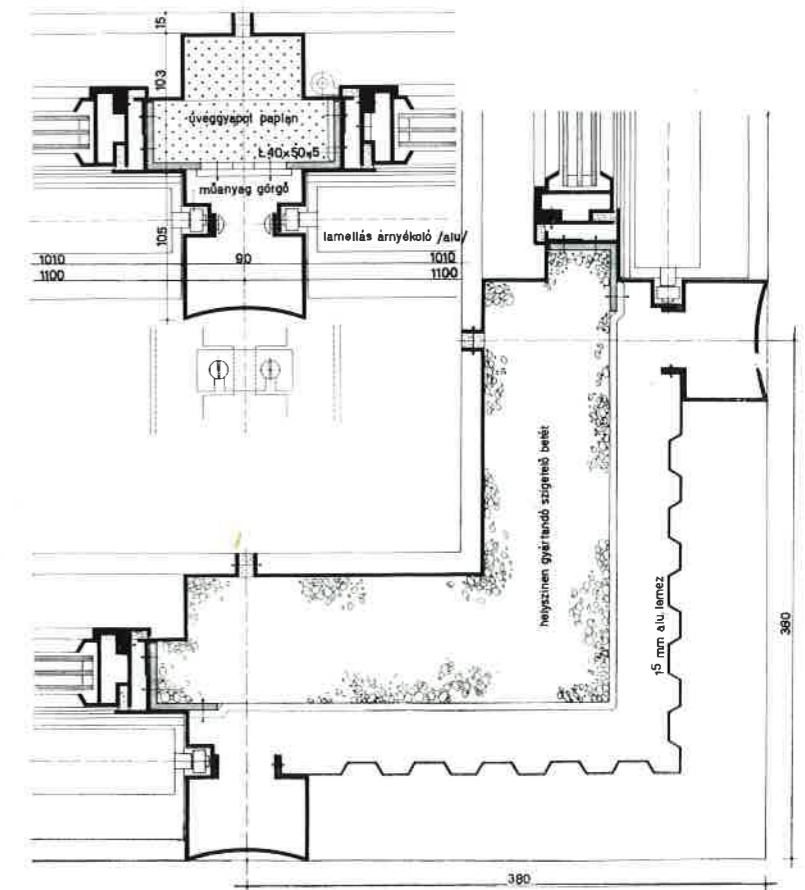
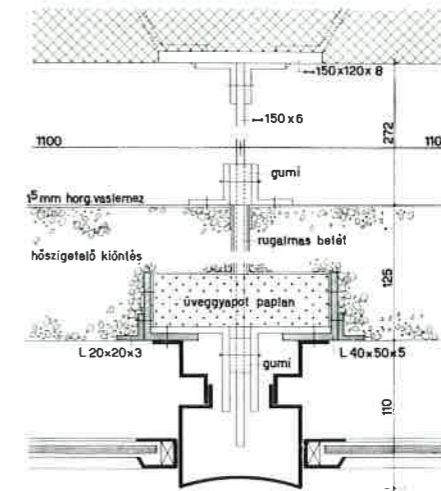
A monoton síkokon a külső alumínium roletták (a lamellák alsó látható síkja színes műanyag bevonatot kap) adnak változatosságot. Az első emelet „becsippent” tömege a hosszoldalakon a mély homlokzati kazettaképzéssel, megfelelő árnyékhattal erőteljes aláhúzást ad a fém-üveg tömbnek.

Az 1 emeleti falak és pillérek, valamint a földszint falfelületei világos (fehér) színű sima, műköburkolatot kapnak. Az 1 emelet feletti vízszintes konzolfelületek naranccssárga nemesvakolattal jelentkeznek. Az Üllői úti homlokzat földszinti falsíkján dombornú kerül elhelyezésre.

A Szigony utcai főbejáratnál, annak egyedüli hangsúlyozására, figurális képzőművészeti alkotás van tervbevéve.

A terv a laboratóriumok belső kiképzésében a panelhomlokzat belső oldalát, a térben álló pillérek, az üvegeztet álmennyezetet és a labor bútorokat (vegnyílkeasztal, konzolasztal, beépített szekrények), műanyag padlókat és falburkolatokat — a színes rendszer elvei alapján — összehangolva kíván építészeti igényű, korszerű környezetet adni a kutatás számára.

Függönyfal csomópontjai





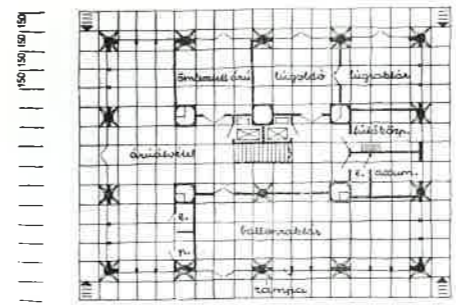
## GYÓGYSZERÁRUGYÁR ALAPANYAGRAKTÁRA

Építész tervező: **Juhász Jenő**  
 Statikus tervező: **Dr. Garay Lajos**

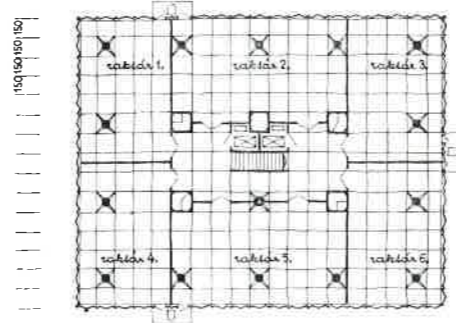
A raktár alapelrendezése központi, a közlekedés is a középső magban helyezkedik el. A földszinten történik az áruk átvétele és kiadása, ugyancsak itt vannak az egész raktár-épület kiszolgálására rendelt helyiségek. Minden emeletszint hat elkülönített raktár-helyiséget tartalmaz. A VI. emeleten vannak a ventilátorok és a felvonó gépházak. A raktározási felület mindegyik emeleten 530 m<sup>2</sup>. A közlekedési célokat szolgáló felület pedig 75 m<sup>2</sup>. (A raktározási felület 15%-a). A raktárépület vízszintes szerkezetei, a külső falak és belső válaszfalak, előregyártott elemekből készültek, melyek összeszerelés után monolitikusan viselkednek. A szekrényes pillérekben különböző épületgépészeti vezetékek (szükség szellőző berendezés, vízvezeték, fűtési vezetékek, elektromos áram) vannak.

A raktárépület beépített alapterülete 620 m<sup>2</sup>, térfogata 13 000 m<sup>3</sup>.

A hatszintes épületnél a vb. előregyártás új módszerét alkalmaztuk hazánkban. Ennek lényege az, hogy kis előregyártott vb. elemeket használtunk fel nagyméretű térbeli szerkezet építéséhez oly módon, hogy az elemeket helyszínen betonozott bordákkal kapcsoljuk egymáshoz. Az előregyártott elemek e bordázat zsaluzataként szolgálnak, amellyel, hogy a teljes szerkezet teherviselésében is részt vesznek. Ez az építési módszer zsaluzatot nem igényel, de a kis elemeket állványon kell felhelyezni beépítésük idejére és az állványzatot a bordák betonjának megkötése után lehet kibontani.



Földszinti és általános emeleti alaprajz



A helyszíni adottságok miatt az épülethez szükséges előregyártott elemeket kb. 1 km távolságban gyártották és kocsin szállították a beépítés helyére. Az építési munkához 1 db gumikerekű 750 kg teherbírású könnyű földemdarut használtak. Az elemek ideiglenes alátámasztása vékony fadúccokkal történt, mert csőállványt e célra a kivitelező vállalat nem tudott biztosítani. Ez az építkezés faigényes látszatot keltett, ami természetesen nem a szerkezet jellegének, hanem a kivitelezéshez rendelkezésre álló anyagi adottságnak következménye volt.

A szerkezet orthotrop (bordázott) gombafödém. A 6x6 m-es kiosztású pillérré támaszkodó födémnek körös-körül 2,25 m kiülésű konzola van. Ez biztosította, hogy az összes pillér közel azonos terhelésű, tehát a kútalapozás és a várható süllyedések szempontjából a födém előnyös kialakítású. Ez a megoldás egyúttal meghatározta az épület külső megjelenését is. A körbefutó szalagablakok és a födémhez kapcsolt falpanelek jól illettek a szerkezethez és újszerű külsőt adnak az épületnek. A körbefutó falpanelek térelhatárolás mellett, fokozzák a födém merevségét, ezzel gazdaságosabb méretezést tesznek lehetővé.

A teljes épület háromfajta 1,50x1,50 m-es födémlemből és egyfajta 1,50x1,70 m-es méretű oldalfal panelből van összeállítva. Gazdaságosságára jellemző, hogy 6x6 m-es pillérkiosztáshoz, 1500 kg/m<sup>2</sup> hasznos terhelésre

0,191 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> beton és  
 25,5 kg/m<sup>2</sup> acél

van beépítve. Ez az adat magába foglalja a pillérek és gombafejek anyagát is, tehát a teljes teherhordó szerkezetet.

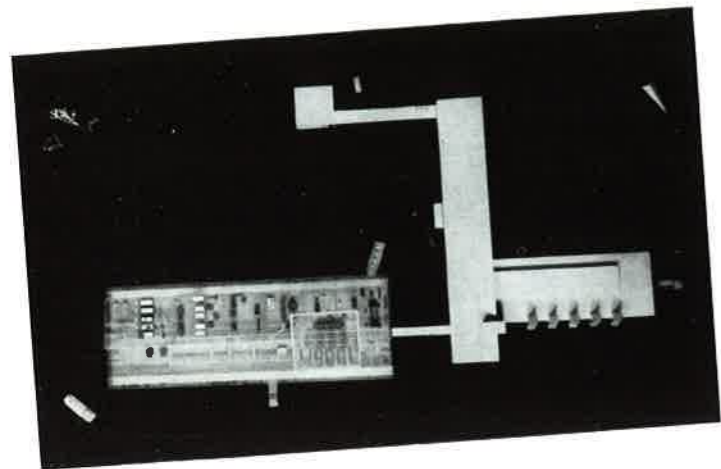
**Juhász Jenő és Dr. Garay Lajos**

Homlokzati részlet



A szerkezet belső képe





## SZÉKESFEHÉRVÁRI TEJÜZEM

Építész tervező: **Callmeyer Ferenc**  
 Munkatársa: **Virág József**  
 Technológiai tervező: **ÉLITI**

Rövid egy hónap rendelkezésre álló idő alatt új utakon, igen modern technológiát és korszerű tejjüzemeltetést kellett létesítenünk. Rendelkezésre álló magyarországi előképei mind technológiailag, mind építészeti elavultnak voltak tekinthetők. Meglevő, közelmúltban létesült tejjüzemek, túlságosan a technológiának voltak alárendelve, s így felépítésük igen költségesnek mutatkozott.

A tervezésre rendelkezésre álló rövid idő alatt lehetőségünk alapján több külföldi új (1955–1958-ban készült) tejjüzem ismertetését és rajzát tanulmányoztuk át. Ezek közül az Amerikai Egyesült Államokban előszeretettel alkalmazott ún. zárt alaprajzokat vizsgáltuk. A zárt alaprajz biztosítja a tej és tejtermékek üzemi belüli rövid szállítását, de csak felülvilágításokkal oldható meg. Ezek az üzemek közel négyzet alaprajzúak és mindegyik oldalukon csatlakoznak a külső szállításhoz. Korszerűnek tartottuk az említett példát felépítésében is, mivel eddigi változatos térigényű, ill. belmagasságú üzemek helyett ún. csarnokigénnyel lépett fel.

Fentieket szükségesnek tartottam előrebocsátani, mivel új üzemünk megértéséhez az előképek lényegének ismerete is hozzátartozik.

Az új üzem a székesfehérvári Erőműtől mintegy 500 m-es távolságban, az Olaj utca és Nefelejts utca által határolt, jelenleg mezőgazdasági jellegű lakóépületekkel beépített T alakú telken helyezkedik el. A városrendezés távlati tervében lakóterület lesz a környezete, emeletes többlakásos ház beépítéssel, amikor is az üzemet erős fásítás, parkosítás veszi majd körül.

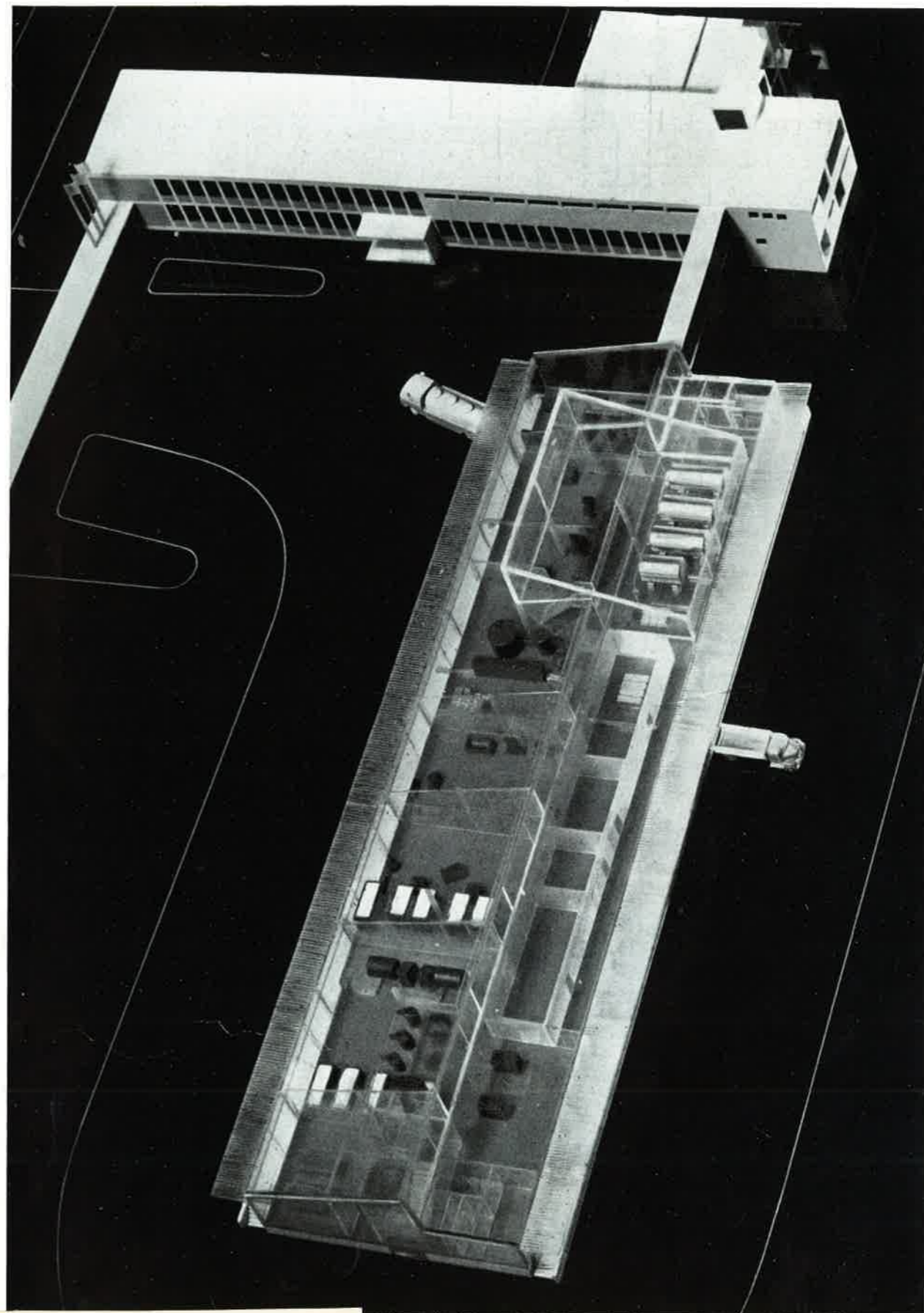
A be- és kijárás az Olaj utca felől történik. Savó- és írókivétel a Nefelejts utca felől elkülönítve. Az anyag- és áruforgalom járművei számára (tejszállítás zöme már a közeljövőben tankautókkal bonyolódik le) az üzemi épület körül aszfaltozott út készül, melyről a főépület hosszában, mindkét oldalon elterülő fedett rakodóhoz odaállhatnak. A telekadottságokból kifolyólag született a hosszúságú üzem gondolata, ami sok, főleg hazai viszonylatban helytálló lehetőséget rejtett magában. Ezek ismertetésére a későbbiekben még visszatérek.

Az épület déli oldalán általában a nyerstejet, tejszint, üres szennyes kannát, palackot, visszárut és más üzemekből származó kereskedelmi árut rakják le. Északi oldalon a feldolgozott tej- és tejtermékek árukiadása történik.

Az üzemhez átjáróhidat összeköttetéssel csatlakozik a szociális helyiségeket (öltöző-mosdó, konyha-étterem) magában foglaló épületrész. Ebben a tömbben oldottuk meg az üzemhez tartozó üzemi irodákat, laboratóriumokat, valamint lépcsőházi elválasztással a Fejérmegyei Tejipari Vállalat központi irodáit.

A szociális épületnek a tejjüzemmel ellentétes oldalán, földszintes épületrészben az ún. kisegítő üzemeket helyeztük el. Mivel ezek az üzemrészek szennyezettek, ilyen elrendezés rendkívül jól kielégíti az élelmiszeripari üzem fokozott higiéniai követelményeit. A földszintes épületben van a tejjüzemet kiszolgáló hűtőberendezést tartalmazó kompresszorház, a kanna-, ládajavitóműhely, kis mosókonyha, raktárak és a garage. A modellfelvételen látható ún. evaporatív kondenzátorok az épületből kiemeelve, a tetőszint fölé kerültek.

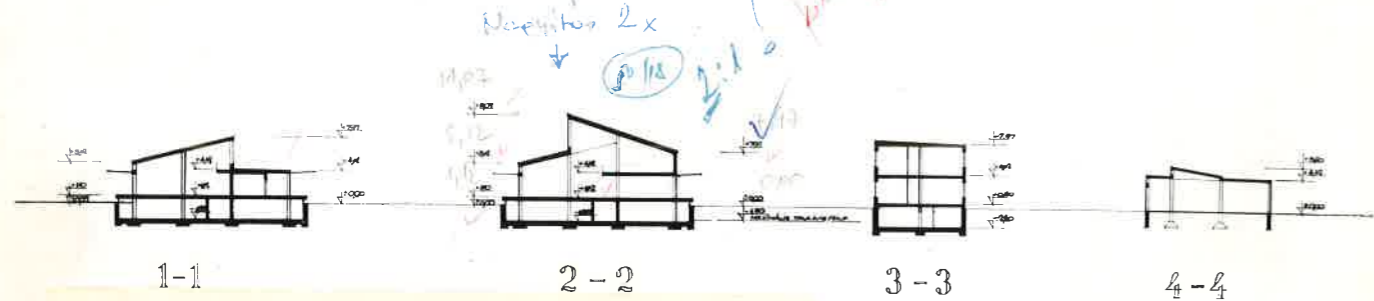
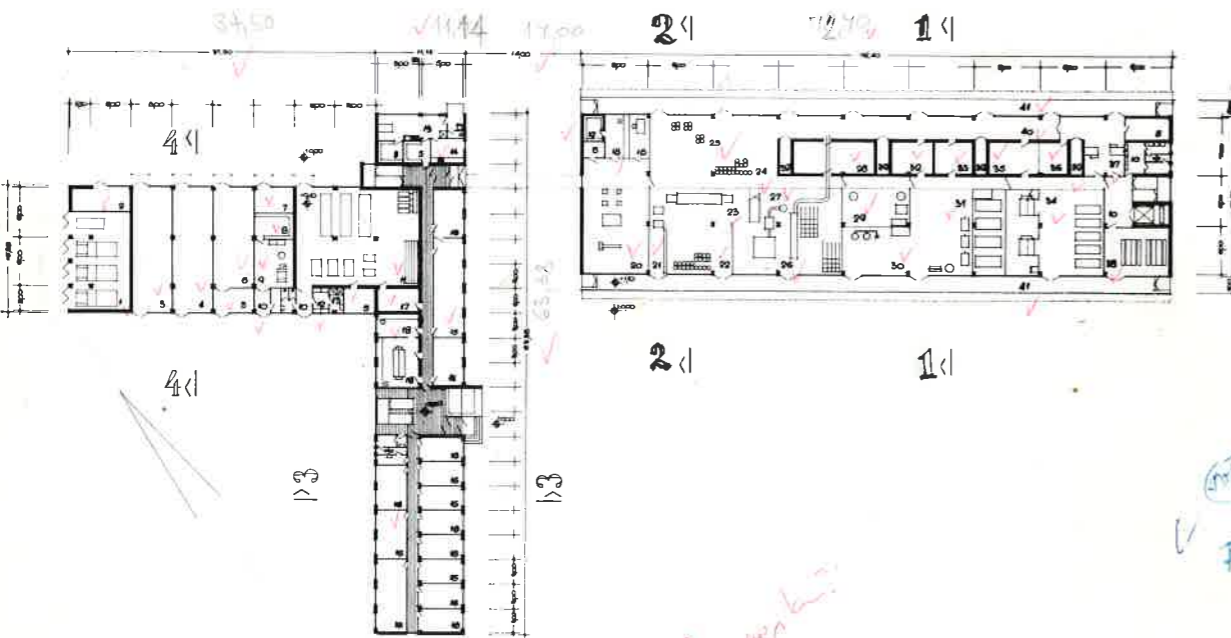
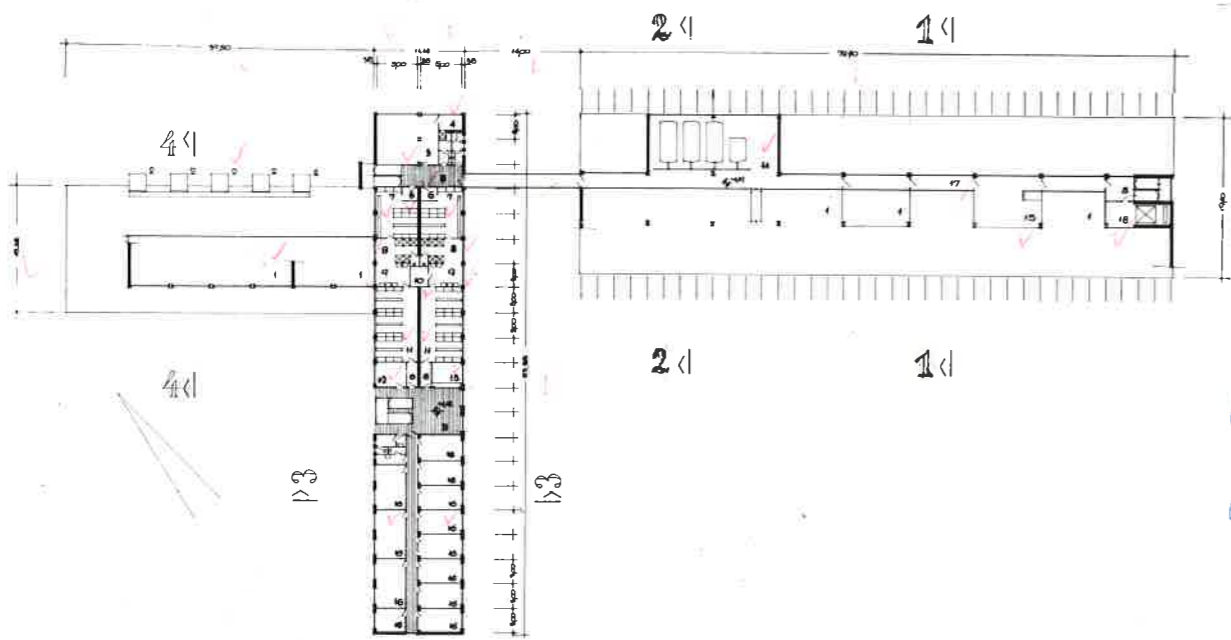
Az üzemi épület kialakításánál figyelembe vettük, hogy minden tej, ill. tejtermék folyamathoz egy hűtési folyamat tartozik, a „kiszűrés” előtt. Így alakult ki a keresztmetszetében is leolvasható nagyobb légtérű csarnok, ahol az egyes üzemrészek a tejet, ill. a tejterméket dolgozzák fel, s a kisebb légtérrel igénylő, az előzővel hosszirányban párhuzamos és hozzácsatlakozó hűtőtraktus, valamint a manipulációt kívánja meg. Az üzemben folyó munka a helyiségek lehető legnagyobb higiéniját kívánja meg. A keresztmetszeti kialakítás északi ablakaival (a csiraképződés elkerülésével)



## Székesfehérvári tejjüzem

A tetőszerkezet eltávolításával jól szemléltethető a hosszanti csarnok, az úgynevezett „tejvonal”, valamint az ezzel párhuzamos hűtőblokk. A csarnok kiemelt része nagyobb légtérrel igénylő mosóhelyiség felett van. Az átjáróhidat tengelyében az ellenőrző galéria található.

Közlekedési útvonalak



**Székesfehérvári tejüzem, 40000 l/n t.**

- |   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| <p>Emeleti alaprajz:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. légtér</li> <li>2. evaporatív kondenzátorok</li> <li>3. étterem</li> <li>4. tálló</li> <li>5. lépcsőház</li> <li>6. előter</li> <li>7. munkaruha</li> <li>8. zuhany</li> <li>9. mosó</li> <li>10. pihenő</li> <li>11. öltöző</li> <li>12. irattár</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>13. büfé</li> <li>14. utótároló</li> <li>15. víztartály</li> <li>16. üzemi iroda</li> <li>17. közlekedő</li> <li>18. liftgépház</li> </ol> <p>Földszinti alaprajz</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. garage</li> <li>2. villanyszerelő</li> <li>3. ládajavító</li> <li>4. kannajavító</li> <li>5. raktár</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. forgácstároló</li> <li>7. autogén</li> <li>8. fehérnemraktár</li> <li>9. mosoda</li> <li>10. előter</li> <li>11. hűtőgépház</li> <li>12. öltöző-mosó</li> <li>13. melegítőkonyha</li> <li>14. mosogató</li> <li>15. keresk. iroda</li> <li>16. üzemi iroda</li> <li>17. villanykapcsoló</li> <li>18. labor</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>19. vegyszer</li> <li>20. pasztör</li> <li>21. kanna átvétel</li> <li>22. szennyes kanna</li> <li>23. kannamosó</li> <li>24. lefejtő</li> <li>25. kanna expedíció</li> <li>26. palack átvétel</li> <li>27. palack mosó</li> <li>28. tej-kakaó</li> <li>29. joghurt-kakaó</li> <li>30. tejfel</li> <li>31. túrózó</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>32. tejfel</li> <li>33. túró</li> <li>34. vajazó</li> <li>35. hordóvaj</li> <li>36. csomagolt vaj</li> <li>37. vajcsomagoló</li> <li>38. sajtsomagoló</li> <li>39. batteria</li> <li>40. expedíció</li> <li>41. rámpa</li> </ol> <p>Metszetek</p> |
|---|---|---|--|--|

kizárja a helyiségek közvetlen benapozását, az utótároló emeleti részén, ahol a nagyobb légtér kialakítása technológiai követelmény volt, az ablak délfelé fordul, itt a zöld vagy kék üvegezéssel és „Bris soleil” segítségével a közvetlen napsugárzást kizárjuk. A magas északi tájolású ablakok előtt folyosó szélességű galéria fut végig. Erről a galériáról tudja az üzemvezető, a művezető ellenőrizni a munkafolyamatokat anélkül, hogy az egyes üzemszekciókba be kellene lépnie, és így esetleges káros fertőzések üzemből-üzembe való átvitele minimális lehet. De erről a galériáról érik el a munkahelyeiket fedetten a dolgozók is a szociális épületből érkezvén.

Külföldön az alkoholelles társadalmi megmozdulások a tej és tejtermék propagálásával szándékoznak már az ifjúságot egészségesebb életmódra nevelni. Gyakoriak a tejüzemek látogatásai. Ezek a modern üzemek nemcsak látványosak, de higiéniájukkal valóban meggyőző eszközei a fenti propagandának. A galéria lehetőséget nyújt hazánkban is iskoláknak, társadalmi szervezeteknek alkalomszerű üzemlátogatásra, mivel az utcai ruhás emberek jelenléte nem veszélyezteti sem az üzem tisztaságát, sem a termelés menetét.

