



19 IPARI ÉPÍTÉSZETI SZEMLE
AZ IPARTERV KÖZLEMÉNYEI · BUDAPEST · 1961

IPARI ÉPÍTÉSZETI SZEMLE

(AZ IPARTERV KÖZLEMÉNYEI)

19.

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

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

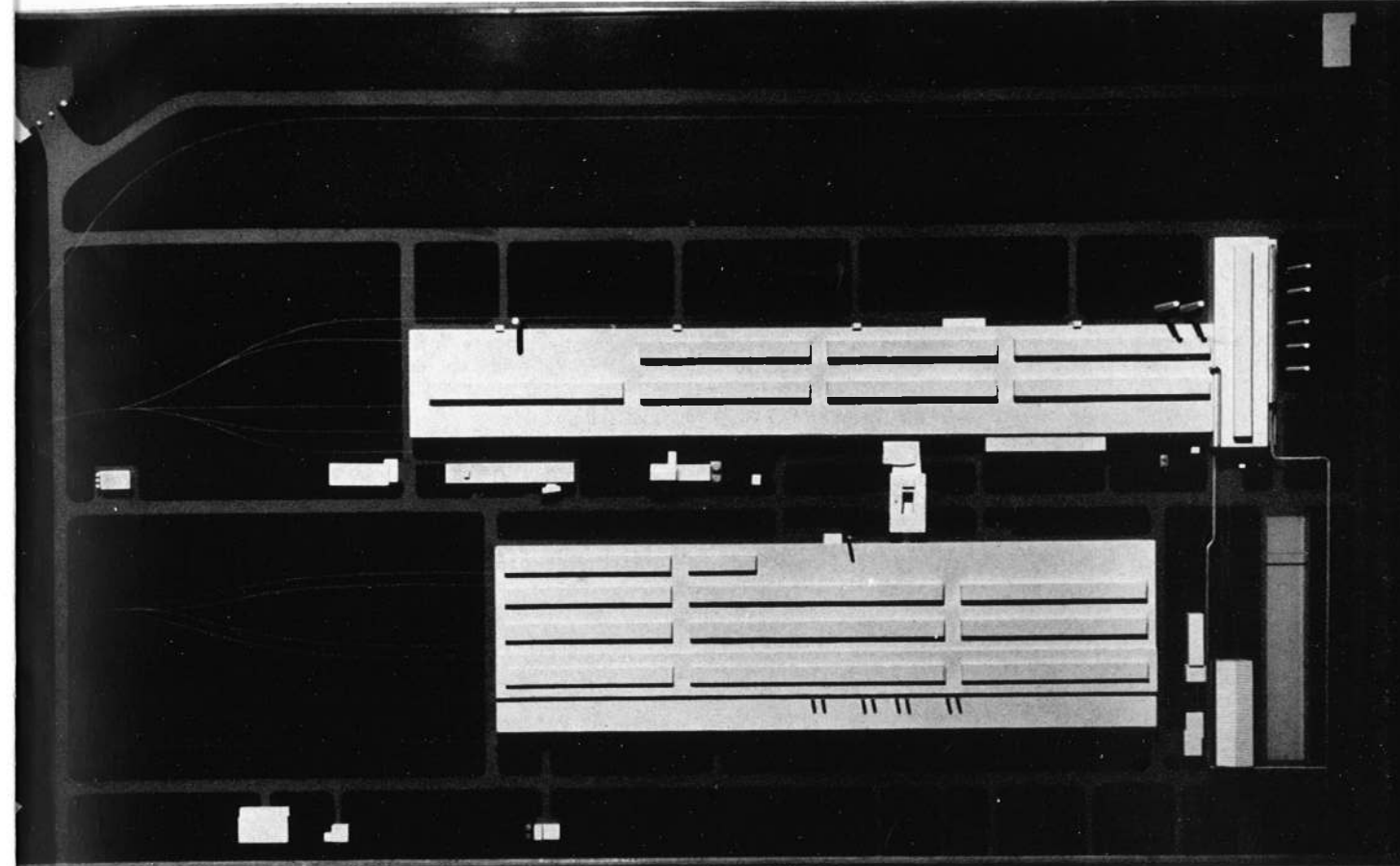
TARTALOMJEGYZÉK:

Pásztor Viktor: Dunai Vasmű Meleghengerműve:	1
Marosi István: Ózdi Martinmű acélvázaz csarnokszerkezete	11
Wappler József—Maier Pál: Csepeli papírgyári ellennyomá- sos erőmű	18
Domaniczky Dénes: Diósgyőri papírgyári kazánház	22
Bajnay László: Győri Vagongyár asztalos üzeme.	25
Gerlőczy Gedeon: MAHART műhelycsarnok	28
Pál Balázs: Egyesült Gyógyszer- és Tápszergyár II—III. alapanyaggyártó üzem	31
Callmeyer Ferenc: Kőbányai Gyógyszergyár, Növényüzem	34
Arnóth Lajos: A Beloianisz Híradástechnikai Gyár rekon- strukciója	38
Dávidházy Kálmán: „Ferroglobus” vasraktár telepe.	44
Tóth András: Ganz-MÁVAG B-2 műhelycsarnok	48
Szabó Árpád: Darakeverő és siló Tiszapolgáron.	52
Füzér István—Jakab György: Gördülőcsapágygyár	55
Szabó Árpád: Tranzit Tárház	62
Lángi László: „Csepel” Vas- és Fémművek III. sz. elektro- acélkemence-csarnok	65
Sz. Pusztai Éva—Böjthe Tamás: Tatabányai Cement- és Mészművek aknakemencés mészüzeme	68
Egyed Ferenc: A Szolnoki Szuperfoszfát üzem nyersfoszfát silói.	70
Zentai Zoltán: Ipari épületek tipizálása	75
Szirányi Zoltán: Védekezés a napsugárzás hőhatása ellen	81

A címlapot tervezte: GULYÁS ZOLTÁN

A fényképeket készítette:

az IPARTERV fotóműterme (Aczél Márta, Bognár János)



Helyszínrajz

DUNAI VASMŰ MELEGHENGERMŰVE

Tervezők:

Csarnoképület:

Építészek: **Pásztor Viktor,
Springer Antal,
Schön József**

Statikusok: **Nagy József,
Balázs János,
Szőke Ferenc**

Gépészek: **Barát Péter,
Visontai Béla**

Organizátor: **Neumayer Mihály**

Technológiai berendezések
alapozása

Építészek: **Menczer Henrik,
Szvath György**

Statikusok: **Balázs János,
Rényi Oszkár,
Szőke Ferenc,
Szűcs Sándor,
Cséry Miklós**

Csarnoképület acélváza: **KGMTI
Vasszerkezeti Osztálya**

Technológia: **Szovjet tervek alapján
KGMTI**

Üzemvezetőségi épület

Építész: **Wagner László**
Statikus: **Szeleczky Ferenc**
Gépészek: **Barát Péter,
Németh János,
Varga László,
Schletter István**

A Dunai Vasmű az utóbbi évek során népgazdaságunk egyik legnagyobb ipartelepévé fejlődött. Most fejlődésének végső állomásához érkezett: épül az utolsó, de egyben legnagyobb üzemegysége, a hengermű. Elkészült a meleghengercsarnok, tervezés és kivitelezés alatt áll a hideghengercsarnok. A két hatalmas mű azért szükséges, mert csak ezek segítségével tudja a vasmű a gazdaságos acélgártást biztosítani és az ország különböző üzemait durva-, közép- és finomlemezekkel ellátni. A meleg- és hideghengermű a Vasmű területén az acélmű mellé van telepítve. Az acélmű a hengerművek kiszolgáló üzemé és így a szállítási távolság minimumra csökkenthető. Ez az elrendezés célszerű, mert így az anyag a hengerműbe melegen érkezik.

Az IPARTERV 1955 áprilisában kapott megbízást a meleghengermű építészeti tervezésére. A feladathoz tartozott a csarnoképületen kívül az üzemvezetőségi épület és néhány kisebb kiszolgáló üzem: kompresszorház a mű sűrített levegő igényének kielégítésére, gáznomás fokozó épület a különféle gáztüzelésű kemencék állandó gáznomásának biztosítására és bejárati épület orvosi rendelővel, munkásfelvételi irodával, hídmérleggel, motor- és kerékpártárolóval. Jelen leírás csak a meleghengercsarnok és a két mű üzemvezetőségi épületének ismertetésére tér ki.

A meleghengercsarnok két részre tagozódik: a főhajóból és toldalékfőhajóból (műszerhajó) álló mélykemencecsarnokra és az ehhez merőlegesen csatlakozó háromhajós hengercsarnokra.

A most létesítendő meleghengermű feladata: a Martin acélműből szállított 3,5—7 t-ás öntecsek (acélhasábok) kihengerlése acéllemezzé, illetőleg a hideghengermű részére hengerelt lemeztekerccsé, valamint az öntecsek egyrészének kihengerlése más üzemek számára laposbugává. A technológiai folyamat az alábbiak szerint alakul: az acélműből öntecszállító vasúti kocsikon a mélykemencecsarnokba érkező meleg öntecseket egy speciális fogósdaru a 10 darab aknás mélykemencébe helyezi hevítés céljából. A felhevített öntecseket ugyanez a fogósdaru a hengercsarnokhoz legközelebb eső vasúti vágányon közlekedő távvezérelt szállító kocsihoz rakja. A szállító kocsi a hengercsarnok és mélykemencecsarnok találkozási pontján levő bevezető görgősorhoz viszi az anyagot. A bevezető görgősorra adott öntecsből a függőleges hengerállványon és az 1. sz. előnyújtó hengerállványon lemezbugát hengerelnek, majd egy bugaolló a szükséges



A hengercsarnok belső képe

A tervezés során többször történt technológiai változás, amely módosította az építészeti kialakítást is. A két megépülő tolokemence mellé egy harmadik tolokemence helyét is biztosítani kellett, ezért a hengercsarnok 9,80 m-rel meghosszabbodott. A későbbiek során a csarnok utolsó szakaszának technológiai átrendezése következtében további 36 m-rel kellett az épületet növelni. A mélykemencecsarnoki 5/b állomás felett, eredetileg két szinten öltözők létesültek a mélykemencecsarnoki dolgozók számára. Ezáltal az épület és a műszerhajó azonos párkánymagassággal készülhetett volna. Ez az öltöző itt elmaradt. Az üzemeltető kívánsága ugyanis az volt, hogy az összes dolgozó az egy helyen, központosan elhelyezett öltözőket használja. Az így elmaradt öltöző nyomán az ott maradt állomás épület kedvezőtlenül befolyásolja a homlokzati képet és annak toldalék jellegét növeli.

A csarnok homlokzatkialakítása is többször változott. Az előterv az épület homlokzatkialakítására + 4,80 m szintig 25, illetve 51 cm-es téglafalazatot, előlött acélvázba falazott féltéglafalat javasolt. 1955. novemberében felvetődött a gondolat, hogy a csarnok nagy homlokzati felületére és az ismétlődő ablakosztásokra való tekintettel előregyártott homlokzati falpaneleket alkalmazzunk. Ily módon el lehetett hagyni az eredetileg I, illetve U szelvényekből összeállított faltartó rácsot és ezzel mintegy 350 tonna hengerelt acélt lehetett megtakarítani. (A falpanelek ismertetését lásd az Ipari Építészeti Szemle 16. számában.) A későbbiek során a beruházó egy újabb javaslattal állt elő, mellyel további megtakarítást lehetett elérni. Elképzelése abból indult ki, hogy az üzemben hőszigetelési igény nincs ezért a tetőfedés után most már az oldalfalon is hullámbádóg alkalmazását javasolja. Ennek eredményeként született meg a jelenlegi végleges homlokzat: +4,80 m szintig téglafal, felette acélvázra szerelt hullámbádógfal. Természetesen ez a váz már jóval kisebb profilokkal készül, mint az eredeti faltartó. A hullámbádógfal beruházási összege kétségtelenül kisebb, mint a falpanelé, de az állandó karbantartás, a 4—5 évenkénti mázolás ezt a megtakarítást jórészt látszólagossá teszi, viszont a felület javítása egyszerűbb, mint a falpanelé. Különleges feladatot jelentett az igen bonyolult technológiával rendelkező üzem gépalapjainak tervezése. Mivel az építészeti és technológiai tervezés egyidőben történt, saját tervező csoportunk a KGMTI Hengermű Osztályán készítette el a technológiai alapok terveit. A megoldás beváltotta a hozzáfűzött reményeket. A gépalapok a lehető leggyorsabban, minimális módosítási munkával készültek el.

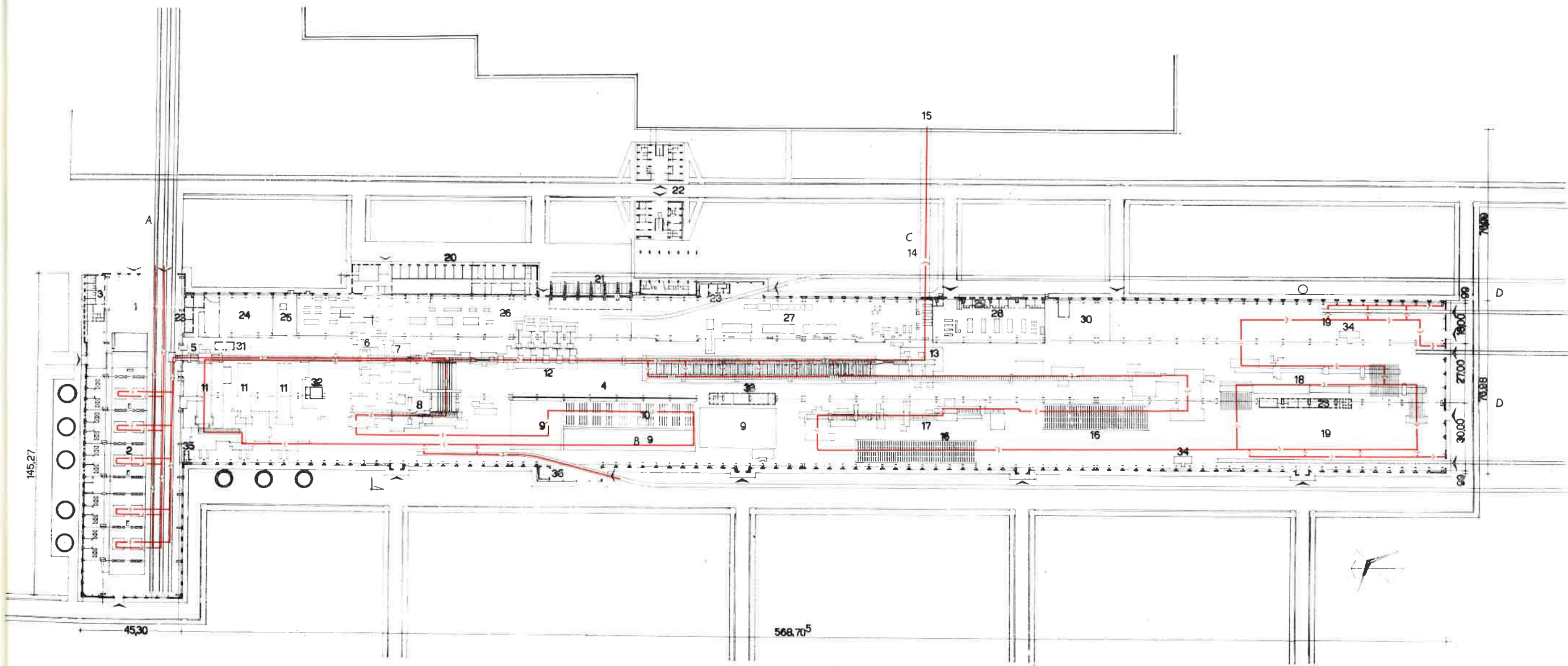
A gépalapok tervezésénél említésre méltó, hogy a különböző technológiai vezetékek, kábelek, ipari víz-, olaj-, sűrített levegő vezetékek nem külön csatornáknak és alagutakban kerültek elhelyezésre, hanem magukban a gépalaptestek kiüregelése folytán



ely módosította az épí-
harmadik tolokemence
rel meghosszabbodott.
endezése következtében
ecsarnoki 5/b állomás
encecsarnoki dolgozók
magassággal készülhetett
s az volt, hogy az összes
ználja. Az így elmaradt
befolyásolja a homlok-

rv az épület homlokzat-
zatot, előlött acélvázba
tt a gondolat, hogy a
ásokra való tekintettel
don el lehetett hagyni
rácsot és ezzel mintegy
ek ismertetését lásd az
ruházó egy újabb javas-
lképzése abból indult
edés után most már az
ényeként született meg
elette acélvázra szerelt
filokkal készül, mint az
telenül kisebb, mint a
lás ezt a megtakarítást
űbb, mint a falpanelé.
l rendelkező üzem gép-
zés egyidőben történt,
ítette el a technológiai
t. A gépalapok a lehető

technológiai vezetékek,
satornákban és alagutak-
ek kiüregelése folytán

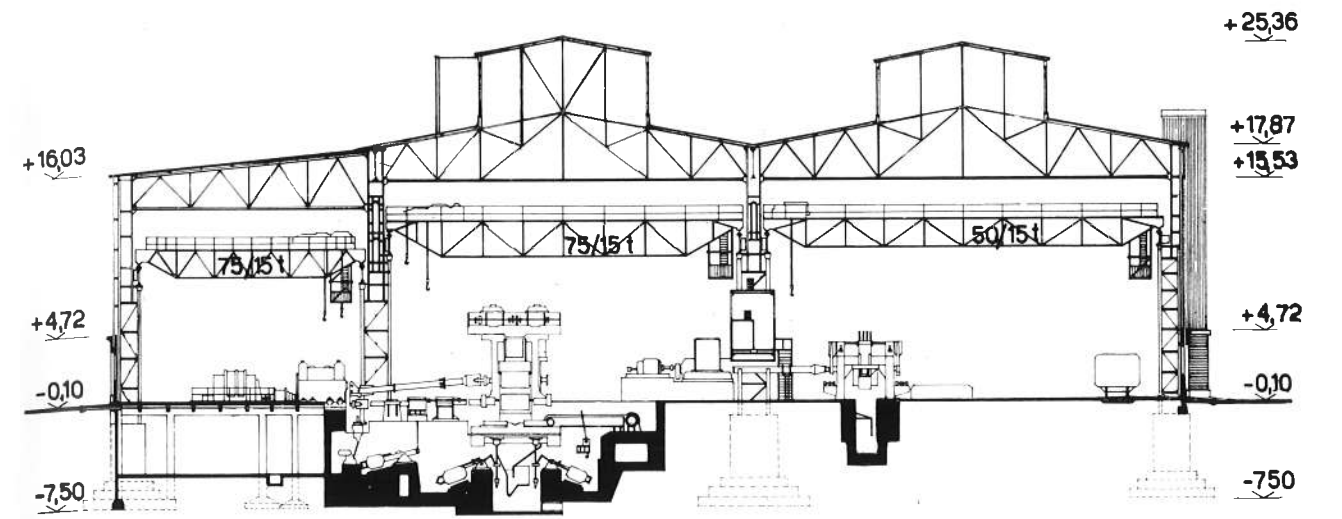


Meleghengermű alaprajza

- | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--|---------------------|
| 1. mélykemencecsarnok, | 9. buga hűtőállványok, | 17. lemezvágó gépcsoport, | 25. magasnyomású szivattyúház, | 32. pihenőhelyiség, |
| 2. mélykemencék, | 10. bugatisztító állványok, | 18. normalizáló kemence, | 26. 1. sz. gépterem, | 33. lakatosműhely, |
| 3. 5/b állomás, | 11. tolokemencék, | 19. készlemezraktár, | 27. hengeresztuga és javító
műhely, | 34. mérlegek, |
| 4. hengercsarnok, | 12. kikészítő hengerállványok, | 20. 5. sz. állomás, | 28. 2. sz. gépterem, | 35. WC, |
| 5. bevezető görgősor, | 13. tekercselő berendezés, | 21. szabadtéri trafó, | 29. 5/a állomás, | 36. kenőanyagraktár |
| 6. függőleges hengerállvány, | 14. tekercsszállító alagút, | 22. üzemvezetőségi épület, | | |
| 7. 1. sz. előnyújtó állvány, | 15. hideghengermű, | 23. üzemvezetői irodák, | | |
| 8. bugaolító, | 16. lemezhűtő állványok, | 24. kovacsműhely, | | |