Előirányzott napi teljesítmény:

Beszállítás	40 000 lit. tej
	6 000 lit. tejszín
Kiszállítás	8 000 lit. palackozott tej
	23 000 lit. vegyes tej
	900 lit. tejfel
	600 lit. kakaó
	400 lit. joghurt
	200 lit. kefir
	600 kg túró
	3 200 kg vaj
	6 600 lit. író
	4 000 lit. savó



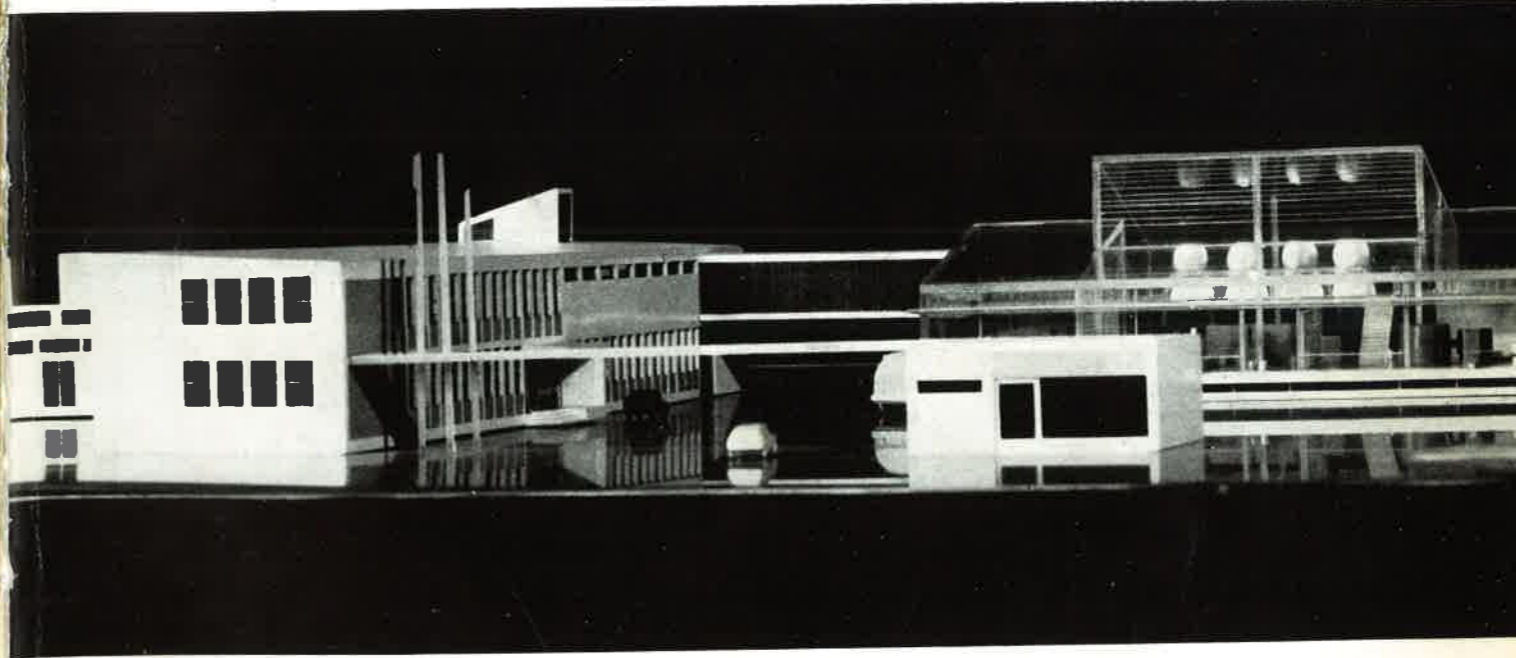
A magasan elhelyezett ablakok nyitása sem igényel távnyitó berendezést, s tisztításuk is könnyen megoldható.

A hűtőkamrák, expandált parafaszigetelésűek, csempével burkoltak, a pincében elhelyezett batteriák segítségével léghűtés készül.

Az üzem teljes egészében alapincézett. Itt helyezkedik el a hidrofor-berendezés, a sajtűtők, papírpohár üveggel, rekeszraktár stb. A galéria vonalában, a pincében csőfolyosót terveztünk. Innen ágaznak a berendezési tárgyakhoz, gépekhez a vezetékek. A csőfolyosó szabad és kényelmes szerelést biztosít, és bármilyen technológiai átcsoportosítást lehetővé tesz. A fenti előnyök mellett nem utolsó sorban jelentkezik az, hogy az épület azonos keresztmetszet kialakításával előre is gyártható. Keresztmetszeti szerkezeti, valamint a munkafolyamatok haladási iránya lehetőségét ad arra is, hogy egyes szekciókat (pl. vajazó vagy túrózó) kiiktassunk, és más igényű tejjüzemet állíthassunk össze. Erre vonatkozó megfontolásaink folyamatban vannak más vidéki tejüzem kialakításánál.

Végül meg kell említenem, hogy a tervezésnél nagy segítség volt ismerni Rácz György építész-mérnök új gyöngyösi tejüzemének terveit, melynek korszerűsége előnyösen segítette tervezésünket.

Callmeyer Ferenc





## PERLON ROST ÜZEM

Építész: **Petz Rudolf**  
 Statikus: **Kovách Ervin, Turányi László**  
 Gépész: **Perényi Elemér**  
 Technológia: **NDK**  
 Generáltervező: **VEGYTERV**

A magyar műszálgártás gyorsütemű fejlesztésének első lépcsőjeként épült a Nyergesújfalui Magyar Viscosa Gyár területén az első magyar poliamid alapú műszálgár (danulon).

A technika rohamos fejlődése a textilanyagok vonalán érezteti hatását. A műanyag korszakban a szálás műanyag gyártása valószínűleg ki fogja szorítani a természetes alapú szálás anyagokat. A szálás anyagoknak két nagy csoportját különböztetjük meg:

1. természetes alapú és
2. szintetikus szálak.

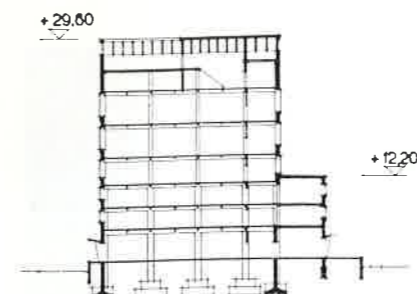
Természetes alapú családhoz tartoznak:

- a) cellulóze alapú (nitrocell, rézammóniák, viscos stb.)
- b) fehérje alapú.

A szintetikus szálakhoz soroljuk:

- a) poliamid (nylon, perlon, danulon),
- b) poliakrilnitril (orlon, wolkrilon, PAN stb.)
- c) poliester (terylene, dacron, lanon),
- d) polivinilclorid (PVC, Rhonyl, Isovyll stb.).

A szintetikus szálú műanyagok előállítására a polimerek kémiai felismerése adta meg a lehetőséget (Emil Fischer, Hermann Staudinger, Carothers). Ez a vegyészet legfiatalabb ága, amely a műanyagok számtalan fajtájával ajándékozta meg a világot. A „szálás műanyag” gyűjtő fogalom a szálás anyag alakját illetően nem



Toronyépület metszete

Az üzem földszinti alaprajza

1. laktám raktár
2. előtér
3. közlekedő
4. klímaberendezés
5. teherfelvonó
6. felcsévélő
7. folyosó
8. eü. fülke
9. női öltöző
10. mosdó
11. zuhanyzó
12. WC csoport
13. elektromos műhely
14. lakatosműhely
15. laboratórium
16. átjáró
17. raktár
18. ffi öltöző
19. egyenirányító helyiség
20. utánkezelő pince
21. preparáló
22. csomagoló
23. hulladékraktár
24. készáru raktár
25. utánkezelő
26. kikészítő
27. bálátároló
28. rámpa
29. kapcsolótér
30. diphenyl kazánház
31. savkamra
32. akkumulátor helyiség
33. kapcsolótér
34. transzformátor kamra
35. kondenzátor helyiség

tartalmaz részletesebb meghatározást. Alakjukat tekintve a szálás műanyag több csoportra osztható:

- a) Műselyem az a szálás műanyag, amelynek hossza az átmérőhöz képest gyakorlatilag végtelen, formára nézve tehát a hernyóselyemhez hasonló.
- b) Műszál az a szálás műanyag, amely a selyem feldarabolása után készül, alakjára nézve pamutszállhoz és gyapjúszállhoz hasonló (más meghatározás szerint rostnak vagy vágott szálnak nevezik).
- c) Műhuzal az a szálás műanyag, amely a monofil selyemhez hasonló egyetlen kapillárszálból áll, melynek hossza az átmérőhöz képest végtelen. Vastagsága min. 200 den. (Denier, röviden Den = 9000 m hosszú fonal súlya grammokban megadva.)
- d) Műsörte meghatározott hosszra feldarabolt, egyik végén esetleg hasított, vagy kihegyezett műszál.

A szükséges alapanyagot (kaprolaktám) a Hungária Vegyiművek Kaprolaktám üzeme fenolból állítja elő (röviden „laktám”).

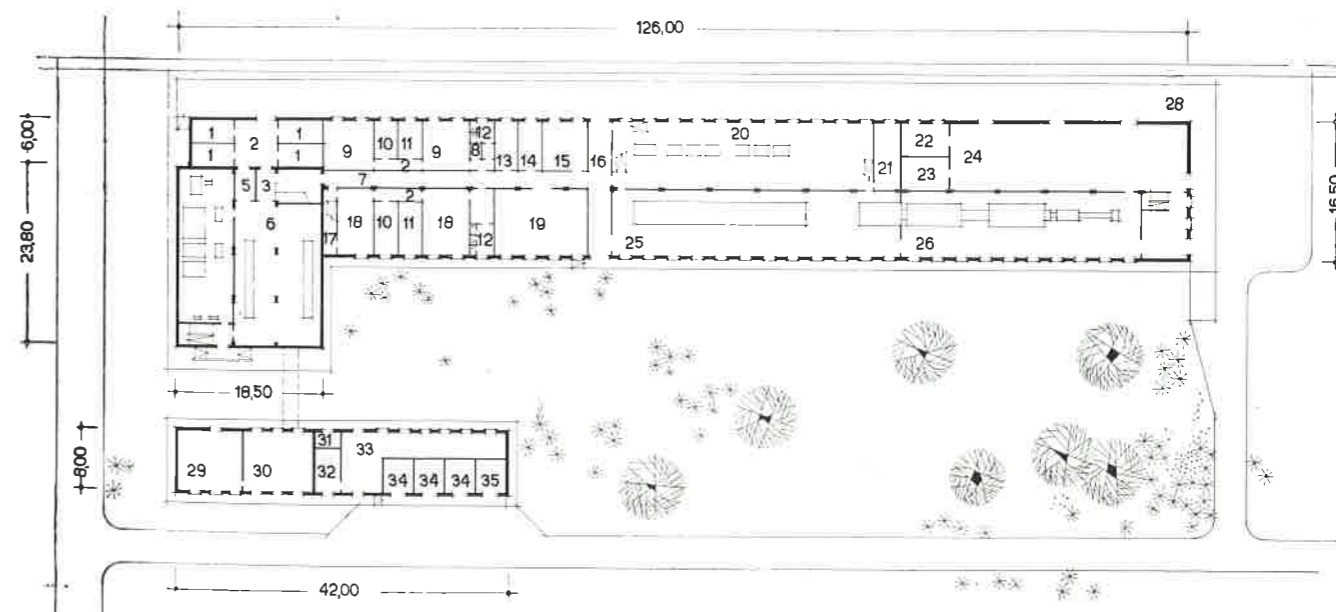
A kristályos halmazállapotú laktám olvasztó edényekben válik cseppfolyóssá. Az alapanyagot polimerizálják. A polimerizálás a technológia lényege. Itt van a legtöbb szabályozó és ellenőrző automatikus műszer. A folyamat pontosan +256 C° hőmérsékleten történik. Az olvadék tisztítása után a szálképzés következik. A fonó pumpák segítségével a kellő konzisztenciájú olvadékot 10 mm vastag ötvöztött acél fúvókákon át préselik. A fúvóka egyes furatai 0,25 mm átmérőjűek. Az egymás mellett lévő elemi szálak hűtőcsöveken való átvezetés alatt merevednek meg, kizárólag a hideg levegő hatására. Ezzel tulajdonképpen lezárul az első folyamat szakasz — a szálképzés. A további műveletsor már a textilszál technológiához tartozik. A nyers szálakat a toronyépület földszintjén levő csévélő gépek gombolyítják. A szálakat a húzószilárdság növelése, továbbá a nyúlási érték javítása érdekében nyújtási, illetve gőzölési műveletnek vetik alá. Az utókezelési folyamathoz tartozik a szálak göndörítése, vágása (60 mm hosszúságra), mosása, szárítása és végül a csomagolása. A bálákba csomagolt termék „Danulon” néven kerül forgalomba. További feldolgozása a textilipar feladata.

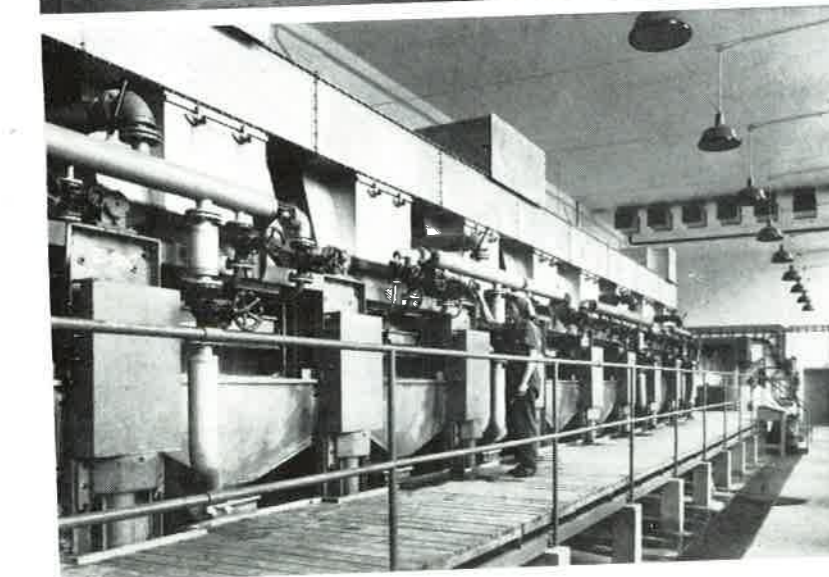
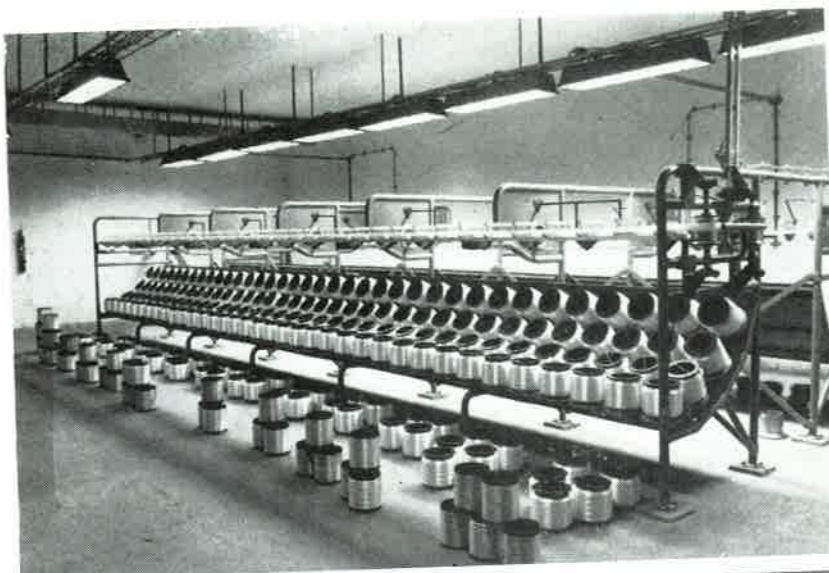
Az üzem évi termelése kb. 330 tonna rostanyag. A kapacitás a második gépsor beállítás esetén kétszeresére növelhető. Az épületek bővítése nem szükséges, mert a tervezésnél már 660 tonna teljesítményt vettek alapul.

A perlongyár telepítését egyrészt az üzemelő viscosa gyár fő- és segédépületei, másrészt a már meglévő iparvágány és úthálózat határozták meg. Az új üzem aránylag kevés épületből áll:

1. A főépület tartalmazza az összes technológiai helyiséget, mosdókat, öltözőket, segéd-műhelyeket, nyers- és készáru raktárakat és egyenirányító helyiséget.
2. Transzformátor állomás kapcsoló helyiséggel. Difil kazán tűz- és robbanásveszély miatt külön épületben. (Zárt csőhid köti össze a toronyépülettel.)
3. A kazánház bővítése 2 kazánegységgel.
4. Főtrafóállomás bővítése kapcsoló helyiségekkel.

A technológiai folyamat kívánalmait jól követi az üzemi épület torony és csarnok részének tömeg és alaprajzi kialakítása. A polimerizációs folyamat rész a gravitációs erők kihasználásának lehetősége miatt toronyszerű, míg a technológia további része horizontális épület tömeget kívánt. A kilencszintes toronyépület (30 m magas) többretnű és technológiailag erősen összetett folyamatot elégít ki. A változó belmagasságok, továbbá a szintenkénti nagymérvű alaprajzi eltérés miatt előregyártott





A csarnok gépészeti berendezései

vb. vázas megoldás nem jöhetett számításba. Az egyes szintek földeménél a technológia nagy teherbírású, alul-felül sík minimális szerkezeti magasságot kívánt. Ezért három szinten sűrű kiosztású acélgerendás födémeket kellett tervezni.

A csarnoképület jellegzetességei közé tartozik az ablak nélküli legfelső szint, mely kizárólag az itt elhelyezett légelszívó ventilátorok elhelyezését, továbbá az alatta levő üzemi helyiségek számára a hőszigetelő padlástér célját szolgálja. Meg kell említeni, hogy az üzem technológiája megkívánja az állandó 20–25 °C közötti hőmérsékletet. Szellőző berendezések biztosítják az egészségre ártalmatlan laktámfüst eltávolítását. Egyes helyiségekben a technológia előírta a megkívánt hőmérsékleten felül a levegő állandó páratartalmának (relatív nedvesség 45–60%) biztosítását is. Klimatizáló berendezéssel kellett ellátni a felszívó és szálegesítő helyiségeket, hogy csévézés, illetve legombolyítás közben az igen vékony szálak összetapadását elkerüljék.

A csarnoképület pillérei, gerendái és földemei előregyártott vasbeton szerkezetűek, kivéve azon földemrészeket, ahol a technológiai gépi berendezések változatos elrendezése, terhelése és a szükséges födémátörések miatt az előregyártás már nem lett volna gazdaságos. A kéthajós csarnok pillérállása 6 × 8,5 m, ennek megfelelő födémmezőben 4 db 1,5 m × 8 m méretű födémpanel került. A 11,5 m magas csarnok vb. pillérei egy darabban gyártottak. A több, mint 100 m hosszú csarnok vb. szerkezetének beemelését öttagú munkacsoport egy hónap alatt végezte el.

A gyártelep központi kazánháza adja a szükséges gőzenergiát. Az üzemi helyiségek fűtését a friss levegő befűvő ventilátorokban elhelyezett fűtőtest szolgálja.

Az iroda- és szociális helyiségeket alacsony nyomású gőzzel táplált radiátorok, a nagylégtérű lépcsőházakat pedig thermoventillátorok fűtik.

A beruházás sürgösségére való tekintettel a magasépítési tervezést igen rövid idő alatt kellett lebonyolítani. A magasépítés tervezésénél nehézséget jelentett, hogy a technológiai tervezés az NDK-ban folyt és az egyeztetés időbeli ütemezése nem volt kielégítő.

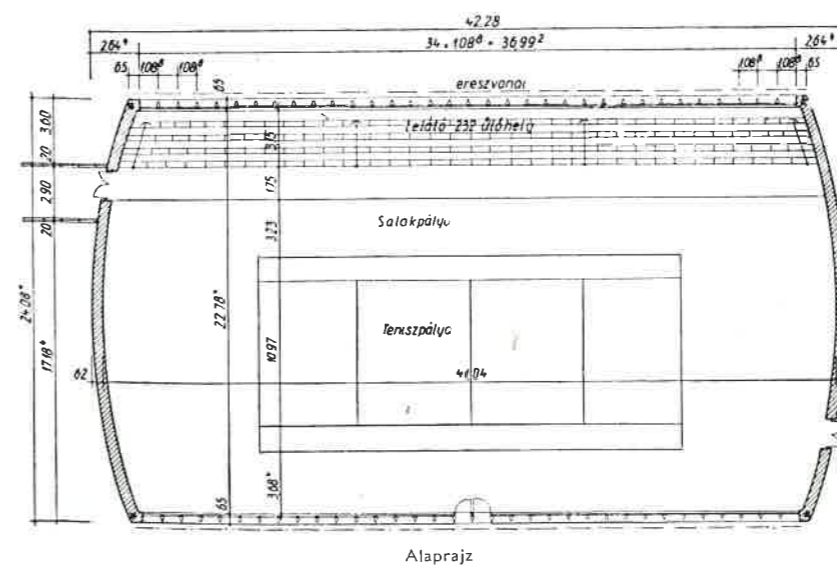
Az új üzem külső megjelenésénél törekedtünk a korszerűsége és figyelembe vettük a Magyar Viscosa Gyár meglévő épületeinek jellegét. A homlokzatburkolás anyaga mezőtúri téglá. Sárgásfehér műköből készült a főpárkányok ablakkerete és az ablak-mellvédék. Az épület rámpamagasságig sötét színű klinkertéglá. Az összes nyílászáró szerkezetek színe acélkék, mely harmonikusan illeszkedik a homlokzaton jelentkező színhatásba. **Petz Rudolf**



## KÖNNYŰFÉMSZERKEZETŰ FEDETT TENISZCSARNOK

Mérnök tervező: **dr. Menyhárd István**  
Munkatárs: **Papp Béla**  
Építési technológia: **Semsey Lajos**

A VASAS Sportegyesület 1955-ben egy kisebb tribünnel ellátott teniszcsarnok építését határozta el. A teniszcsarnokot a VASAS Pasaréti úti telepén, a klubház mögött, azzal összekötve kívánta felállítani azért, hogy öltözők, melléképületek stb. építését megtakarítsa, egyrészt mert a beruházásra kevés pénz állt rendelkezésre, másrészt mert más, jól megközelíthető terület erre a célra ott a telepen nem állt rendelkezésre. Ennek a kívánságnak megfelelően helyeztük el a csarnokot. A csarnok szerkezetének megválasztását a nemzetközi előírásoknak megfelelő alaprajzi méreteken kívül a teniszjáték kívánalmainak megfelelő nyitvatartandó tér, a szűk építési terület és esztétikai igények, továbbá a rendelkezésre álló anyagi eszközök befolyásolták. A legkisebb tömeg, illetve beépített térnek egy gyűrűfelület alakú héjszerkezet felelt meg. A héj anyagának megválasztásánál felmerült a gondolat, hogy megkísérljük egy könnyűfém héjszerkezet megvalósítását. Az Országos Tervhivatal hajlandó volt a könnyűfém-

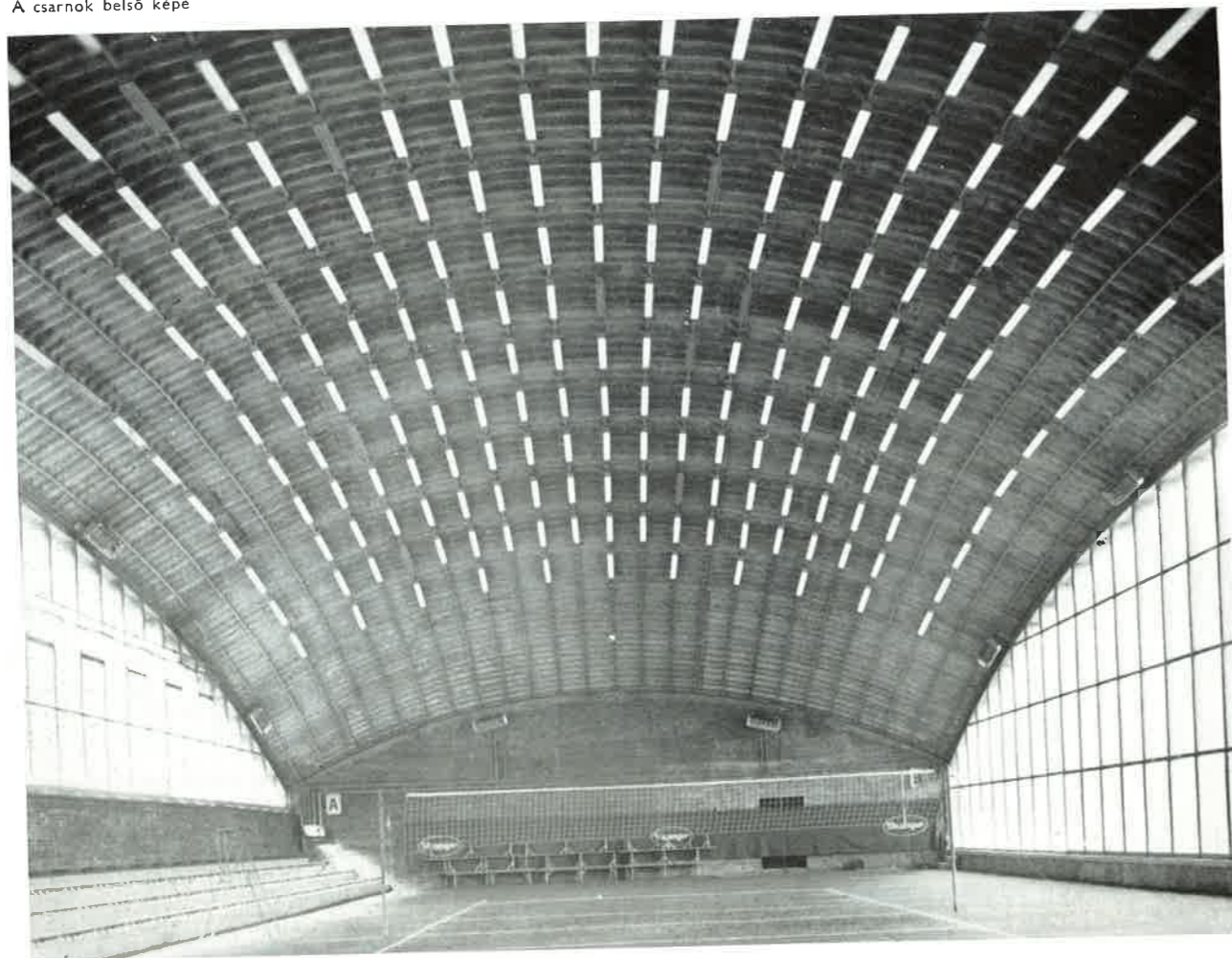






Oldalfal felállítás

A csarnok belső képe



szerkezetek fejlesztése érdekében bizonyos anyagi támogatást rendelkezésre bocsájtani.

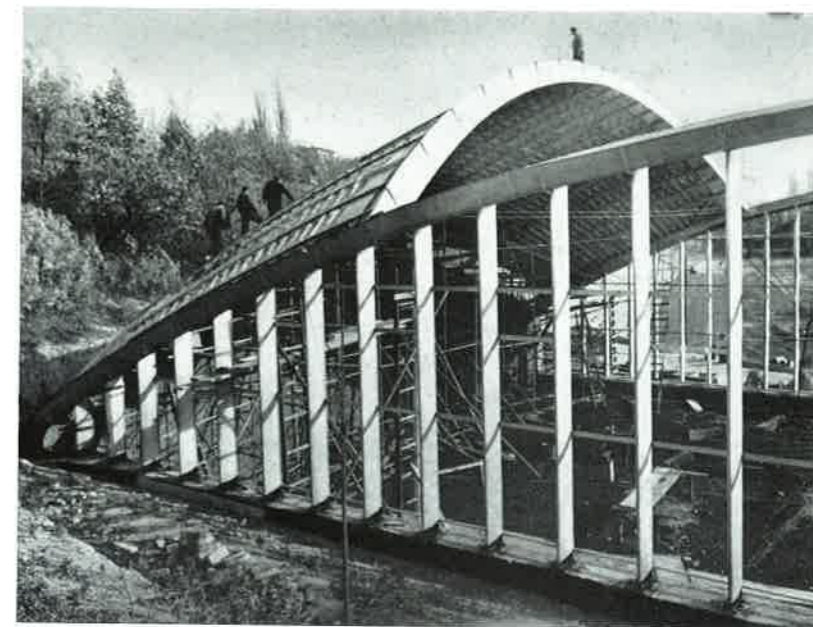
Ilyen előzmények után fogtunk hozzá a csarnok tervezéséhez. Az építkezés az alapok készítésével indult meg. A Váci Hajógyár berendezéseinek megfelelően átszerkesztettük a részletterveket és 1958. év végére készültek el az alumínium szerkezeti elemek. A gépészeti berendezéseket külföldről szereztük be és ezek megérkezése után kezdődött a szerelés 1959. decemberében, s az év végére a csarnok elkészült. A lefedő szerkezet gyűrűfelület alakú orthotrop oldalnyomásmentes könnyűfémhéj, 2 mm vastag lemezből készítve, melynek keresztirányú merevségét a 11—13 cm magasságú, 33 cm hullámhosszú, hullámossítás, hosszirányú merevséget a hullámokra alul-felül 1 m távolságban szerelt ún. H profilok (aszimmetrikus I profil) biztosítják. A H profil 53 mm magas és a hullámokkal érintkező öve 73 mm széles. Bár a választott anyag hegeszthető, a szerkezet végülis teljesen szegecselts kivitelben készült, mert a gyár berendezései a gyártáskor nagytömegű lemezhegesztésre még nem voltak alkalmasak.