—>— technológiai folyamat

- A) öntecsek érkezése az acélműből
B) buga elszállítás más üzemek részére
C) lemeztekercek a hideghengermű részére
D) kész lemezek elszállítás



A hengercsarnok keresztmetszete

Mélykemenye csarnok





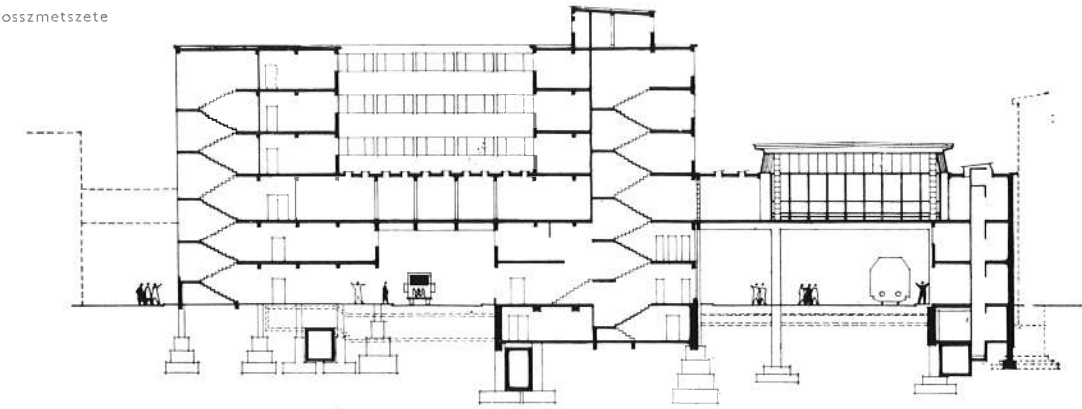
Gépalapok a 2. számú gépteremben

szabaddá lett területeken, néha többszintben egymás fölött. Ezzel a megoldással mintegy 2,5 millió forint építési költséget lehetett megtakarítani. Külön problémát jelentett az egyes, kényesebb alapozások, mint pl. a tolokemencék és a földalatt elhelyezett kenőpincék vízszigetelése. Bár az építési területen a talajvíz — 8,50 és — 9,50 között ingadozik, az eddigi helyszíni tapasztalat azt mutatta, hogy ez a szint egyre emelkedő jellegű. A vonatkozó talajmechanikai szakvélemény a —5,75 m-ben adta meg a szigetelés felső síkját. Így a fentemlített objektumoknak ebbe a szakaszba eső részeit szigetelni kellett. A tolokemencék szigetelésénél 3 féle szigetelési eljárás közül kellett választani:

- a) tömegbeton szigetelés,
- b) acéllemez szigetelés,
- c) légréses szigetelés.

A technológiai és szerkezeti adottságokat figyelembe véve az acéllemez szigetelés alkalmazása mellett történt a döntés. A szigetelés 2 mm vastag, 1000×1000 mm-es lemezből készült. A széleket 15 mm magasságban felhajlították. Az ily módon egymáshoz illesztett lemezeket a felhajlítás mentén hegesztették. A tervezés folyamán a szigetelési magasságot —4,50 m-re módosította a beruházó. A tervezés és kivitelezés előrehaladottsága, valamint szerkezeti és technológiai nehézségek miatt az eredeti szigetelési rendszert emelni nem lehetett. Ezért a —4,50 m-es szint figyelembevételével egységes szivárgóhálózatot tervezett a MÉLYÉPTELV az érintett objektumok alá. Így kapott szivárgóhálózatot a mélykemencék alapozása, az 1-es és 2-es számú gépterem, valamint a 27 m és 30 m fesztávolságú hajók gépalapjainak legnagyobb része. Végül külön szivárgóhálózatot kapott a két tolokemence alapozása arra az eshetőségre, ha a vaslemez szigetelés kivitelezési vagy üzemeltetési hibák miatt nem működne. A gépi berendezések gépalapokba kötése a szokásos módon, csavarokkal történt. Az 56 mm-nél kisebb átmérőjű csavarokat utólag helyezték a gépalapokba előre kihagyott nyílásokba. Az 56 mm-nél nagyobb átmérőjű csavarok utólagos elhelyezése betonozás

Az üzemvezetői épület hosszszelvénye



Földszinti alaprajz

a) üzemi öltözőrész:

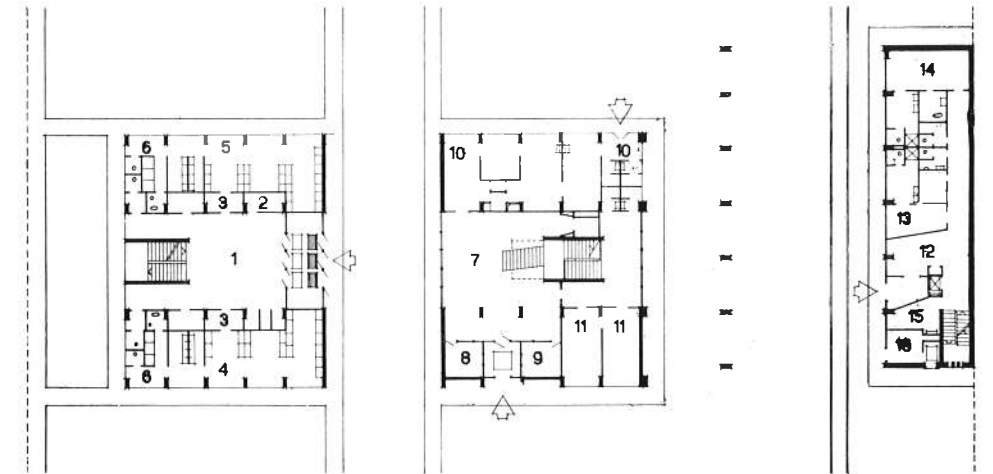
1. előcsarnok,
2. portás,
3. zsillip,
4. női öltöző (meleghengermű),
5. női öltöző (hideghengermű),
6. mosdó és zuhanyozó;

b) irodarész:

7. előcsarnok,
8. portás,
9. küldőnc,
- 10., 11. orvosi rendelő;

c) konyhai rész:

12. áruátvevő,
13. férfi öltöző,
14. női öltöző,
15. iroda,
16. hulladékgyűjtő

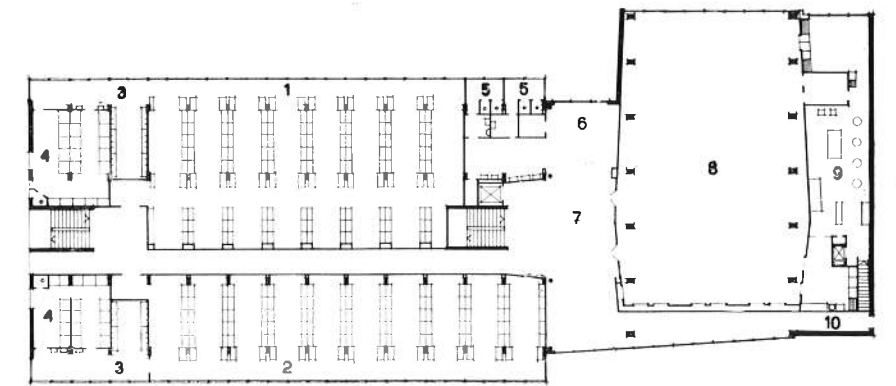


I. emelet alaprajza

1. hideghengermű öltöző
2. meleghengermű öltöző
3. mosdó
4. zuhanyozó
5. WC
6. büfé
7. előtér
8. étterem
9. főzőkonyha, tálaló és mosogató
10. átjárás a meleghengerműhöz

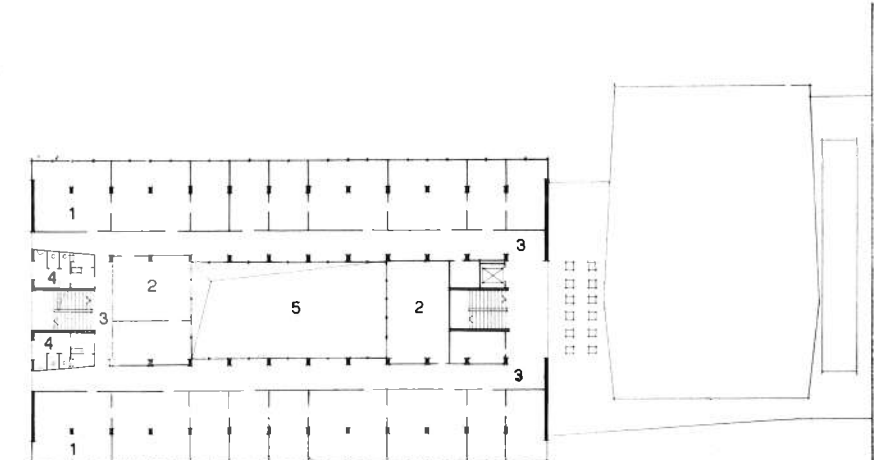
II., III. és IV. emeleti alaprajz

1. irodák
2. rajz és irattár
3. folyosó
4. WC
5. belső udvar



Az üzemvezetői épület általános emeleti alaprajza

- 1., 2. iroda,
3. folyosó,
4. WC,
5. belső udvar

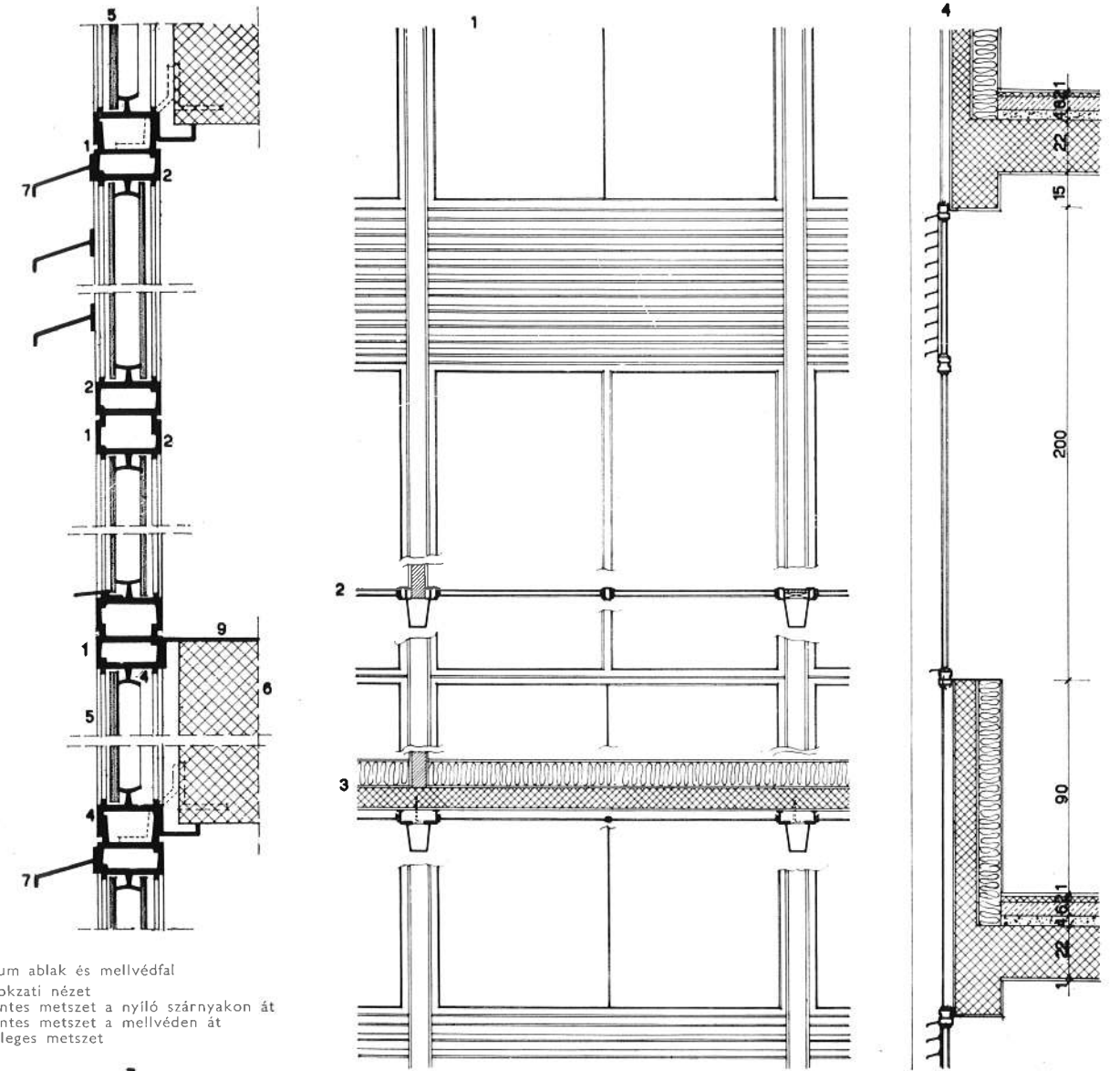


előtt történt. Mivel ezek között a csavarok között nem ritka az 1—1,5 t súlyú, külön csavartartó, vasszerkezetű állványokat terveztünk, melyeket a zsaluzatban helyeztek el. A csavarelhelyező állványokba kerülő csavarokat pontos bemérés után a csavar-állványhoz rögzítették. Ezután történt a gépalap vasszerelési munkája és esetleg különböző beépítendő acélalkatrészek (kábelvédő csövek, szellőzőcsatornák stb.) elhelyezése és a betonozási munka elvégzése.

A gépalapok kérdése szorosan kapcsolódik az organizációs problémákhoz. A létesítmény kivitelezése az épületalapon kezdődött, a földkiemelés vonóladás földkotróval részben sávós, részben egyedi munkagödör képzéssel, az alapok mélysége és egymástól való távolságának függvényeként. Az alaptestek elkészülte után a munkaárcokot visszatöltötték, hogy az épület acélvázszerkezetének beemeléséhez szükséges gőzdaruk pályatestét meg lehessen építeni. Ezután következett az acélszerkezet teljes elkészítése és párhuzamosan vele a csarnokok lefedése. Ezt követte, most már fedett munkaterületen, a gépalapok földmunkáinak és betonozási munkáinak elkészítése. A gépalapok és épületalapok közös alapozási szintre való összehozása érdekében kitöltő kőbeton réteget terveztünk. A kivitelezés során, a beruházó újításaként, a kitöltő kőbeton helyett kohósalakbeton készült. A gépalapok kivitelezése után megindulhatott a technológiai szerelés és vele párhuzamosan a homlokzatok elkészítése. A fentiekből látható, hogy az épületalapok és gépalapok nem egyidőben történő kivitelezése többlet földmunkát eredményezett, mégis ezt a módszert kellett választani, mert az épület és gépalapok egyidejű készítése azt jelentette volna, hogy a technológiai szerelés csak később, az épület acélvázának és burkolatának elkészülte után lett volna megkezdhető. Nagy nehézséget jelentett volna a gőzdaruk pályájának építése a legkülönbözőbb kialakítású gépalapokra és a pályaterhelést a gépalapok méretezésénél is figyelembe kellett volna venni. Viszont így az építési munkák döntő része fedett munkaterületen folyt és az építési menet nagyrészt függetleníthető volt az időjárástól.

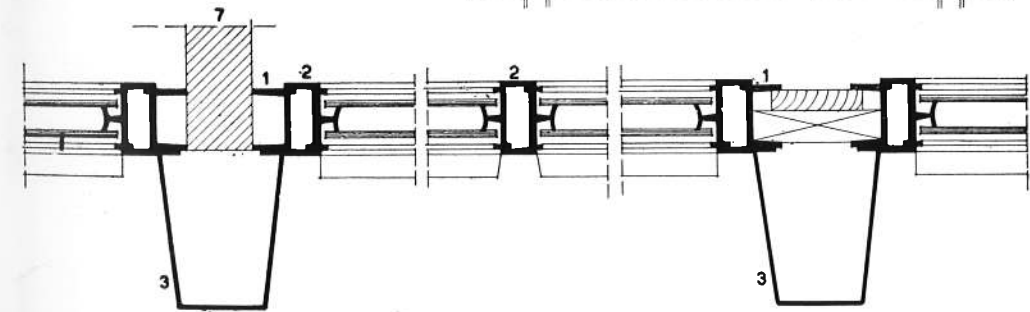
Az épületalapok készítésénél felmerülő mintegy 100 000 m³-es földmunka, valamint a gépalapok 160 000 m³-es földmunkája szükségessé tette a földmunkák elvégzésének gazdaságossági vizsgálatát. Az épületalapozásnál különböző alternatív megoldásokat dolgoztunk ki, kezdve a teljes dúcolástól a faanyagmentes rézsüs kiemelésig. Sajnos a nagy fahiányra való tekintettel a leggazdaságosabb rézsüs kiemelés mellett kellett dönteni, bár a csarnokok több helyen —10 m körüli alapozási síkkal készültek. A gép-

A hengercsarnok és üzemvezetőségi épület képe



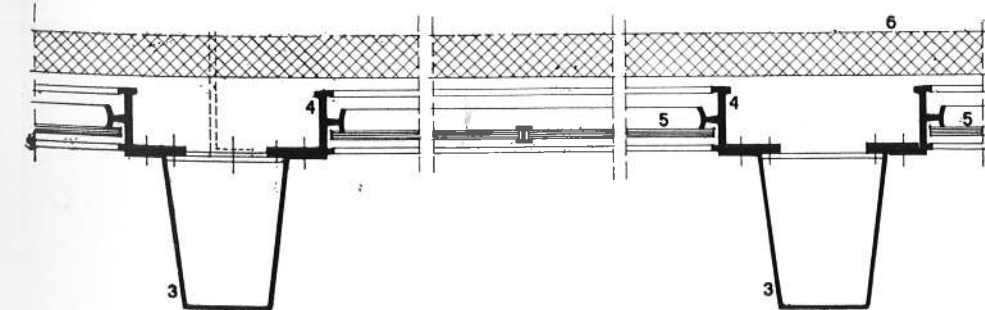
Alumínium ablak és mellvédfal

1. homlokzati nézet
2. vízszintes metszet a nyíló szárnyakon át
3. vízszintes metszet a mellvéden át
4. függőleges metszet



Alumínium ablak és mellvédfal részletei

- Függőleges metszet
1. tok a nyíló ablakrészrel
 2. nyíló és bukó szárnyak
 3. függőleges takaróbordák
 4. tok a mellvédnél
 5. színes, öntött üvegburkolat
 6. betonmellvédfal
 7. válaszfal csatlakozás
 8. fix zsalulemezek
 9. vízszintes mellvédlemez



Vízszintes metszet részletei az alu. ablak és mellvédfalról

1. tok a nyíló ablakrészrel
2. nyíló ablakszárny
3. függőleges takaróbordák üvegyapot betéttel
4. tok a mellvédnél
5. színes öntött üvegburkolat
6. betonmellvédfal (belső köszivacsos hőszigetelés)
7. válaszfal csatlakozás

alapok földmunkájának elkészítéséhez külön gépi földmunka-tervek készültek, figyelembe véve a gépalapok különböző alapozási síkjait. A gépi földmunka után kézi földmunkával biztosították a tervszerinti alapozási szinteket. Külön kellett foglalkozni a mintegy 40 000 m³ vasbetonnak a gépalapokba való bedolgozásával. A nagy mennyiségre való tekintettel betonszivattyú alkalmazása mellett döntöttünk. Ezzel biztosítani lehetett az ütemterv szerinti bedolgozási mennyiséget. A kivitelezővel és a gépkölcsonzó vállalattal folytatott megbeszélésen azonban kiderült, hogy jelenleg az országban megbízhatóan működő beton-szivattyú nincs. Ezért ezt a megoldást el kellett vetni és helyette a gépalapok megfelelő ütemezésű kivitelezésével transzportőrös vízszintes és gravitációs ormánycsöves függőleges szállítási módra kellett áttérni. A két legmélyebben fekvő berendezésnél a tolókemencék alapozásánál és a reveülepitő medencénél talajvízszintsüllyesztéssel dolgoztunk. A tolókemencék —10,50 m-es, a reveülepitő medence —13,50 m-es alapozási síkja azt jelentette, hogy a munkát 2 m-es, illetve 5 m-es talajvízben kellene végezni. A lösztalajra való tekintettel a nyílt vízintartás alkalmazása nem volt lehetséges, ezért vákuumkutas talajvízszintsüllyesztést alkalmaztunk. Ezzel a módszerrel lehetővé vált a munkákat teljesen száraz munkagödörben elvégezni.

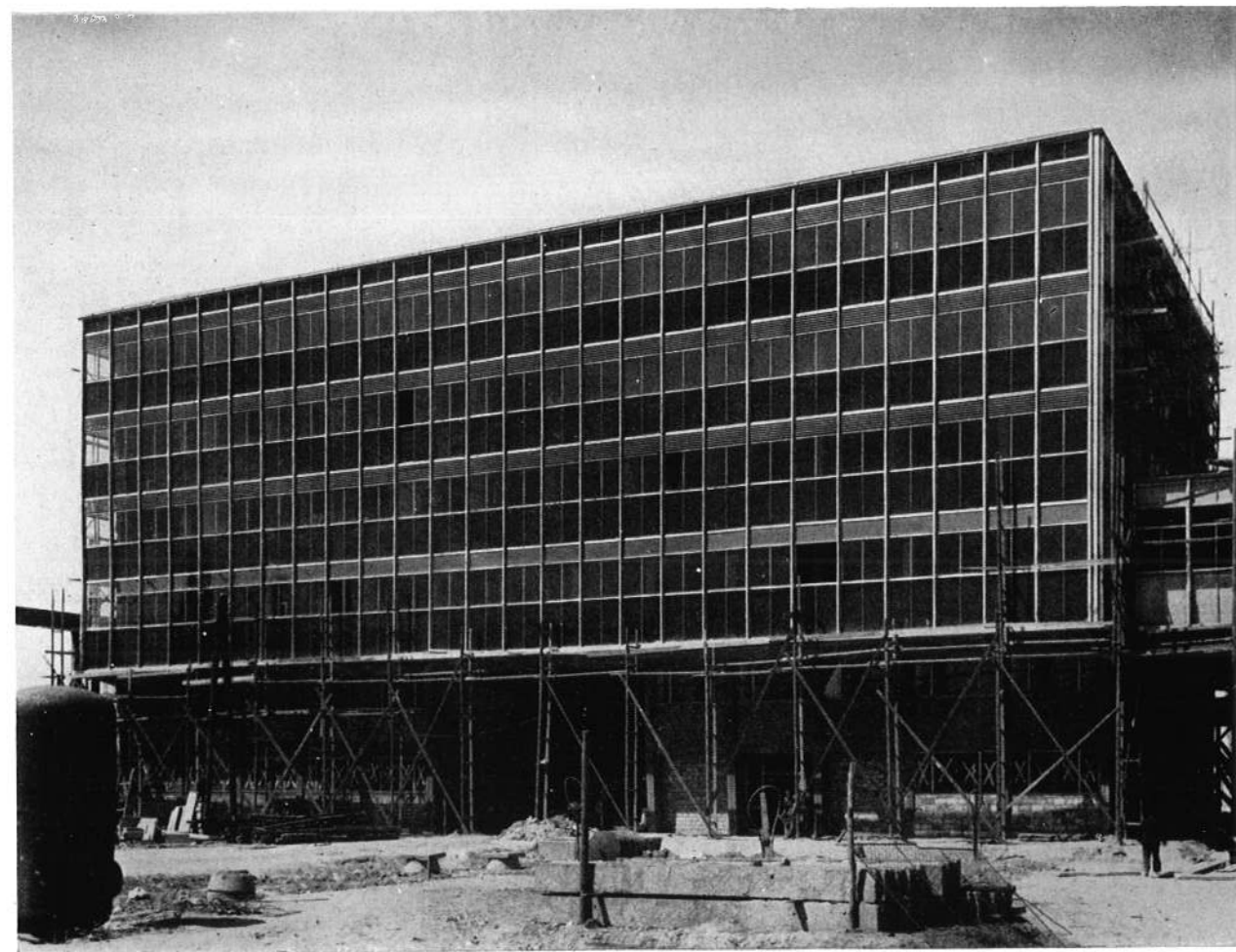
A reveülepitő nagy alapozási mélysége befolyásolta a környező épületalapok kivitelét is. Mivel a talajvízszintsüllyesztés csak a reveülepitő építésekor történt, vagyis az épületalapozás elkészülte után, ezért a környező alapozásokat szekrényes alapozással terveztük meg. A 9,00×6,00 m méretű vasbeton szekrényeket a —9,00 m-es szinten készítették el, majd az elkészült és megszilárdult szekrényeket a kívánt alapozási szintre süllyesztették és elkészítették az 1,00 m vastagságú fenéklemezt. Maguk az épületalapok ezekbe a szekrényekbe kerültek.

Végezetül néhány szót a két mű üzemvezetőségi épületének tervezéséről. A program adva volt: iroda és jóléti épület létesítése, étteremmel és konyházzal a meleg- és hideghengermű részére. A diszpozíciós előtervek az épületet a hengercsarnok hossz- tengelyével párhuzamosan, annak hideghengerműre néző homlokzata elé helyezték önálló épületként. Mivel a meleghengermű is és a hideghengermű is melegüzemek, az üzemvezetőségi épületben elhelyezett központi öltözőket úgy kellett megtervezni, hogy a dolgozók munkahelyüket zárt területen tudják megközelíteni, ezért szükségessé vált a csarnoképületekkel való kapcsolat biztosítása. Az iroda-öltöző épület a két csarnok közé került, a csarnokok tengelyére merőlegesen. A négy és félemelet magas főtömeg a két csarnoképület között végigvezetett üzemi út tengelyében van. Ehhez csatlakozik a meleghengercsarnok felől egy kétemeletes, részben lábakon álló tömeg, a hideghengermű felől pedig a +6,85 m szinten rövid hídszakasz. A főtömegben került elhelyezésre a meleg- és hideghengermű teljes adminisztrációja, a földszinten és első emeleten a férfi és női öltözők összesen 920 férőhellyel, míg a kétemeletes részen a 300 személyes étterem, a hozzácsatlakozó 600 adagos főzőkonyhával. A terv érdekessége, hogy a főtömeg 15,70×8 m-es udvart zár körül. Az udvar a második emeletnél kezdődik és lehetővé teszi, hogy az irodai helyiségek tömör alaprajzi csoportosítást kapjanak. Az első emeleten az udvar megszűnik, mert az itt elhelyezett öltözőknél nagyobb traktusmélység szükséges. A monolit vasbetonváz főtömeg két hosszhomlokzati részen konzolosan túlnyúló vasbeton mestergerendái korszerű szalagablakos homlokzati kialakítást tesznek lehetővé. Az alumínium ablakok tokrészei a homlokzati sík elé ugranak és a sötétzöld színű öntöttüveg burkolatú mellvéd falon is keresztül haladnak. A véghomlokzatok hasonló hangulatot tükröznek a rávezetett alumínium raszterrel és a közöttük levő mezők világos citromsárga nemesvakolattal való burkolással. Említésre méltók a két lépcsőház keménymésző burkolása és korszerű alumínium korlátjai, valamint az étterem és előcsarnokok pilléreinél színes mázas kerámia burkolása.

Az ország legnagyobb és legkorszerűbb hengerművét 1960. júliusában helyezték üzembe.

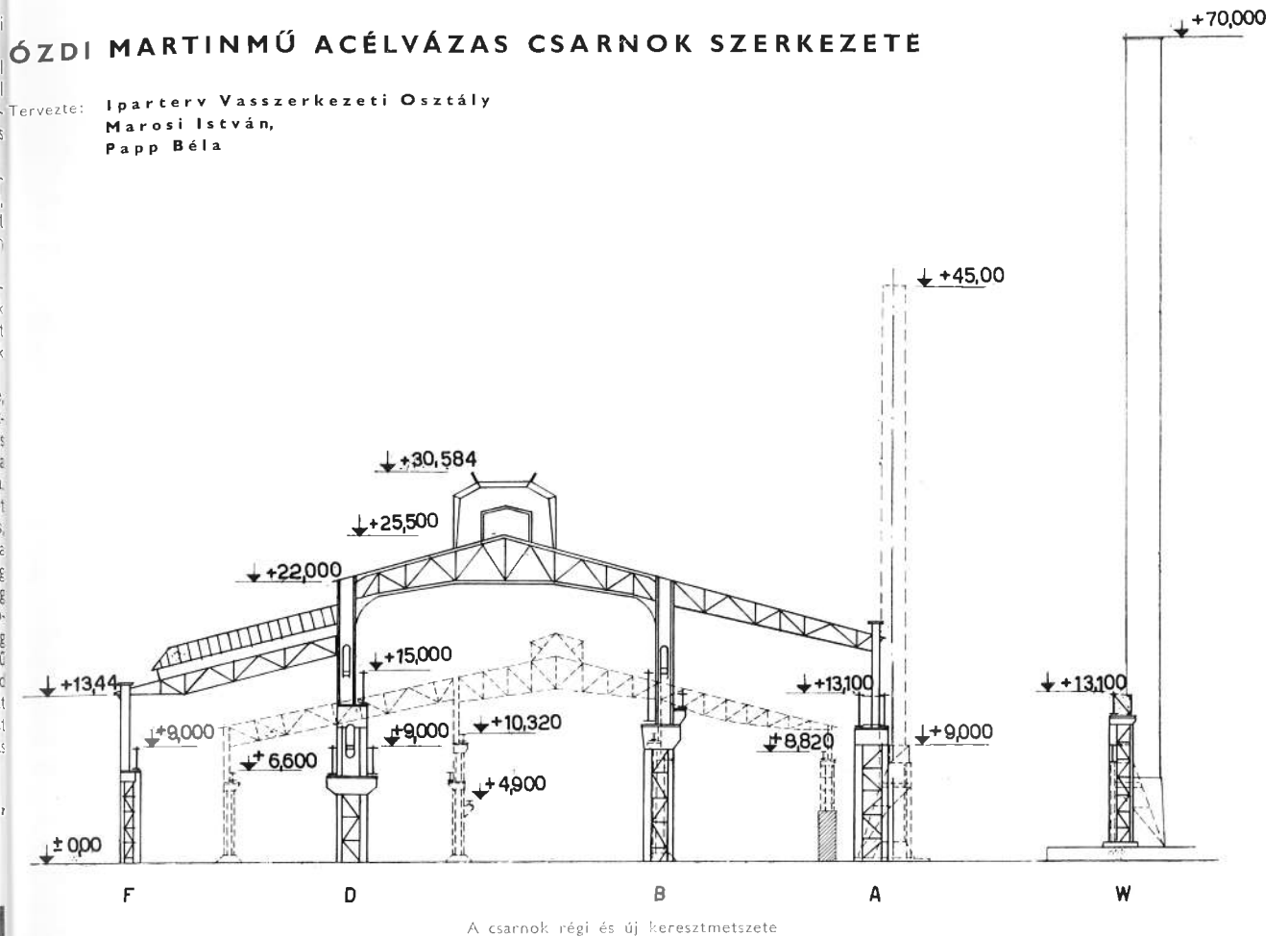
Pásztor Viktor

Az üzemvezetőségi épület főhomlokzata



ÓZDI MARTINMŰ ACÉLVÁZAS CSARNOK SZERKEZETE

Tervezte: **Iparterv Vasszerkezeti Osztály**
Marosi István,
Papp Béla



A csarnok régi és új keresztmetszete

Az acélmű megnövekedett termelését csak a jelenlegi csarnok szerkezetének és technológiai berendezésének a legszélső határig menő kihasználásával lehet fenntartani. Az állandó és fokozott üzemmel a karbantartás nem tudott lépést tartani. Az égető és szembetűnő szerkezeti és technológiai hiányosságok megszüntetésére az üzem felkérte a tervező vállalatokat (KGMTI, mint generáltervező és IPARTERV, mint tervező) a megfelelő vizsgálatok elvégzésére és a szükséges javaslatok kidolgozására. Az első vizsgálatok csupán a csarnok középső oszloporsóra terjedtek ki. A vizsgálatok olyan kedvezőtlen eredményre vezettek, hogy azok alapján a beruházó szükségesnek látta a tervező irodák megbízását kiterjeszteni az egész csarnok szerkezeti és technológiai szakvéleményezésére.

A Martinmű kb. 50 évvel ezelőtt épült. A csarnok eredeti statikai számítása során a daruk oldallökését általában nem vették figyelembe. Emiatt a szerkezetekben már eredetileg is — a fel-lépő erőhatásokra — jelentős túligénybevételek keletkeztek. A túligénybevételeket fokozta az a körülmény, hogy az elmúlt 50 év alatt a daruk terhelését megemelték és számukat növelték. Az állandóan megszakítás nélkül működő túlterhelt üzem karbantartása az általában szokásos mértékkel távolról sem érhetne el. Ilyen körülmények között és a csarnok jelentősen felemelt terhelése mellett az egyes szerkezetekre általában 50—400%-os túligénybevételt mutattak ki a számítások. Az erős túligénybevételek miatt a szegecskötések meglazultak. Az oszlopok, oszlopfejek és rácsrudak nagymértékben deformálódtak, kihajoltak. Erős rongálódások keletkeztek technológiai okokból is. Gazdaságossági okok miatt a tervezés az üzem közbeni megerősítést tűzte ki célul.