A Székesfehérvári Könnyűfémű által szállított 1,35×3,50 m méretű lemezből egy egyszerű, de szellemesen konstruált állítható présgép segítségével rendkívül gyorsan és egyszerűen volt előállítható a gyűrűfelülethez szükséges méreteiben kissé eltérő alakú négy lemezelem, amiből a felület összerakható. A váci gyárban ezekből a lemezekből 2,70 széles, 7 m hosszú szállítható szerelési darabokat állítottak elő és elkészítették a szegélytartókat szerelhető darabokban, valamint az épület két hosszirányú üvegfallainak oszlopait is. Az alumínium ablakok alkatrészeit a Fémmunkás Vállalat készítette el.

A 10 000  $\text{Im}^3$ -es alumínium héjszerkezetű csarnok megépítése nem volt egyszerű feladat. Biztosítani kellett az építés során a pontos geometriai forma tartását, meg kellett tervezni a fizikai dolgozók számára azt a munkamódszert, építési technológiát, mellyel a legpontosabban, a legkevesebb munkával 10 000  $\text{Im}^3$  állványzat, valamint különösebb gépesítés igénylése nélkül is a szakszerű, gyors kivitelezést biztosítani lehetett. Ez a következő volt:

A téglafalak elkészülte után az alumínium oszlopokat a hosszanti koszorúkkal együtt a földön szegecseltsük, illetve hegesztettük össze. Ennél a munkánál a főszempont a koszorúk alkotta ív geometriai helyességének biztosítása volt. Az elkészült alumínium falat — a csarnok közepén elhelyezett — 5 tonnás kézi csörlő és két gömbfából összeállított ún. „A” oszlop segítségével állítottuk fel. A másik hosszanti falat ugyanebből a csörlőállásból hasonló módon emeltük helyére.

A részben felhúzott tetőszerkezet  
Homlokzati falbeemelés  
Lefektetett homlokzati fal



A mintegy 1100 m<sup>2</sup> felületű héjszerkezetet az egyik íves falra szerelt ún. „kilövő pályák” segítségével „lőttük” fel a már felállított alumínium fal íves koszorújára, úgy is, mint vezető ívre.

A 6 db „kilövő pálya” körívei a gyűrűalakú héjfelület forgásköréi. Beállításuk pontosságától függött a felület alakhelyessége. A héjszerkezet minden 2,70 x 7,00 m-es gyárban préselt héjelemeit ezeken a „kilövő pályákon” szegecseltük össze és az így elkészült felületet az oldalfal vezető ívein előrehúztuk. A húzást az épülettől távol, de az oldalfalak síkjában alkalmasan elhelyezett 2 db 5 tonnás kézcicsörliő segítségével végeztük.

A drótköteleket a hosszanti fal íves csatornájában vezettük át az egész épületen. Így, ha előbbre akartuk húzni a már elkészült szerkezetet, akkor a drótkötelet a héjfelület szélső merevítő bordájához kapcsoltuk, ha viszont a húzás befejeződött, az esetleg jelentkező szélerek ellenúlyozására ugyanezzel a drótkötéssel a gyűrűfelület 2 hosszanti peremére lefeszítő erőt is tudunk alkalmazni.

A világítótestek, fénycsővek, elektromos kábelek elhelyezése is mindig egy helyen a „kilövő pályák” alatt történtek, úgyhogy a szakipari munkák elkészítéséhez sem kellett a csarnokot beállványozni.

A munkamódszer, illetve építési technológia sebességét kizárólag az elemek összekapcsolásával járó szegecselési idő határozta meg. Egy-egy húzás ugyanis 5–10 percig tartott és nem igényelt szerelési előkészítő munkát.

Semsey Lajos



Peremgerenda és hullámlemez csatlakozása



Kilövőpálya



Alumínium hullámlemezek illesztése



## GYÖNGYÖSOROSZI ÉRCELŐKÉSZÍTŐ

Építész tervező: **Scultéthy János,**  
munkatársak: **Nádasy Lajos,**

**Reichmann Imre**  
**K. Kiszely Éva**

Statikus tervező: **Szűcs Sándor**

Gépész tervező: **Pokorny László**

Technológus: **BÁNYATERV**

Kivitelező: **21. sz. Állami Építőipari Vállalat**

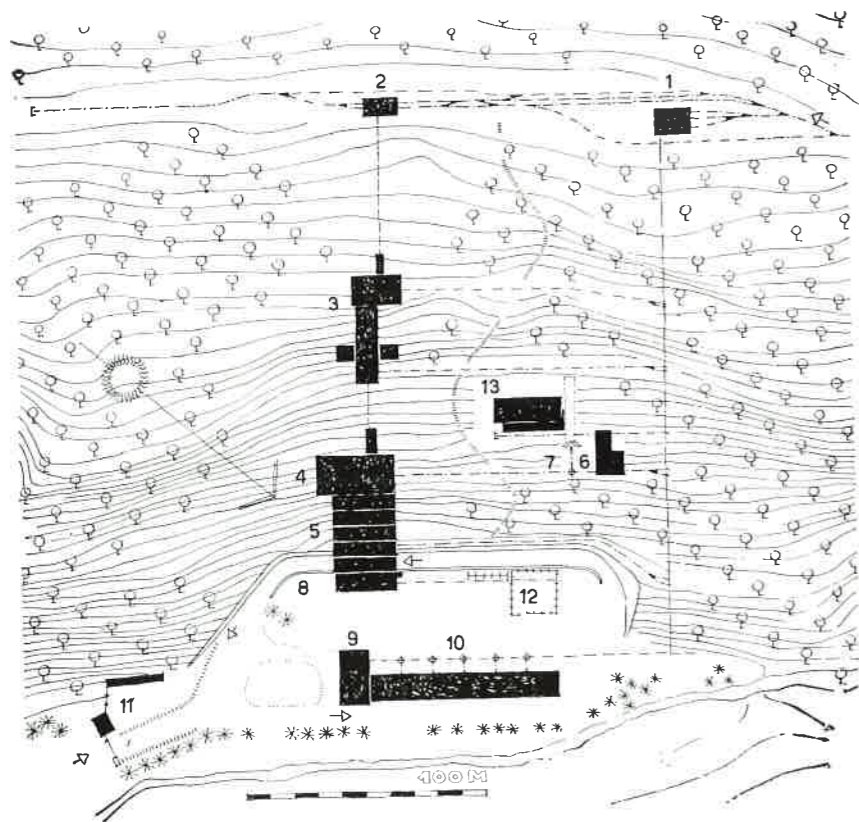
Beszámolónk most az eddig sajtóban megjelent közlésektől eltérően nem kizárólag a telep szép fekvéséről, tájbailléséről és technológiai folyamat és konstrukció összekapcsolódásáról szól, hanem az épületnek, mint technikai műnek jelentőségét, üzemeltetését és kivitelét akarja ismertetni.

Terepadottságai a gravitációs folyamatnak megfelelően lejtősek. Kiterjedése kb. 170 x 250 m, az összes üzemi és melléképületekkel együtt. Az elkészült épületek: csillebuktató, törőépület, örlő, és flotáló, kazánházzal-fürdővel, laborirodával-raktárral-műhellyel-tűzoltóhelyiséggel, széntároló, vastároló, mészároló, trafó és kapcsoló, felvonógépház-mozdonyszín, kapusépület kerékpárszínnel, valamint színportároló. Ez utóbbi Gyöngyös városában készül.

Az ércelőkészítő feldolgozásra kerülő ércei: galenit, szfalerit és pirit, ezenkívül igen kis mennyiségű arany. A technológiai folyamatot az érc összetétele és annak karaktere adja meg. Mivel komplex szulfidos szegény ércről van szó, a dúsítást flotációs-úsztató eljárással végzik. Így tulajdonképpen az ún. címszó: „Ércelőkészítő” ritka fémtartalmú kőzet dúsítását jelenti, vagyis az üzem kohósításra alkalmas anyagot készít és szállít tovább.

A folyamat első állomása a csillebuktató épület, szintje az üzemi udvarhoz viszonyítva +45,00 m. A nyers érc keskeny nyomtávú vasúton érkezik a pár kilométerre fekvő bányából. Az ércet félmechanikus körbuktatóval az épület alatti kőzetben kivájt tárolóba döntik. Itt esés közben ferde vasrácsra keresztül jut át. A nagyobb darabok vagy

eltörnek, vagy fennakadnak, így esetleges torlódással nem akadályozzák a tároló folyamatos üzemmenetét. A földalatti tárolás meggátolja a bányanedves érc befagyását. A törőépületben történik a nyers érc előaprítása. Az anyag a csillebuktató alatti bunkerből földalatti láncos adagoló és a lejtős vágatban készült futószalag segítségével jut az épületbe. Technológiailag hármasszálalag játszódnak le: törés, szállítás szalagon, osztályozás. A törőben vannak az elő- és közép aprítógépek. Innen a zúzott érc a szalagok segítségével a válogatóba kerül. A 8 mm-en aluli szemek az épület alatti bunkerba jutnak, a nagyobbak a szállítószalagon visszakerülnek a törőbe. A válogatóasztal érdekes része az üzemnek, itt forgókorongról az ércmentes nagyobb kőzetdarabokat kézi válogatással távolítják el. Ennek mennyisége igen jelentős, kb. 10%. Az így eltávolított meddőt csille és síkló úton szállítják a hányóra. A törőépületet szolgálja a géphibásodás esetén szükséges 10 t kézi meghajtású daru. Az osztályozó részben e célra 2 t-ás láncos emelőt szereltek be. A vibrátor térségben porszivás is készült. A megfelelően összezúzott anyag újabb 4 bunkerba kerül. Ezeket a talaj adottságainak megfelelően kősziklába süllyesztették. A bunkerok aljáról tányéros adagolókon keresztül két szállítószalag viszi fel a kb. 0–8 mm-es szemmagyságú ércet az őrlőműbe. Az őrlő- és flotáló épületben üzemellenőrzés céljából előbb ércpróbát vesz az elektromágneses próbavevő, majd a forgódobos mérlegben az érc mennyiségét rögzítik. Az őrlést golyósmalom végzi, amely Dorr rendszerű gereblyés osztályozóval van összekötve. A malmok kombinálhatóak, párhuzamosan és sorbakapcsolva is működtethetők. Az őrlés nedvesen történik. A vizet tárolómedencéből nyerik. Az elért szemmagyság 0,8 mm, majd 0,2 mm. Közbeiktatott ülepítőgép termeli ki a durvább galenit szemeket, majd a többi galenit és szabad aranyat az elő-flotáló cella választja le. A terméket a galenit besűrítőbe vezetik. Továbbiakban az anyag egy második Dorr osztályozóba kerül besűrítés céljából. A flotálás három lépcsőben történik: 1. galenit, 2. szfalerit, 3. pirit. A galenit 8, a szfalerit 16, a pirit kiflotálására 12 úztató cella szolgál. Ezek egy m<sup>2</sup> méretűek, mechanikus kezelővel, átfolyó zsillippel és hableszedővel vannak ellátva. A cellasorozatokat a lépcsőzetes elhelyezésnek megfelelően motorikus meghajtásúak. A cellalépcsők egymás melletti elrendezése a folyamat sorrendjében az úztatott anyagnak gravitációs továbbjutást biztosítanak. A tiszta galenit, szfalerit és pirit habot Dorr sűrítő elővízteleníti. A besűrített koncentrátumok tovább szállítása membrán szivattyúval történik, előbb a Dorr típusú vákuum szűrőbe. A cellából kifolyó zagy legalsó szinten három tartályba ömlik, innen szivattyúzással kerül tovább. A pirit flotálása után megmarad a vég-meddő. A meddőmennyiség kb. 86–88%. A vizet terv szerint völgyzáró gát által képzett víztároló szolgáltatva volna a Toka patak évi vízmennyiségének felfogásával, de sikerült megfelelő mennyiségű bányavízrel ezt helyettesíteni és így az igen költséges völgyzáró gát építése elmaradt. A vízmennyiséget derítés után újból felhasználják a flotálás körfolyamatában. A szükséges reagens anyagok tárolása a malomszinten elhelyezett pódiumon történik, ahonnan csővezetéken jut az adagolás helyére. Az ércelőkészítés utolsó mozzanatában a víztelenített színpor a színportartályba kerül. Az esetleg még

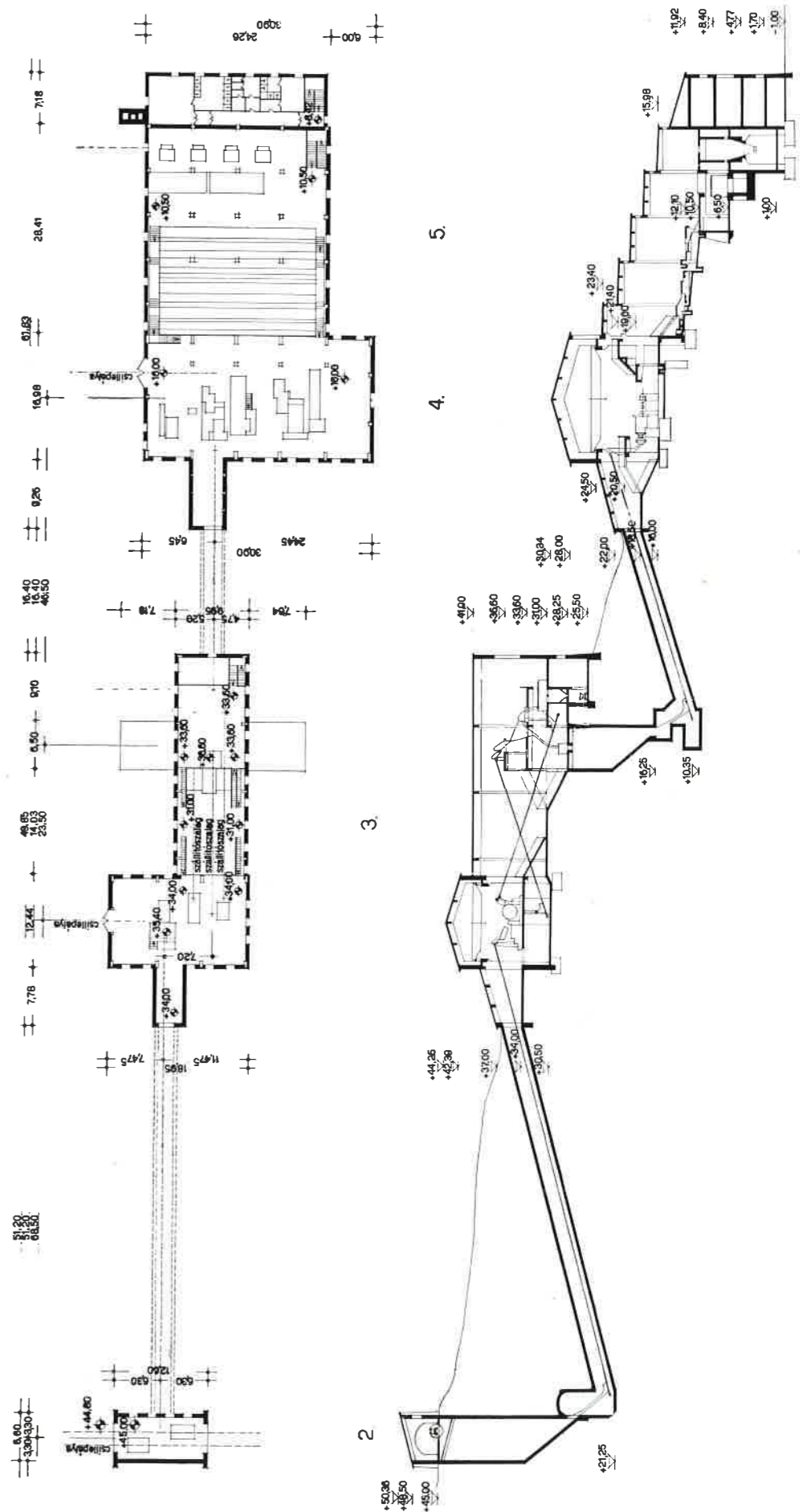


Helyszínrajz

1. mozdonyszín javító és felvonó gépház
2. csillebuktató
3. törőépület
4. őrlőépület
5. flotáló
6. mészkőtároló
7. vegyszertároló
8. kazánház és szociális épület
9. iroda, laboratórium
10. műhely, raktár, tűzoltóság
11. portáshelyiség, kerékpárszín
12. szén és vastároló
13. transzformátor és kapcsoló állomás

1. Mozdonyszín javító és felvonó gépház
2. csillebuktató
3. törőépület
4. őrlőépület
5. flotáló

Alaprajz és metszet



összeálló, nedves anyagot rezgőfalú adagolóval az alája beálló teherautóba eresztik, majd a Gyöngyös város területén levő színportárolóba szállítják. Innen jut a kohósításra alkalmas dúsitott érc a megfelelő üzemhez feldolgozásra. A flotáló épület gépi berendezéseinek szerelésére 15 t-ás daru szolgál.

Az üzemi folyamatot kiszolgáló épületek mind a szükséges szinten helyezkednek el és megfelelő keskeny vágányú szállítási kapcsolattal (rétegvonal mentén csille, lejtő mentén síkló) rendelkeznek. A mész tároló nemcsak oltottmész tárolásra, hanem égetett mész tárolásra és annak oltására is alkalmas. A vegyszerek külső tárolása a megfelelő magasságú szinten földoldalba kivájt pincében történik.

A felvonóépítész épülete a meredek tereppel kapcsolatos, ferde szállítást biztosító síklópályát látja el. Egybe épült vele még a mozdonyszín, melegedő és a csille- és mozdony-javítóműhely. A transzformátorállomás a terhelésnek megfelelően centrális elhelyezésű, külön épületben van. Az üzemeltetés kapcsolt része az alsó terepszint laboratórium, raktárműhely, tűzoltóhelyiség, üzemi iroda, szociális létesítmények: öltöző-mosdó, konyha-étterem, kapusház stb. A központi kazánház látja el az egész telep hő- és melegvízszükségletét, amely a flotáló épület alsó szintjén helyezkedik el. Az épületek általános elrendezésénél fontos szempont volt a bővíthetőség. Mivel a buktató, és törőépület nagyobb terhelést is felvesz, bővítésnél a flotáló épület második ütemben megkésztetődik. A kazánház centrikus elhelyezése a bővítésnek megfelel.

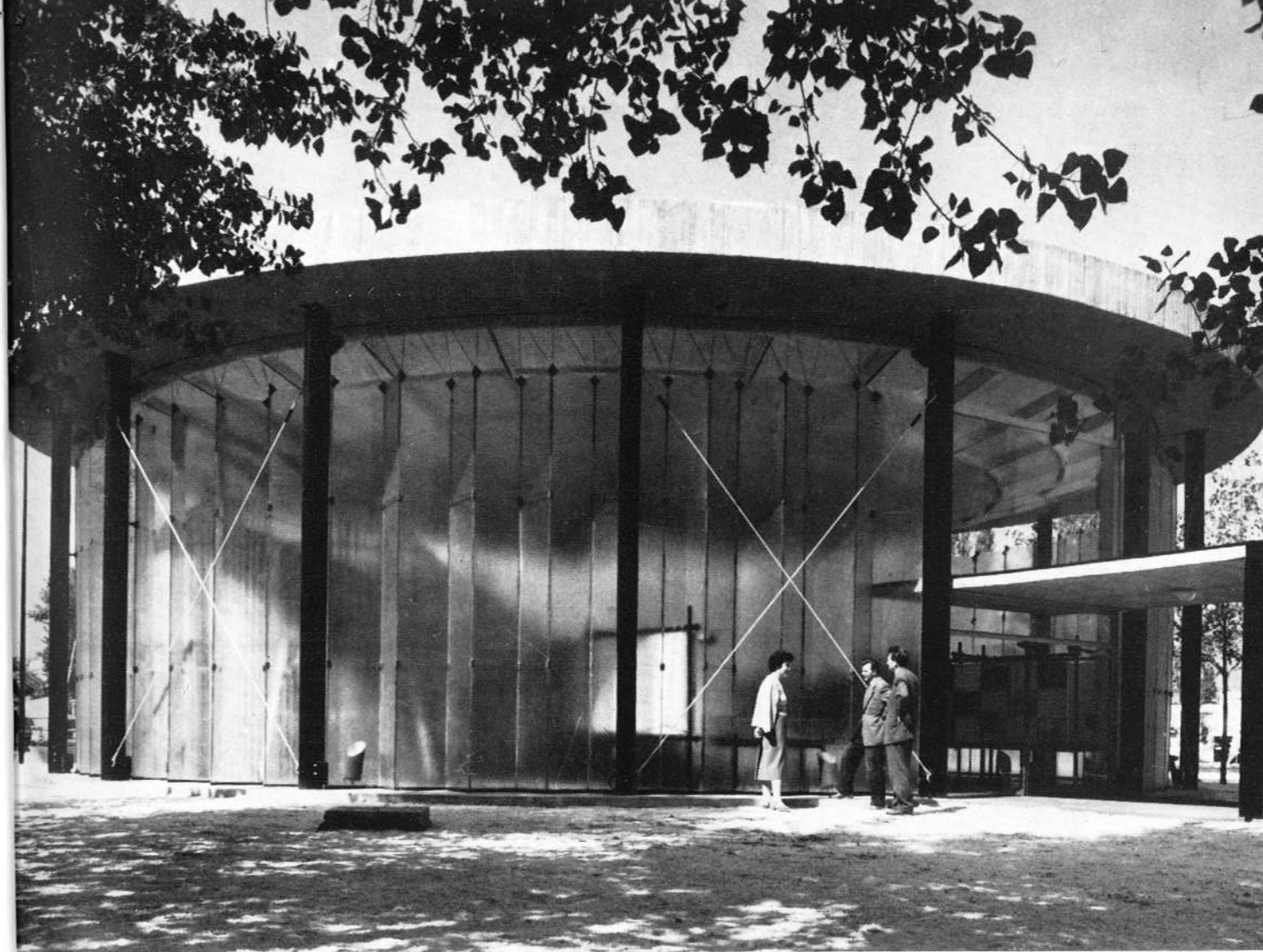
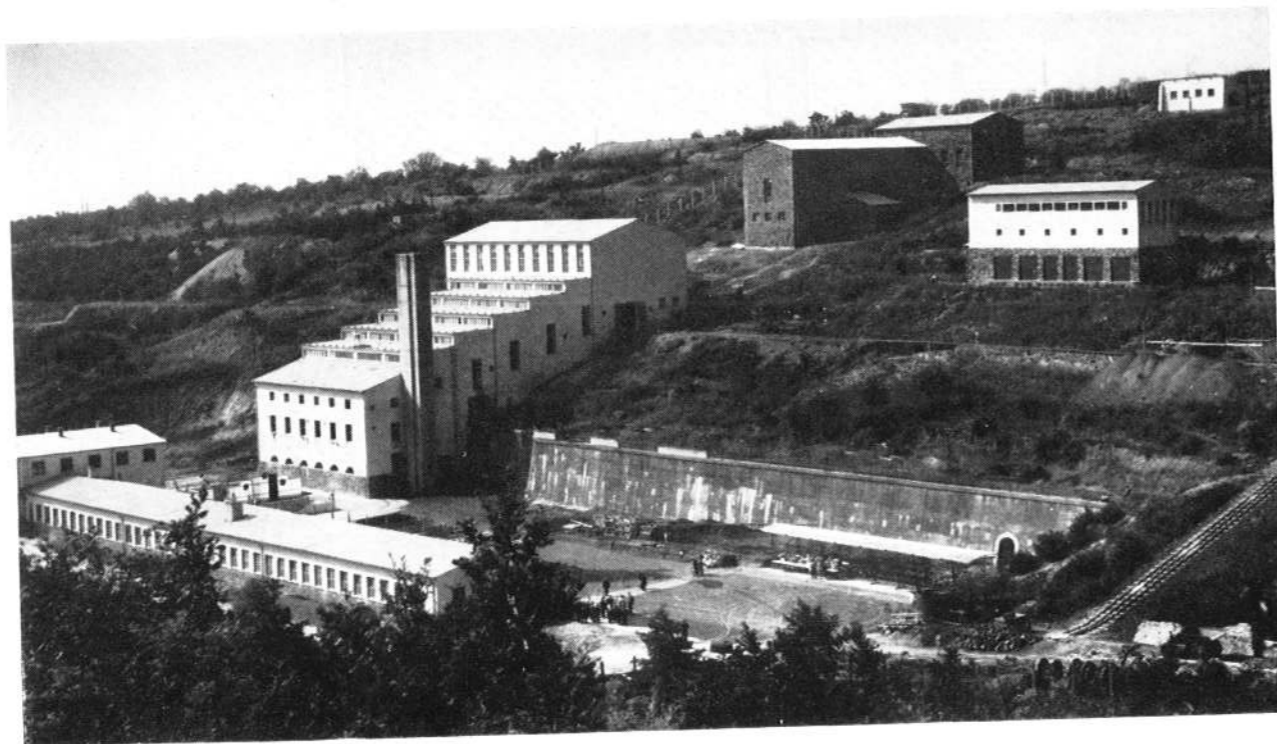
Nem akarunk sablonos anyagfelhasználási ismertetést adni, csak egyes, a helyszíni kivitelezést és használatbavételt jellemző adatról számolunk be.

Az építkezést mélyépítési munkákkal kellett megkezdeni. A talajadatok szerint a földalatti bunkereket és mélyalapokat mind tömör, vöröses barna mátrai andezitben kellett volna kifejtetni. Igen nagy mennyiségű kő-kitermelésre számítva minden épületet kőburkolatosan vegyes falazattal terveztünk. A kivitel során a feltárt kő mennyisége kevés volt, így a flotáló épület már nagyrészt téglakivitelben készült, a bővítés felé eső oldala is téglakivitelű, mert a második ütemben úgyszintén elbontásra kerülne. Nagy nehézséget okozott a sokféle szinten folytatott építkezés és a +0,00-tól +45,00 m magasságig terjedő anyagmozgatás. A feladatot egy darabig a beállított kábeldaru el is végezte, de miután többször összedőlt, a szállítást főleg a síkló látta el, a szinteknek megfelelően rétegvonalra fektetett keskeny nyomtávú csillepályák csatlakozásával. Az üzem kezdeti megszervezése igen nagy gonddal készült, az összes szakágak észrevételével és helyszíni szempontok figyelembevételével. A telep megépítésekor valóban mind műszakilag, mind formailag egységes hatást gyakorolt a szemlélőre. Későbbiek során a teljes harmónia megszűnt — itt hibáztatjuk az építetetőt — utólagos igények fellépésével kis épületek (pl. raktárak, szállások, mérlegház, szivattyúház, külső ülepítők stb.) készültek, melyek tervezését helybeli „szakértőkkel” végeztették el. Ezzel nemcsak a tervezőt kerülték meg, hanem az egységes megjelenésű üzem hatását formailag bántó épületekkel megbontották.

Az épület bejáratánál pázsitba helyezett szökőkút készül, itt kerül elhelyezésre Laborcz Ferenc szobrászművész műve.

Scultéthy János

Az üzem képe a belső udvarral



## FÜGGESZTETT TETŐSZERKEZETŰ KIÁLLÍTÁSI PAVILON

Építész tervező: **Emödy Attila**  
Munkatárs: **Tóth János**  
Statikus tervező: **Zentai Zoltán**  
Munkatárs: **Mogyoróssy Ferenc**  
Gépésztervezők: **Busch Béla**  
**Madari Béla**  
**Fodor Sándor**

Az 1959. évi őszi Mezőgazdasági Kiállítás Építési Pavilonja az EM Műszaki Fejlesztés Alapjának felhasználásával épült. Kísérleti épületnek szánták.

A kísérlet célja a nagyfeszítésváltságú téráthidaló szerkezetnek, a „függesztett tetőnek” kipróbálása. A rendelkezésre szánt beruházási keretösszeg és a rendelkezésre álló hely meghatározta a kísérleti épület nagyságát. A nagyságrendűség, mely ebben az esetben a feszítésváltságot jelentette oly méretet adott, hogy a kísérlet ez esetben csak a nagyfeszítésváltságú téráthidaló szerkezet tervezési és kivitelezési-szerelési technikájára (építéstechnológiai) korlátozódott. A függesztett tetők alkalmazásának gazdaságosságára jelen megoldás csak igen csekély mértékben nyújt adatot.

### Építészeti megoldás

A köralaprajzú pavilon 314 m<sup>2</sup> alapterületű, 20 m átmérőjű, 6,6 m párkánymagasságú. Az épület fedett, de oldalt nyitott nyaktaggal meglévő épülethez csatlakozik.