A részletes statikai vizsgálatok kimutatták, hogy a jelenlegi terhelésre a meglévő szerkezet erősítése, a rendelkezésre álló

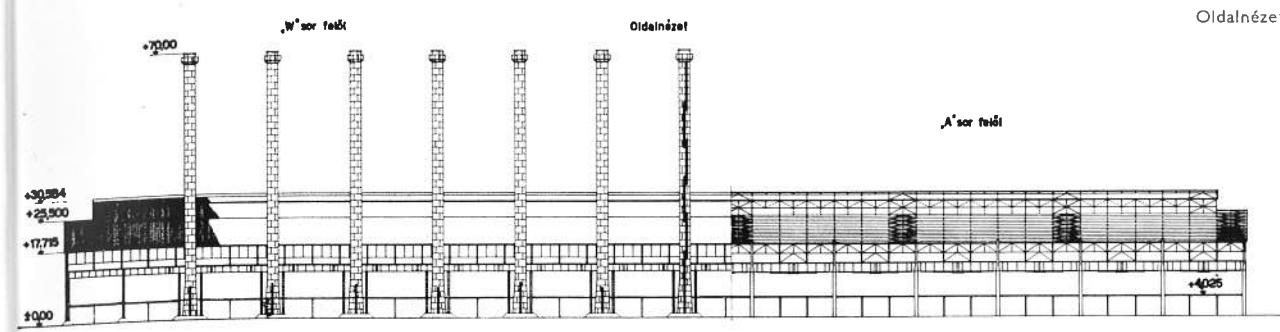
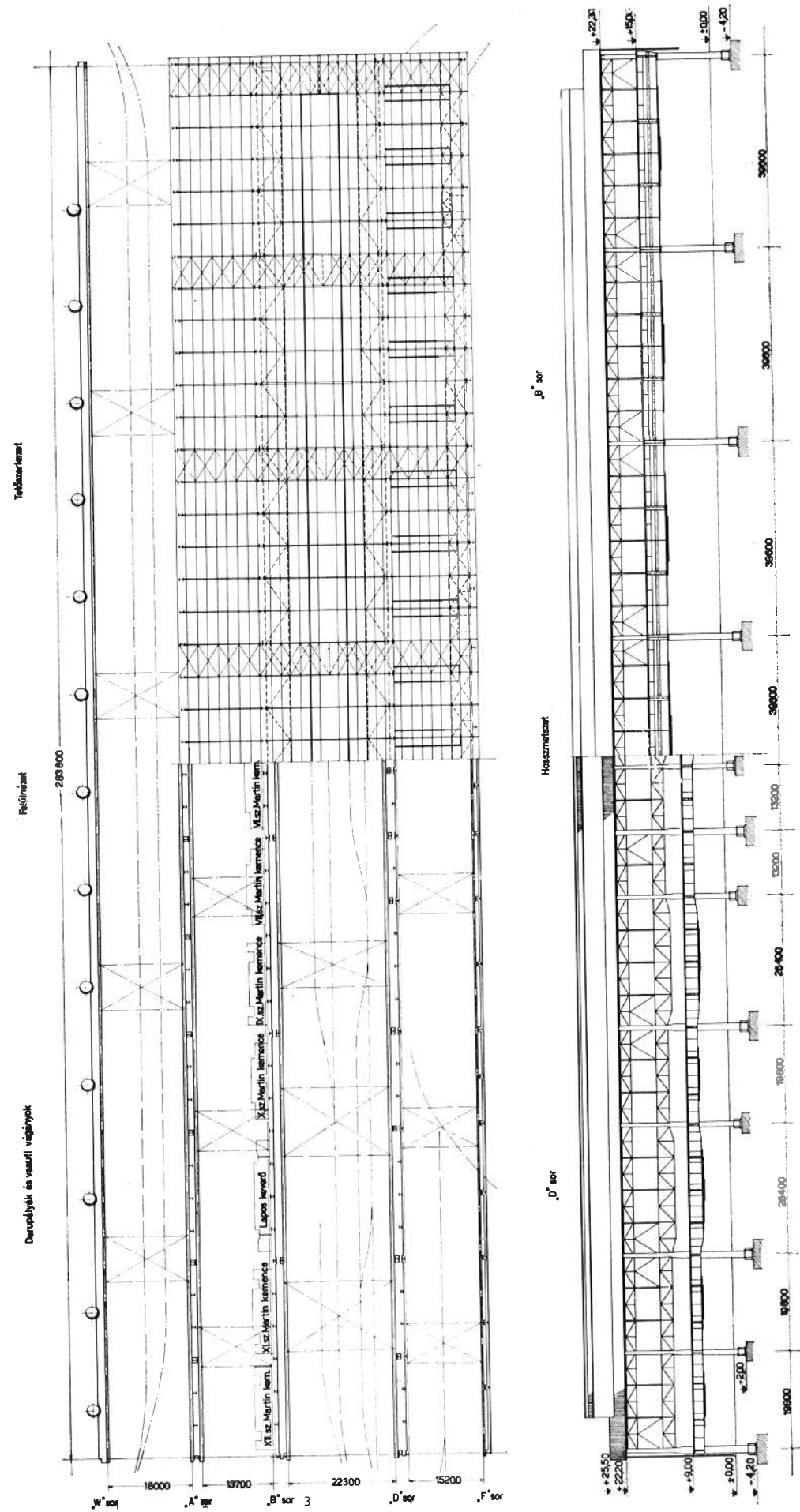
minimális szerkezeti méretek mellett, csak komoly üzemeltetési engedmények árán volna lehetséges, ezért a teljes átépítés került előtérbe az úgynevezett I. alternatíva szerint. Ez a megoldás nagyjából változatlan darupályaszinteket, darupályanyomvonalat és daruterhelést jelentett. Ugyanakkor előírták a tető-szerkezet megemelését és a lehetőséghez képest gazdaságos, ritka oszloposztást. A jelenlegi csarnok 6,6 m osztása a keresztben menő forgalomnak erős akadályozója. Munkavédelmi szempontból a jelenlegi keskeny-nyomtávú vasútrészt normál-nyomtávú vasútra kellett átcserélni. A technológiát azonban a jelenlegi állapotban megtartották.

Az előbbi fő szempontok alapján minden vonalon megindult a tervezés, sőt az előkészítő munkák vonalán a kivitelezés is. A jelenlegi szerkezet rendszeres vizsgálatával és a keletkező hibák javításával kívánták a meglévő csarnokszerkezetet az átépítésig üzemképes állapotban tartani.

A költségekre és az átépítéssel kapcsolatos termelésekiesésre vonatkozó vizsgálatunk alapján javasoltuk a II. alternatívát. Felvetettük, hogy a jelenlegi szűk csarnok korszerűtlen technológiája helyett egy modernebb, a jelenlegitől sok tekintetben eltérő, új elrendezésű és keresztmetszetű Martinmű létesüljön. A javaslatot még több más elképzelés is követte. A KGM az acélmű távlati fejlesztése, a rendelkezésre álló anyagi keret és más egyéb szempontok figyelembevételével a II. alternatívát fogadta el.

A főbb elrendezési és terhelési adatok alapján megindult az általános és részlet-tervezés is.

Elrendezésileg keresztmetszetben bemutatjuk a meglévő és a tervezett állapotot. Ebből jól láthatók — építészeti és technológiai szempontból egyaránt — a II. alternatíva előnyei.



A csarnok kialakításának szerkezeti elvei

A háromhajós csarnok keresztirányú merevségét — a középső hajóban épített — alul befogott keretszerkezetek biztosítják. A szélső oszlopsor alul befogott, felül a tetőszerkezethez csuklósan támaszkodó.

A tetőszerkezet 6,60 m modulban készül. Az oszloptávolságok is ennek egészszámú többszörösei. Minthogy a „B” soron technológiai okokból csak 39,60 m-ként lehet oszlopokat elhelyezni, így a vázat alkotó keretszerkezetek közé még közbenső szaruzatok kerülnek.

Ezek a vázat alkotó keretszaruzatok képezik egyben minden hetedik szaruállást is. A közbenső szaruzatokat függőlegesen a darupályák melléktartóiról támasztják alá, vízszintesen pedig a keretgerendák és szaruzatok alsó síkjában elhelyezett 39,60 m fesztávolságú „D” és „B” sori kiváltótartókkal fogjuk meg. A szaruzatokat szögacél szelvényekből szegecselt kötésekkel alakítottuk ki. A felső övre közvetlenül U szelvényű szelemek támaszkodnak. A szaruzatok felső övének kihajlását minden keretszaruzat mentén az ott elhelyezett keresztirányú szélrács akadályozza meg. Ez a szélrács veszi fel az oromfal felső részének szélterhelését is és az oszlopsorban lévő hosszrögzítésekre adja át. A csarnok természetes és állandó szellőzését deflektor biztosítja. Szerkezete: kétcsuklós hegesztett keret. Hosszirányban szélrács és hosszrögzítés merevít.

Darupályák

Az üzemeltetés alatti átépítés adta követelmények mindenképpen a kéttámaszú tartók kiképzését indokolják. Többtámaszú tartó esetén a mezőkben lévő helyszíni illesztések elkészítése, továbbá az emelő szerkezeteknek a technológiai berendezések átépítésére szolgáló területen való elhelyezése az átépítési időt tetemesen megnövelné. A kéttámaszú tartók szerelési előnyei mellé még hozzájárul az is, hogy az üzemi adottságok miatt a többtámaszú tartók súlyfelhasználása a kéttámaszú tartóéval közel azonosnak vehető. Ugyanis lényeges üzemi adottság a tartók alsó és felső részének egyenlőtlen felmelegedése. Tekintettel a tartók egyébként is nagy méreteire és az ebből következő nagy merevségére, a felveendő 50 C°-os egyenlőtlen hőmérséklet kb. 30% többlet nyomatókat okoz. Amíg többtámaszú tartónál ez a hatást feltétlenül figyelembe kell venni, addig a kéttámaszú tartó esetén ez a hatás fel sem lép, minthogy a véglapok szabadon elfordulhatnak.

A vaskerti kémény melletti „W” jelű darupályát mégis többtámaszú megoldással terveztük, főként a viszonylag sűrű és egyenlőtlen oszloposztás miatt. Itt egyenlőtlen felmelegedés nincsen, az állandó magasságú tartó jobb megjelenését szem előtt kellett tartani.

elen leírásban — mint két jellegzetes szerkezetet — a „W” sori darupályát és a „B” sori darupályát részletesebben ismertetjük. A többi sorok általában szokványosabb kiképzésűek.

„W” sori darupálya

A darupályán 4 db 10 t hasznos teherbírású alsó forgógémes daru működik. A daru keréknyomása 35 t. Keresztirányú vízszintes terhelése a daruhídon mozgó macska nagy tömege miatt a szokásosnál 50%-kal nagyobb. Így a darupálya merevségének biztosítása igen lényeges szempont.

A függőleges daruterhekét tömörgerincű szegecselt kivitelű többtámaszú főtartó viseli. Az illesztések helyét a nyomatéki nullpont környékén úgy választottuk meg, hogy a szerelendő tartószakaszok közel egyforma súlyúak legyenek. A darusínre ható kerékterhet — a darusín és övlemezek közvetítésével — a nyakszegecsek viszik át a gerincre. A sín és az öv merevsége szabja meg a számításba vehető nyakszegecsek számát. A szegecsre ható terhelést a gerinclemez felső élének megmunkálásával csökkentettük. A csökkentés mérvét a szabályzat 40%-ban szabja meg. Az így kapott függőleges irányú szegecsigénybevételt a vízszintes nyíró igénybevétellel vektorálisan összeadva kaptuk a teljes terhelést és ennek folytán a felső övnek az alsó övhöz képest sűrűbb szegecsosztását. A gerinclemez kettős szögacél bordákkal merevítettük.

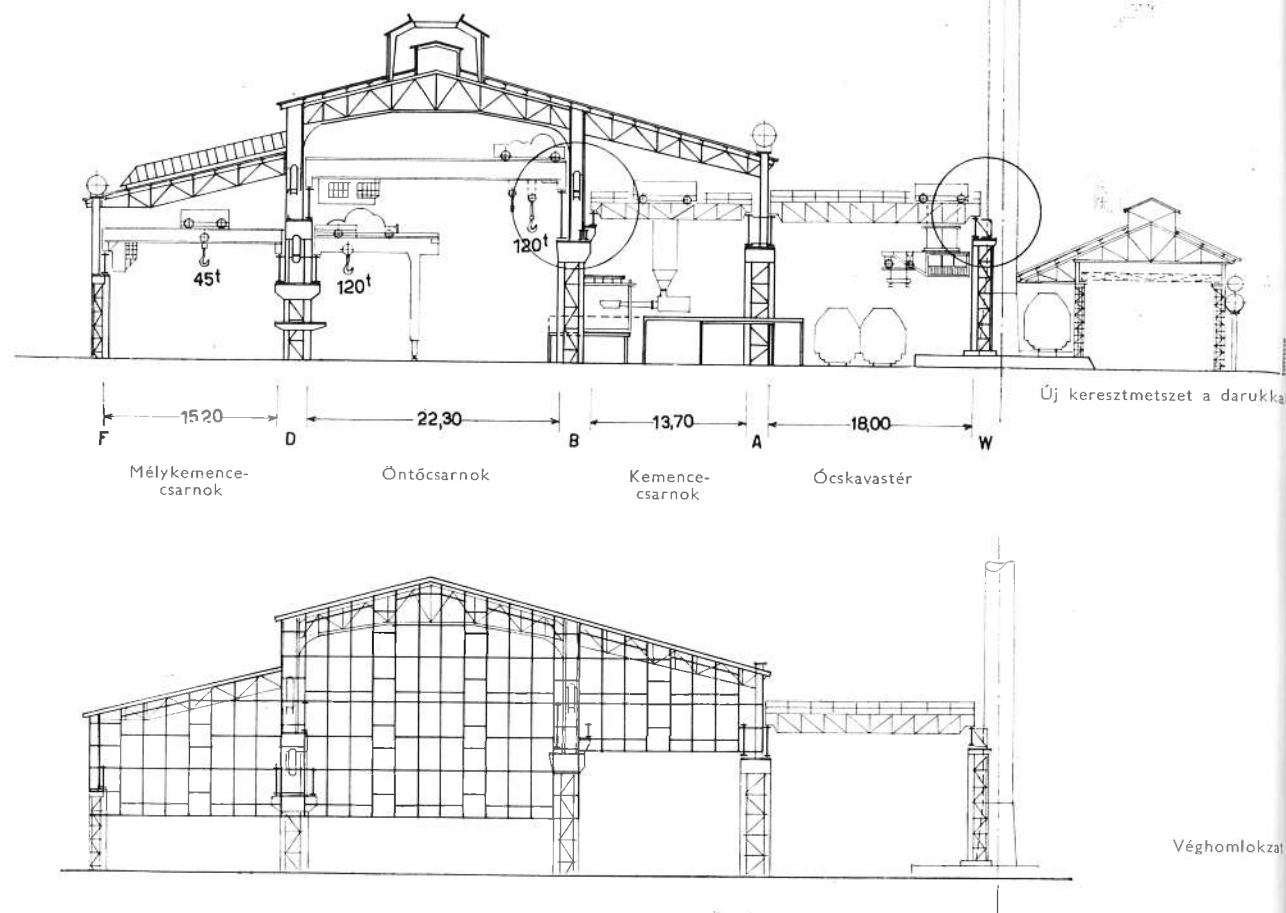
A vasúti hídszabályzat szerint vizsgáltuk a gerinclemez horpadását és állapítottuk meg a leggazdaságosabb bordaosztást. A szabályzat a pontosabb és hosszadalmasabb számítás helyett egyszerűsítést engedélyez.

Eszerint a bordák az illető keresztmetszetben fellépő nyíróerőre méretezendők. Az így számított merevítések túlzott méretűek voltak. A pontos számítások elvégzése jelentős súlycsökkenést eredményezett a bordák anyagában.

Szokványostól eltérő megoldást kellett alkalmazni a tartók negatív reakcióinak felvételére. A szükséges 4 db lehorgonyzó-csavar nem a tartó alsó övéhez, hanem a gerincen kialakított zsámolyhoz kapcsolódik. Így biztosítani lehetett a merev leköttetés anélkül, hogy a tartó alsó övét különösebb, ill. további igénybevétellel növeltük volna.

A kerékterhelést közvetlenül a darusín veszi fel. A megszakítás nélküli üzem megkívánja, hogy a sín könnyen cserélhető és állítható legyen. A nagyvasúti sínhez hasonló széles fejű és vastag gerincű ún. DS sánt Geo-rendszerű lefogó körmökkel csavarozzuk le a darupálya felső övéhez. A körmökben készített hosszukás lyukak a sín ± 10 mm-es állítását teszik lehetővé. Beállítás után a körmök rövid varrattal a pálya övéhez hegesztendők, így a sín vándorlását megakadályozzuk. Dilatációnál a Csilléry-féle síndilatációt alkalmaztuk, mert így a dinamikus hatások fokozódását elkerülhetjük. A kovácsolt dilatációs közdarabot közvetlenül csavarozzuk a felső övhöz.

A daruk tekintélyes vízszintes terhelését — a főtartó első túlnyújtott övlemezeire és a melléktartó felső övére helyszínen felszegecselt járda lemezéből alakított — vízszintes síkú tartó veszi fel. A járdalemezt perforálva készítjük, így az kedvezőtlen időjárás esetén is veszélytelen közlekedést biztosít.



A melléktartó szimmetrikus rácsozású, szegecsel kivitelű, teljesen szokványos módon készül. A kéményes mezőben a melléktartóból kinyúló konzolok támasztják alá a járdalemezt. Az alsó rács számottevő terhelést nem hord, úgyszólván csupán a tartó merevítésére szolgál. A karcsúság miatt feltétlen szükséges alsó rácsot a helyszínen szegecselik.

„W” sori oszlopok

Az oszlopok a kéménnyel együtt közös kútalpra kerülnek. A kéménybe betorkoló füstcsatorna miatt az oszlop alsó síkját +1 m-re kellett felemelni. Az alul befogott oszlopot párhuzamos oszloptörzsekből, szimmetrikus rácsozással alakítottuk ki. A főtartó alatti törzs széles acélból hegesztett I szelvény, míg a hátsó törzs szögacélból és széles acélból hegesztett U szelvény. Az oszlop feje és papucsá ugyancsak lemezekből hegesztett. A lehorgonyzó csavarok az oszlop teljes befogását biztosítják, a csarnok hossz tengelyével párhuzamosan, és arra merőlegesen.

Az alkalmazandó nagyméretű csavarok betontapadással való lefogása nagy csavarhosszakat eredményezne, ezért a kiviteli nehézségek miatt, az eddigi szokásos gyakorlattól eltérően új, egyszerű megoldást választottunk. Az alaptestben az oszlop alsó síkján kb. 1 m-re helyeztük el a lehorgonyzó gerendát, melyet hajlításhoz vesz igénybe a zászlósan lehorgonyzó csavar. A lehorgonyzó gerendát húzott vasbetétekkel kötjük le az alap mélyebb szintjéig. Az oszlop pontos magassági és vízszintes beállítása után készül az aláöntés és a csavarfészkek cementhabarccsal való kiöntése.

A gyár területén kívül eső előszerelő térről a teljesen készre fűrt szerkezetet vasúton hozzák a helyszínre és 10 t teherbírású emelőgéppel (bikkal) emelik fel. A szerelésnél csak szegecselést vagy csavarozást végzünk, hogy az ellenőrizhetetlen és minden-

képpen nehéz körülmények között végzendő helyszíni hegesztéseket elkerülhessük. A fent elmondottak szemléltetésére bemutatjuk a darupálya néhány érdeklődésre számotartó részletét.