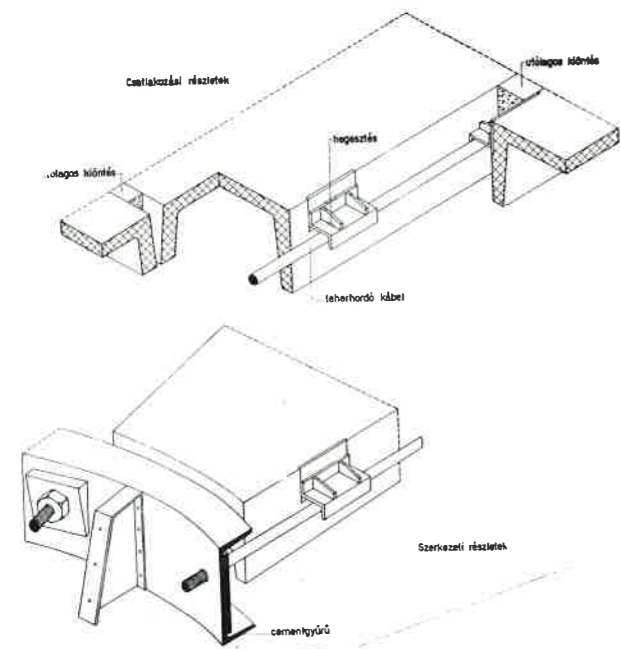
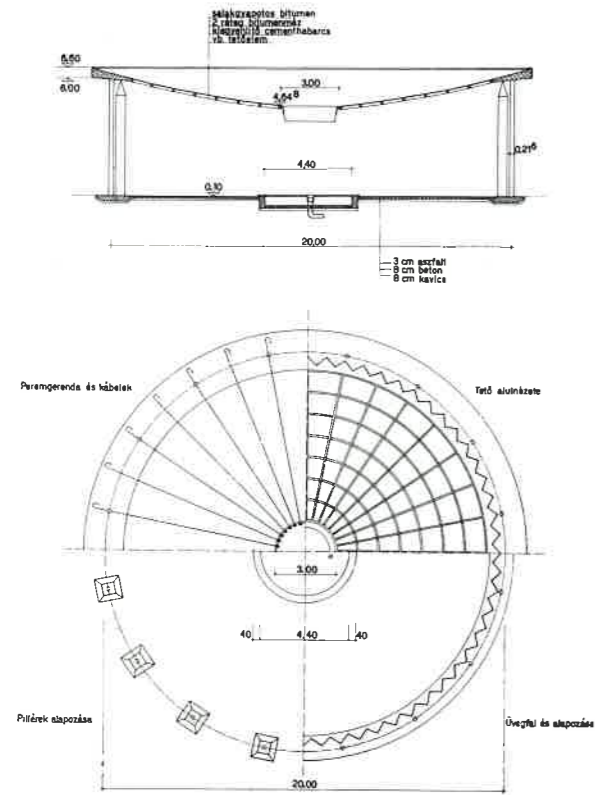
Az építészeti és szerkezeti formálás szükséges összhangja jellemezte a tervezést. A választott köralaprajz a függőtető legegyszerűbb formája, a teljes „körszimmetria” miatt csak egy metszetsíkra összpontosul a szerkezeti probléma.

Az építészeti tervezés fő célja a tiszta szerkezeti gondolat egyértelmű érvényesítése és megfogalmazása volt egyszerű és gazdaságos eszközökkel.

A pavilon három fő építészeti eleme:

1. a függőtető,
2. az alátámasztó pillérszerkezet,
3. a körítő, térelhatároló szerkezet.

A köralaprajzú tető lebegését, a külső és belső abroncsok közé való függesztését



A pavilon szerkezeti felépítése (vízszintes metszetek és nézetek)

- szoliter pilléralapok az acélcső pillérekkel
- térszerkezeti üvegfal
- függesztő kábelek (nagyzilárdságú betonacél) lehorgonyozása
- függesztő kábelek (nagyzilárdságú betonacél) lehorgonyozása a peremgerendába és rögzítése a körgyűrűben
- a kábelek
- a kábelekre helyezett előregyártott vb. tetőelemek kiosztása
- az előregyártott vb. tetőelemek felfekvése a kábelekre és csatlakozása a körgyűrűhöz

nyitott opeion hangsúlyozza. Az esővíz a tető középső nyílásán át egy plexi terelőkúp segítségével a pavilon közepén elhelyezett vízmedencébe gyűlik.

A tető problémájához tartozik a héjalás csapadékvíz elleni szigetelése. A felület erőteljes lejtése, mozgása, továbbá a köralaprajz nem tette lehetővé, vagy csak igen nagy nehézségek árán (szerkezet ellenes megoldás) a hagyományos anyagokkal történő lemezfedést. A fentemlített problémakör kielégítő megoldására kísérletképpen bitumenemulzió bevonatot és különleges — gumitartalmú — lemezt alkalmaztunk.

A külső kör peremén elhelyezkedő kibetonozott acélcsövek karcúságukkal, a könnyed alátámasztást kívánják hangsúlyozni. A térelhatároló üvegfal, az alátámasztó szerkezettől független és felső élével sem érintkezik a vasbeton peremgerendával.

### Szerkezeti megoldás

A függesztett tetőszerkezet gazdaságossága a nagyobb, 60—100 m fesztávolságoknál jelentkezik, de 20 m fesztávolságnál való alkalmazásánál is kevesebb anyagot igényelt a hagyományos szerkezeteknél. A gazdaságosság egyik döntő jellemzője a minimális állványozási szükséglet, mivel a kifüggesztett kábelhálóra előregyártott elemek kerülnek, és a teljes tér állványozás mentesen, s z a b a d s z e r e l é s s e l k é s z ű l. Csak a monolit vasbeton peremgerendák építése igényel állványozást.

Nagyszilárdságú acélhuzal alkalmazása, könnyűbeton építőanyag, a feszítési eljáráshoz szükséges korszerű berendezés, valamint hosszabb tervezési és építési idő esetén a szerkezet gazdaságossága tovább fokozható.

A függesztett tetőszerkezet köralaprajzra szerkesztett csomakúp alakú, befelé lejtő felület. Fő szerkezeti elemek: a külső nyomott peremgerenda, a belső húzott acélgyűrű és a két elemet összekötő sugárirányú húzott kábel sor. A tető lefedését a kábelekre felfekvő előregyártott bordás vasbeton tetőelemek adják.

A tetőszerkezet peremgerendáját 216 mm külső átmérőjű acélcsövek támasztják alá.

Az építés sorrendje és technológiája:

Az acélcsőből készült pillérek alapozása teherbíró altalajra állított helyszíni betonozású vasbeton kehely alapozás. A belül üres acélcsöveket a kehelybe állították, keményfa ékekkel rögzítették, majd elvégezték a pontos vízszintes és függőleges beállításokat. Az esetleges kitérés, vagy függőzési hibákat az ékek állításával korrigálták, majd bebetonozták az alapkelyhet. Ezzel az alul befogott acélpillérek végleges beállítása és rögzítése megtörtént. A pillérek felső végére, a peremgerendával való csatlakozásnál, bekötőkarmokkal ellátott acéllemezeket hegesztettek.

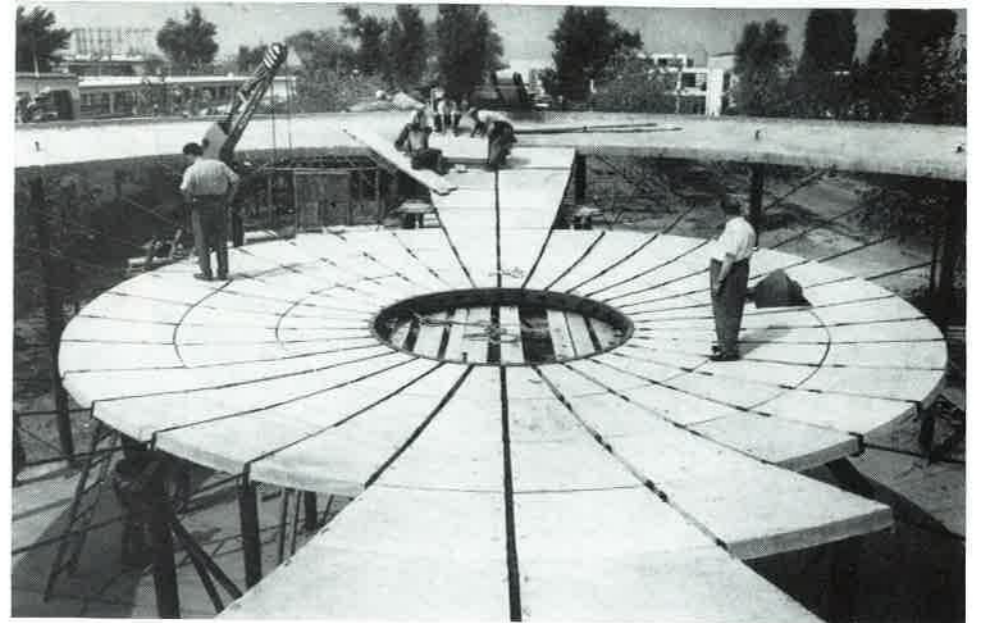
Ezután a monolit betonozású vasbeton peremgerenda állványozatát és zsaluzatát készítették el, majd az 50,35 Bm minőségű betonacélból készülő 32 db  $\varnothing 25$  kábel végeit a zsaluzatba helyezték. A kábelek belső végére 30 cm hosszú szakaszon menetet vágtak. Az eredetileg tervezett  $\varnothing 20$  kábel mentes végének  $\varnothing 25$ -re való felduzzasztásával elkerülhető lett volna az, hogy a teljes kábelhosszban nagyobb keresztmetszetű anyagot alkalmazunk. A kábel mentes vége a 18 U vasból meghajlított belső húzott acélgyűrű furataiba csatlakozik, és itt ferde alátéttel és anyával rögzítették. A belső húzott acélgyűrű ideiglenes állványra került a vasbeton peremgerenda bebetonozásáig.

A peremgerenda 19 cm-től 50 cm-ig változó magasságú trapézkeresztmetszetű 2,00 m széles, gyűrű alakú vasbetongerenda. Betonozása során a peremgerendába elhelyezték az elektromos világítási vezetékek részére szükséges 1"-os csöveket, az üvegfalat merevítő kábel csatlakozására szolgáló végigmenő laposvasat. Zsaluzása gyalult felületű, keskeny (3—5 cm széles) lécelemekből készült. Így a kiszaluzott betonfelület minden megdolgozás nélkül is tetszetős képet nyújt.

A peremgerenda bebetonozása és a beton megkötése után a belső húzott acélgyűrű ideiglenes állványzatát eltávolították és elvégezték a kábelek beállítását, amit a kábel belógásának ellenőrzésével végeztek. A kábel belógása önsúly hatására a két csatlakozási pontját összekötő egyenes középvonalában függőlegesen mérve 270 mm. A kábelhossz beállításokat elvégezve, elérhető, hogy a tetőelemek felhelyezése előtt minden kábel azonos hosszúságú, azonos belógású, vagyis azonos feszültségi állapotú lesz.

A tetőelemek előregyártott peremezett vasbeton lemezek. A lemezvastagságuk 2,5 cm. A tetőelemek vasalása, tekintettel a minimális betonméretekre hegesztéses rögzítésekkel történt. Erre azért is szükség volt, mivel nagy méretpontosságra kellett törekedni és a kampók elhelyezésére sem volt mód.

A Pavilon építés közben a peremgerenda elkészülte után



Előregyártott vasbeton tetőelemek elhelyezése



Tetőfelület előterhelése és előregyártott vasbeton tetőelemek közötti hézagok utólagos betonozása



A pavilon belső képe esti kivilágításban

Az elemek függőleges emelését autódaruval, a vízszintes beszállítást és elhelyezését pedig kézierővel végezték. A beemelésüket az aljzatbetonon mozgó változtatható magasságú görgős állványzat segítségével hajtották végre. Az elhelyezkedő munkások segítettek az elemek behelyezésénél és egyúttal védőállványként is szolgált a tetőn dolgozók részére. A szélső belső sor elhelyezése után a közbelső sorokat a már elhelyezett elemekről előre és oldalirányba helyezték el.

Az elemek elhelyezése után a tetőszerkezet előterhelést kapott. Ezt  $20 \text{ kg/m}^2$  terhelésnek a tetőszerkezet felső felületén való egyenletes felhordásával végezték. Ezáltal a kábel eredeti alakját megtartva megnyúlt. Ebben a helyzetben bebetonozták a tetőelemek közötti hézagokat.

Az elemek közötti hézag utólagos betonozásának megkötése után az előterhelést szimmetrikus és egyenletes módon eltávolították. Ekkor az utólagos kibetonozások bordáiban nyomás keletkezik, mivel a kábel megrövidülni igyekszik. A tetőszerkezetet tehát minimális mértékben előfeszítették. Ennek célja az, hogy az állandó terhelés hatására a sugárirányú fuga utólagos bebetonozásában ne keletkezzék repedés. Így a kábel rozsdavédelme, az épület időállósága fokozottabban biztosított. Ezenkívül az esetleges terhelés hatására is kisebb mozgások keletkeznek. Ez a tető vízszigetelése szempontjából kedvező. A tetőelemekre átlagosan 1 cm vastag kiegyenlítő habarcszerítés került és erre ragasztották a tető vízszigetelését.

Az épület szélmereségének fokozott biztosítására a peremgerendát alátámasztó acélcsöveket belül kibetonozták és minden második mezőben  $\varnothing 14$  betonacélból készült andráskötések készültek. Az andráskötéseket belső menetes csövekből kialakított ellenmenetes feszítőkkel megfeszítették. A pillérekhez való rögzítésük  $\varnothing 20$  betonacélból készült hajtú alakú menetes végű horgokhoz történt.

A sugárirányú borda 15 cm, míg a teherhordó érintő irányú borda 10 cm magas. A magasabb sugárirányú bordák között így kialakul egy  $5,5 \times 7$  cm méretű horony, ahová a fénycső világító testeket szerelhetik, teljesen rejtetten. A magasabb, sugárirányú bordák azonos magassági helyzetének és folytatódó egyenes vonalban való elhelyezésének biztosítása egyszerűbb feladat, mint az érintő irányú bordák pontos köralakban való elhelyezése. Ez is volt egyik oka annak, hogy a sugárirányú bordák magasabbak lettek. Így az érintő irányú bordák vonalát megszakítják a lelő sugárirányú bordák és nem érzékelhető a körtől való esetleges kis eltérések.

A tetőelemek és kábelek csatlakozására szolgáló Z-vasból készülő bütykök a tetőelem sugárirányú bordájába bebetonozott 5 mm vastag laposvashoz illeszkednek. Ezeket az oldalsablon levétele után hegesztették fel, a pontos magassági helyzet gondos kitűzése után. Ez a megoldás lehetővé tette az oldalsablon áttörésmentes kivételét és a Z-vasak pontos magassági helyzetének biztosítását. Így a sugárirányú bordák alsó éle azonos magasságra került. A sugárirányú borda finom beállítása érintő irányban szintén lehetséges volt, mivel az elemek illeszkedési helyein  $\pm 5$  mm-es tűrést terveztünk. A kábelhez csatlakozó Z-vas bütykök alaprajzilag eltolva helyezkedtek el, így nem ütköztek egymáshoz, ugyanakkor az elemek egy soron belül mégis teljesen azonosak voltak.

A pavilonhoz összesen hétfajta tetőelemet kellett gyártani a körkikkelyes alaprajzi elrendezés miatt. A tetőelemek sugárirányú mérete kb. 1,0 m, érintőirányú méretük kb. 30 cm-től kb. 190 cm-ig változik. A tetőelemek gyártása úgy történt, hogy a kiterített végleges helyzetüknek megfelelően vízszintes helyzetű körkikkelyszerű betonmag készült a hétfajta tetőelem számára, közvetlen egymás mellett. A lecsiszolt, parafinnal átitatott és olajozott betonmagokon gyártották a vasbeton tetőelemeket. Az oldalsablon egyszerű, végigmenő fatábla volt, ezt kifelé történő elmozdulás ellen az aljzatbetonba bebetonozott szögvasakhoz ékeltek, befelé történő bebillenés ellen pedig a két szélső fatáblát egymáshoz kalodázták. A két tetőelem közötti elválasztó sablon — alaprajzilag ívesen kiképzett — ék alakú 10 cm magas, felül 3 cm, alul 1 cm, méretű műköborda volt.

A tetőelemek felhelyezése mindig szimmetrikusan történt. Ezzel elkerülhetők voltak a szerelés közben fellépő nagyobb mozgások.



Az előtét U-vas kerettel ellátott színes dróthálóbetétes üveggel üvegezett felfüggesztett szerkezet. Felfüggesztése és rögzítése a tetőszerkezetet tartó acélcsövekhez történik az ezeken át dugott csavarok segítségével. Vízvezetését beépített csatornával és kétoldali kiköpőkkel terveztük.

A bejárati ajtók szárnyai 5 mm vastag hőkezelt Ichor biztonsági üveglapokból készülnek keret nélkül. Az ajtólap négy sarkán és a fogantyúknál 4 mm-es fényezett lemezből készült szorítólemezek vannak, ezeket az üveglapba fúrt lyukakba illeszkedő csavarokkal erősítették fel. A fémlapok alá 3 mm vastag szivacsos latex símalemez alátéteket helyeztek. Az ajtó függőleges tengely körüli nyitására  $\varnothing 15$  mm alsó és felső csapok szolgálnak, amelyek alul az aljzatbetonba bebetonozott csövekbe illeszkednek, felül pedig az acéltokhoz kapcsolódnak.

#### Mesterséges világítás megoldása

A feladat újszerűsége a világítás tervezésénél is jelentkezett. Az ismert szerelési módok egyike sem volt alkalmazható a szokatlan épületszerkezetek és a jogos esztétikai követelmények miatt.

Az áramköri vezetékek a betonlapokba elhelyezett eternit csövekbe kerültek, pillérenként T karmantyúval készültek leágazások a megfelelő felszálló vezetékekhez. A táplálás két irányból történt, a becsatlakozás előtt a kötések készítésére kábelakna készült. A világítótestek megoldása elért a tervezettől, gyártási okok és a rendelkezésre álló rövid idő miatt. Eredetileg a terv általános „F” cső világítással számolt. A fényvető raszterrel lezárt „F” csövek a tetőelemek közötti hornyokba és a pillérek belső oldalán terelő lemezek közé kerültek volna. Ezek a középpont felé tartó fénycsíkok 100 lux megvilágítási erősséget biztosítottak és a szerkezeti rendszert a világítással is hangsúlyozták. Az „F” csövek tartozékai (kondenzátor, gyújtó, előtét) a tetőn kívül, vaslemezszekrényben kaptak volna helyet, előre elhelyezett földmátvezetésekkel.

Az ideiglenes világítás kivétel „F” csövek helyett lámpatestekkel történt. A pillérek elé a padozatra 500 W-cs, a mennyezet alá 300 W-os henger alakú fényvetők kerültek. Ezek a mennyezetről visszavert indirekt világítást adtak.

A táblók általános megvilágítását az opcionál szerelt 150 W-os fényvetők biztosították. Egyes táblókra „diaboló” alakú falikarok kerültek.

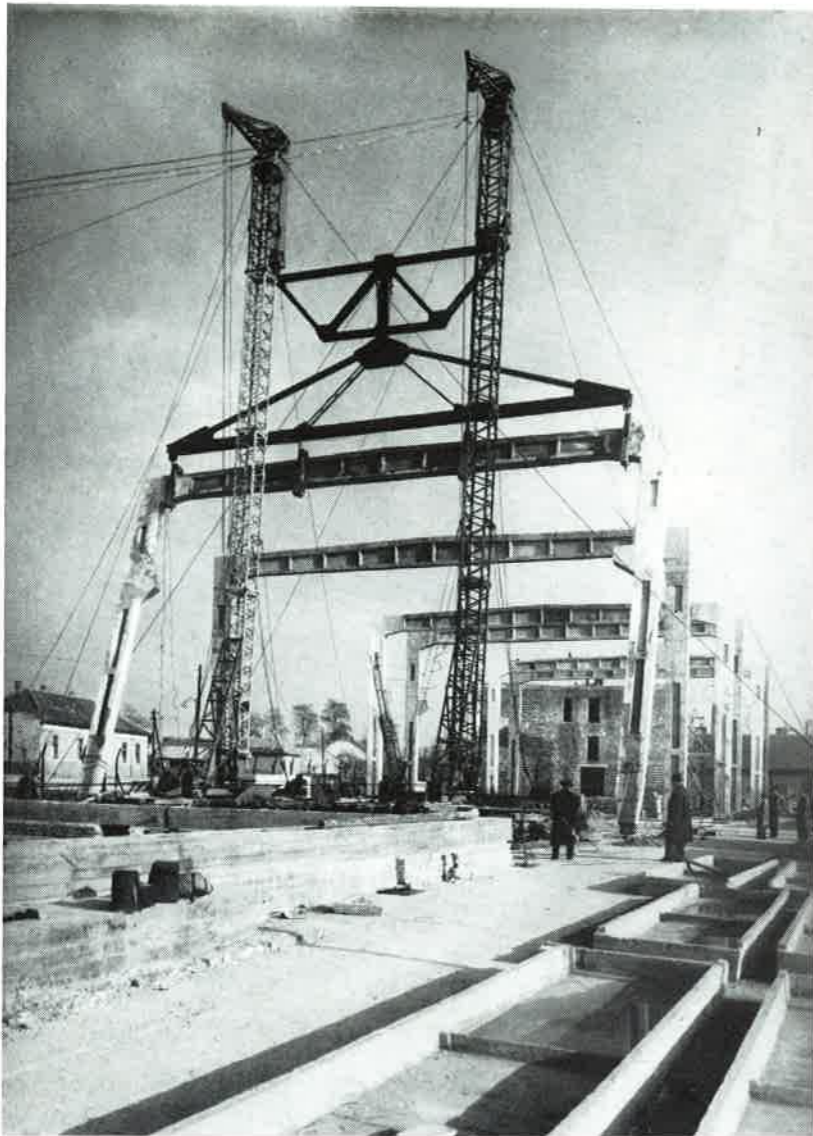
A vízgűjtő medencét 24 W-os, vízalatti, tömített hajólámpák derítették.

#### Összefoglalás

A mezőgazdasági kiállítás építési pavilonja kísérleti épület, igyekszik bizonyítani, hogy nálunk is van lehetősége a függesztett tetőszerkezetek építésének. Ezt a gazdaságos építési módszert nagyfeszítávú terek lefedésére szerte a világon sikerrel alkalmazták. A mi építőiparunk is képes a fejlettebb építési módszerek megvalósítására. Erre jó példa a bemutatott pavilon. A kis feszítáv és a szokványos építési anyagok alkalmazása erősen lerontották a tetőszerkezet anyagmutatóit. A tetőszerkezethez (peremgerenda nélkül)  $0,0265 \text{ m}^3/\text{m}^2$  beton és  $7,87 \text{ kg/m}^2$  acélszükséglet szükséges, beleértve a belső acélgűrűt, a tetőelemek, az idomacél szerelvények és a kábel acélszükségletét is. Ezek a mutatók a hagyományos szerkezetekhez viszonyítva igen jó értékeket adnak. A szabadszerelésű függesztett tetőszerkezet alkalmazása hazai vonatkozásban különösen előnyös, mivel a nagyfeszítávosságú térlefedés állványozásmentesen elkészíthető. A tetőfedőelemek előregyártásával pedig zsaluzásmentes építést lehet megvalósítani. A húzásra igénybevett tetőfelület vékony szerkezettel, kis súllyal készülhet, előnyös az anyagfelhasználás és a jelentkező stabilitási problémák elenyészőek. A váznélküli önhordó ragasztott üveglap és a toknélküli üveglap ajtószárny alkalmazása üvegearcok fejlődőképességét bizonyítja.

Emődý Attila és Zentai Zoltán





Keret beemelése 2 db 20 t teherbíró képességű emelő bikával, kettős hímával

## KŐOLAJIPARI GÉPGYÁR SZERELŐCSARNOKA

Építész tervező: **Horváth Iván**  
 Statikus tervező: **Zentai Zoltán**  
**Gerencsér Ferenc**  
 Gépész tervező: **Gattmann Ervin**  
**Pataki Tibor**  
 Kivitelező: **5. sz. Mélyépítő Vállalat**

Az épületben kőolajipari gépek, valamint alkatrészek gyártása és szerelése folyik. Az alkatrészek és a nyersanyag, illetve félkészárú a DK-i kapun keresztül jut a csarnokba. Az összeszerelt gépek, illetve szerelvények az ÉNY-i kapun keresztül kerülnek elszállításra. A későbbi szereléseket igénylő vasszerkezeti anyag a DNY-i kapukon keresztül, közvetlenül a szerelés helyére érkezik.

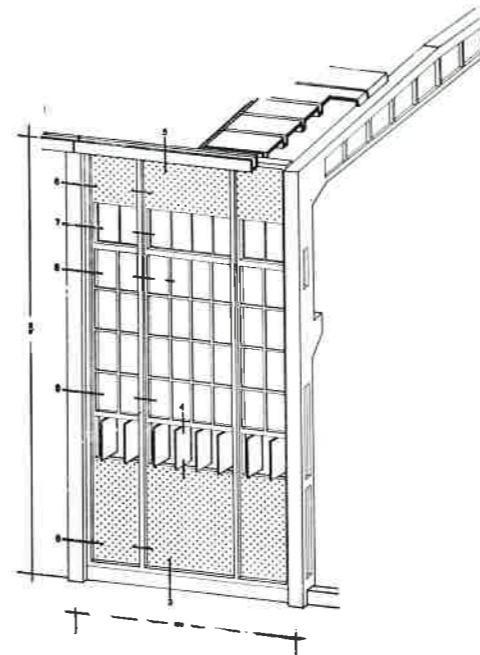
A szerelőcsarnok DNY-i oldalán betonburkolatú, nyitott szerelőtér készült nagyméretű vasszerkezetek összeszerelésére kb. 20 m szélességben, a meglévő betonúttal, mely a gyárteleppel való kapcsolatot biztosítja. Az épület DK-i végén a munkáslétszámnak megfelelően (100 fő/műszak) öltözőépület készült, melyből közvetlen az összeköttetés a munkahelyre.

Az öltözőépület pincéjébe raktárak, a földszintre női öltözők (hozzá tartozó mosdó-zuhany, WC és egészségügyi helyiségekkel), továbbá a szükséges adminisztratív helyiségek, míg a két emeletre 100—100 szekrényes férfi öltözők kerültek, ugyancsak mosdóval és zuhanyzóval. Az öltözőépület nyaktaggal csatlakozik a csarnokhoz.

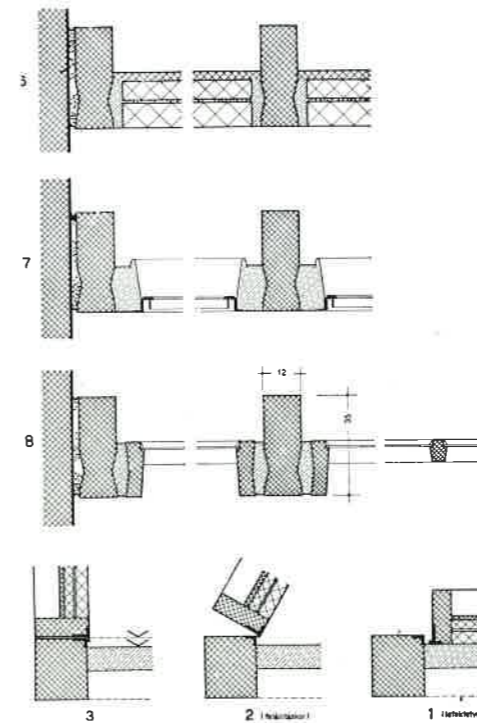
Az egyhajós daruzott csarnok 96 m hosszú, 20 m széles, 12 m magas. Darupálya sínkoronaszintje +8,00 m, 2 db 15 t teherbíróképességű elektromos futódaruval.

A csarnok és öltözőépület ÉK-i homlokzatsíkja a nyaktag közbeiktatásával — mely egyben a két tömeg helyes kapcsolását is biztosítja — tompaszöglet zár be és így tagozott homorullattal követi a Gyömrői út (Ferihegyi gyorsforgalmi út) enyhe hajlatát és megfelelően határolja ezt a fontos utat. Az alaprajz, valamint homlokzatok kialakításánál törekedtünk a korszerű, hazai viszonylatban reális anyagok és szerkezetek, továbbá építési technológia használatára és az ezekből természetesen adódó és kifejező formák alkalmazására. A csarnok építészeti kialakításánál a teljes előregyártásból következő szükségességét és lehetőségeket használtuk fel.

Falpanel felállítása hernyótalpas daruval és csörlő berendezéssel



Nagy szerelőcsarnok egy axisának axonometrikus képe



Nagy szerelőcsarnok oldalfal paneljének csomópontjai

A nagy szerelőcsarnok teljes előregyártással épült, vasbeton szerkezeti elemek felhasználásával. A helyszíni betonozású kehelyalapba a g y - d a r a b b a n előregyártott vasbeton keretek illeszkednek. A tetőszerkezet, hőszigetelő kőszivacsapokkal egybeépített, előregyártott bordás vasbeton tetőelem. A függőleges térelhatárolás, a keretek által határolt teljes mezőt kitöltő, előregyártott vasbeton szerkezetű falpanel. A tetősík és falpanel csatlakozásánál előregyártott vasbeton párkányelem van. A darupályatartó szintén előregyártott vasbeton elem. A teljes szerelőcsarnokot tehát a fent felsorolt ötféle előregyártott vasbeton szerkezeti elemből állították össze.