„B” sori darupálya

Míg az előbbieken vázlatosan ismertett „W” sori darupályához hasonló terhelések és méretek az ipari építészeten gyakrabban előfordulnak, addig a „B” sori terhelések és méretek eléggé ritkák és csupán modern Martin-művekben találhatók. A közel 40 m-es oszlopállásokra támaszkodó szekrényes tartószerkezet — hatalmas szelvényméreteivel — a vasúti vagy közúti hidaknál megszokott szelvényeket is erősen felülmúlja.

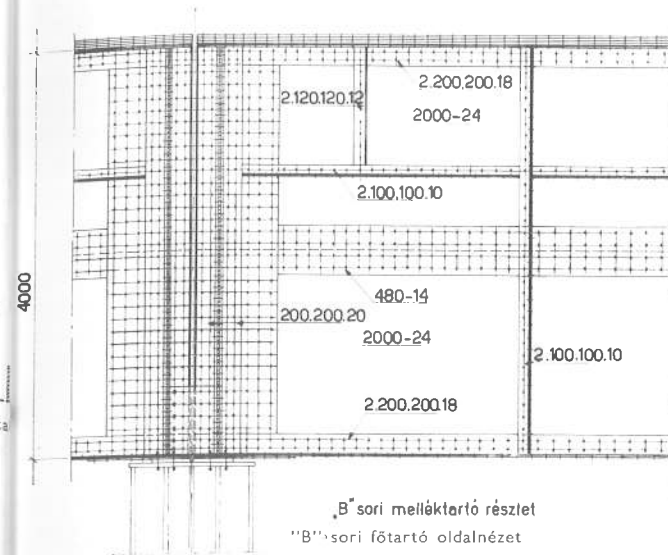
A tartószerkezet tömörgerincű főtartója képezi a +15 m szintű öntődaruk pályáját. A darupálya rácsos melléktartója egyben a 25 m fesztávú öntőcsarnok és a 16 m fesztávú kemencecsarnok tetőszerkezetének kiváltótartója. A +13,100 m szinten lévő kemencecsarnoki darupályát a főtartóra és melléktartóra épített konzolok támasztják alá.

A tartó vízszintes merevségét a felső és alsó síkban elhelyezett tömörgerincű tartó biztosítja, amelyek övei tulajdonképpen a fő és melléktartó felső, ill. alsó övei.

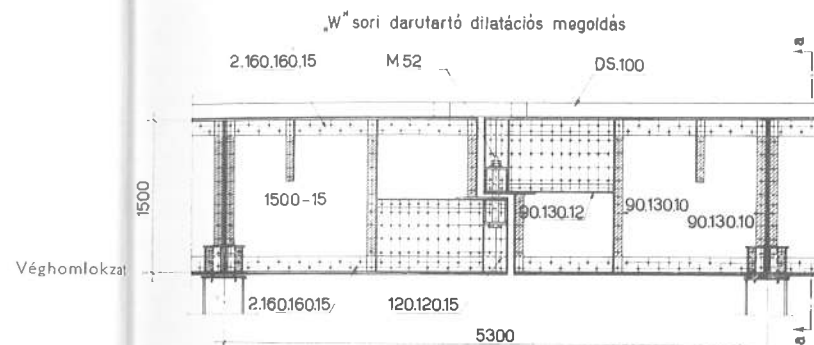
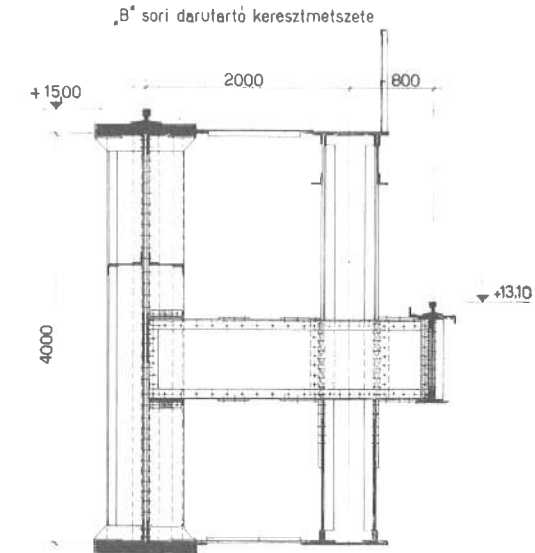
A főtartóról néhány jellemző adatot közlünk és ismertetjük szerkezeti megoldását. A darupályát 2 db 120 t teherbírású öntődarura méreteztük. Mértékadó terhelést a 2 db öntődaru adja és közel 8000 tm nyomatókötést és 900 t támaszerőt okoz. A 4 m magas tömörgerincű tartót viszonylag vékony, 24 mm gerinccel terveztük. Öveit 200—200—20 szögacélból és 5 db 1000 mm széles, 20 mm vastag lemezből alakítottuk ki.

Szállítási és hengerlési okok miatt a gerincet közepén végig és a tartót két helyen függőlegesen a helyszínen illesztjük. Így a főtartó tulajdonképpen 6 részből áll. Az öveket a közép-

„B” sori darutartó részlet

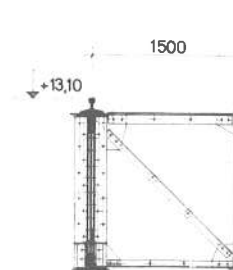


„B” sori melléktartó részlet
„B” sori főtartó oldalnézet



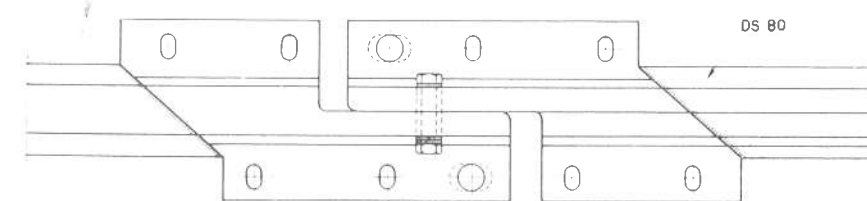
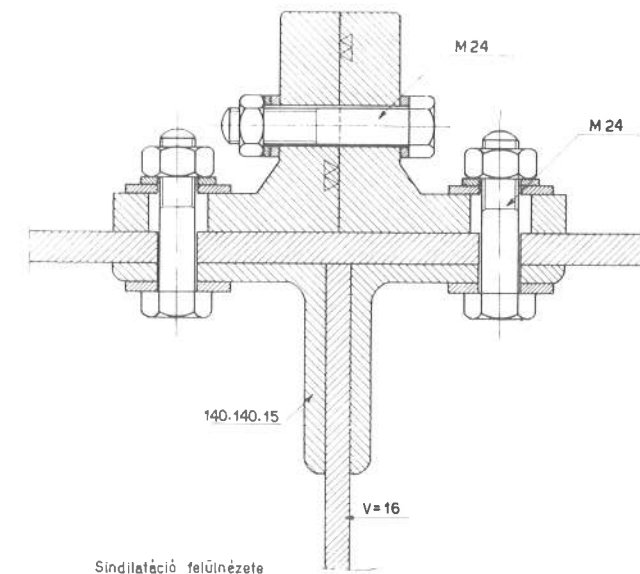
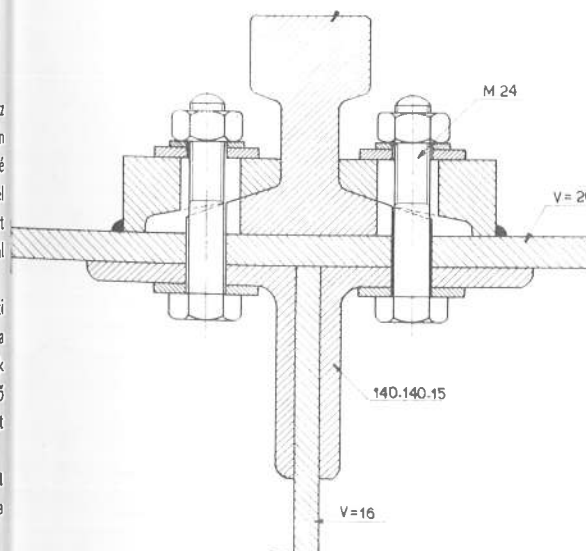
Sinleerősítés a „D” soron
DS 80

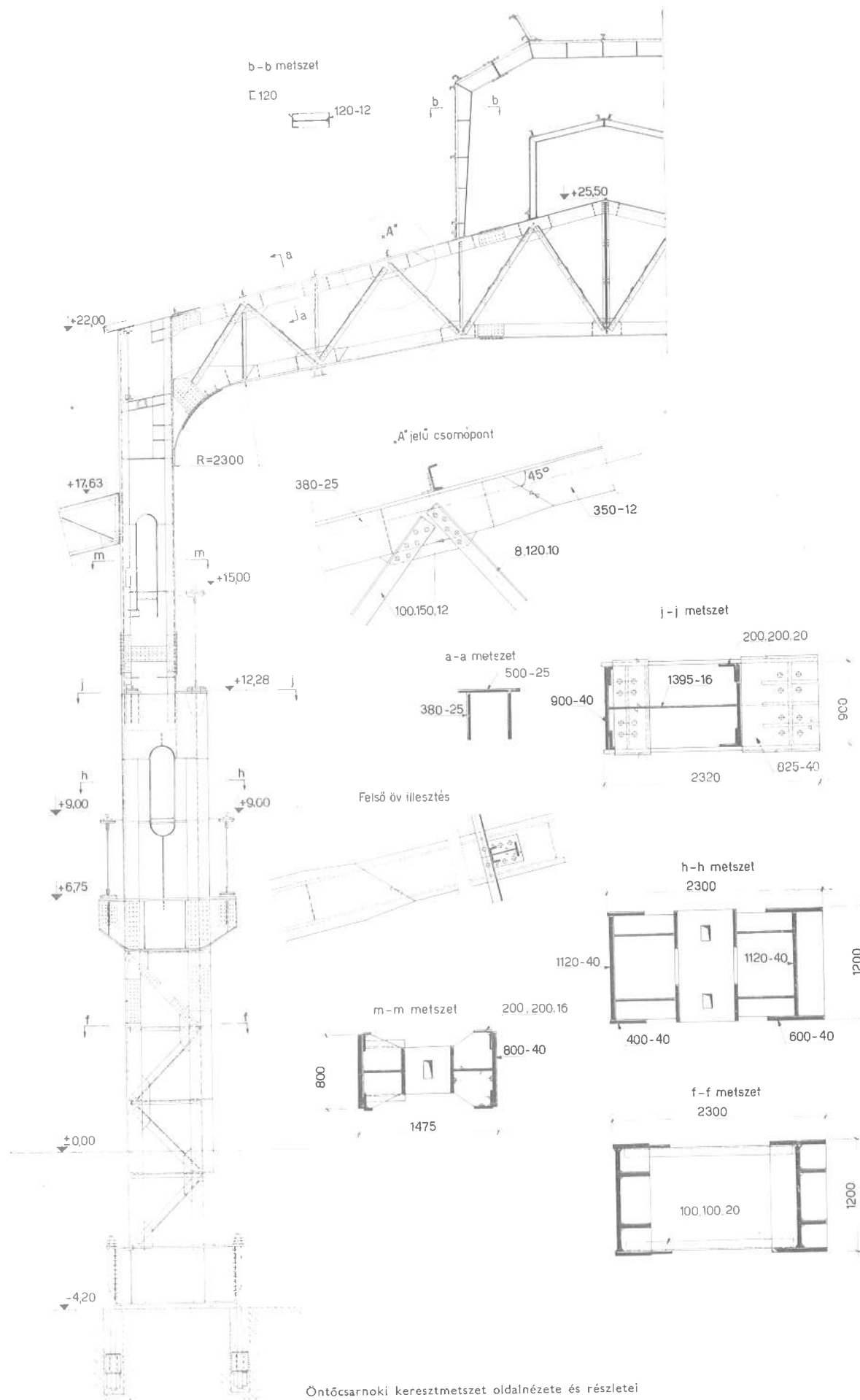
a - a metszet



„W” sori darutartó keresztmetszete

Sindilatáció





Öntőcsarnoki keresztmetszet oldalnézete és részletei

szimmetrikusan — a gerinc helyszíni illesztésénél — lépcsősen zakítjuk meg.

helyszíni illesztéseken kívül, az egyes szelvények hengerlési hosszának megfelelően gyári illesztések is szükségesek. Az illesztések kiosztásánál tekintettel voltunk a tartó geometriájára és megjelenésére. A gerinclemez felső élét a „W” sori pályánál elmondottak szerint meggyaluljuk, de még így is súlyos gondot okozott a nagy koncentrált $1,4 \times 1,4 \times 60 \text{ t} = 117,6 \text{ t}$ kerékeherre és 900 t nyíróerőre méretezett nyakszegecselés. A gerinc merevítését a szabályzat egyszerűsítése helyett pontos számítással méreteztük. A szabályzathoz képest igen gazdaságos méreteket vártunk el a gerincre aszimmetrikusan elhelyezett szögacélokból és szélesacélokból kialakított bordákkal. A gerinc felső harmadában vízszintesen is merevítettük a nyomott zónát, a függélyes bordákkal azonos szelvényekkel. A 3300 mm-re elhelyezett függélyes merevítők közé a közvetlen terhelés miatt középre négy további egyszerű szögacél merevítők kerültek. Alaktartás miatt a függélyes bordákról az igen széles övet is kitámasztottuk, ill. megfogtuk. A darupályásín a „W” sori sínrendszerhez hasonló megoldásban geo-rendszerű lekötésekkel készül. Az övlemez-lehagyásoktól a sín alsó síkjáig pótlásként béléslemezeket alkalmazunk.

Különlegesen nehéz feladatot jelentett a darupálya vízszintes bekötése. A teljes terhelés hatására a lehajlásból bekövetkező égalapelfordulás a felső övön 15 mm tengelyirányú elmozdulást okoz a csuklóhoz képest. A nagy mozgást miatt az oszlophoz az egyébként vasszerkezetnél szokásos bekötés egyáltalában nem jöhet szóba. Hosszas vizsgálat után erősen leszállított esztülségi értékkel — a kopás miatt — gépacélból készített agyméretű, négyzetletű csapot alkalmaztunk.

A melléktartó szimmetrikus rácsoszású, kettős gerincű tartó szerkezet. Az előszerelő területől a teljesen összefűrt rudakat vasúti kocsin hozzák és egyenként emelik be a helyére. Az övek hengerlési és szállítási hosszak betartása mellett 3 darabban kerülnek beszerelésre. A tartó pontos beállítása csavarokkal és üskékkel történik. A beállítás és lekötés után a csavarok és üskék helyére szegecsek kerülnek. A tartó szerelési ideje elég hosszadalmas, kb. 4 hetes munka, annak ellenére, hogy elég nagy létszámú munkaerőt lehet az egész tartó hosszában egy időben foglalkoztatni.

A tetőszerkezetet a melléktartóról 6,60 m-ként ingaoszloppal támasztjuk alá. Az ingaoszlopok azonos mérete érdekében a változó övlemezvastagsággal rendelkező tartó felső övére kb. 100 mm magas számsolyt terveztünk, amelyre az oszlopok csuklósan kapcsolódnak.

A kemencecsarnoki darutartó tömörgerincű, állandó magasságú, öbbszámú tartó. Kiképzése a „W” sori darupálya főtartójával egyezik, teljesen meggyezik. A különbség, hogy a vízszintes terheléseket a szélesített tartó felső öve veszi fel.

A „D” soron 3 darupálya létesül. Az üzemi adottságokból keletkező hatalmas terhelések természetesen a megszokott szerkezetekhez képest szokatlan méreteket adnak. A kb. 80 t önsúlyú eredetláb párhuzamos törzsű, szimmetrikus rácsoszású, hegesztett szerkezet. A helyszíni szegecsel illesztések helyét a szállítási és emelési lehetőségek határozták meg. A kettős (+9,0 m szintű) arupályát alátámasztó konzol a szállításkor megengedett 3 m-t meghaladja, ezért az oszloptörzsrre a helyszínen kell felszegecselni, az oszlop lehorgonyozást a fentebb ismertetett „W” sori oszlopok lehorgonyozásával azonos elvek szerint alakítottuk ki.

Az oszlop talpa technológiai okok miatt a -4,20 m szinten készül fel. A befogásnál fellépő igénybevételek a következők: $M_x = 1700 \text{ tm}$, $M_y = 430 \text{ tm}$ és a normálerő 1700 tm.

A rendkívül nagy terhelés a papucs kiképzésénél is nagy szelvényeket és különlegesen gondos hegesztéseket kíván. A hegesztésnél keletkező nagymértékű zsugorodás és deformáció elkerülésére hegesztési sorrendet a kivitelező vállalattal közösen állapítottuk

meg. Az utólagos hőkezelés és egyengetés ezáltal minimumra lesz csökkenthető.

A csarnok néhány jellemző szerkezetének ismertetése után áttérünk az átépítés fontosabb kérdéseire.

Az átépítés végrehajtásának szempontjai:

a kivitelezés idejének lerövidítése, hogy az életveszélyes állapot megszűnjék és a biztonságos üzemeltetés lehetővé váljék a lehető legkevesebb termelés kieséssel.

Az építkezés az Acélműre már közvetlenül kiható előkészítő munkákkal indult meg.

1. A szerkezeteket érintő meglévő vezetékeket ki kell váltani, ill. áthelyezni, hogy az üzem a bontott szakaszon túl zavartalan legyen.

2. A teljes rekonstrukció keretében az Acélműhöz csatlakozó Mélykemencecsarnok is átépül. Az üzem a Martin- és Mélykemencecsarnok egyidejű leállítását nem engedheti meg, ezért az utóbbi csarnok építése, az F és D sor, valamint a közöttük lévő tetőszerkezet építése az elsődleges feladat.

3. Az átépítés csak az új daruk elkészülése után kezdhető meg, hogy az átépített szakasz működése azonnal biztosítható legyen.

4. A Martinmű jelenlegi statikai helyzetén a „D” oszlop sor megépítésével bizonyos mértékben javítani lehet úgy, hogy a jelenlegi csarnokot a D sori +15 m-es szinten lévő öntődarupályához ideiglenesen kikötik.

5. Az acélműnek jelenleg csak a kohó felőli végén van a normál-nyomtávú vasúti bekötés. Az építés miatt biztosítandó a csarnok mindkét végén a becsatlakozás. Ebből a célból a jelenlegi csarnokpillérek a bekanyarodó vágánynál ki kell váltani.

6. Felvonulási, előszerelési telepek stb. létesítésével a tulajdonképpeni átépítés megkezdésére biztosítani kell a folyamatos és zavartalan munkamenetet.