A helyszíni betonozású vasbeton kehelylap belső üreges kiképzése kónikus kialakítású, ezért a keretlábak csatlakoztatása, ill. a kehely kibetonozása után a keretláb és a kehelylap között ékhatás keletkezik.

A vasbeton kehelylapokra vasbeton talpgerendák illeszkednek. Ezek helyzete olyan, hogy a csarnok teljes alapterületét lefedő aljzatbetonból felfelé kiállnak. Ezenkívül belső élükön élvédő szögvasak vannak, melyeknek fontos szerepük van az előregyártott falpanelelek felállításakor. Az előregyártott I szelvényű vasbeton kereteket a csarnok aljzatbetonján, fekvő helyzetben gyártották. Az I szelvény miatt a gyártás során a fekvő helyzetű keretknél benmaradó belső mag kiképzésekre volt szükség. A hosszú (kb. 13 m) keretláb miatt a kereteket egymásba forgatva, és egymás tetején kellett gyártani. A keretek egymástól való távolsága végleges helyzetben 6 m, így három pillérosztásnak megfelelő szakaszba — 18 m hosszban — 4 db fekvő keretet kellett elhelyezni. Ez csak úgy volt lehetséges, ha legalább két keret egymás tetején készült. Az alsó keret bebetonozása és betonjának megkötése után vékony mészszegecs habarcsréteg terítés került az alsó keret felső síkjára, és erre betonozták rá a felső fekvő keretet. A keretfelállítás technológiája miatt a keretek nem pontosan egymás felett készültek, hanem egymás fölötti hosszirányú eltolással. Emiatt a keretpillérek és keretgerendák alatt helyenként alázsaluzásokat kellett készíteni. Ezek aláfalazás formájában készültek.

A keret legyártása után következett a felszakítás művelete, amelyet hidraulikus sajtóval való vízszintes eltolással végeztek. Ezután megkezdődhetett a 35 tonna súlyú előregyártott vasbeton keretek beemelése, 2 db 20 tonna emelőképességű bikával, kettős hímá segítségével. A felső hímá egyesítette a két bika vonóerejét, ezen függött az alsó hímá, amelyik a keretgerendát négy megfogási ponton tartotta. A keretpillérek saját súlyúkból származó hajlítónyomatékukat elbírták, és így emelés közben nem kellett a keretszerkezetre semmiféle megerősítő szerkezetet rászerezni vagy utószesztést alkalmazni.

A keret felállítása úgy történt, hogy a keretgerenda megemlése után a keretpillér alsó végét is megemelték a keretpillér közepe táján történt alátámasztással és a keretgerenda visszaengedésével, majd alá begördítő kocsiszerkezetet szereltek, és így a keretgerenda függőleges irányú emelésének hatására a keretpillér alsó éle a kocsiszerkezeten automatikusan begördült. Amikor a keret függőleges helyzetbe került, akkor a kocsiszerkezetet a keretpillérről leszerelték és a bikák megfelelő döntésével a függőleges helyzetben lógó keretet végleges helyre fölé emelték, majd beengedték a keretlábakat az alapkehelybe. Az alapkehelyhez a keretpillérek keményfa ékeléssel rögzítették, és miután az első keret kikötésekkel megfelelő rögzítést nyert, a kereteket az első kerethez és egymáshoz kitémasztó rudakkal merevítették. A keret pontos beállítása után az alapkelyhet kibetonozták.

A keretek felállítása után történt a falpanelek összeállítása. A falpaneleket a csarnoki aljzatbetonon gyártották fekvő helyzetben, és mivel ezek magassága nagyobb volt a csarnok félszélességénél, így csak az egyik oldali falpanelsor legyártása és felállítása után kerülhetett sor a másik oldali falpanelsor fekvő helyzetű gyártására.

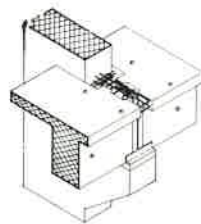
A falpanelek gyártásának gyorsítása érdekében a falpanelek függőleges osztóbordáit külön gyártották előre és ezeket a végleges falpanelbe beépítették. Először lefektették az előregyártott vasbeton függőleges osztóbordákat, és az előregyártott vas- és vasbeton-ablakokat, leterítették a hőszigetelő kőszivacsapokat, elhelyezték a keresztirányú merevítő bordák vasalását, a minimális zsaluzatokat és végül bebetonozták az elemek között kiadódó hézagokat. Zsaluzásra kizárólag az alsó és felső horizontális bordáknál volt szükség, mert a nyitható acélablakok sajtóval acéllemez tokja, valamint a többi falpanel elemek az összes betonozás zsaluzatát önmagukban szolgáltatták. Mivel a falpanel a csarnok padozatán készült, így külső homlokzati síkja felülre került, tehát fekvő helyzetben a végleges homlokzatképzés is elkészíthető volt. Ez a terv szerint a falmezőkben erősen érdesre kefélt betonfelület, a bordákon sima betonfelület. A betonozások megkötése után a falpanel vízszintes irányú eltolása adta a felszakítást. Az eltolás révén a fekvő helyzetű falpanel az aljzatbetonból kiálló talpgerenda belső éléig csúszott. Ezután következhetett a beemelés, amit belső oldalról hernyótalpas daru végzett úgy, hogy maga előtt a keretlábak közé egyszerűen felállította a 13 t súlyú falpanelt. Biztonsági okokból a falpanelemelést csigás csörlőberendezés is követte.

A falpanelek alsó vízszintes lezáró bordájába három helyen szögvasat betonoztak be. Ezek a szögvasak a talpgerenda megfelelő élvédő szögvasaihoz illeszkedtek.

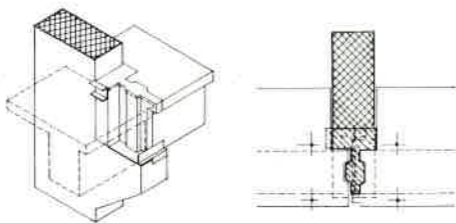


Csarnok homlokzata építés közben

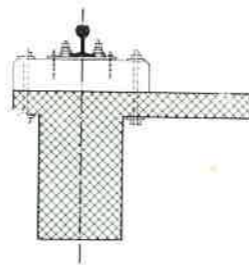
darupályatartók és vb keretek fix csatlakozása



darupályatartó és vb keret csatlakozása dilatáción



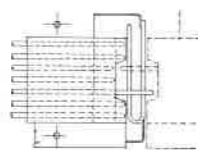
darunállyasin keresztalpas relerősítése



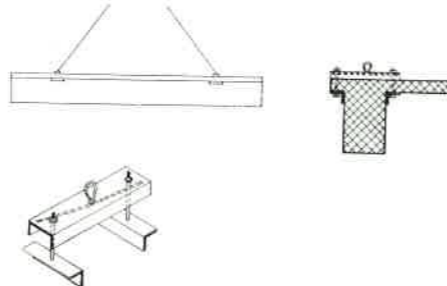
vb keret kialakítása darukonzolánál



vb darupályatartó gerendák csatlakozása felülnézeten



vb darupályatartó gerenda beemelésének vázlatja



Nagy szerelőcsarnok darupálya tartó részletei

A falpanel felállítása után szükségessé vált ideiglenes rögzítés úgy történt, hogy a keretpillérekbe bebetonozott csövekbe a falpanel szélső bordája előtt és mögött rövid betonvasakat vertek be. Erre az ideiglenes rögzítésre csak addig volt szükség, amíg a falpanel szélső bordája és a keretpillér közötti hézagokba öntött B 140 beton meg nem kötött. A falpanel további végleges rögzítésére szolgáltak az előregyártott vasbeton párkányelemek is.

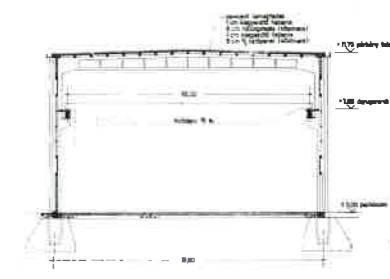
A párkányelem három hosszbordás elrendezésű. A külső és a közbenső hosszbordája között alul lemezlezárás van, míg a belső hosszborða és a közbenső hosszborða között végigmenő nyílás van. A falpanel felső vízszintes lezáró bordája a keret felső síkja fölé nyúlik, és a párkányelem fent leírt végigmenő nyílásába illeszkedik. A párkányelem felhelyezése után ezen nyílás kibetonozásra kerül a benne levő falpanel lezáró bordával együtt, s így megfelelő biztonságú felső megfogást ad a falpaneleknek.

A párkányelemek elhelyezése után a tetőelemek beemelésére kerül sor. A tetőelemek bordás vasbeton kialakításúak, hőszigetelő kőszivacslemezrel együttgyártott lemezzel készülnek. A tetőpaneleket végleges helyzetéhez képest fordított helyzetben gyártották és így lehetővé vált, hogy a kőszivacslemezek az előregyártás során a végleges vakolat is elkészüljön. A tetőpanel hosszborða a keretgerendához normos kialakítással csatlakozik, ami lehetővé teszi, hogy a tetőpanelelek között kiadódó hézag kibetonozás előtt is nyomóerőket tudjon felvenni a csarnok hossz tengelye irányában. Így a tetőpanel beemelése után mindjárt a keretgerenda merevítőjeként is dolgozik. A csarnok hossz tengelyébe eső húzóerőket (hosszirányú merevítés) a tetőpanelelek között kiadódó hézagokba a keretgerendák fölé utólag beszerelt hosszirányú vasalások veszik fel.

A darupályatartó előregyártott vasbeton szerkezetű, felső kétoldali peremes kialakítással készül. A perembe előregyártás során gázcsöveket betonoznak be. Ezen gázcsövekhez illeszkednek a keresztaljas sínleerősítés talpfái, a darusín pedig a keresztaljakhoz csatlakozik, sínleerősítéssel. A darugerenda és keretszerkezet kapcsolata nedves kötésű, mindkét elemből kiálló vasak összeszerelésével és bebetonozásával áll elő. A darugerenda dilatációs kialakítása olyan, hogy a hosszirányú mozgás biztosítása mellett a mozgó darugerenda szakaszt kibillenés ellen biztosítja.

Az ipari csarnoképítés fejlődésének egy újabb állomása volt a Kőolajipari Gépgyár szerelőcsarnoka, a nagy, kb. 70 m<sup>2</sup> felületű falelemek egyben való előregyártása, a szerkezet és forma teljes összhangja és a kevésfajta szerkezeti elem alkalmazása miatt.

Horváth Iván és Zentai Zoltán



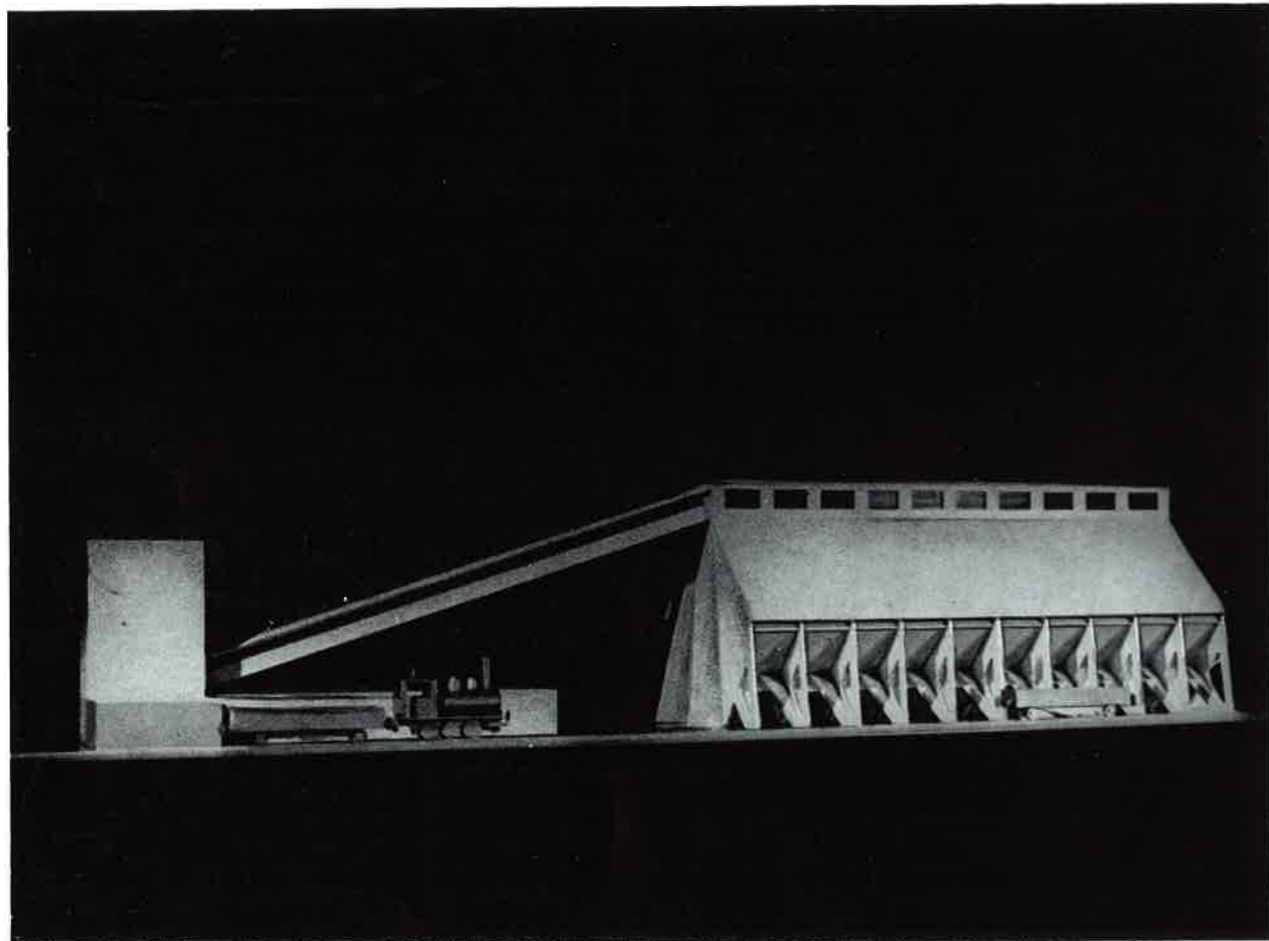
Nagy szerelőcsarnok metszete



Csarnok belső képe







## LÁBATLANI- CEMENT ÉS MÉSZMŰVEK GIPSZKŐTÁROLÓ

Építész tervező: **L. Márfai Rozália**  
 Statikus tervező: **Márton Botond**  
 Technológus: **Franck Róbert**

A tervezés kiindulási alapja a Lábatalani Cementmű fejlesztésének jóváhagyott tervfeladata volt, amely szerint a Duna-part és a MÁV vonal között kell a cementüzem részére a gipszkő tárolását megoldani. A tervezés a vagonban érkezett és vagonbuktatón ürített, majd a törő épületben elhelyezett kalapácsos törő tárolásának és a felhasználás helyére — cement malomcsarnokba — történő szállításának megoldására terjed ki.

A törő épületben megtört gipszkövet az elevátor felemeli és szállítószalagra adja át, amely a törő épület +3,22 m-es szintjéről indul és egy 40 m fesztávú vasszerkezetű hídon 18°-os szögben emelkedve felszállítja a gipszkövet a gipszkőtároló +16,50 m-es szintjére. A gipszkőtároló +16,50 m-es szintjét folyosónak képezzük ki, amely az előzőekben említett vasszerkezeti híd folytatása. A hídról a folyosóra érkező szállítószalag a ferde emelkedésből vízszintesbe megy át és a szállított gipszkövet a folyosó mentén elmozgatható és bármely pontra leállítható ledobó kocsival a tárolóterbe dobja.

A gipszkőtároló maga mintegy 5100 m<sup>3</sup> anyagot tároló vasbeton épület, amelynek alsó részét úgy képezzük ki, hogy a tároló fenékrésze 45°-os dőlésszögével az anyagnak teljes ürítését mechanikus beavatkozás nélkül lehetővé tegye. Nedvesebb anyag esetén esetleges feltapadásra mégis számítani lehet, ennek ellensúlyozására a tároló oldalfala és tetőzete között olyan rést hagyunk, amelyen keresztül szükség esetén az anyag bolygatására be lehet avatkozni.

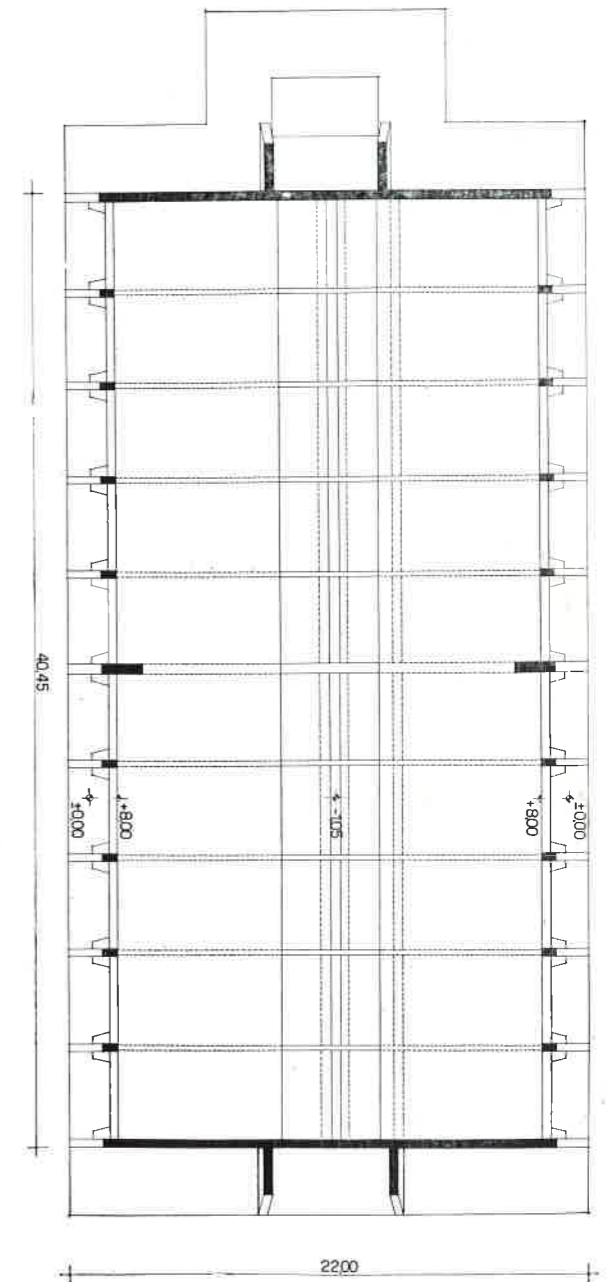
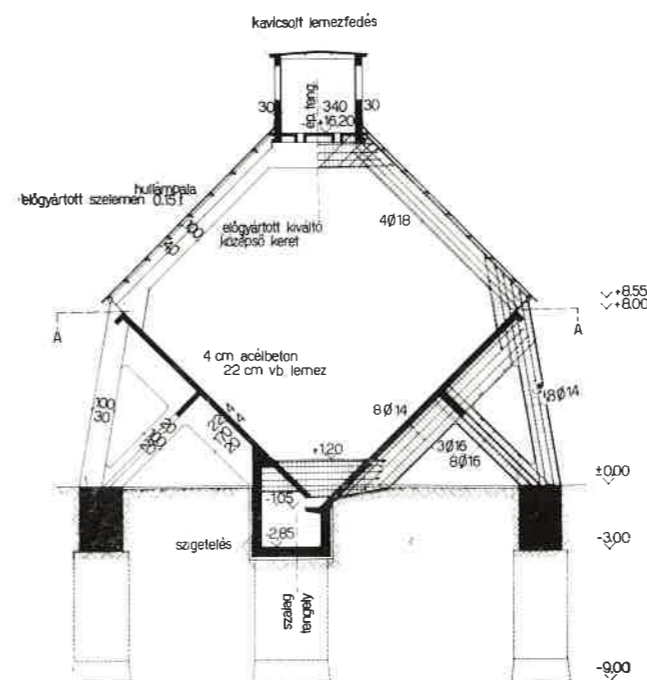
Ez a rés biztosítja a tárolót az esetleges túltöltés ellen is. A tárolóból az anyagkivétel a hossz tengelyben végigfutó résbunkeres alagúttal oldottuk meg olyképpen, hogy a tároló 45°-os dőlésű ferde lemeze a —1 m-es szinten egy vízszintes padkába végződik, melyen a gipszkő természetes rézsúvjával elhelyezkedik. A padkáról az anyagot egy

kapcsoló kocsi szalag szállítja ki a tárolóból, és adja át a bécsi út alatti alagútban elhelyezett keresztzalagra, mely a gipszkövet felhasználási helyére szállítja. A gipszkőtároló 40,50 x 22 m beépített alapterületű, 19,80 m párkánymagasságú építmény.

A tárolóter kialakításánál a döntő szempont az a követelmény volt, hogy a tárolótól az apróra tört gipszkő lehetőség szerint 100%-osan kiszedhető legyen, mechanikus beavatkozás nélkül. Az eddigi üzemi tapasztalatok azt mutatják, hogy a szokványos négyszögkeresztmetszetű és alaprajzú támfalas kiképzésű tárolókból az apróra tört gipszkő erősen nedvszívó tulajdonsága miatt csak igen nehezen, tetemes költségtöbblet árán szedhető ki, illetőleg nagy mennyiségű gipszkő halmozódik fel a természetes csúszási szögön kívül eső holtterekben. Ezt a mennyiséget a cementgyárak munkaerő hiányában nem tudják hasznosítani. Ezen megfontolások eredményezték a tároló tér — egyik alkotója mentén élére állított, megközelíthetőleg négyzetes keresztmetszetű — hasáb formára való kialakítását. Ez a forma nemcsak az előzőekben vizsgált, vázolt üzemtechnológiai követelményt elégíti ki azáltal, hogy az anyag természetes csúszási szögének megfelelő alsó kiképzésű, hanem a tárolt anyag köbméteréhez képest a minimális légköbmérték is eredményezte. A tároló ledobó szintjén vasbetonszerkezetű szalagfolyosót képeztünk ki a kocsiszalag részére. Ide fut be a törőépületből kiinduló 40 m szabadnyílású vasszerkezetű szalaghíd is. A tároló alatt fut végig a vasbetonszerkezetű alagút a kihordó kaparókocsi szalag részére. Az alagút a magas talajvíz miatt négyrétegű szigetelést kap. A tároló héjalása eternit hullámpalával történik.

A szerkezeti rendszer megválasztásánál figyelembe kellett venni azt a körülményt, hogy a létesítmény a bécsi országút és a Duna által határolt keskeny sávon már meglévő üzemi épületek közé — s ezen belül is forgalomban levő vágányok által leszűkített területen kerül megvalósításra. Az építkezést az üzem és a forgalom akadályoztatása nélkül kell lebonyolítani. Ezért döntöttünk úgy, hogy a fő teherhordó szerkezetek monolitikus kivitelben szakaszos zsaluzással készülnek, a héjalással kapcsolatos szerkezetek — kis elemek formájában helyszíni előgyártással kerülnek kivitelezésre.

Problémát jelentett az alapozás megoldása is. A Duna-parti vegyes feltöltés miatt csak mélyalapozás jöhetett szóba a 9 m mélyen fekvő kavicsrétegen. Az eddigi építkezéseknél itt szerzett tapasztalatok alapján a beton- és kőtörmelékes feltöltés miatt vert cölöpözés nem jöhetett szóba. Ezért a kútalapozás mellett döntöttünk. A kútalapokat három sorba helyeztük el 8 m tengelytávolságban. Az építmény terheit a széleken végigfutó vasalt



alapperendák és a közepén futó vasbeton alagút viszi át a kutakra. A kutak süllyesztése vízalatti gépi kotrással van előirányozva.

A tároló felmenő szerkezete az előbbiekben ismertetett élére állított hasáb. A hasáb alsó két oldallapja 22 cm vastag vasbetonlemez, kétirányban teherviselőként kiképezve. A belső felületet 4 cm vastag acélbeton koptatóréteggel burkoljuk. A hasáb kitámasztása függőleges síkú kiüregelt háromszög alakú lemeztárcsákkal történik. A tárcsák veszik fel az összes keresztirányú erőt és viszik át a kútalapokra. Így a tároló alsó része szerkezeti szempontból teljesen lemezműves elemekből áll. Kivitelezése szakaszos zsaluzással helyszíni betonozással történik vibrált bedolgozással.

A tároló végfal lezárása szintén vasbeton lemezszerkezettel történik, terpesztett gyámfal merevítéssel. Ezek a gyámfalak a felső szalagfolyosó alátámasztására is szolgálnak. A felső szalagfolyosó önhordó faltartóként van kiképezve 2 x 20 m-es nyílással, közepén az alsó tárcsarendszerhez kapcsolódó kerettel aláfogva. A hullámpala héjazat hordására előregyártott kiváltók és vasbeton szelemenek szolgálnak. Az elemek súlya 1700, ill. 150 kg. Beemelésük a szalagfolyosó faltartójáról csigasorral történik. Rögzítésük csavaros kötéssel van megoldva.

L. Márfai Rozália

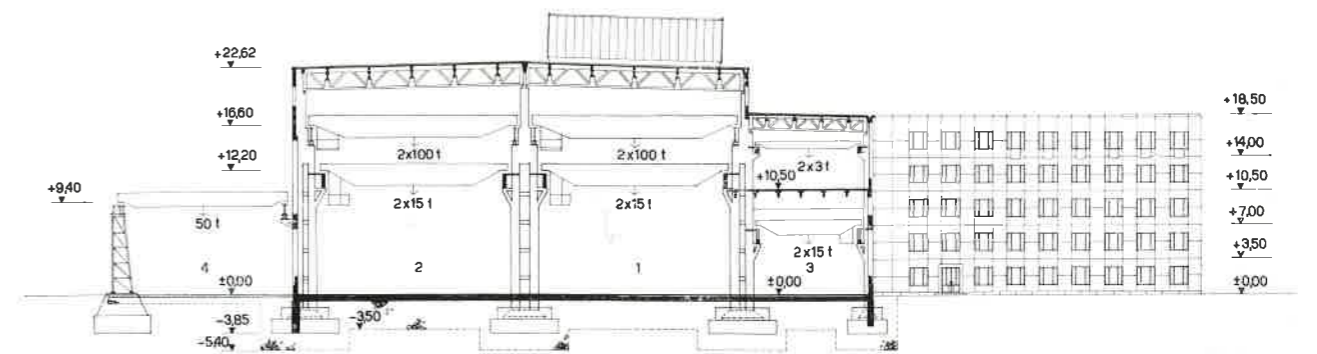


## VILLAMOSSÁGI GYÁR SZERELŐCSARNOKA

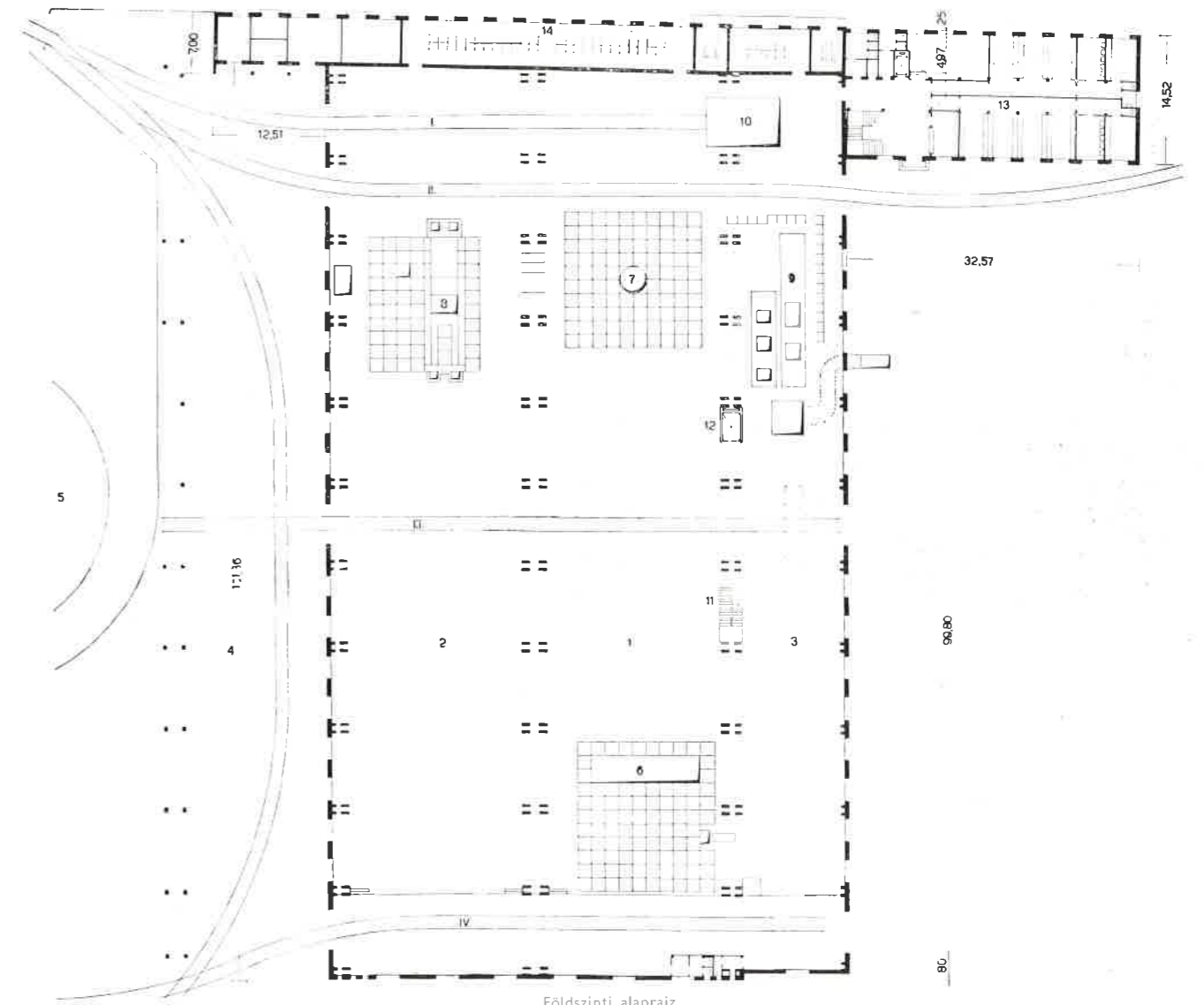
Építész tervező: **Péter Pál**  
 Statikus tervező: **Takátsy Béla**  
 Épületgépész: **Gatman Ervin**  
 Elektromos tervek: **KGMTI**  
 Technológia: **KGMTI**  
 Próbaterem tervezés: **KÖZÉPTErv, Szommer Pál**  
 Különleges gépalapok, drainage: **MÉLYÉPTErv**  
 Út-vasúterv: **FŐMTI**  
 Kivitelező: **ÉM. 21. Építőipari Vállalat**

Országunk rohamosan növekvő energiaszükséglete, valamint az export, a már gyártottaknál nagyobb teljesítményű turbó- és hidrogénmotorokat igényelt. Míg ezek részére külön nagymotorgyár épülhet, készítsük a Klement Gottwald (volt Ganz) Villamosági Gyár profiljába tartozik. A gyár Lövőház utcai telepén a célnak megfelelő nagyságrendű, kellő teherbírású darukkal rendelkező szerelődaru nem volt biztosítható, így merült fel 1951-ben az itt ismertetett nagy szerelőcsarnok felépítésének a szükségessége.

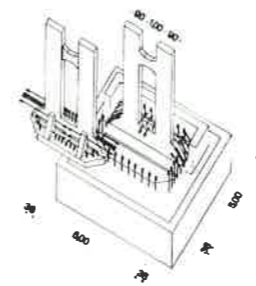
Az építménynek a gyárral szoros kapcsolatot biztosító elhelyezésére más mód nem mutatkozott, mint a Mártírok útja és a Kisrókus utca sarkán levő volt gázgyári teleknek a gáztartály előtti része. Bár ez a megoldás Buda szívében, városrendezési szempontból nem mondható szerencsésnek, mégis a nemzetgazdasági szempontok sok mérlegelést nem engedtek. Az elrendezés hátrányait enyhíti az az elgondolás, mely a későbbiekben a Mártírok útja vonalában az egész telepet egy 8—10 emeletes irodaházzal takarná el, melyben a gyár irodáin kívül minden, a villamosiparhoz tartozó tervező iroda, minisztérium stb. elhelyezést nyerhetne.



Keresztmetszet az irodaszárny udvari nézetével



Földszinti alaprajz



A fémoszlopnak az alapkehelyben történő elhelyezése

1. Már megépült „A” hajó
2. Később építendő „B” hajó
3. Emeletes műhelyszárny
4. Szabadtéri rakodó
5. Gáztartály
6. Nagy horizontál pad
7. Vertikális próbaállomás
8. Horizontális turbóállomás
9. Próbatermi gépház
10. Vacuum kemence
11. Lépcső 10.50 szintre
12. 5 tó teherlift
13. Oltózsárny
14. Transzformátor-szárny



Az alap képe az elhelyezett oszlop betonozása előtt

A tervezés kezdetén sok nehézséget okozott a csarnok körüli és azon többször átfutó vasúti vágányhálózat. Elsősorban determinálta az elhelyezést a Mártírok útjai villamosvonalból a MÁV által előírt 100 m sugarú körívben beforduló gyári fővágány (II), mely egyrészt megkerülve a csarnokot fölhalad a gyártelep középudvarán, másrészt átszelve az épületet, visszakanyarodik a Kisrókus utcai, távolabb a gyár felső részére bekanyarodó régi iparvágányra. Mielőtt a nagyszereldének és kapcsolt szárnyainak elrendezését és szerkezetét ismertetnénk, szükségesnek tartjuk néhány szóval a technológiai célra kitérni. Mint már említettük, a szerelvény nagyteljesítményű hidró- és turbógenerátorok fognak készülni. A régi gyártelepen, esetleg más gyárakban előkészített alkatrészeket ideszállítva, itt azokat kiegészítik, lemezelik, gombolyítják és összeszerelik. A generátorokat szerelés közben, vagy összeállított állapotban a csarnokban elhelyezett próbaállomásokon kipróbálják. A kiegyensúlyozott, szabályozott gépeket azután ismét szétszerelik, csomagolják és súlyukra való tekintettel többnyire vasúton, elszállítják.

Néhány, a tervezés problémáinak megértéséhez szükséges adat:

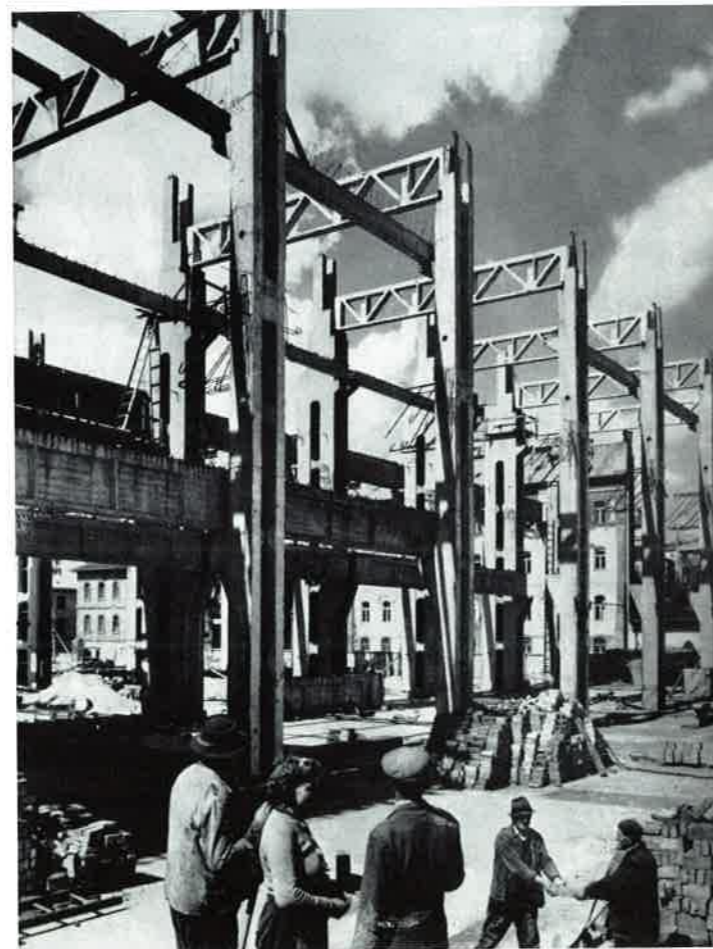
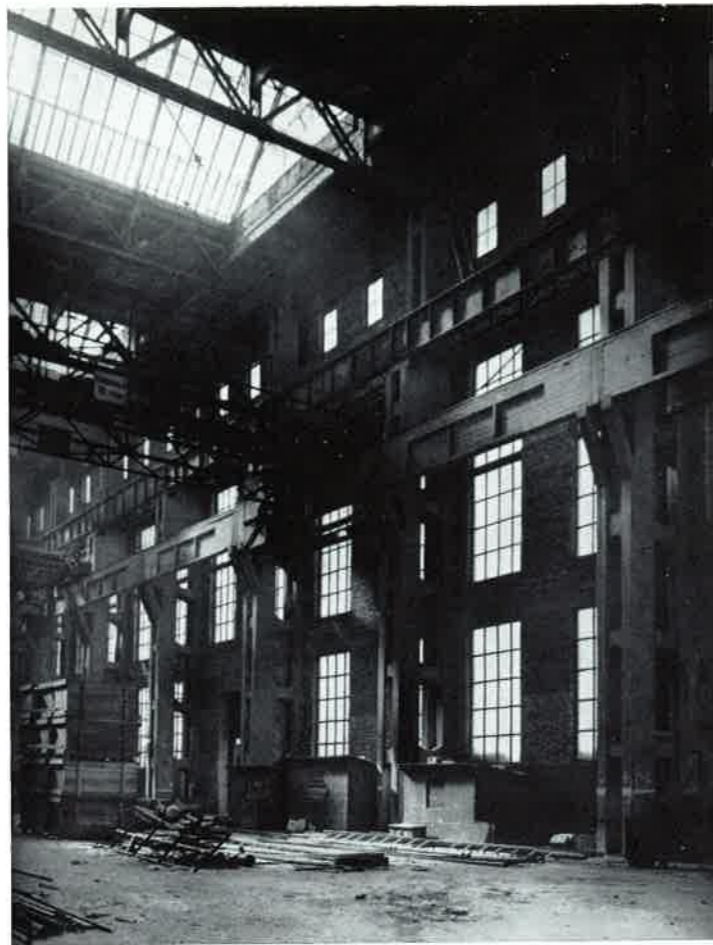
A készíthető, vertikális tengelyű hidrogenerátorok 12—15 megawatt teljesítményre készülnek. Több részes állórészük összsúlya mintegy 200 t, átmérőjük elérheti a 14 métert. A forgórész egy darabban 200 tonnáig terjedhet, átmérője ennek is 11 m. Fordulatszámuk 30/perc, amit próbapörgetésnél 2—2 1/2-szeresre kell felgyorsítani. A nagy tömeg indokolja, hogy a pörgetéshez használatos meghajtó berendezés maga is 1 MW teljesítményű.

A turbógenerátorok horizontális tengelyű, 100 megawattig terjedhető teljesítményű gépek. A gép álló és forgórészének súlya együttesen érheti el a 200 tonnát. Működés közben fordulatszámuk mintegy 3000/perc. A nagy szerelvény két hajós, kb. 22 m belmagasságú, 100 m hosszú csarnok, 9 méteres oszlopállásokkal. Az épület a gyár többi csarnokával párhuzamosan, ennél fogva a Kisrókus utca felső szakaszára merőlegesen helyezkedik el. A Kisrókus utca a volt Fény utca sarkán megtörik, ebből eredőleg alsó szakasza és az ezzel párhuzamosan épült csarnokvégfal, iroda-öltöző és transzformátorszárnya a csarnok hossztengelelyére nem merőleges.

A csarnok Mártírok útja felőli oldalához, emeletes műhelyszárny, a gáztartály felé szabadtéri rakodó csatlakozik.

Az „A” hajó és a műhelyszárny keleti sarkához kapcsoltuk az utóbbival megegyező magasságú, ötszintes, három traktusos irodaöltözőt, ennek folytatása a végfal előtt végigvonuló emeletes transzformátorszárny.

A daruk mindkét hajóban két szintben helyezkednek el. Az alsó, 12,20 szinten, az oszlopból kinyúló konzolokon fut 2—2 à 15 tonna teherbírású, 18 m fesztávú daru, míg a felső, +16,60 szinten 2—2



Az elkészült középső hajó belső képe az ideiglenesen lezáró fallal

Az emeletes oldalszárny összeállított szerkezete

à 100 tonnás, 20 m fesztávú daru működhet, magára az oszlopra helyezett pályán. Ez utóbbiak megfelelő himbaszerkezettel összekapcsolva, a már említett generátor forgórészek 200 tonna súlyának együttes emelésére is képesek.

A műhelyszárny földszintjén szintén 15 tonnás daruk működnek. A +10,50 szintű emelet felett 2 à 3 tonnás teherbírású daru látja el az anyagmozgatást, szükség esetén a földszintről is felemelve az anyagot a födém e célra kihagyott nyílásán keresztül.

A szerelvény utolsó oszlopállásában levő anyagkirakó és tároló podesztet a vágányhálózat ismertetésénél már említettük volt. Ez elé kerül az „A” hajóban a nagy horizontálgép, egyébként mindkét hajó középső 2/3 része üresen van hagyva, a nagy gépek szerelésére. Az „A” hajó északkeleti harmadában van a hidrogenerátorok járatására szolgáló próbaelem, a „B” hajó ugyanezen szakaszában a turbópróbaállomás, melyben a turbógenerátorokat szabályozzák be, egyébként más, hasonlóan horizontális tengelyű gépek kipróbálására is alkalmas. A két próbaállomás környékén vezérlő és kapcsolótér, kábel- és olajvezetékcsatornák és a gépek nyomott olajozásához szolgáló olajtartályok kerültek elhelyezésre.

A műhelyszárny földszintjének elején, a transzformátorok szárítását szolgáló vákuumkemence mellett van az 5 MW teljesítményű, rekuperációs elvvel működő gépház, mely a két próbaállomáson kívül a régi próbatermi gépház energiáját is szolgáltatni képes, illetve azt nagy teljesítményeknél kiegészíti.

A műhelyszárny földszintjének többi részén a gombolyítási anyagot előkészítő műhely van, az ehhez szükséges kisebb gépekkel (húzópad stb.). Az emeleten a már előkészített rézanyag szigetelése és tekercsekkel való formázása történik. A kész tekercseket az emelet udvari végén levő kompandáló kazánokban, vákuum és nyomás felhasználásával szigetelő anyagokkal itatják át, s így építik be a szerelés alatt álló generátorokba.

A +10,50-es szint megközelítését és anyagellátását az irodaszárny lépcsőn kívül az oszlopok holtterében elhelyezett lépcső és öt tonnás teherfelvonó szolgálja, a már említett, a földszintről is emelőképes emeleti darukon kívül.

Az irodaszárnyak a csarnok elé harapó végében és a transzformátorszárnyban van elhelyezve, egyrészt a csarnok és a próbaállomás energiaszükségletét ellátó 10/0,4 kV transzformátorállomás a szükséges kapcsolóterekkel, másrészt a megépülése után az egész gyártelep áramellátását átvevő állomás.

A transzformátorszárny tartalmazza előzőkön kívül a hidrofórházat, valamint a gáznyomásszabályozó és sűrített levegőt szolgáltató berendezéseket is.

Az ötemeletes szárnyépület földszintjére és I. emeletére mintegy 400 fős férfi és női öltöző került, a II. és III. emeleten az ugyancsak a szerelvényhez tartozó irodák vannak, végül a IV. emeletre került a 160 fős étterem a hozzátartozó melegítő konyhával.

A tervezéskor igen kedvezőtlenek voltak a talajviszonyok. Az épület helyén valamikor mocsár volt, később a gázgyár sem szolgált javára a talajnak, mely így 3—5 m mélységig töltött és erősen szennyezett volt. Ráadásul az időnként —1,0 m szintig feltörő talajvíz helyenként 4450 mg/l SO<sub>2</sub> tartalmúnak mutatkozott. Ilyen körülmények között a szerkezetek alapozása az előírt klinkertéglával való burkolás esetén erősen megnövelte volna az építkezés költségeit, amellyel a technológia megkövetelte 30 tonna/m<sup>2</sup>, illetve 70/m<sup>2</sup> tonna szűrőterhelésre méretezendő palló megoldása ilyen talajon komoly nehézséget okozott. Sok alternatív ötlet után alakult ki a metszeten vázlatosan látható megoldás. A csarnok teljes területe alatt —3,50 mélységig, az alapok alatti széles sávban pedig —5,40 méterig kavicsal talajcserezt hajtottunk végre. Megjegyezzük, hogy a későbbi ellenőrzések során kiderült, hogy a réteges gépi döngölés dacára a kavics tömörítése nem volt kellően egyenletes, és a várt 4 kg-os szigmát helyenként nem érte el. Ilyen helyeken később betoncölöpökkel utólagos tömörítést is végeztünk.

A szerkezet ismertetése: A technológia által támasztott szokatlan követelmények alapján, lemondva a nehezen beszerezhető hengerelt vas alkalmazásáról, előregyártott vasbeton szerkezettel terveztük a csarnokot. Ez — főleg az oszlopokat illetően — nem könnyen járható utat jelentett. Az — elsősorban a nagydaruk következtében — rájuk ható függőleges és horizontális terhelésekből adódó dimenziók csökkentésére és tekintettel a beemelőszerkezetek teljesítőképességére, az oszlopokat két részre osztottuk. Egy ilyen kétágú féloszlop súlya még így is elérte a 35 tonnát.

Az oszlopok alul befogott konzoltartóként kerültek méretezésre. A tetőtartók rácsos szerkezetűek, a mellékhajónál vasbetonból, a főhajónál a kivitelezett változatban vasszerkezetből. A kéttámaszú vasbeton fiókgerendákon mind a fő, mind a mellékhajóban Hill pallókra és köszivacsra került a presskiess fedés. A mellékhajó 2 t/m<sup>2</sup> terhelésű, +10,50 szintű födém „U” alakú monolitikus mestergerendán fekvő előregyártott „T” fiókgerendákkal és ugyancsak előregyártott födempallókkal készült. A darugerendákat, a vasszerkezetből készült 100 tonnás darugerenda kivételével ugyancsak előregyártott vasbetonból készítettük, súlycsökkentés elérésére bemélyített tükrökkel.

A megfelelő megvilágítás elérésére az „A” hajón 9 m fesztávú vasbeton keresztmonitorokat terveztünk, ezeket a megszakadt építkezés 1955-ben történt újra kezdésekor, a gyár kérésére vasszerkezetű hernyó felülvilágítóvá terveztük át, alkalmazva a már megépített szerkezethez.

A csarnok 30 t/m<sup>2</sup> terhelésű padozatát — ahol azt különleges gépalap vagy öntöttvaslemez nem szakítja meg, szerelőbeton 50 cm hálós vasalású betonlemezre, bitumenbe fektetett fakockával oldottuk meg.

A szabadtéri rakodó 16 m fesztávú, 50 tonnás daruja, egyrészt a csarnok szélső oszlopainak konzoljain, másrészt vasszerkezetű oszlopokon felfekvő ugyancsak vasszerkezetű darupályán működik.

Az előregyártott szerkezetek elhelyezése során a legnagyobb nehézséget a féloszlopok beemelése okozta.

A féloszlopokat igen kevés zsaluzóanyag felhasználásával, lábukkal a megfelelő alap felé helyezve készítettük el. A közöttük maradó helyeken készültek a darugerendák, míg a többi előregyártott anyag a csarnok területén kívül került elkészítésre.

A beemelés két bikával történt. Itt először, 1953-ban alkalmaztuk azt a módszert, amely az oszlopot egy ponton megfogva ferde kötéllel szakította fel és húzta függőleges állásba. A hajlításra nem méretezett oszlopot külön vas rácsoszerkezet merevítette emelés idején. A függőleges oszlopot a másik bika átvette, elfordította és az alapdörög felé dölve, abba az oszlopot leeresztette. A pontos elhelyezést az oszlop talpán és az aljában elhelyezett vaslemezek biztosították. Mindkét féloszlop elhelyezése után az alapbetonba beágyazott vasakat az oszlop talpa fölé hajlították és bebetonozták. A féloszlopok egymáshoz rögzítését úgy értük el, hogy az azokban előre berögzített vaslemezekhez keresztvasalást hegesztve, diafragmákat betonoztunk közéjük.

Nem mulaszthatjuk el itt megemlíteni, hogy a munkát kivitelező 21. sz. Építőipari Vállalat feladatát igen komolyan véve, különösen a beton minőségének biztosítása és a szerkezetek pontos kivitelezése terén elismerésre méltóan jó munkát végzett.

Péter Pál

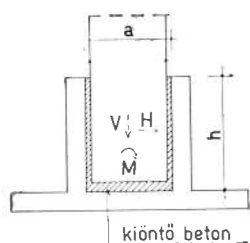
## KEHELYALAPOK STATIKAI SZÁMÍTÁSA

### 1. A kehelyalapok erőjátéka

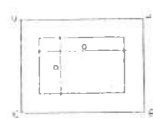
A szokásos kehelyalapok alaplemezen álló négy függőleges vasbeton lemezből állnak. A négy fal által határolt üregbe kerül a téglalap-keresztmetszetű pillér, a hézagot betonnal öntik ki. A kehely függőleges falainak vastagsága a legtöbb esetben állandó (1. ábra). Statikai szempontból egy kehelyalap méretezése a következő problémát veti fel: adva van az oszlop aljára ható függőleges (V), vízszintes (H) erő, és a hajlító nyomaték (M). Ezeknek természetesen többféle kombinációja is lehetséges a mértékadó tehercsoportosításoknak megfelelően. Meg kell állapítani a kehely falvastagságát és vasalását. A kehely magasságát a gyakorlatban kb. a pillérkeresztmetszet nagyobbik méretével egyenlőnek, vagy annál kissé nagyobbak szokták venni. A kehely a fenti igénybevételek hatására a következő belső erőket kapja (2. ábra): a nyomaték egy részét célszerű a V-erő külpontos elhelyezésével felvenni, tehát V-t a pillérkeresztmetszet harmadán működőnek feltételezzük, és az ennek megfelelő nyomatékot levonjuk a külső nyomatékból. V-t nem célszerű kijebb helyezni, mert akkor a pillér és az aljzat között repedés keletkezik. A H-erő egy részét az alapsíkon működő súrlódás veszi fel. A súrlódási tényezőt 0,5-re vehetjük (Mérn. Kézikönyv I. 337. oldali táblázat hasonló adatai alapján). Így a vízszintes H-erőből levonjuk 0,5 V-t. Az így megmaradó nyomaték és vízszintes erő hajlítja a kelyhet. A kelyhet kétféleképpen méretezhetjük aszerint, hogy elhanyagoljuk-e az oldalfalakon ébredő súrlódást, vagy nem.

### 2. A kehelyfalak méretezése a súrlódás elhanyagolásával

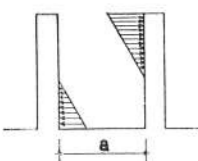
A kiöntött beton tapadását elhanyagoljuk, csak a nyomásnak kitett felületeken ébredő erőkkel vesszük fel a külső igénybevételeket. A fenti módon csökkentett nyomatékból és H-erőből a 2. ábrának megfelelően kiszámítjuk a rugalmasságtan alapján az oldalfalakra, mint külpontosan nyomott keresztmetszetre ható nyomófeszültségeket. Minthogy a pillér és a kehelyfal közötti beton nem képes húzóerőt felvenni, ezért a két áttelens betonfalra ható nyomófeszültségekkel egyensúlyozzuk a külső nyomatékokat. A rugalmas számítás azért jogos, mert az itt keletkező nyomófeszültségek maximuma általában lényegesen kisebb, mint a beton nyomó határfeszültsége. A kehelyfalra ható nyomófeszültségekből a következő igénybevételek származnak a négy függőleges falban (1. ábra): A—B falban vízszintes hajlítás és nyírás A—D és B—C falokban vízszintes húzás és az egész kehely hajlításából származó nyírás (e két fal, mint gerinclemez működik). A—B és C—D falokban függőleges húzás, illetve nyomás az egész kehely hajlításából. Ezek közül az A—D és B—C falokban keletkező nyírás általában elhanyagolhatóan kicsi. Az ugyanezen falokban keletkező vízszintes húzás az A—B-ben keletkező vízszintes hajlítással és nyírással együtt vasalható (3. ábra). Az A—B és C—D falokban keletkező függőleges nyomás és húzás pedig a rendes statikai módszerekkel számítható. Mindeme igénybevételek közül csak az A—B falban keletkező vízszintes hajlítás és nyírás nagysága bizonytalan, mert A—B fal statikai szempontból három oldalon befogott lemez, melynek egy részére lineárisan változó megoszló teher hat. A szokásos számítási eljárás az, hogy a kehelyfalat képzelni vízszintes metszetekkel egymástól független, vízszintes irányban áthordó kéttámaszú tartókra bontjuk. Ezek nyírófeszültsége könnyen számítható, nyomatéka pedig (a képlékenységtan szerint)  $pb^2/16$  (1. ábra). Megvizsgáltuk, hogy az A—B falban keletkező vízszintes hajlítás és nyírás következtében ébredő nyomatékok és nyíróerők nem számíthatók-e a lemez-törésmélethez szerint. A lemez-törésmélet szerint ugyanis nemcsak lemezszávok hordják a terhet vízszintesen, hanem három oldalon támaszkodó lemez viseli a terhet, és így esetleg kisebb falvastagság adódik. A számításokat nem részletezzük, csak a végeredményt közöljük: A lemez-törésmélettel a kehely oldalfalára kisebb hajlító nyomatékokat, de nagyobb nyíróerőt kapunk, mint az elemi (kéttámaszú sáv) számítás szerint. Minthogy pedig a kehely falvastagságát általában a nyíróerő szabja meg (a nyírásból származó fő húzófeszültség korlátozottsága miatt), ezért a lemez-törésmélet szerint vastagabb kehelyfalra van szükség, mint az elemi számítás alapján. Mindebből tehát az következik, hogy nem érdemes lemez-törésmélettel számolni, hanem vízszintes kéttámaszú sávoknak célszerű méretezni a kehelyfalat.



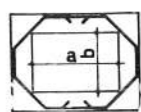
kiöntött beton



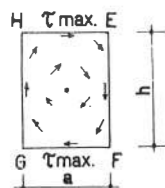
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

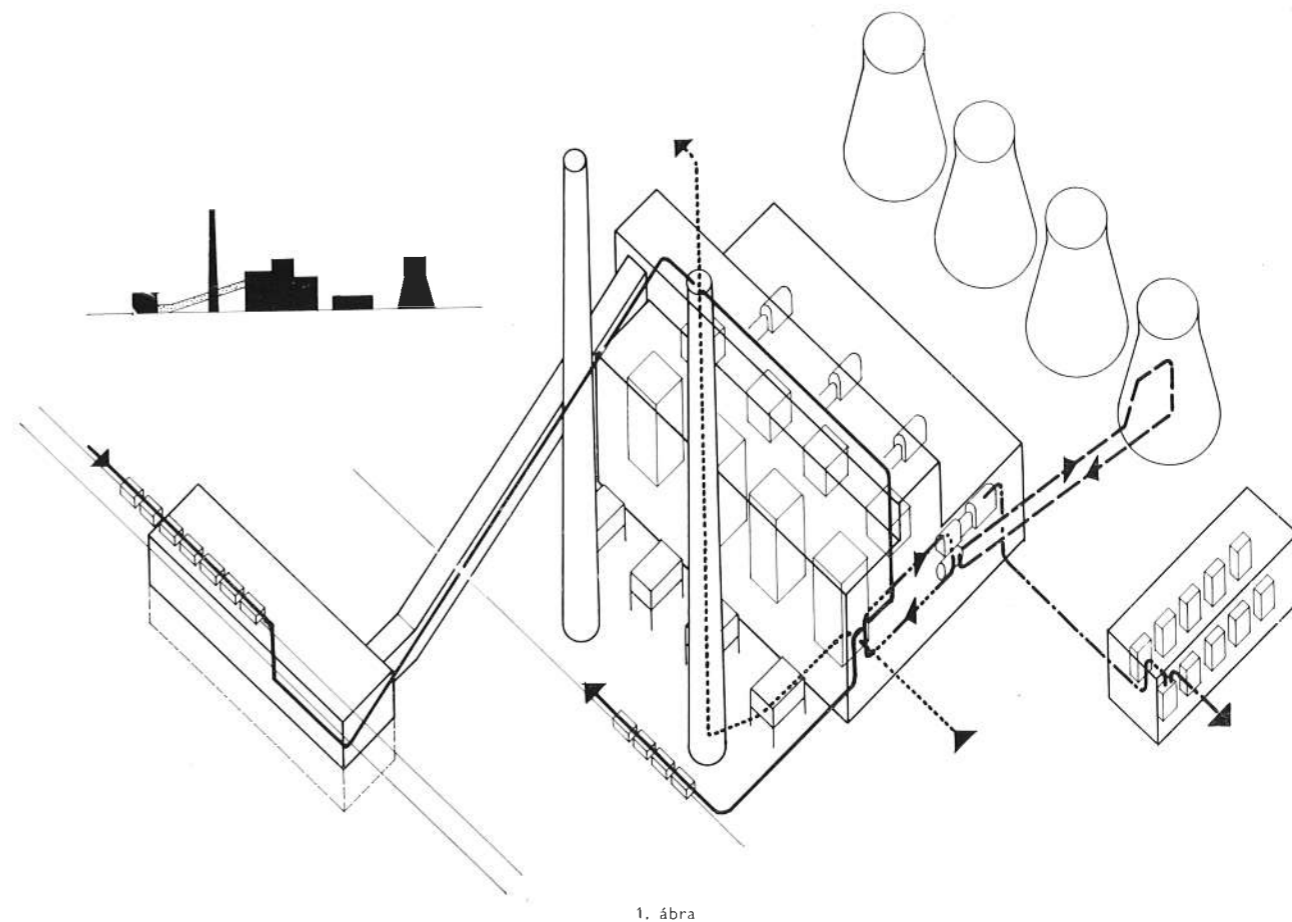
### 3. A kehelyfalak méretezése az oldalfalakon működő súrlódás figyelembevételével

Ha a kehelyfal és az oszlop felületét érdesítjük vagy rovátkoljuk, akkor figyelembe vehetjük az oldalfalakon keletkező nyírás. Közelítő számításnak azt javasoljuk, hogy az oldalfalakon ébredő nyírófeszültség maximális értékét ( $\tau_{max}$ ) vegyük egyenlőnek a ferde húzásra megadott alsó határral. Az oszlop a nyomaték hatására el akar fordulni, így a nyírófeszültségek iránya körbe mutat (4. ábra). Célszerű azonban a nyírófeszültségeknek csak a vízszintes összetevőjét számításba venni. Így a nyírófeszültségek által felvett  $M_t$  nyomaték a következő:  $M_t = 2 \tau_{max} K_x$ . Itt  $K_x = ah^2/6$  a EFGH felület (4. ábra) keresztmetszeti modulusa a vízszintes súlyponti tengelyére. Az 1. pont szerint csökkentett nyomatékokat tehát még  $M_t$ -vel is csökkenthetjük s a megmaradó nyomatékkal és H-erővel a 2. pont szerint számolunk tovább.