7. Az építkezés számára az üzemnek biztosítani kell a megfelelő munkaterületet, vágányátrendezéssel, ideiglenesen és véglegesen áthelyezett technológiai berendezések létesítésével. Az átépítés — az előkészítő munkák után — a kohó felőli oromfaltól kiindulva folyamatosan a martinkemencek egy részének leállása mellett hajtandó végre úgy, hogy a többi kemence zavartalanul üzemeltethető legyen. A felszabaduló kb. 100 m szakasz a kivitelező vállalatok folyamatos munkaellátását biztosítja. Az üzemben maradó résztől az építkezés felé haladva a következő építési sorrend alakult ki.

1. A jelenlegi csarnok szerkezetének bontása.

2. Pillérek és kémények szerény-kútalapozása, kemencepódium, öntőpódium alapozása, füstcsatornák építése és egyéb technológiai létesítmények alapozási munkái.

3. Vasszerkezeti épületváz, 75 m magas vaslemez-kémény, pódiumok és egyéb vasszerkezeti munkák szerelése.

4. Új daruk beépítése.

5. Technológiai berendezések beépítése és a kemencek üzemkész állapotra való előkészítése.

A felsorolt munkák természetesen szorosan összefüggnek és a kivitelező vállalatok komoly együttműködésével végezhetőek el. Az átépítés sürgető szükségessége mellett fokozott gondosságot kíván az a körülmény, hogy az állékonyság szélső határán lévő csarnokszerkezet (ütem szerinti) bontása mindenképpen növeli a stabilitást. Ezért, bontás előtt a meglévő és még üzemelő csarnok-rész végső tartószerkezetét megerősítjük, ill. hossz- és keresztirányban kitámasztjuk.

Egy kemenceszakasz teljes üzemkész állapotra való elkészítése öt hónapos időszükségletet jelent. Fenti átépítési időszükséglet és az üzemben kívüli helyezkedő kemencek számából következően egy-egy építési ütem havonként készül el. Az acélmű 19 hónap alatt teljes egészében átépül.



CSEPELI PAPIRGYÁRI ELLENNYOMÁSOS ERŐMŰ

Építész tervező: **Wappler József**
 Statikus tervező: **Maier Pál**
 Technológiai tervező: **HÓTERV**

Az erőmű rendeltetése: a papírgyári üzem jelenlegi és távlati fejlesztésében szükséges gőz és energia igényének kielégítése. Alaprajzi rendszerében az erőmű három egységből: 1. kazánházból, 2. tápházból, 3. gépházból áll. A három egység egy tömegbe foglalva, kiemelt kazánház képezi az erőmű főépületét. A gépházhoz átjáróhíddal csatlakozó a vezénylőterem a kapcsolóházal. A szénzállító folyosó és az az alatt levő szénbunkerek a tápházi tömegbe kerültek. Így a hagyományos hármass magassági tagozódás helyett — a tápház-gépház magasságának növelése nélkül — a főépület kettős magassági tagozódással készült.

Az erőművek tervezésénél a technológiai követelmények miatt jelentősen különböző magasságú tömegek mindig érdekes, és nem könnyű építészeti problémát vetnek fel a tömegképzés szempontjából. Homlokzati

megjelenésben jelen esetben a tervezők a főépület főpárkányának körülvételezésével, magas lábazattal, fizéna rendszerbe foglalt azonos ablakritmussal, a főpárkány feletti kazánházi rész tagolásával érik el az egységes megjelenést. A kapcsolóépület (tervezője Kemper Ervin) szervesen csatlakozik a főépülethez. Az erőműben 2 db 50 tonna/óra teljesítményű 132 ata nyomású gőzt szolgáltató porszentüzelésű kazán és 1 db 12,6 MW teljesítményű ellennyomásos turbógenerátor kerül felszerelésre. A gőz és energia nagy részét a papírgyári üzem használja fel, de a felesleges energia az országos hálózatba is táplálható. Az erőmű vízellátása a Dunagőzből vízkivételi művel történik. A szén szükséglet megfelelő biztosítására a széntér vágányhálózata a híd alatt átvezetett hurokvágányhoz csatlakozik. Magyarország első ellennyomásos erőművét 1960-ban helyezték üzembe.

Szerkezeti leírás:

A főépület szerkezeti rendszerét a következő szempontok mérlegelése után alakítottuk ki. A két legfontosabb követelmény népgazdasági érdekből adódott: a gyors kivitelezés lehetősége, valamint anyagtakarékos — főleg fa- és vastakarékos — megoldás. A belső technológiai szerelés gyors megkezdése érdekében a munkamenetet úgy kellett meghatározni, hogy mindenekelőtt a főépület teljes tetőfödém készüljön el az alátámasztó szerkezetekkel, az összes többi szerkezeti munkákra csak azután kerülhetett sor.

A szempontok mérlegelésénél szóba került mind a tetőfödém, mind az alátámasztó pillérek előregyártása is. Ez a megoldás még sem került alkalmazásra, mert az erőmű közepes nagysága miatt a nagyemlű előregyártás (30 m magas vb. pillérek) hátrányai: a nehéz emelőgépek felvonultatása, ezek aránylag vonatott munkaüteme stb. fokozottabban jelentkeztek volna. Mivel a tetőfödém előregyártása — célszerű tervezés feltételezésével — nem igényel nehéz emelőgépet, a szerkezeti kialakítás problémája a vb. pillérek megoldására korlátozódott. A monolitikus építési módszert el kellett vetni a nagy faanyagigény miatt. A kívánalmakat a megfelelően alkalmazott merev acélváz monolit pillérelépítési módszerrel tudtuk a legjobban megközelíteni.

A kazánház 30 m, illetve a gépház—tápházi szakasz 22 m magas vb. pillérei számára merev acélvázak készültek. A hajlított pillérek észéke amúgyis szükséges hosszvasak egyrészét úgy alakítottuk ki, illetve úgy kapcsoltuk össze, hogy ezáltal a pillérek teljes hosszán végigmenő és a keresztmetszetnek megfelelő négyesikű acélszerkezetű térbeli rácsostartók jöttek létre. Célszerűségi okokból derékszögű négyesikű keresztmetszetű pillérek négy sarkára betonacél helyett egy-egy kisszelvényű szögacél került. Ezek a pillérek oldalsíkjaiban köracél andráskeresztekkel és laposacél elemekkel összerácsozva készültek, a rácsselemek szögacélok belső síkjaira tejesztéssel kapcsolódtak. Az acélvázakat a kivitelező vállalat segédüzemében állították elő kb. 10 m hosszúságú darabokban és azokat az építkezés színhelyére szállítva, fekvő helyzetben hegesztéssel toldották egymáshoz. A szükséges beton hosszvasalást a kengyelekkel az acélvázhoz kötözdróttal erősítették. A 30 m hosszú pillér szerelési súlya így kb. 3 tonnára adódott.

A szóbanforgó építésmód esetében a merev acélvázak a következő követelményeket kell kielégíteniük:

- Kellő merevséggel kell bírnia az emelés során keletkező hajlítással és csavarással szemben.
- Fel kell vennie, mint alul befogott, felül megtámasztott tartónak a betonozás során fellépő összes vízszintes erőhatást, így a köré épített könnyűállvány oldalirányú stabilitását is biztosítani kell.

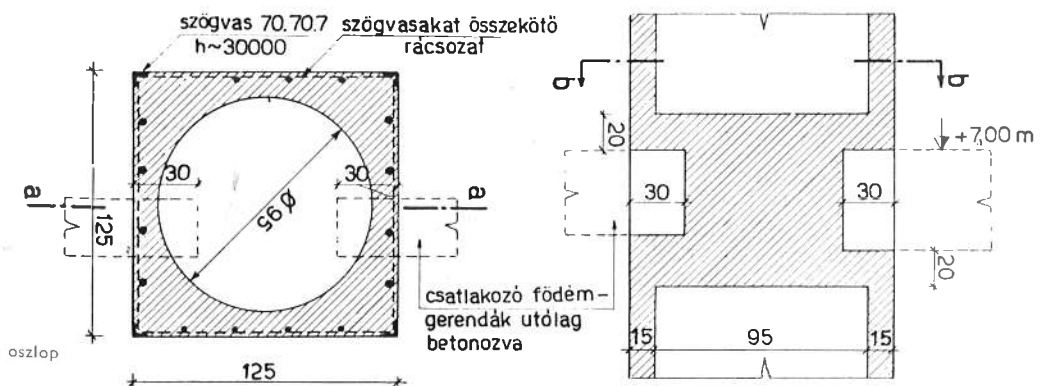
- Mint emelőtoronynak viselnie kell a tetejére szerelt csigák segítségével felszállítandó anyagok, illetve felhúzható munkaállvány súlyát. Ezenkívül a még meg nem szilárdult beton terhelésére és természetesen saját súlyára is meg kell feleljen.

- statikai követelményeken kívül figyelemmel kellett lenni arra is, hogy a felhasznált acélanyag mennél nagyobb hányada legyen beazámítható a vb. pillér hasznos vaskeresztmetszetébe. Ezért az acélváz rácsselemben — miután azok az emelés folyamán vannak csak eljes mértékben igénybevéve — megengedtük a folyási határt, mint maximális igénybevételt. A sarkokra kerülő szögacélok rájuk egészített és bebetonozott rácsselemek révén úgy vannak bekötve a pillér betonjába, hogy ezáltal a gömbacél hosszvasakkal együtt eljes mértékben résztvesznek a hajlításból származó erők felvételében. Ennek ellenére mégis egykezettünk a szögacélok profilját a lehető legkisebb méretűre szorítani, mert azok kihasználhatósága $\delta h = 1950 \text{ kg/cm}^2$ kisebb, mint a gömbacélé, $\delta h = 2800 \text{ kg/cm}^2$.

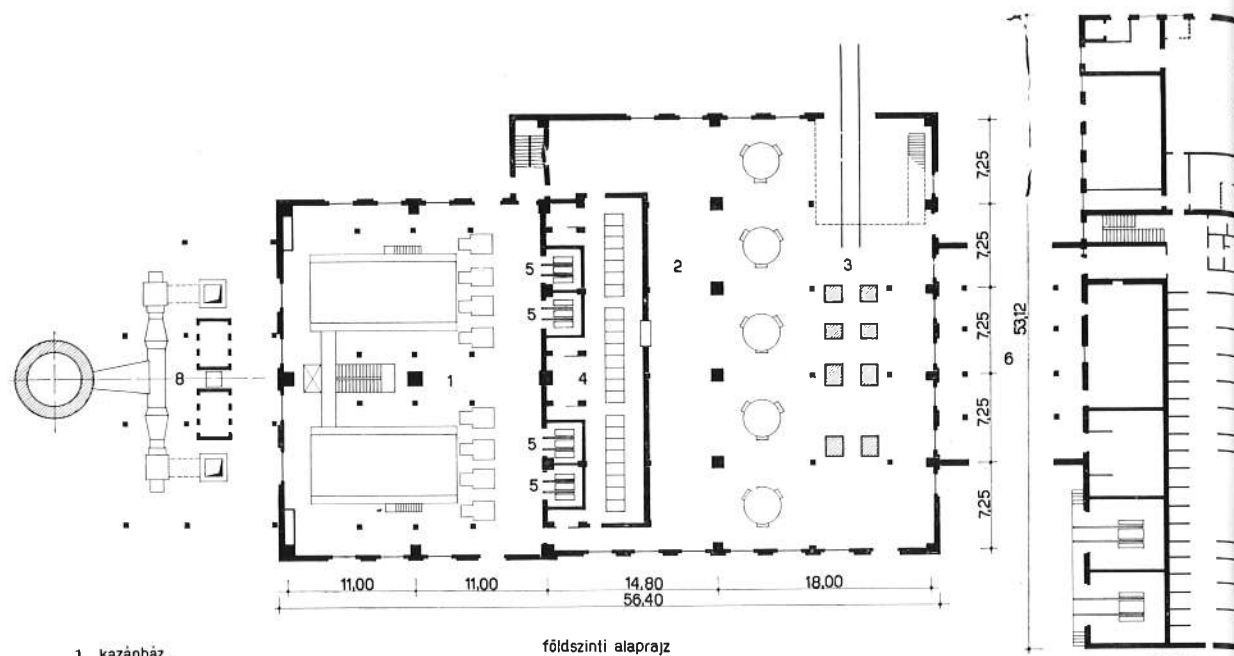
- szelvénycsökkentésnek az szabott határt, hogy egyrészt meg kellett adni az élvédő szögvasak szokásos méretét, másrészt gondolni kellett a pillérré kerülő csövezetékek és egyéb szerelvények utólagos felerősítésének lehetőségére. Így az acélvázat igen karcsú kiitelben ($\varnothing 7$, $\varnothing 8$ gömbacélrácsok, 60, ill. 70-es szögacél) terveztük meg. Gyártása, szállítása, összeállítása igen egyszerű volt lvégezhető. Beemelésüket egy TK 30-as jelű Kaiser toronydaru végezte (l. a 18. oldalon) Átlag 30 perc idő volt szükséges egy-egy célváz beemeléséhez és rögzítéséhez. Az acélváz alsó végződése, amely az alaptestben kiképzett kehelybe kerül, gömbcsuklószéűen van kiképezve, hogy ezáltal a függőbe állítása könnyen elvégezhető legyen. Még ekkor a toronydaru fogja a pillérvázat. Ezután a erősített drótkötelek segítségével az acélvázakat kikötötték a szomszédos alaptestekből kihagyott kampókhoz. Beállítása után e elyheket kibetonozták, miáltal az acélvázat rögzítették.

- pillérek betonozásának kiszolgálásához az acélváz köré könnyű (cső, illetve létra) állványt építettek, amelyen a munkaszínteket lakították ki. Zsaluzásnak kúszó zsaluzatot alkalmaztak. A pillér konturját 2,5 m magas táblákkal zsaluzták, 1—1 szakasz betonják megszilárdulása után a táblákat feljebb vitték. A merev acélváz szögvasai, mint vezetősínek vezették a kúszó zsalutáblákat, által szabályos betonfelületek voltak biztosíthatók. A pillérek belső hengeres üreggel terveztük. Ennek zsaluzatát szintén 2,5 m magas, bádoggal bevont hengeres felülettel készítették, melyet időről időre a toronydaru húzott feljebb. A két zsaluzat — külső és belső — mozgatása egyidejűleg történt. A pillérek anyagellátását a toronydaru végezte négy pillér egyidejű kiszolgálásával. Egy-egy 2,5 m magas pillérszakasz kiszaluzása a beton bedolgozása után kb. 3—4 óra múlva volt elvégezhető és így egy nap lant átlag 20 fm vb. pillért betonoztak ki (8 órás munkanap). A teljes főépület összes merev acélváz pillérét kb. 30 munkanap lant készítették el.

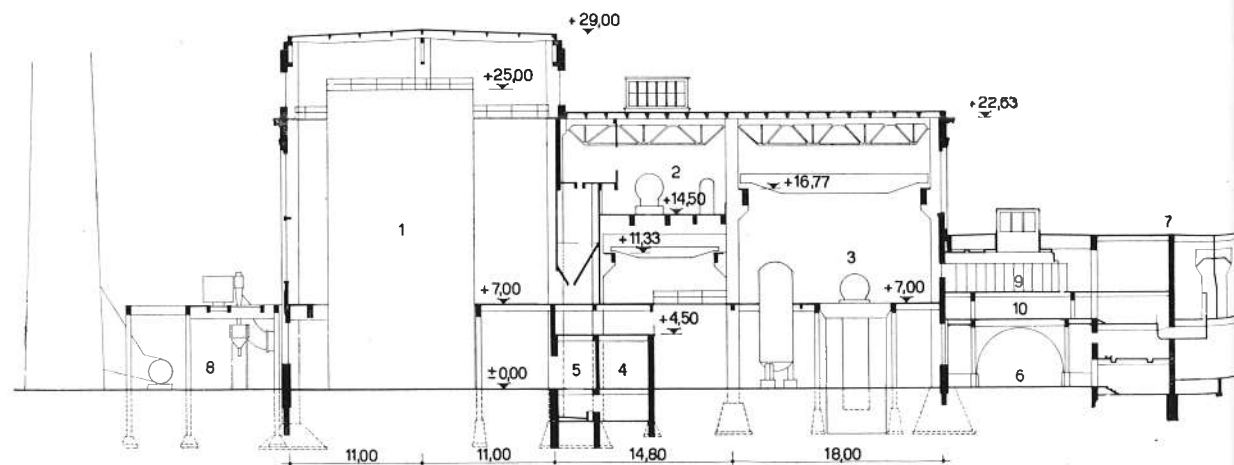
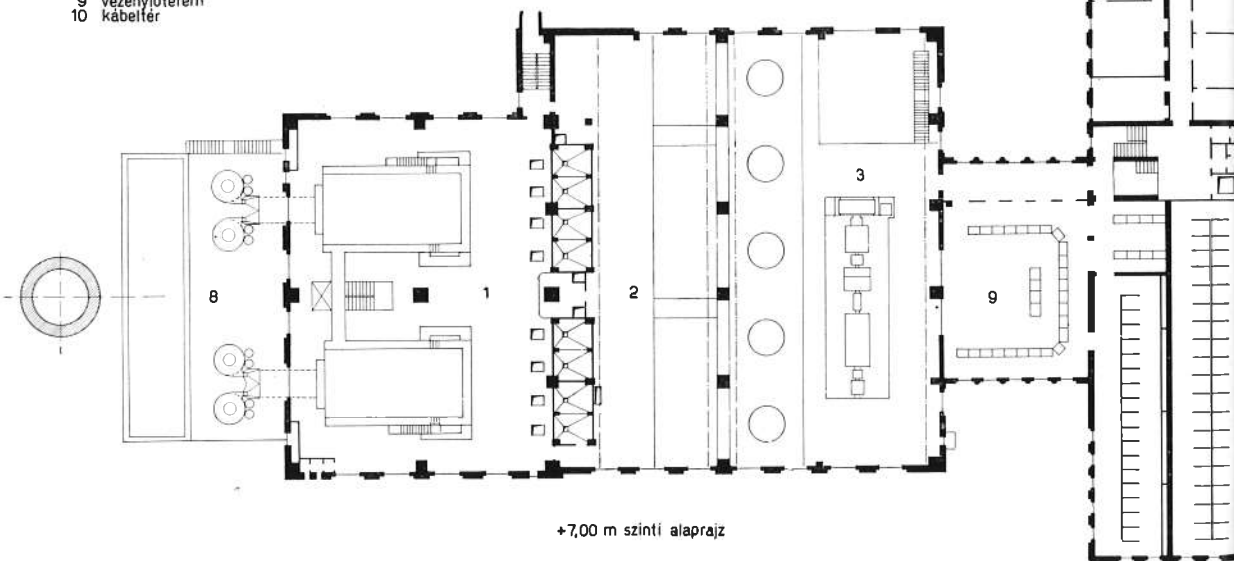
Maguk a vasbeton pillérek végleges állapotukban az alaba befogott, a +7,00 m szinten megtámasztott, ettől felfelé konzolos, a tetőfödém által összekapcsolt szerkezetek. A tetőfödém előregyártott tartói csuklós csatlakozásuk miatt csak az erők továbbítására alkalmasak. Az építkezés első ütemében, amikor a pillérek szabadon állottak alul befogva s a tetőfödémrel megterhelve teljes eljes hosszúságú konzolnak voltak számítandók. A szükséges merevséget a pillér kiüregelésével biztosítottuk és ezáltal a pillér eresztmetszetének mintegy a felét meg lehetett takarítani