### 4. Egyéb kérdések

Lefelé vastagodó kehelyfalat az elmondottak szerint nem érdemes készíteni, mert a kehelyfal felső részében keletkezik a legnagyobb nyírás (és nyomaték), tehát a lemez felső részét kell nyírásra (és nyomatékra) méretezni. Ellenben gazdaságos lehet a kehely felső szélén körbemenő, gallérszerű vízszintes gerenda alkalmazása. A kehely optimális magasságára vonatkozóan megállapíthatjuk, hogy a kehelymagasság növelésével a szükséges vasbeton köbtartalom elméletileg csökken, de a zsaluzási felület nő. Így az összköltség alig változik. Minthogy a kehelymagasság megállapításában számos más tényező is szerepel (alapozási mélység, az oszlop-emelési magassága stb.) a kérdésre nem lehet minden esetben érvényes módon válaszolni, hanem ezt esetenként kell elbírálni. A fent mondottak szerint azonban a kehelymagasság változtatásával a költségek általában csak igen kis mértékben változnak. Függőleges erősítő bordák alkalmazhatunk a kehelyfalak közepén, vagy a négy saroknál (alaprajzban 45°-osan). Az első elrendezés nagymértékben csökkenti a kehelyfalra ható nyíróerőt és nyomatékokat, viszont a borda hajlítja az alaplemezt. A második elrendezés kevésbé előnyös, mert bár a borda nem hajlítja az alaplemezt, de nem is csökkenti a kehelyfal igénybevételeit. Végül megemlítjük, hogy nem célszerű az oszlop alsó végét ferde síkokkal (V-alakúra) kialakítani. Ekkor ugyanis az oszlop nem vízszintes, hanem két ferde felületen fekszik fel és szétfeszíti az alaplemezt. Ez tehát külön vasalást igényelne.

Kollár Lajos



1. ábra

szénosztályozó  
széntároló

erőmű  
kazánház  
bunker, segédgépek,  
csővezeték,  
vízelőkészítés

transzformátorház  
kapcsolóberendezés  
trafó

szén, salak    levegő, füstgáz    gőz    hűtővíz    áram

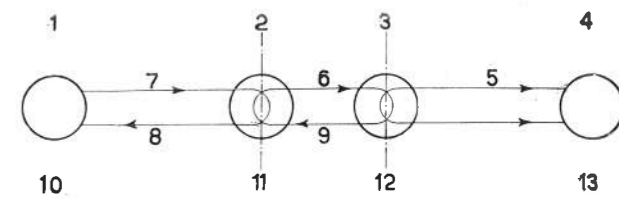
## KORSZERŰ KÜLFÖLDI HŐERŐMŰVEK TERVEZÉSE

Dr. Ing. Claus Hoffmann, Drezda

(A szerző Budapesten, 1958. október 16-án az IPARTERV-ben megtartott előadásának rövid összefoglalása)

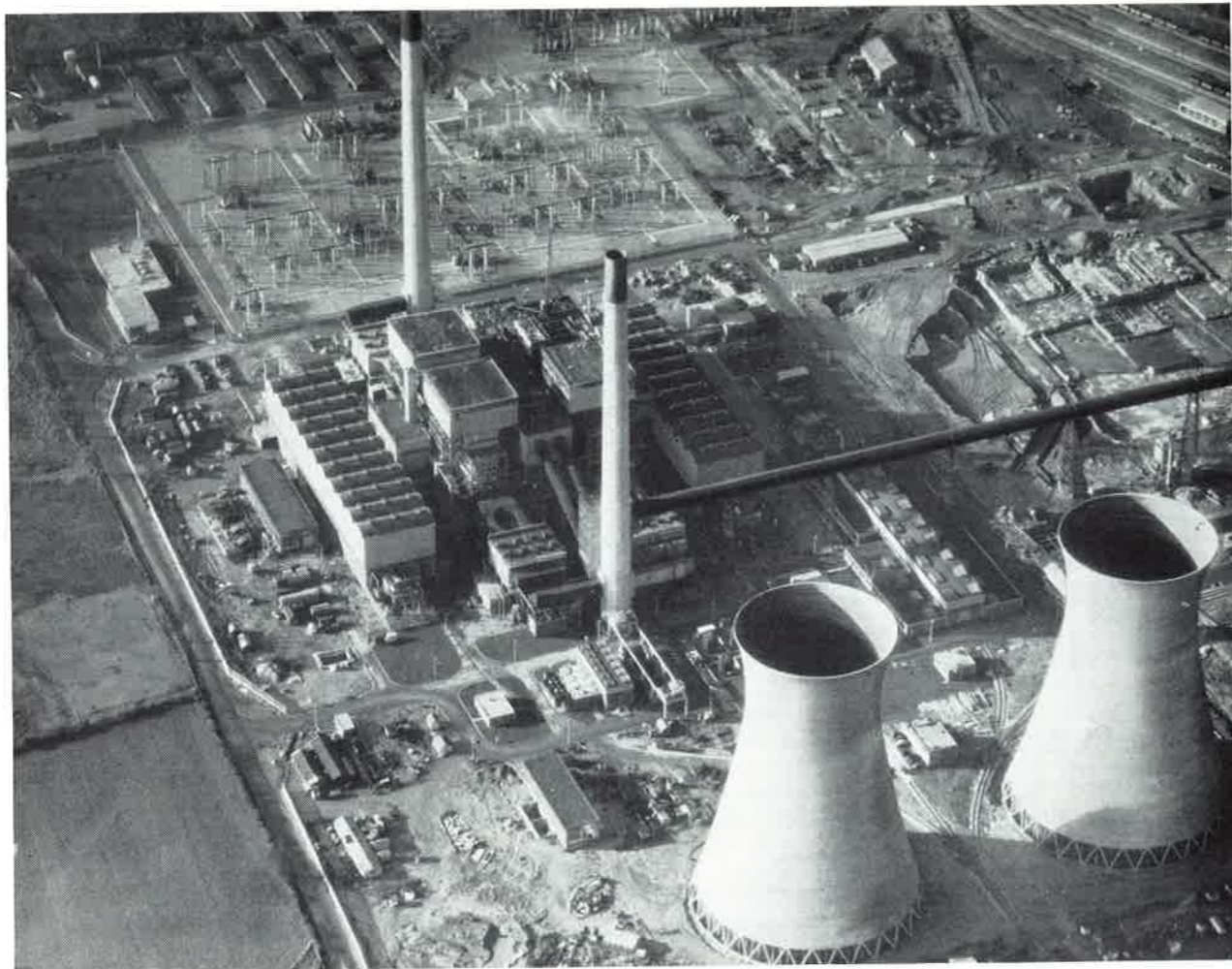
### 1. Hőerőművek mai jelentősége

A világ energiaellátását ma a gépesítésről az automatizálásra való átmenet jellemzi. Ezért minden ipari országban hatalmas programot valósítanak meg széntüzelésű nagy hőerőművek létesítésére. Az ásványi tüzelőanyag világkészlete előreláthatólag már csak egy-két évszázadig elegendő az áramszükséglet fedezésére, a nukleáris anyagokból pedig valószínűleg néhány évezredre való telik; így a jövő minden bizonnyal az atomerőművéké. De mindaddig, amíg ez a jövő élő valósággá nem válik, az energiagazdálkodás fő támaszai a széntüzelésű erőművek maradnak. Ma a világ energiaellátását kétharmad részben hőerőművek és egyharmad részben vízierőművek látják el. Eddig az európai nagyteljesítményű erőművek áramteljesítménye 300—600 MW volt. A Szovjetunióban és az USA-ban ma már



2. ábra

1. szénbánya  
2. kazánház  
3. gépház  
4. energiafelhasználó  
5. áram  
6. gőz  
7. szén  
8. salak, pernye  
9. kondenzvíz  
10. szén  
11. gáz  
12. mechanikus energia  
13. elektromos energia



3. ábra

150 és 300 MW turbógenerátorokat, valamint 600—1000 t/óra gőzkazánokat építenek, és egy-egy erőmű teljesítménye a közeljövőben már 1000 MW körül lesz.

## 2. Üzemmenet és építmények

Ismeretes, hogy az áramfejlesztés munkafolyamatát az energia-hordozók és az energiaformák többszöri átalakulása jellemzi (2. ábra). Anyagszerűségben ez különböző szállítási vonatkozások révén jut kifejezésre: szenet, vizet, gőzt, energiát, hamut, levegőt és gázokat kell a célnak megfelelő módon szállítani. A hőerőmű energia előállítására szolgáló automatizált gyár, tehát itt is, mint minden más ipari tervezésnél, az épülettervezés minősége elsősorban attól függ, hogyan sikerül a szállítás költségeit a minimumra csökkenteni.

Az energiahordozók útját a lehetőség szerint rövidíteni kell. Ebből az alapelvől kiindulva majdnem egyértelműen következik az épületrészek elrendezése (1. ábra), amelyet variálni ugyan lehet, de elvileg — funkcionális hátrányok nélkül — megváltoztatni nem.

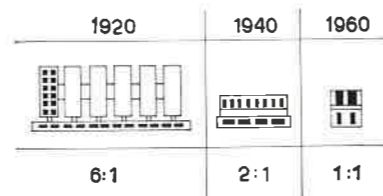
A szállítási probléma ma a szénzállításnál jelentkezik, mert naponta például 15 szénvont kirakodása hatalmas teljesítményű szénzállító berendezést igényel (1), mely a vágányzat és a kazánház közé telepítendő. A második szállítási probléma a kazán és a turbina között a gőszállításnál jelentkezik, és szükségszerűen e két üzemszám szoros összefogásához, vagyis az erőmű tömbjének kialakításához vezet (2). A transzformátor berendezésnek (3) a generátorhoz való csatlakozása már lazább lehet, de a vezetőkábelek ne legyenek a szükségesnél hosszabbak. Az ily módon lefolyó fő munkamenethez — a hamuszállításról itt eltekintünk — két mellékfolyamat kapcsolódik, amelyek építészeti szempontból különösen kifejezésre jut: a kéményeket (4) a lehetőleg

röviden tartandó füstgázcsatornák miatt a kazánházhoz, a hűtőtornyokat a hűtőcsatornák miatt a gépházhoz kell csatolni.

## 3. Átalakulás az alaprajzban?

Erőmű-tömb alaprajzának kialakítására általában a következő volt a szabály: a kiépítés minden szakaszában a kazánház és gépház hossza álljon egymással összhangban, a lényeges hosszkülönbségek kerülendők, és legyen lehetőség azonos építőanyagú bővítésre. Az erőmű alaprajzi fejlődése az erőmű-tömbig a turbógenerátorok és a kazán egymást követő tökéletesítését tükrözi (3. ábra). Ezelőtt több kazánházat kellett a turbinacsarnokra merőlegesen építeni úgy, hogy az alaprajz szinte fésű formáját mutatta. Később az egysoros, nagyobb méretű kazánok építésével sikerült a még ma is szokásos párhuzamos épületelrendezést elérni, de még itt is a turbinacsarnok viszonylagos keskenysége csak hosszirányú turbinaelhelyezést engedett meg. Mivel ma már egy erőmű összes berendezései a legnagyobb mértékben üzembiztosak lehetnek, nincs többé szükség tartalékkazánra.

Egy-egy turbógenerátorhoz ma már csak egy-egy kazán tartozik. Ebből adódik a turbinák keresztirányú elhelyezése, ezért ma gyakran igen széles turbinacsarnok építése szükséges.



4. ábra

Jóllehet igen sokszor megkísérelték, hogy az erőműépületeket építészeti, építésegészségügyi és esztétikai okokból felhagyják (udvarok kialakítása), ennek a törekvésnek komoly üzemi megfontolások mondanak ellent. Gyakorlatban az erőmű telep egyes traktusai mind szorosabban kapcsolódnak össze. A kazánok és turbinák közötti válaszfalak, amelyek eddig szennyvezetőként szükségesek voltak, ma már részben elmaradnak. Itt mutatkozik meg azon irányzat, hogy nemcsak — mint más ipari üzemeknél — az összes üzemi berendezéseket igyekeznek közös tető alatt egyesíteni, hanem messzebbmenően arra törekednek, hogy valamennyi részleget egy egységbe foglaljanak. Az Egyesült Államokban és helyenként Európában is ma már csak a poros szénadagoló berendezést védik fallal. Az erőmű összes többi helyiségei szabadon nyílnak egymásba. Újabb elgondolások alapján az alaprajzi elrendezést Angliában úgy oldották meg, hogy a kazánok központosan és négyzet alakban, a turbógenerátorok párosával oldalt vannak elhelyezve. Ez az elrendezés szabályozástechnikai szempontból és két helyi kezelőhelyről való szabad áttekinthetősége révén is megkönnyíti az ellenőrzést és felügyeletet (3. ábra). Előnyösnek mutatkozik a bunkerberendezések összpontosítása és a turbinák hosszirányban történő felállítása is, ezáltal amott a nehezebb épületszerkezet erősebben van összefogva, emitt a csarnok főtartók fesztávolsága lesz kisebb (5. ábra). Jóllehet a vágányvezetés és az üzembővítés elrendezési terve kevésbé áttekinthető, mint a párhuzamosan állított épületeknél, ez az új-szerű alaprajzi megoldás mégis figyelmet érdemel.

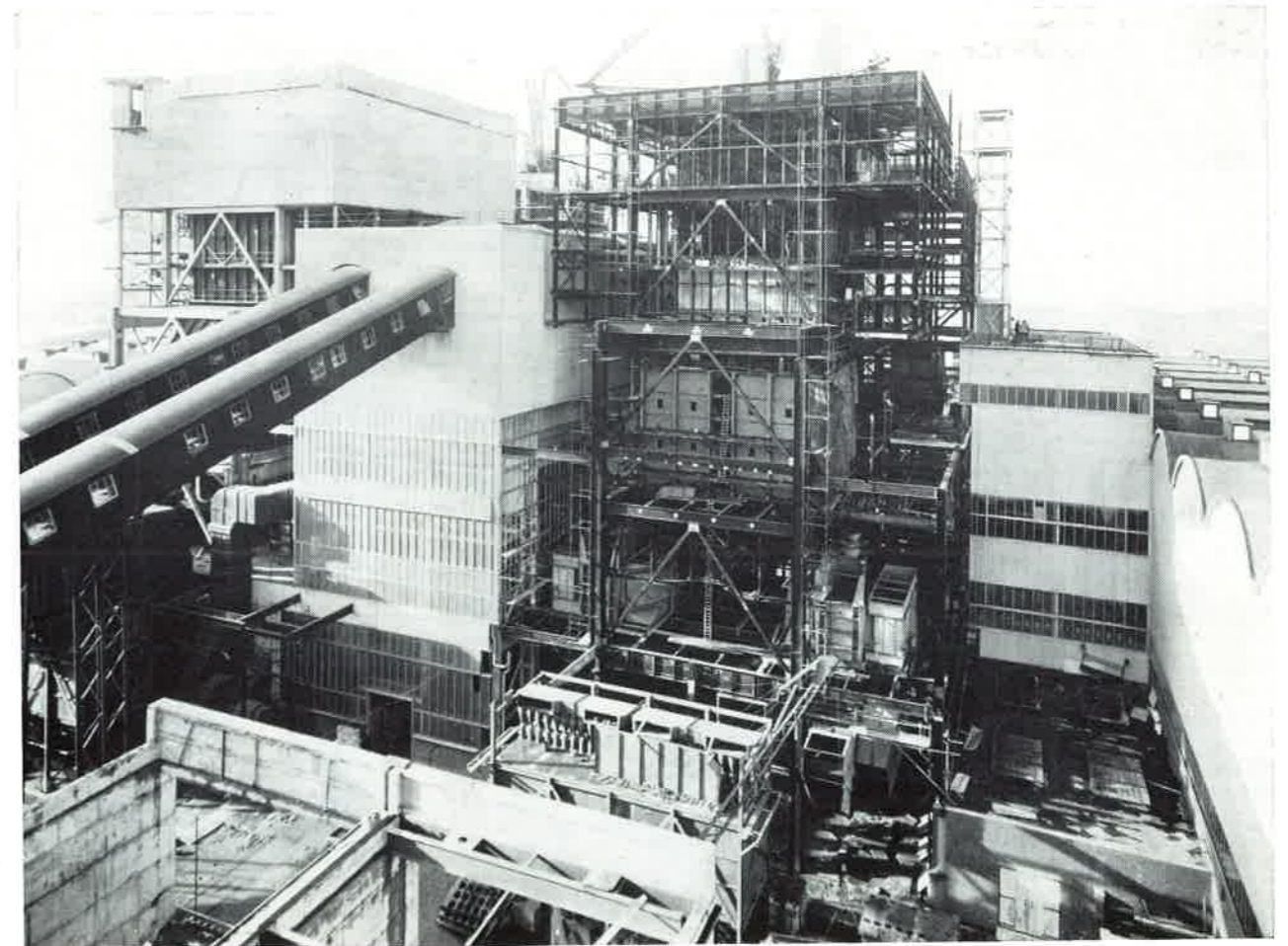
## 4. Az épület térelhatároló szerkezeteinek csökkentése

A termodinamikai szakemberek adatai szerint egy hőerőmű berendezése hőtechnikai szempontból és tüzelőanyag felhasználás tekintetében három évtized alatt annyira elavul, hogy

a régi formában való további üzemeltetés népgazdasági szempontból már nem rentábilis. A berendezés átépítése vagy pótlása gyakorlatilag kizárt dolog, mert az üzem nagy és különleges berendezése miatt, ma már nem építhető flexibilisen. Az ipari építkezés tekintetében a hőerőművek ismertetőjele tehát a rövid élettartam és igen elhatárolt, különleges rendeltetés. A térelhatároló szerkezetek költségeik, ez az áramköltségre és az építési időre is kiható, s lehetőleg csökkentendő. Mindebből lehetőség adódik az épületi tervezés módosítására.

Eddig a kazánokat és a turbinákat a kész épületben állították fel, egymástól függetlenül és időrendben egymás után. Némileg gyorsul a munka, ha a falakat nem téglából, hanem betonból, azbesztcementből, alumíniumból, illetve üvegből készült panelekből készítik. A kazánok, csővezetékek és a gép-szerelés hosszú szállítási határidői miatt azonban döntött, hogy ezek építése a lehető leghamarabb és akadálytalanul történjen. Mindezek a megfontolások oda vezetnek, hogy a berendezést mindinkább egybeolvasztjuk magával az épülettel és az épület, mint önálló burok, megszűnik (6. ábra). E gondolat ma Európában oda vezet, hogy az úgynevezett kazán, „ház” eltűnik. Ennek a „részben szabadon való építkezésnek” első stádiumában a kazánház külső támaszsora elmarad, és a tetőt maga a kazán hordja. Az épület hátsó fala egysíkba kerül a kazán hátsó falával és a kazánok közeit üvegfalak zárják le (7. ábra). Ezek az üvegfalak szélterhelésüket a kazánra adják át, de a kazán hőtágulása sem vízszintes, sem függőleges irányban nem gátolható. A kazánközök lezárására (acélszerkezet) két lehetőség van (8. ábra). Az egyik megoldás (8/a ábra) abból áll, hogy a kazánok között függesztett tartókat csuklósan, konzolokra helyezzük el. Az illesztés ebben az esetben kissé nehézkes, minden kazánon két fuga keletkezik, és a kazán- és épületszerkezetek egymástól függenek. A másik megoldás (8/b ábra) szerkezeti tisztább és az egész szerkezeti kialakítást egy kézbe adja. A tető- és üveg-

5. ábra





6. ábra



7. ábra

faltartók a kazánállványról nyúlnak ki, és a kazánköz fél szélességéig érnek. Minden közre csak egy fuga esik és ezen erőátadás nincs.

A másik helyes és következetes lépés a részben szabadonálló építésmód felé az, hogy a kazánközök körülhatárolása is elmarad.

Az ismertetett elvek alapján az erőművek egész sorát tervezték és építették meg, megtakarítás a NDK-ban végzett vizsgálatok alapján az összköltségek 4–6%-át érte el, a teljes építési időnél a megtakarítás 20–30%, a beépített légtérnél a megtakarítás pedig 30–70%. Ez utóbbi számérték olyan kazánra vonatkozik, amely csak egy oldalon van az épületbe kötve.

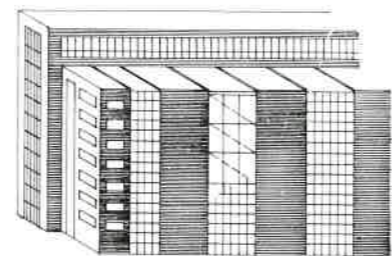
A külső burkolat kialakításának utolsó fokozatában a „szabadon való építésmód”-nál már a turbogenerátorok épületburka is elmarad. Csak huzamos emberi tartózkodás vagy gyakori bejárás céljára létesült helyek kerülnek épületbe, mint például a központi mérő- és szabályzóberendezések, szállítószalagok, lépcsők, felvonók, műhelyek, szociális és igazgatási helyiségek.

Minden egyéb időállóan burkolva a szabadban áll. Egyelőre kevés ilyen erőműtelep épült; például ilyeneket építenek a Szovjetunió és az USA esőben szegény, meleg vidékein (9. ábra). A televíziós technika segítségével egyes folyamatokat — mint például a víz-állást és a füstcsóvákat — központi ellenőrző helyről lehet megfigyelni. A fémrészeket rozsdásodás ellen jól meg kell védeni. A kazán hővesztését a szigetelőréteg kismértékű megvastagításával lehet ellensúlyozni és az időjárás viszontagságaival szemben egy könnyű lemezburkolat adott esetben megfelelő védelmet biztosít.

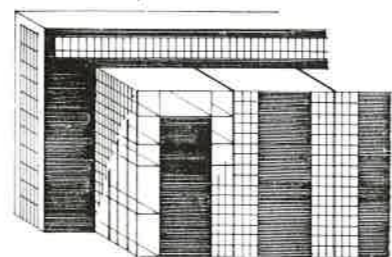
Az építési költségek terén elért megtakarítást gyakran még felemészti a gépek burkolása, a szerelésnek és a javítási munkálatoknak az időjárástól függő volta és az évente ismétlődő festési munkák. Hasonló hátrányok azonban a szabadban felállított kapcsolóberendezések, elektromos szűrők és transzformátorok esetében is fennállnak. Ennek ellenére ez az építési mód oly mértékben terjedt el, amilyen mértékben sikerült egyre alkalmasabb konstrukciókat tervezni és egyre megfelelőbb építőanyagokat előállítani. Így éppen egy hőerőmű megjelenésében egyre jobban elüt egy nagy épülettől. Az építések és a mérnökök munkája összezsugorodik, illetve újszerű feladatok megoldása felé tolódik. Az erőműtervezés arra az útra térül, melyet a vegyi, nagyolvasztó vagy a vízierőműtervezés már megjárta, vagyis a nagy gépi berendezések felé.

### 5. A keresztmetszet kialakulása a jövőben

A részlegesen szabad építésnek az erőműépület keresztmetszetére gyakorolt hatása nem marad el (10. ábra). Ismeretes, hogy egyrészt a nagy terheket (lásd függőleges

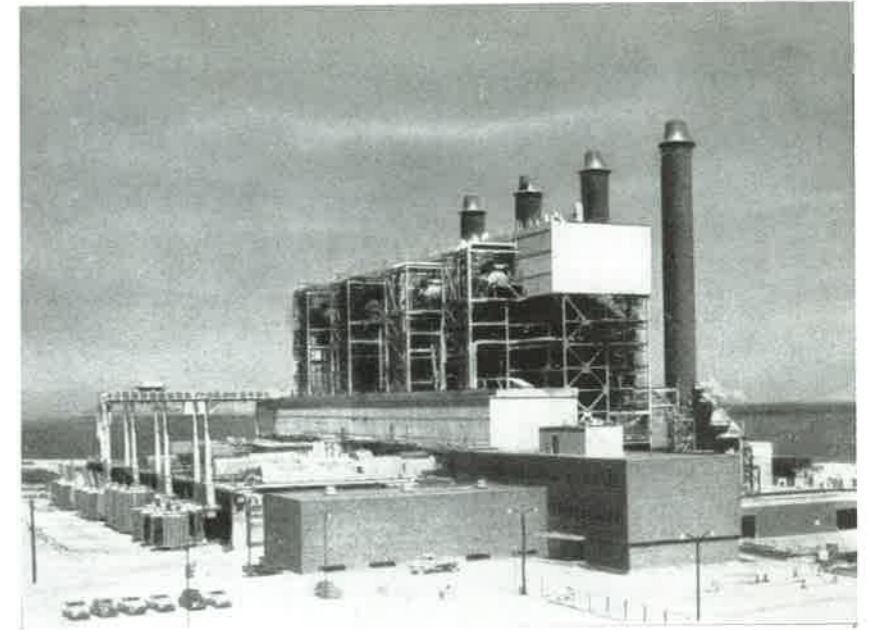


8/a ábra



8/b ábra

9. ábra



nyilak) „nehéz építmények” alakjában megoldott épületszerkezetekre összpontosítják, másrészt arra törekednek, hogy a vízszintes erők felvételére szolgáló többi főtartó szerkezetet (lásd vízszintes nyilak) ezen — egyszersmind merev — szerkezetekre támasszák. A múlt idők tipikus keresztmetszetét mutatja két nehéz építmény, melyeknél a bunker kívül fekszik (10/a ábra).

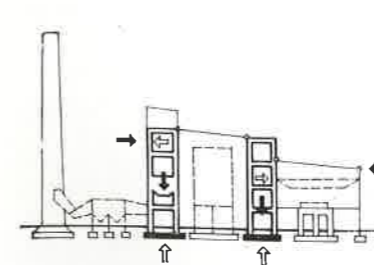
A szabadon való építés felé haladó irányzat azonban azt kívánja, hogy a kazánok az épülettömb egyik, a turbogenerátorok pedig ennek másik külső falához rendeződjenek. Ezért a jövőbeli keresztmetszet-típus csak belülfekvő nehéz építményeket mutat, és ezek újabb technológiai fejlődés következtében egy traktusban foghatók össze (10/b ábra).

A részben szabadon épített erőmű épülete szerkezeti szempontból a következő részek tekintetében tér el a régebbi erőtelepektől (11. ábra). Az úgynevezett kazán-„ház” külső támaszsora eltűnik; a kazántraktus keskenyebb lesz; a kazánházi tető kötőgerendái elmaradnak. A függőleges tartószerkezet tehát már csak a viszonylag bonyolult és nehéz bunkerépítményből és a gépháznál még fennmaradó támaszsorból áll. A gépcsarnok főtartóinak feszítávolsága a keresztirányban felállított turbinák következtében nagyon nagy, a jövőben körülbelül 35–45 m lesz. Ennek folyamánként a jövőben ismét nagyobb mértékben fogják az acél rácsostartókat alkalmazni. Ilyen esetekben komoly kilátása van, és nagy reményekre jogosít a többször javasolt hullámos héjszerkezet és az előregyártott vasbetonelemekből, feszített szerkezetként összeszerelt rácsmű alkalmazása. Ideiglenes szerelő állványként a csarnok daruhídja szolgálhat, amint azt Angliában traktusszerű helyszíni betonozásnál már kipróbálták. De általában az egész kivitelezési technológiát is erősen befolyásolja az építési volumen csökkenése.