azánházi merev acélváz oszlop szelvényei

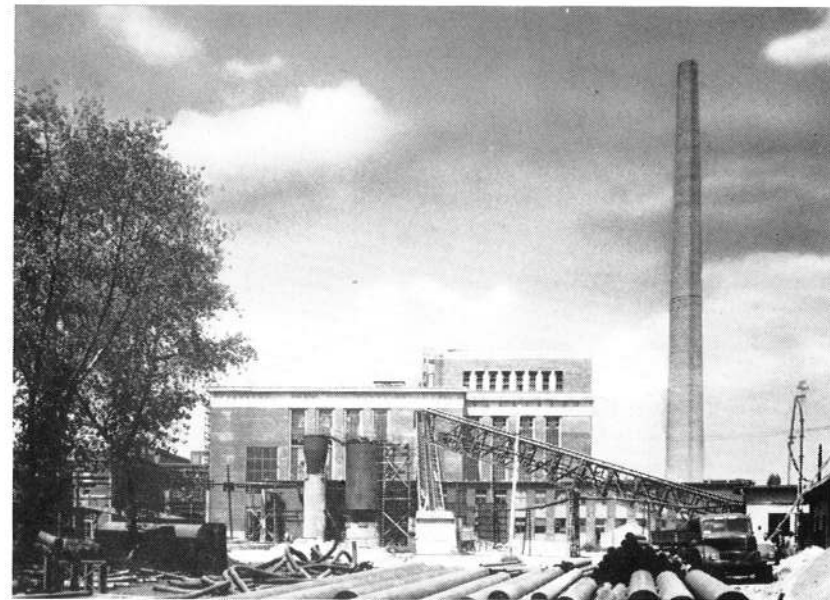
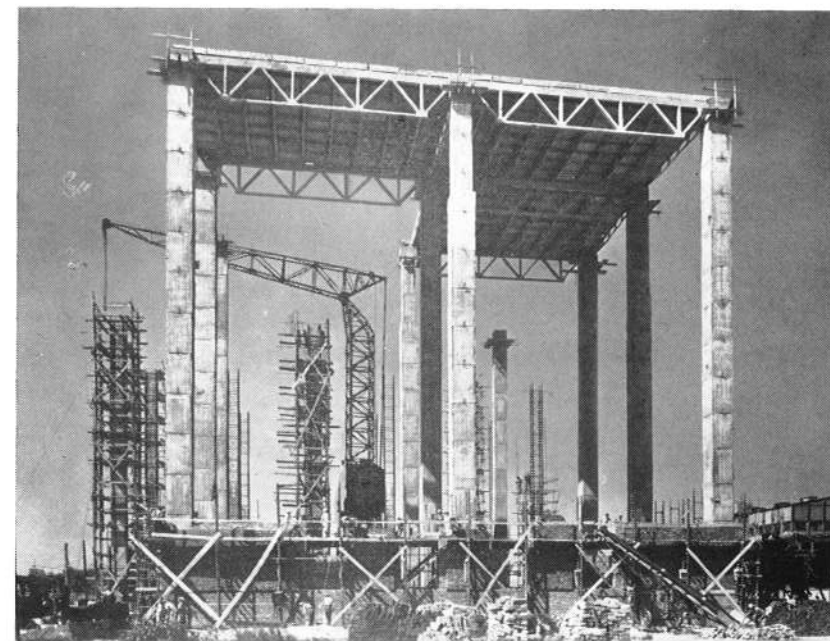


- 1 kazánház
- 2 tápház
- 3 gépház
- 4 házi üzemi kapcsolóház
- 5 házi üzemi trafók
- 6 áthajtó
- 7 kapcsolóház
- 8 pernyeter
- 9 vezénylőterem
- 10 kábelter



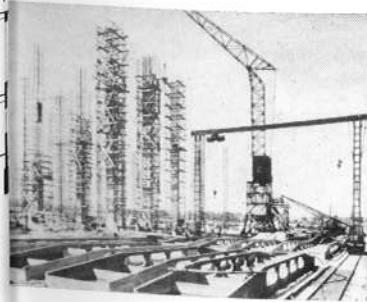
Az erőmű alaprajzai és hosszmetsete

A kazánházi tetőfödém elhelyezése és a tápház vasbeton pilléreinek betonozása párhuzamosan folyik



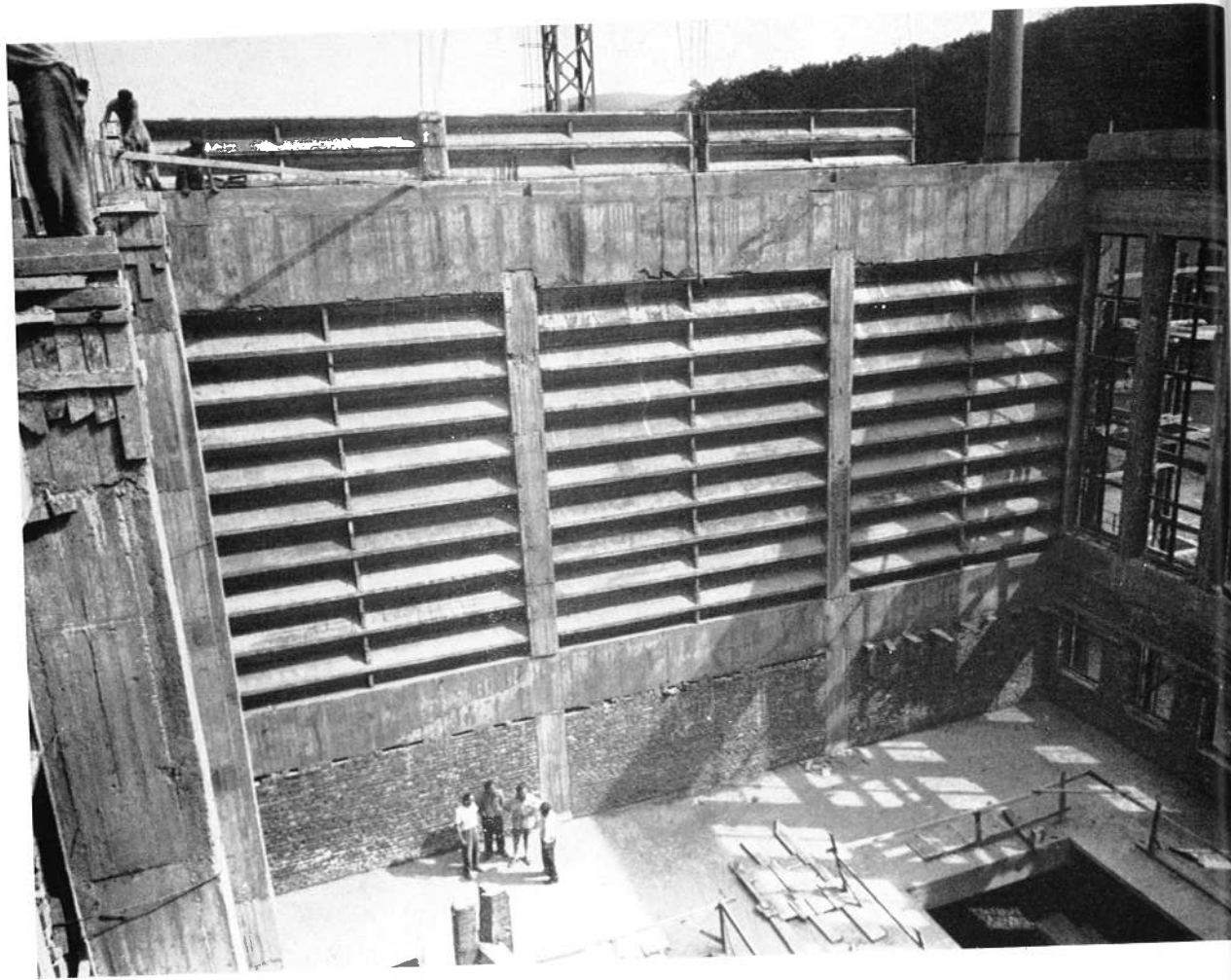
Az erőmű képe

A pillérek betonozását a toronydarú szolgálja ki. Az előtérben a kazánház 11,00 m-es feszítendő tetőelemeinek gyártása látszik



Az elvégzett részletes gazdaságossági vizsgálatok szerint az ismertetett pilléripítési módszer 10—12%-kal több vasat igényel, mint a hagyományos monolitikus pilléripítés. A többlet nagyrészt az teszi ki, hogy a kereskedelmi szögacél kevésbé használható ki, mint a betonacél. A betonacéllal egyenlő szilárdságú szögacél alkalmazása esetén a többlet nem haladja meg az 5%-ot. Ezzel szemben nyereséggéppen jelentkeznek a következők: a csekély ducoló- és zsaluzófa felhasználás. Építési ideje helyes organizáció esetén az előre elkészíthető vasváz folytán a monolit építéshez képest rövidebb. Nehéz emelőgépek helyett elegendő egy darab toronydarú beállítása, amely jelenleg az építőipar legáltalánosabb emelőgépének mondható. Mozgékonyága alkalmassá teszi egyidőben több munkafolyamat kiszolgálására. Mialatt a tápházi szakaszon a tetőelemek beemelését végzi, egyidejűleg a gépházi pillérsor betonozását is kiszolgálja. Ugyanúgy az acélvázak beemelése mellett egyidejűleg kiszolgálja a pillérbetonozást és végzi a tetőelemek beemelését is. Így elérhetővé vált a toronydarú kedvező kihasználása és végső soron az alacsony gépesítési költség. Ez és az építési idő kedvező alakulása a merev acélváz pilléripítési módszer legfőbb előnyei. A tetőfödém teljesen előregyártva készült: a főtartók 18 m, 14,80 m, illetve 14,00 m feszítőtávolságú vasbeton rácsostartók, 8 tonna maximális súllyal. Emelésük a már elkészült vb. pillérek tetőjéről csörliők segítségével történt. A főtartókra 11,00 m, illetve 7,25 m feszítőtávolságú kőszivacs panelelemek kerültek. A tetőfödém monolit együttműködése az elemekből kiálló vastűskék összabetonozása által biztosított. A körítőfal önhordó téglafalazat, vízszintes merevítését a merev acélváz pillérek végzik. Befejezésül még megemlítjük, hogy a fenti erőmű építkezésénél szerzett tapasztalatokat felhasználtuk a Kispesti Fűtőerőmű tervezésénél is, ahol szintén a merev acélváz pilléripítési módszer és előregyártott tetőfödém kombinációja került alkalmazásra. (Építés- és Közlekedéstudományi Közlemények II. kötet 1. sz. 1959.)

Wappler József és Maier Pál

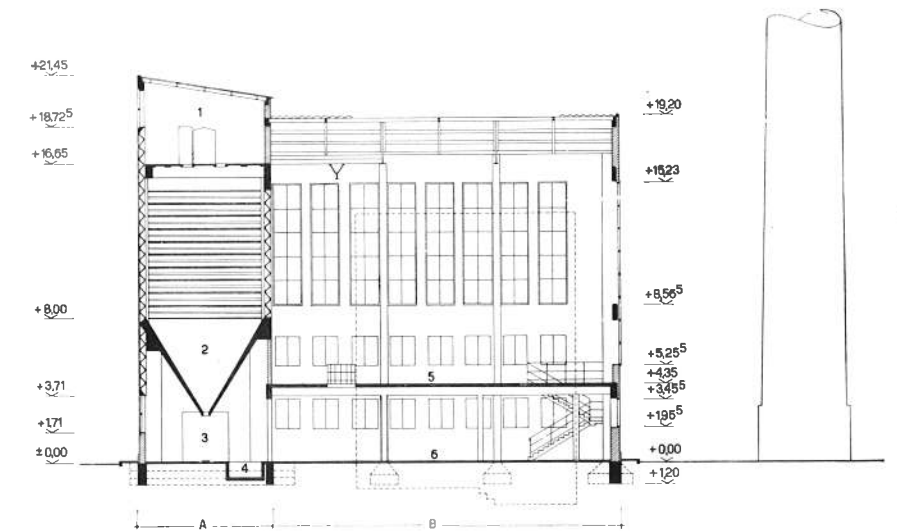


DIÓSGYŐRI PAPÍRGYÁRI KAZÁNHÁZ

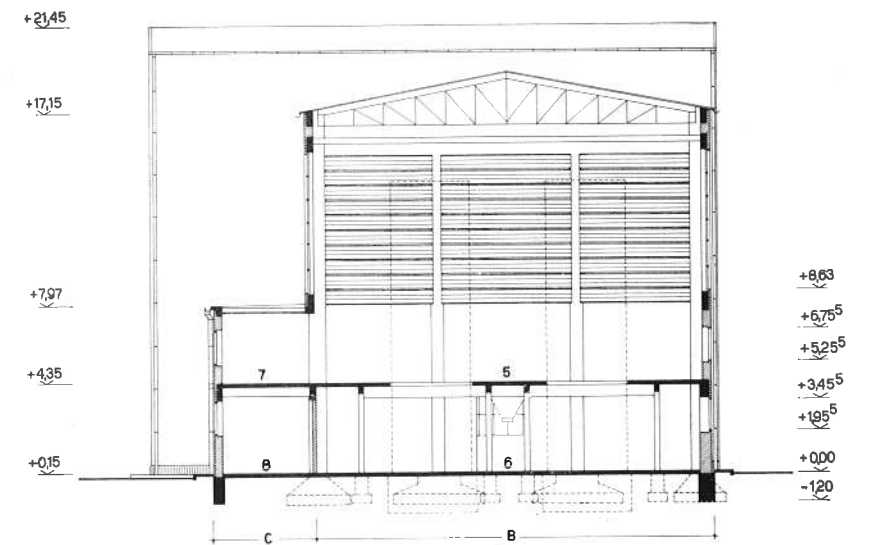
Építész: **Domaniczky Dénes, dr. Ádor Zoltánné**
 Statikus: **Cséry Miklós**
 Gépész: **Barát Péter**
 Technológus: **Horváth László (HŐTERV)**

A Papírgyár régi elavult kazánháza helyett 2 db 250 m² fűtőfelületű, BW rendszerű kazán számára új kazánház épült, a meglévő északnyugatra, a Szinva patak mellett.
 A szén szállítás keskeny vágányú vasúton történik. A csilléket vagonbuktatóba ürítik, és szállítószalagon kerül a szén 3 db szénbunkerből a szenet szállító kocsihoz és Demag nyílás alá és Demag macska adagolja a kazánoknak. A tápház részben a lépcsőház, mellette a földszinten a műhely, a +4,35 szinten iroda és a +8,95 szinten a táptartály.
 A tápház szénbunker része monolit pillérek között előregyártott elemekből készült. Részben előregyártva készült a szállítószalag szint is.
 Az épület különlegessége a széntárolók megoldása, egyenként 6,50/6,00 m alapterületű és 8,63 m magas egymásmellé épített burkolattal.
 Franciaországban számos előregyártott gabonasiló készült, de a franciák által épített silók elsősorban vasszerkezetűek voltak, tetőt V-elemekkel. Ez a kialakítás lényeges anyagmegtakarítást jelent.
 Nem volt akadálya, hogy kellő átgondolással, ugyanezen elvet fenti építkezésünkönél előregyártott vasbeton szénsilókra alkalmaztuk. Az előregyártott elem a mi esetünkben 6,11 m hosszú, 70 cm magas és 35 cm széles fektetett V-keresztmetszetű, melynél a nyílás a V-elem csúcsában és két szár végében kiszélesített betonkeresztmetszet, a nyíróerőket pedig az összekötő, tehát a V szárait képező 6 cm vastag lemez veszi fel.
 Az elem két végén és a közepén 40/70/5 méretű vasbetonlap készül, egyrészt az elemek egymásra való felfekvésének biztosítására, másrészt merevítés céljából. A betonminőség: B 280. A vasalás a kiszélesített betonfelületekben helyezkedik el. A nyíróerőket a belsejében veszik fel. A vasak a szélső lapokon túlnyúlnak a monolit oszlopokba való bekötés céljából és így az elem, mint részleg befogott volt számítható. Az elemek végén levő lapok, helyzetük szerint a monolit pillér két, ill. háromoldali zsaluzását képezték.
 A pillérek betonozása 3—4 sor elem elhelyezése után, szakaszosan történt. Az elemeket toronydaru helyezte el, bár erre kis súlya miatt nem lett volna szükség, de a daru egyéb ok miatt a helyszínen volt. Azon aggályt, hogy a belső fogazott felület igen nagy súrlódást, esetleg átboltozódást okoz, a franciaországi kísérletek megcáfolták. Ugyanis az anyag anyagon kissé érdes síkfelületre beszorul. A csúszás a beszorult anyag és a magban levő anyag között zajlik le, tehát az anyag anyagon kissé érdes síkfelületre csúszik. A fogazott felületbe beszorult anyag akkor hullik ki, midőn a belső mag már lejjebb húzódott.
 A lehulló szén koptatásának csökkentésére a belső ékeket szalagvasakkal láttuk el oly módon, hogy az kissé túlnyúlva támaszt képezze az előregyártott lapokból, vagy utólagos felhordással készült bazaltbeton koptatórétegek.