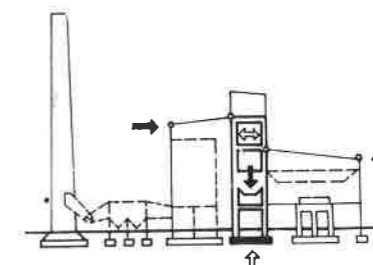
### 6. Különleges alapozási módszerek

Az erőmű építés egyik legnehezebb problémája az erőmű épület alatt szükséges számos alapozási elem elrendezésének megoldása. Európában változatlanul az a vélemény, hogy a turbina alapját a többitől el kell különíteni. A tengerentúli országokban új megoldásokat kerestek.

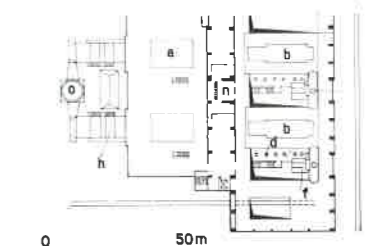
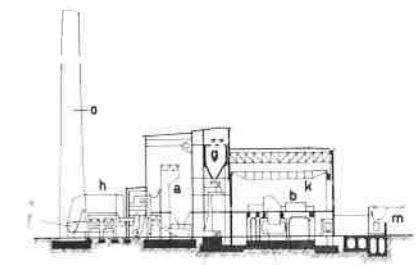
Az egyik esetben például (12. ábra) az épület-, cső-, hűtővíz- betápláló és elvezető vezetékek, a víztartály és a turbina alapjait nem egymástól függetlenül tervezték, hanem egy teherelosztó üreges lemezbe fogták össze. E viszonylag vékony-



10/a ábra



10/b ábra

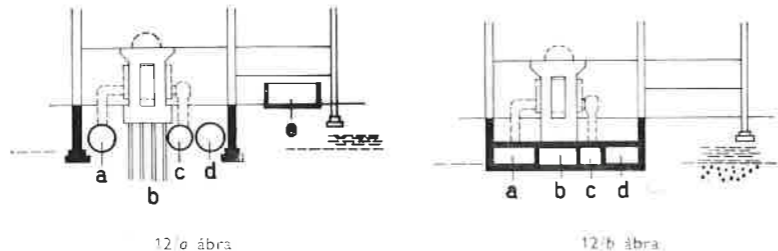


11. ábra

- a) kazán
- b) turbina
- c) kondenzátor
- d) előmelegítő
- e) tápvíz-tartály a gáztalanítóval
- f) kazántápvíz-pumpa
- g) szénbunker
- h) elektromos szűrő
- i) ventilátor
- k) gépházi daru
- l) malom
- m) transzformátorok
- n) váró
- o) kémény

12/a ábra  
Szokványos tervezés sokféle, egyedi alapokkal  
a) visszatáplálás  
b) cölöpök, vagy nehéz lemez  
c) leágazás  
d) betáplálás  
e) víztároló

12/b ábra  
Kiviteli terv egyetlen alaptesttel  
a) visszatáplálás  
b) víztároló  
c) leágazás  
d) betáplálás



falú, anyagtakarékos alap merevsége a számítások szerint ugyan csak egy 2 m tömör lemeznek felel meg, azonban gumimodellel végzett minőségi vizsgálatok alapján gyakorlatilag egy sokkal nagyobb vastagságú lemezzel egyenértékű. A gépek és az épület monolitikus összekapcsolásával szemben nem merültek fel aggályok, mert az alaptest tömege nagy. A pittsburgi szabadban épített erőmű (9. ábra) teljes egészében egytagban készült 110x75 m alapterületű és 1,5 m vastag vasbetonlapon áll.

### 7. Ablak nélküli erőművek

Rendes körülmények között üzembiztonsági, balesetelhárítási és tisztasági szempontokból, de még bizonyos hagyományok nyomán is súlyt helyeznek arra, hogy az erőmű-tömbbe nagy üvegfelületeken át sok természetes fényt bocsássanak. Ez a szándék azonban a turbinacsarnok egyre nagyobb épületmélysége és a kazánok befelé való tolédása miatt nehézségekbe ütközik. A kezelés központosításával és az automatizálás elterjedésével kapcsolatban felmerül a természetes világítás teljes elhagyásának kérdése. Ablak nélküli erőművek létesülnek egyes helyeken az USA-ban és Németországban. Csak az igazgatási és szociális helyiségek, valamint műhelyek kapnak természetes világítást. A kazánháznak és a turbinacsarnoknak nincs ablaka. Ezt azzal indokolják, hogy a por miatt az üveg állandó és reménytelen tisztításra szorul; hogy a természetes világítás az ablaktól 25–30 m távolságba már nem kielégítő; hogy éjjel, sőt gyakran nappal is úgyis villanyfényt kell használni; végül, hogy a helyiség mesterséges világítása nem vakít, árnyékmentes és egyenletes. Ezeknél az erőműveknél a külső falakon csak az égési levegő beszívására és a szellőzés számára szükséges nyílások készülnek. A szállító szalaghíd is ablak nélküli. Az ilyen épületek tervezését erősen befolyásolják a helyi áramköltségek és az egyszerű falépítési költségek egymáshoz való viszonya. Néha középúton haladunk, és pszichológiai okokból a fő kezelő szinten, fejmagasságban egy ablaksort építünk (6. ábra jobbra).

### 8. Hűtőtornyok építési irányzata

A faszalutató acélvázak erőműépítésnél majdnem teljesen eltűntek. A hiperbolikus vasbeton hűtőtorny messzemenően bevált, ellenálló képessége és anyagtakarékos alakja miatt, de még esztétikai okokból is. Sok országban azonban a munkaerőhiány és az építkezés kivételének gyorsasága nagyobb szerepet játszik, mint az épületszerkezet anyagtakarékos volta. Ezért ma a Német Demokratikus Köztársaságban egyedi hűtőtornyok esetében túlnyomó részben henger alakú vasbetontornyokat építenek.

Előnyösebb és fejlettebb előállítás technológia következtében a monolit hengertípusok alapján 15%-kal olcsóbban és 50%-kal gyorsabban lehet felépíteni, mint a hiperboloid alakú tornyokat. Más országokban acélráccs szerkezetű tornyokhoz való visszatérés állapítható meg, ez azzal is magyarázható, hogy a vasbeton — összehasonlítva az egész berendezés már említett rövid élettartamával — túlságosan mértékben terheli a beruházási költségeket. A hiperbola alakot sokféle képpen utánozzák, és a fal építőanyagául most azbeszttbetont is alkalmaznak.

A hűtőtorny fejlődésének iránya erősen eltolódik a természetes szellőzésű rendszertől a mesterséges szellőzés felé, és az egyedi tornyok építése helyett hűtőcsoportokat létesítenek. Cellás építésmóddal 4–6 darabból kocka alakban egybefogott ventilátorhűtők az Egyesült Államokból származnak és Európában is tért hódítottak (13. ábra). Itt mindenképpen a vasbeton a legcélszerűbb építőanyag, mivel a belső falfelületek állandó nedvességnek vannak kitéve. Egyes építések az előregyártott elemekkel való építésmóddal szemben tartózkodóan viselkednek, és a csiszószaluzással való építésmódot részesítik előnyben. A kéményeket vasbetonból vagy acélbádógból építik.

### 9. Összefoglalás

A hőerőművek építése ma az átalakulás stádiumában van; élettartamuk rövid és különleges célt szolgálnak. Ezért a technológiát magában foglaló épületet a minimumra kell csökkenteni és a géberendezéssel komplex formában együtt kell kialakítani. A tervező összpontosítsa megfontolásait arra, hogy minél több épületrészt mellőzni tudjon. Az általános fejlődési irány géberendezéseknek részben szabadban történő elhelyezésén keresztül azoknak teljesen szabaddá tétele felé halad.



13. ábra

## REVIEW OF INDUSTRIAL ARCHITECTURE

PUBLICATION: "IPARTERV" — BUDAPEST, 1960

## SUMMARY

### NEW ALUMINIUM FOUNDRY AND PRESS-MILL IN SZÉKES-FEHÉRVÁR (HUNGARY)

I. Farkas 1  
The extension of the Aluminium Rolling Mill in Székesfehérvár is a great contribution to the Hungarian Aluminium Industry. Constructional works of the extension will be accomplished in two stages.

### VERTICAL CHEMICAL WORKS "TISZAVIDÉK" NITROGEN FERTILIZER PLANT

L. Bajnay 11  
This nitrogen-fertilizer plant is an important establishment by the standards of the Development Plan of the Hungarian Heavy Industry. It is an individual part of a large vertical chemical work, which shall be completed in the near future. Its up to date basic material is natural gas, pipelined from Transylvania. The fertilizer factory will produce 100,000 tons of ammonia, whereof we obtain 210,000 tons of granulated ammonia-salpetre (34% nitrogen content) and 10,000 tons of crystalline carbamide (46.3% nitrogen content). Further products are technical oxygen of 1,280,000 m<sup>3</sup> and nitrogen of 120,000 m<sup>3</sup>. All values mentioned indicate yearly and nominal quantities.

### MACHINE-TOOL FACTORY IN KUSSON (KOREA)

L. Bajnay 27  
Sited some 10,000 kilometers from Hungary, material supply, organization, construction and assembling work of this factory has been a technical task requiring serious standards. The machine-tool factory in Kusson being of medium size, produces 1000 units per year (centre-lathes, universal- and vertical milling machines, radial — and drill presses). Prefabrication of this factory aroused great interest in the Korean building industry. The constructional work represents an important technical achievement and an international success of Hungarian architects, technicians and of our mechanical industry.

### PRECAST CONSTRUCTIONS OF A WORKSHOP-HALL ("IKARUS" AUTOBUS FACTORY IN BUDAPEST)

K. Pászti 33  
The precast construction of this hall points to a new method of hall-buildings, having been assembled of large size precast units and represents a prototype of hall constructions by precast panels. The area of the hall building (three naves basically arranged) amounts to 8100 m<sup>2</sup>, with a volume of 96,300 m<sup>3</sup>. Axial width of naves: 16,90—20,64—16,90 m, height of lateral naves: 8,34 m, height of central nave: 13,54 m.

### EXPERIMENTAL RESEARCH INSTITUTE FOR MEDICAL SCIENCES

E. Kemper 39  
The Hungarian Academy of Sciences established in Budapest a new central building for the Experimental Research Institute for Medical Sciences, which has been functioning up till now on Clinics and at Faculties of our Universities. The new building shall be erected in accordance with the national program for the extension and development of research work.

### BASIC-MATERIAL STOREHOUSE OF A FACTORY OF PHARMACEUTICS

J. Juhász and L. Garay 46  
Built-up area: 620 m<sup>2</sup>, volume 13,000 m<sup>3</sup>. The buildings has been assembled of three types of floor-units, measuring 150 x 150 cm, and of one type of side-wall panel measuring 150 x 170 cm. The economy of this structure might be characterised by the necessary building material amounting to 0,191 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> concrete and to 25,5 kg/m<sup>2</sup> steel. Pillars have been distributed upon a net of 6 x 6 metres and bearing an useful floor load of 1500 kg/m<sup>2</sup>. Data above comprise the building material of pillars and mushroom-heads too, i. e. the complete load-bearing structure.

### NEW DAIRY IN SZÉKESFEHÉRVÁR

F. Callmeyer 48  
The production of the dairy amounts to: Envisaged daily output: Delivered to the dairy: 40,000 lit. milk, 6,000 lit. sweet cream. Transport from the dairy: 8,000 lit. bottle milk, 23,000 lit. different quality milk, 900 lit. sour cream, 600 lit. cocoa, 400 lit. yoghurt, 200 lit. kefir, 600 kg curd, 3200 kg butter, 6,600 lit. buttermilk, 4,000 lit. whey.

### PERLON-FIBRE PLANT

R. Petz 52  
The production of the plant amounts to appr. 330 tons of fibre. The output can be doubled up by putting-in a second machine-line. The extension of the buildings is not necessary, for the planning was based upon an output of 660 tons. The site selection for the Perlon plant was partly determined by the main and auxiliary buildings of the viscose factory already in operation, partly by the existing industrial tracks and road system.

### COVERED TENNIS-HALL OF LIGHTMETAL CONSTRUCTION

Dr. L. Semsey 55  
The tennis-hall of 10,000 m<sup>2</sup> air space and covered by an aluminium shell-roof presented a complicated architectural and structural problem. To maintain the exact geometrical form, to organize a building technology and working methods assuring a quick and first class job, with minimal work and without using a scaffolding of 10,000 m<sup>3</sup>, was a rather difficult task.

### ORE-DRESSING MILL IN GYÖNGYÖSOROSZI (HUNGARY)

J. Scultéthy 59  
The ores to be processed are: galenite, sphalerite and pirite, further a small amount of gold. The technological process is determined by the composition and character of the ore. As material in question being a composite poor sulfide ore, the enrichment has to be achieved by flotation. The mill serves for the enrichment of ore bearing rocks of minor tenor, thus producing and delivering adequate material for smelting.

### EXHIBITION-PAVILION COVERED BY A SUSPENDED ROOF-CONSTRUCTION

A. Emödy and Z. Zentai 63  
The Exhibition Pavilion of the Budapest Agricultural Exposition in 1959 has been subventioned by the Technical Development Funds of the Ministry of Constructions. It was meant an experimental building. The study describes the architectural and structural solution of the building. By its erection our building-industry made proof of its ability to carry out this very advanced type of roof-construction which has been already successfully employed on a world wide scale.

### ASSEMBLY-SHOP OF AN OIL-INDUSTRY MACHINE-TOOL FACTORY

I. Horváth and Z. Zentai 66  
The assembly-hall serves for manufacturing and assembling of machinery and machine-parts for the oil-industry. The raw material, the components and semi-finished products arrive by the south-east door into the hall. The assembled machines and aggregates are delivered by the north-west door. The steel and iron structural members requiring a larger mounting space, proceed directly to the assembly-yard. The hall construction is 96 m long, 20 m wide and 12 m high. It is equipped with a crane-way at 8 m level, with two cranes of 15 t capacity. The described structure represents an important station in the prefabrication on account of its large wall-members of appr. 70 m<sup>2</sup> surface in single cast, by its structure and architecture of suitable accordance and by the unusually small number of precast types.

### CEMENT AND LIME WORKS IN LÁBATLAN STOREHOUSE FOR GYPSUM

R. Márfaí 72  
The store house had to be erected between the Danube embankment and the railroad line. The emplacement of the stockage of gypsum arriving in waggons thus determined, we planned the kipping of transporting cars and further material-conveyance to the crushing-plant and therefrom to the cement-millies with full mechanisation.

### ASSEMBLY SHOP OF AN ELECTRICAL MACHINERY PLANT

P. Péter 74  
The increasing demand of electrical supply in our country and those of the exporting trade require turbo- and hydrogenerators of larger performance than those manufactured at present. Until the erection of a special factory large enough for their production shall be achieved, the electrical machinery works "Klement Gottwald" is manufacturing this new type of machinery. As this plant had no assembly shop of the size required, we had to build the assembly shop described in this article. According to the exceptional requirements of the technology, we decided to build a precast reinforced concrete structure, refraining to the usual construction with large rolled steel members of somewhat slower delivery.

### DESIGN AND COMPUTATION OF CUP-FOUNDATIONS

L. Kollár 78  
Author describes stress distribution in cup foundations, by omitting and also by considering wall frictions, also further problems relating to the topic.

### NEW FOREIGN METHODS IN PLANNING AND CONSTRUCTION OF STEAM POWER PLANTS

Dr.-Ing. Claus Hoffmann, Dresden 79  
The construction of steam power plants is at present in a state of transformation: lifetime of these plants is short and they serve for special purposes. Therefore the sheltering building has to be reduced to a minimum and ought to be planned and built in close relationship with the machinery. The task of the planning architect is to omit as many details as possible. The general trend of development in this field tends to place the mechanical equipment partly or completely in the open air.





**NEUE ALUMINIUM-GIESSEREI  
UND PRESSWERK IN SZÉKESFEHÉRVÁR (UNGARN)**

**Ipoly Farkas, Dr. I. Menyhárd**  
Durch die Erweiterung der Aluminium-Walzwerke in Székesfehérvár, wurde die ungarische Aluminiumindustrie mit einem neuen, zeitgemässen Unternehmen reicher. Die Erweiterung wird in zwei Abschnitten ausgeführt. Kurze Erläuterung der Technologie der im ersten Abschnitt zu errichtenden Vorblock- und Vorbrammenwerkes und Presswerkes, Beschreibung des Lageplanes, die Auswertung bei der Wahl der angewandten Hallenkonstruktionen, die Ermittlung der inneren Kräfte der Schalenkonstruktion, der Produktion und Bautechnologie.

**CHEMISCHES KOMBINAT IN TISZAVIDÉK (UNGARN)  
STICKSTOFF-KUNSTDÜNGERFABRIK**

**L. Bajnay**  
Durch die Errichtung dieser Stickstoff-Kunstdüngerfabrik wird die chemische Schwerindustrie bedeutend entwickelt. Sie ist ein selbständiger Teil des in späteren Jahren auszubauenden, riesigen chemischen Kombinats. Ihr zeitgemässes Grundmaterialbasis ist das aus Siebenbürgen zugeführte Erdgas. Laut der Zielsetzung wird die Fabrik 100.000 Tonnen Ammonia pro Jahr herstellen. Von dieser Menge werden 210.000 Tonnen gekörnter Ammoniumsulfater mit 34% Stickstoffgehalt und 10.000 Tonnen kristallines Karbamid mit 46,3% Stickstoffgehalt gewonnen. Ein weiteres Produkt ist technischer Sauerstoff von 280.000 m<sup>3</sup>/Jahr und 120.000 m<sup>3</sup>/Jahr Stickstoff.

**WERKZEUGMASCHINENFABRIK IN KUSSON (KOREA)**

**L. Bajnay**  
Ausführung, Materialversorgung, Organisation der Bauarbeiten und Montage eines Betriebes solcher Dimensionen und in einer Entfernung von mehr als 10.000 km von Ungarn war eine schwere technische Aufgabe von hohem Anspruch. Die Werkzeugmaschinenfabrik in Kussion gehört in die Kategorie mittelgrosser Maschinenfabriken. Es werden ausschliesslich Werkzeugmaschinen hergestellt, die Leistungsfähigkeit der Fabrik beträgt 1000 Einheiten pro Jahr (Spitzendrehbänke, Universal- und Vertikalfräsmaschinen, Säulenbohrmaschinen). Die Vorfertigung in Kussion erweckte ein grosses Interesse der koreaner Bauindustrie. Die Vorfertigung der Industriebauten wurde von ungarischen Fachleuten in Korea eingeführt; nach ihren Beispiel entwickelte man die Konstruktionsplanung und Ausführung in Korea.

**FERTIGTEILKONSTRUKTION DER HILFSBETRIEBHALLE  
DER AUTOBUSSFABRIK „IKARUS“**

**K. Pászti**  
Unter den Hallenbauten durch organisiert vorgefertigten Grossteilen weist die angewandte Lösung einen neuen Weg und bildet ein Prototyp der Hallenbauten durch vorgefertigte Paneelkonstruktionen. Die Grundfläche der dreischiffigen Halle (mit basilikaler Anordnung) beträgt 8.111 m<sup>2</sup>, das Volumen 96.300 m<sup>3</sup>. Achsenabstand der Schiffe 16,90—20,64—16,90 m. Gesimshöhe der Seitenschiffe = 8,34, des Mittelschiffes 13,54 m. Die Konstruktion besteht aus vorgefertigten Bauteilen, komplexer Beschaffenheit, die in drei Arten gesondert werden können.

**FORSCHUNGSINSTITUT MEDIZINISCHER VERSUCHE**

**E. Kemper**  
Dem nationalen Programm gemäss, wird durch die Ungarische Akademie der Wissenschaften ein budapester Zentralbau für das Forschungsinstitut medizinischer Versuche errichtet, um diese Tätigkeit zu entwickeln und zu fördern. Diese Forschungstätigkeit ist zur Zeit an Kliniken und an den Lehrstühlen der Universitäten im Gange. Der Aufsatz behandelt wie Wahl des Standortes, die Bebauung, die Anordnungsprinzipien des Grundrisses, die Grünanlage, die innere und Strassenverkehrswege, die Konstruktion, die Installationsarbeiten und die architektonische Ausbildung.

**GRUNDMATERIALLAGER EINER PHARMAZEUTISCHEN FABRIK**

**J. Juhász und L. Garay**  
Eingebaute Grundfläche 620 m<sup>2</sup>; Rauminhalt 13.000 m<sup>3</sup>. Das ganze Gebäude ist aus drei verschiedenen Deckenelementen von 1,50 x 1,50 m und einem Typ von Seitenwandpaneel zu 1,50 x 1,70 m montiert. Für die Wirtschaftlichkeit der Konstruktion ist charakteristisch, dass für eine Pfeilerverteilung von 6 x 6 m und für eine Nutzlast von 1500 kg/m<sup>2</sup> 0,191 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> Beton und 25,5 kg/m<sup>2</sup> Stahl eingebaut wurde. Diese Angabe enthält das Material der Pfeiler und Pilzköpfe also der ganzen lasttragenden Konstruktion.

**NEUE MOLKEREI IN SZÉKESFEHÉRVÁR (UNGARN)**

**Ferenc Callmeyer**  
Produktion des Betriebes:  
Vorgesehene Tagesleistung:  
Einfuhrung: 40.000 l. Milch, 6000 l. Sahne.  
Auslieferung: 8000 l. Flaschenmilch, 23.000 l. versch. Milch, 900 l. Rahm, 600 l. Cacao, 400 l. Yoghurt, 200 l. Kefir, 600 kg Topfen, 3200 kg Butter, 6600 l. Röhrmilch, 4000 l. Molke.

**PERLON-FASER FABRIK**

**R. Petz**  
Die Jahresproduktion des Betriebes beträgt ung. 300 Tonnen Fasermaterial, die Kapazität kann nach Einbau einer zweiten Maschinenreihe verdoppelt werden. Eine Erweiterung der Gebäude ist nicht notwendig, da bei dem Entwurf schon eine Leistung von 660 Tonnen zu Grunde genommen wurde. Der Standort dieser Fabrik wurde teils durch die Haupt- und Nebengebäude der schon in Betrieb befindlichen Viscosafabrik, teils auch durch die vorhandenen Industriegeleise und Strassennetze bestimmt.

**LEICHTMETALLKONSTRUKTION EINER TENNISHALLE**

**L. Semsey**  
Die Errichtung der Halle in Schalenkonstruktion aus Aluminium war keine einfache Aufgabe. Es war notwendig, eine besondere Bautechnologie und Arbeitsmethode zu schaffen, wodurch die Belegschaft schnell, fachgemäss, genau und arbeitsparend leisten konnte, ausserdem wobei ein Gerüst von ung. 10.000 m<sup>2</sup>, sowie besondere maschinelle Einrichtungen erspart wurden.

**ERZVORBEREITUNGSANLAGE IN GYÖNGYÖSOROSZI (UNGARN)**

**J. Scultéthy**  
In der Anlage kommen zur Verarbeitung: Galenit, Sphalerit und Pyrit, ausserdem kleine Mengen von Gold. Der technologische Vorgang wird durch die Zusammensetzung und Eigenschaften der Erze bestimmt. Wegen den zusammengesetzten und sulfidarmen Erze wird die Aufbereitung durch ein Flotationsverfahren ausgeführt. Deshalb bedeutet hier die „Erzvorbereitung“ die Anreicherung von Erzen an geringer Metallgehalt. Der Betrieb produziert somit für das hüttenmännische Verfahren vorbereitetes Material. Jedes Gebäude ist an der entsprechenden Terralhöhe angelegt, mit Schmalspurbahn und Gleitbahn Verbindungen, Ersterer an den Schichtlinien entlang geführt, mit Kippwagenbetrieb.

**AUSSTELLUNGSGEBÄUDE MIT HÄNGEWERKDACH**

**A. Emödy und Z. Zentai**  
Die Errichtung des Pavillons für Bauwesen der Budapester Landwirtschaftlichen Ausstellung in 1959 wurde durch den Fonds für Technische Entwicklung des Ministeriums für Bauwesen finanziell unterstützt, da es als Versuchsgebäude vorgesehen war. Der Artikel behandelt die architektonische und konstruktive Lösung der Aufgabe. Durch diesen Bau sollte es bewiesen werden, dass auch wir Gebäude mit Hängedächern bauen können. Diese wirtschaftliche Baumethode wurde an vielen Orten für Abdeckung von Räumen grosser Spannweite mit Erfolg angewendet. Unsere Bauindustrie besitzt auch die Fähigkeit zur Verwirklichung fortschrittlicher Baumethoden, wofür dieses Pavillon ein gutes Beispiel lieferte.

**MONTAGEHALLE EINER MINERALÖLINDUSTRIEMASCHINENFABRIK**

**Ivan Horváth und Zoltán Zentai**  
Das Gebäude dient zur Herstellung und Montage von Maschinen und deren Bestandteile für die Mineralölindustrie. Bestandteile, Halbfertigteile und Rohmaterial gelangen durch das süd-östliche Tor in die Halle. Die montierte Maschinen, bzw. Montageeinheiten werden durch das nord-westliche Tor abgeliefert. Die einer späteren Montage bedürftenden Stahlkonstruktionen gelangen durch das süd-westliche Tor unmittelbar an den offenen Montageplatz; dieser schliesst sich unmittelbar an das Gebäude an, ist von 20 m Breite und mit einem Betonboden ausgestattet. Der Montageplatz reicht bis zur betonierten Strasse, welche den Verbindungsweg zu anderen Gebäuden bildet. Die einschiffige Halle (mit Kranbahn) ist 96 m lang und 20 m breit, 12 m hoch. Die Gleisoberkante der Kranbahn liegt um 8 m über den Fusboden. Zwei elektrisch betriebene Krane zu je 15 T sind angebracht worden.

**ZEMENT UND KALKWERK IN LÁBATLAN. GYPSTEINLAGER**

**R. L. Márfai**  
Zu Grunde des Entwurfes diente das Vorprojekt der Entwicklung des Zementwerkes in Lábatlan, wonach das Lagern des Gypsteines zwischen dem Dunaufer und der Bahnlinie zu lösen war. Der Entwurf erstreckte sich auf den Transport, in Waggonen ankommend, durch Klippen entnommen, dann in das Stapfwerk gebracht, und schliesslich zum Verbrauchsort — in die Zementmühle — befördert.

**MONTAGEHALLE EINER FABRIK ELEKTRISCHER MASCHINEN**

**P. Péter**  
Der schnell anwachsende Energiebedarf unseres Landes, sowie der Exporthandel beanspruchen Turbo- und Hydrogeneratoren von grösserer Leistungsfähigkeit, als die bereits hergestellten. Bis für diese eine besondere Grossmotorenfabrik gebaut wird, gehört die Herstellung dieser Maschinen der Fabrik elektrischer Maschinen „Klement Gottwald“ (vormals Ganz A. G.) an. Da in dieser Fabrik in der Lövház utca in Budapest keine Montagehalle von entsprechender Grösse war, wurde dort der Bau der hier behandelten Montagehalle notwendig. Zu Grunde der technologischen Erfordernissen — welche ausserordentliche waren — entstand der Entwurf: eine vorgefertigte Eisenbetonkonstruktion, wodurch man verzichten konnte, mit schwer zu beschaffenden Stahlgrossprofilen zu rechnen.

**STATISCHE BERECHNUNG DER KELCHFUNDAMENTE**

**L. Kollár**  
Der Aufsatz behandelt die Verteilung der Kräfte in Kelchfundamenten, die Bemessung der Wände, mit- und ohne Vernachlässigung der Reibung, weiters andere zuständige Probleme.

**NEUE PRINZIPIEN DES ENTWURFES  
UND DER AUSFÜHRUNG AUSLÄNDISCHER  
DAMPFKRAFTWERKE MIT KOHLENFEUERUNG**

**Dr.-Ing. Claus Hoffmann, Dresden**  
Die Errichtung der Dampfkraftwerke befindet sich zur Zeit im Zustande der Umgestaltung. Die Lebensdauer dieser Bauten ist kurz und sie dienen einem besonderen Zweck. Daher muss das Umhüllungsgebäude auf ein Minimum reduziert und mit der maschinellen Einrichtung in eine einzige, komplexe Form gefasst werden. Der Konstrukteur soll seine Aufmerksamkeit auf das Ersparen der Bauteile richten. Die allgemeine Entwicklung des Problems schreitet zur teilweisigen oder auch vollständigen Freilegung aller maschineller Einrichtungen.