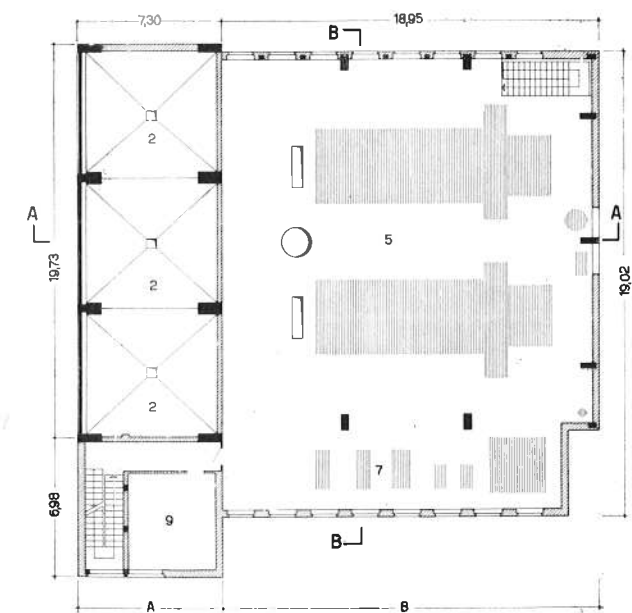
A—A metszet
 1. szalagtér
 2. bunker
 3. szén szállító folyosó
 4. hídmérleg akna
 5. tüzelőszint
 6. salakszint

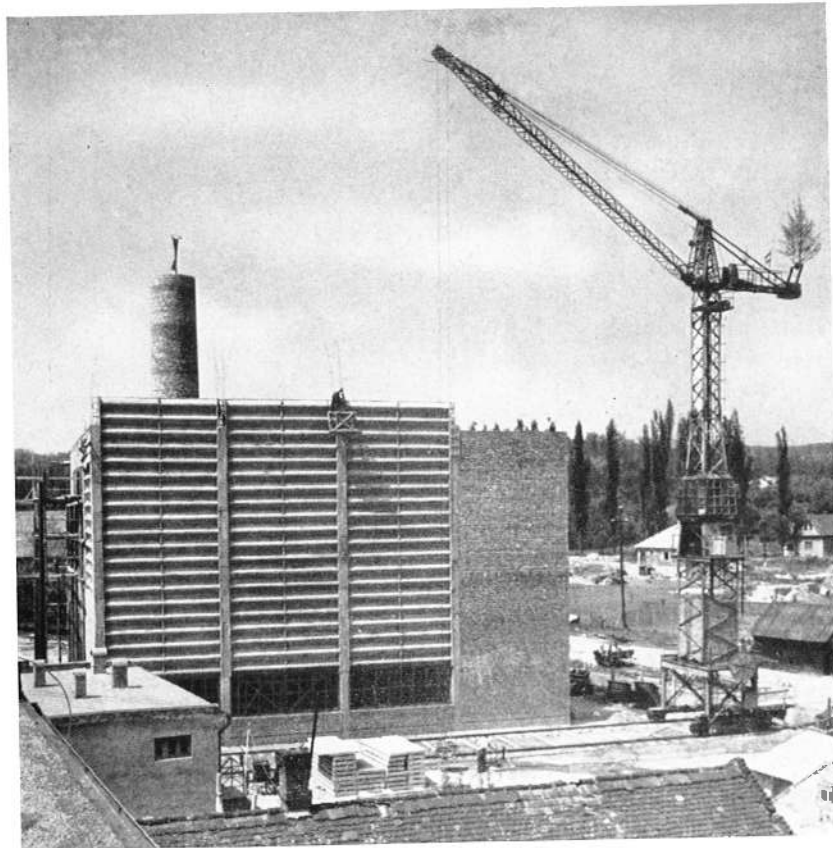


B—B metszet
 B kazánház
 C szociális rész
 5. tüzelőszint
 6. salakszint
 7. szivattyúház
 8. öltöző-mosdó

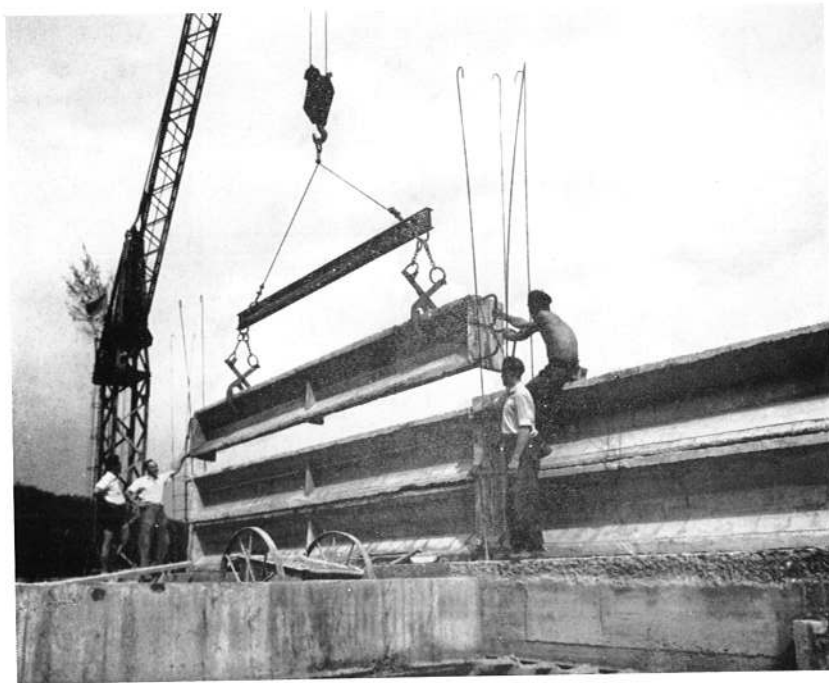


4,35 m szint alaprajza
 A tápház
 B kazánház
 2. bunker
 5. tüzelőszint
 7. szivattyúház
 9. iroda





A kazánház képe építés közben



A kazánház szénbunkerének előregyártott elemei

Az elem gazdaságossága kézzelfogható. A mi esetünkben a vas 22 cm-es emelőkarokkal dolgozik. Szemben az ugyanezen erőnek megfelelő 15 cm vastag vasbetonlemez 9 cm-es karjával. A megtakarítás 40%-ra tehető. A helyes gazdasági összehasonlítás miatt megemlítenénk, hogy a francia és szovjet kísérletek szerint a siló ürítésekor az anyag többletnyomása a siló közepén 2—2,3-szorosára is megnő. Ez a körülmény külföldön több siló tönkremenetelét okozta. Ezt a többletigénybevételt hazai silóink tervezésénél eddig nem vették figyelembe. A felépített silókat erre a hatásra is méretezzük. A szükséges többletvastagság a felépítő dinamikus igénybevételek felvételére is alkalmas. A fenti körülmények a vasalás mennyiségét megemelték. A szerzett tapasztalatok alapján a vasmenyiség csökkenthető lesz. Főleg magasfalú silóknál a gazdaságossági előny teljes mértékben érvényesülni fog.

Domaniczky Dénes



GYŐRI VAGONGYÁR ASZTALOS ÜZEME

Építész: **Almstaier Ottó**
 Építész: **Gnädig Miklós**
 Kossuth-díjas

A létesítmény meglévő épület bővítéseként került kivételre. A rendelkezésre álló, szűk építési terület és a bővítésből származó kötöttségek határozták meg a választott szerkezeti rendszert.

Az üzembővítés — összesen 4000 m² alapterületen — három, szerkezeti elrendezésű megoldású épületrészből áll. A négyszintes asztalosműhelyhez kétszintes szerelőcsarnok és jóléti épület csatlakozik.

Az épületek teherhordó szerkezete teljesen, homlokzata pedig túlnyomó részben előregyártott szerkezetekkel készült.

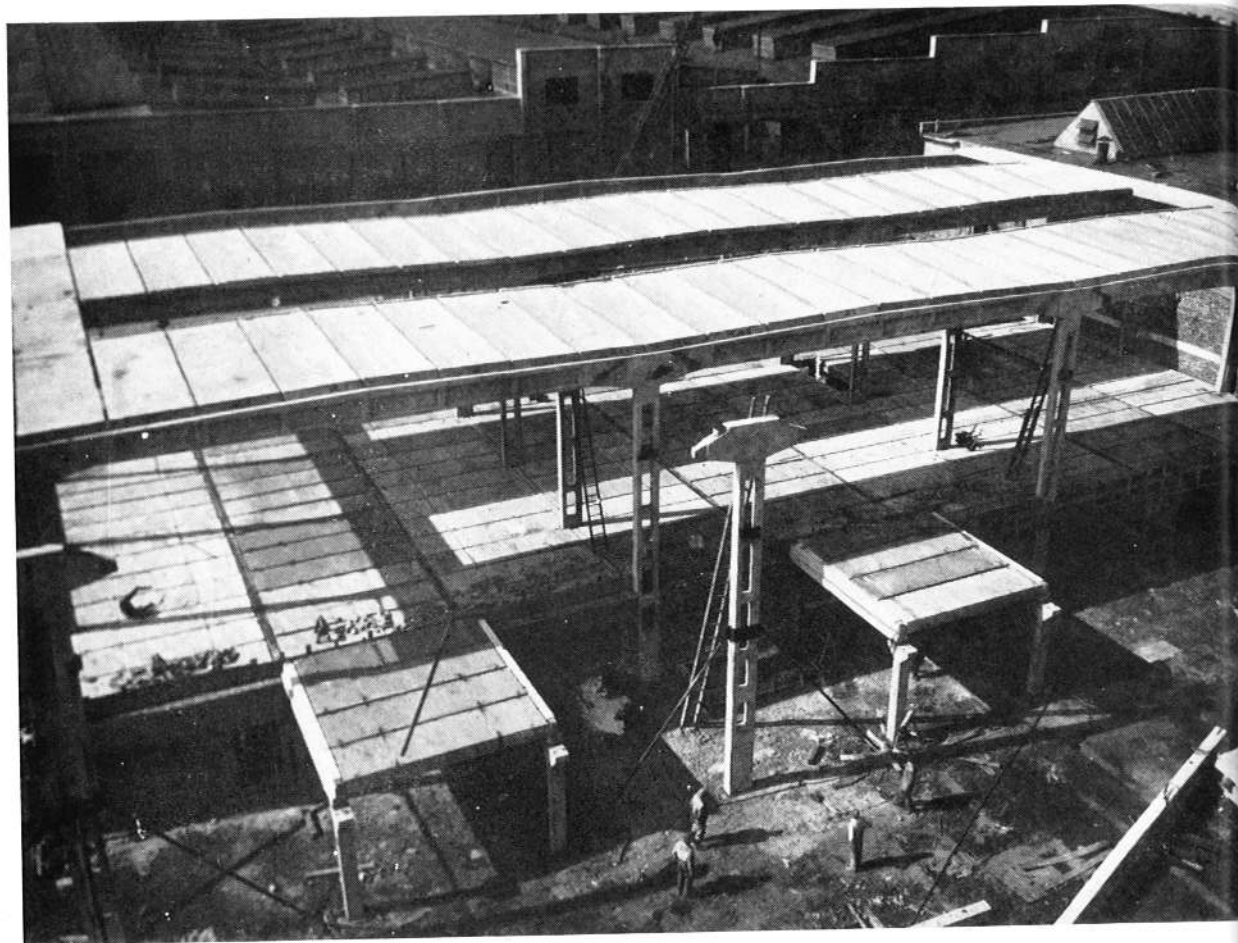
Az elemek többségét az üzem területén kívül telepített gyártó üzemben készítették és folyamatosan szervezett szállítással vitték az emelés helyére. Az üzemben készített elemek súlyhatára 5 t volt. A födémpaneleket betonmagon gyártották, gőzöléses érleléssel oly módon, hogy a gőzvezetékeket a magokon keresztül vezették. Ezzel a módszerrel pontos méretű és a betonozástól számított 24 óra múlva szállítható elemeket lehetett előállítani. A műhely oszlopa, mint legsúlyosabb elem (8,5 t), valamint a 15,50 fesztávú keretek elemei a helyszínen készültek.

A szerkezeti kapcsolatok — könnyítve és gyorsítva a szerelés munkáját — kizárólag hegesztéssel történtek.

Az emelési munkát 10 t-ás hernyótalpas daruval hajtották végre.

A műhelyépület kétnyílású, többszintes keretszerkezet. A keretpillérek 20,00 m hosszban, 50/35 cm szelvényűvel, egy darabból készültek. A pillérek konzoljaira ülnek fel a 7,75 m fesztávú keretgerendák, igen egyszerű, áttekinthető szerkezeti kialakítással. A vázszerkezetre vb. födémpanelek támaszkodnak. A 2000 kg/m² hasznos terhelés miatt a panelek lemezvastagsága 5 cm, három közbenső keresztbordaival. A födémpanelek tengelytávolsága 1,40 m. A külső térelhatároló szerkezet vb. ablakokkal váltakozó, horizontális falpanel. A falpanelek külső felülete fehér mészkőszálas felületképzéssel készült, teraszó-szerű megdolgozásban.

A szerelőcsarnok többhajú keretszerkezet, 15,50 m fesztávval, hernyó felülvilágítóval. A keretpillérek befogottak, az alaptestekhez hegesztéssel kapcsolódnak. A pillérek szelvénye 30/70 cm, részben áttört kialakítással. A pillérek tetején konzolok vannak, ezekre ülnek fel az I szelvényű keretgerendák. A konzolok erőteljes kiülése módot adott a gerendailelesztések nyomtatéki nullpont közelében való kiképzésére. Ez a meg-

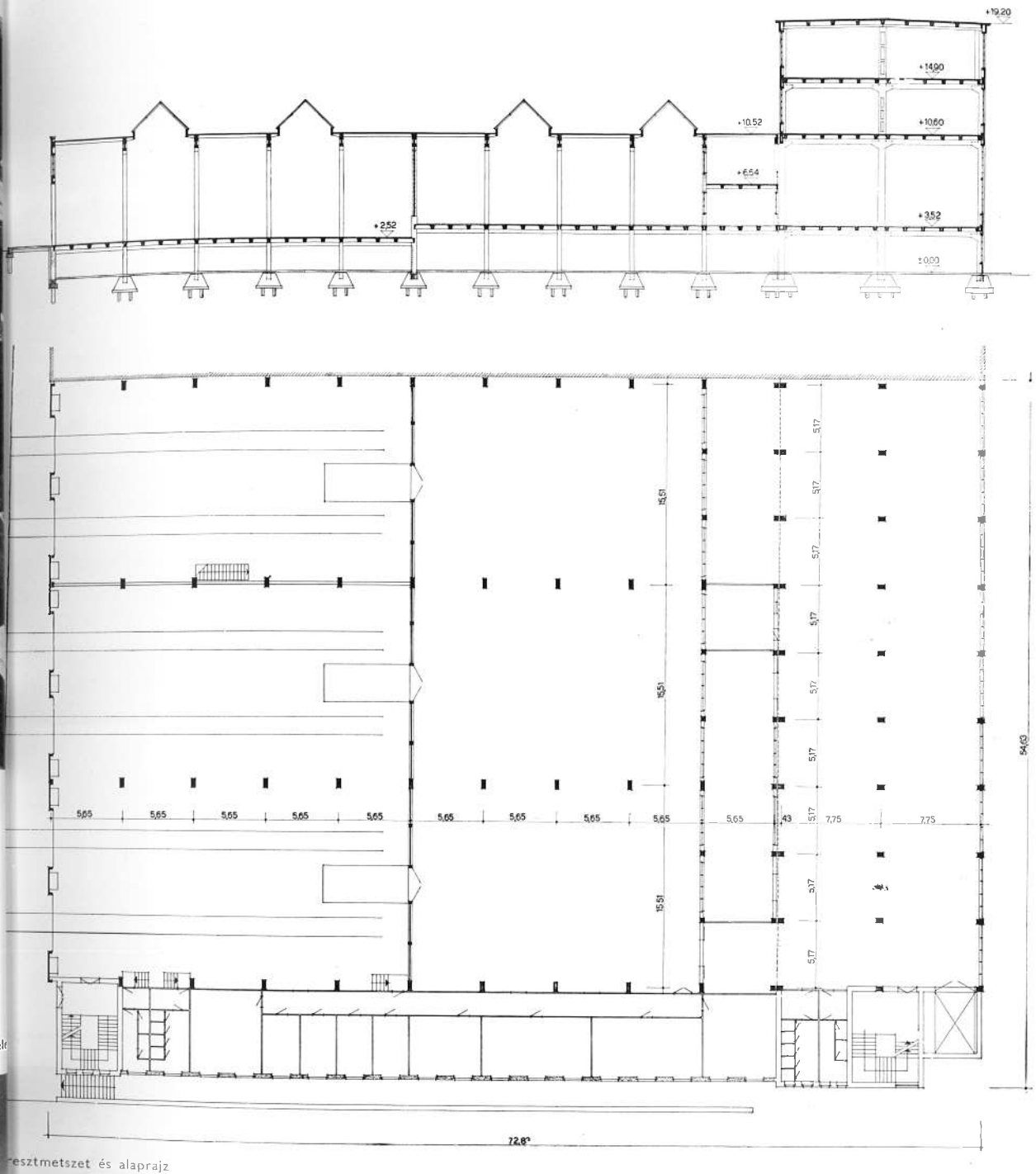
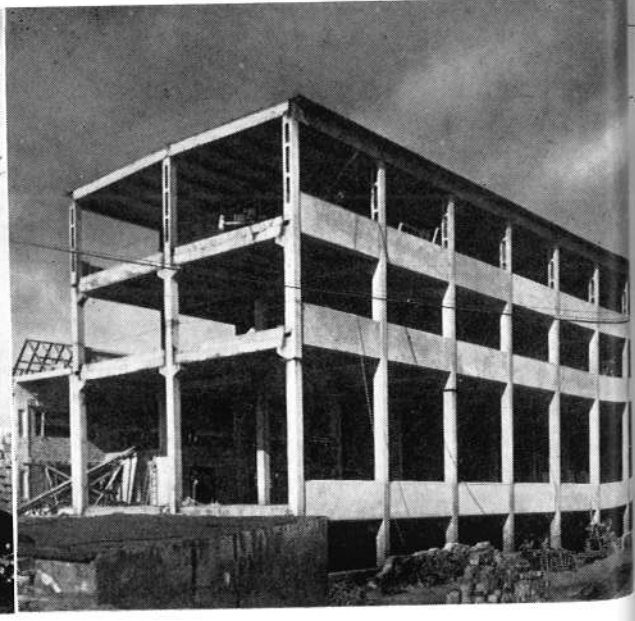


A földszintes rész előregyártott szerkezetei

A földszinti csarnok homlokzata az üzemi főútvonal felől



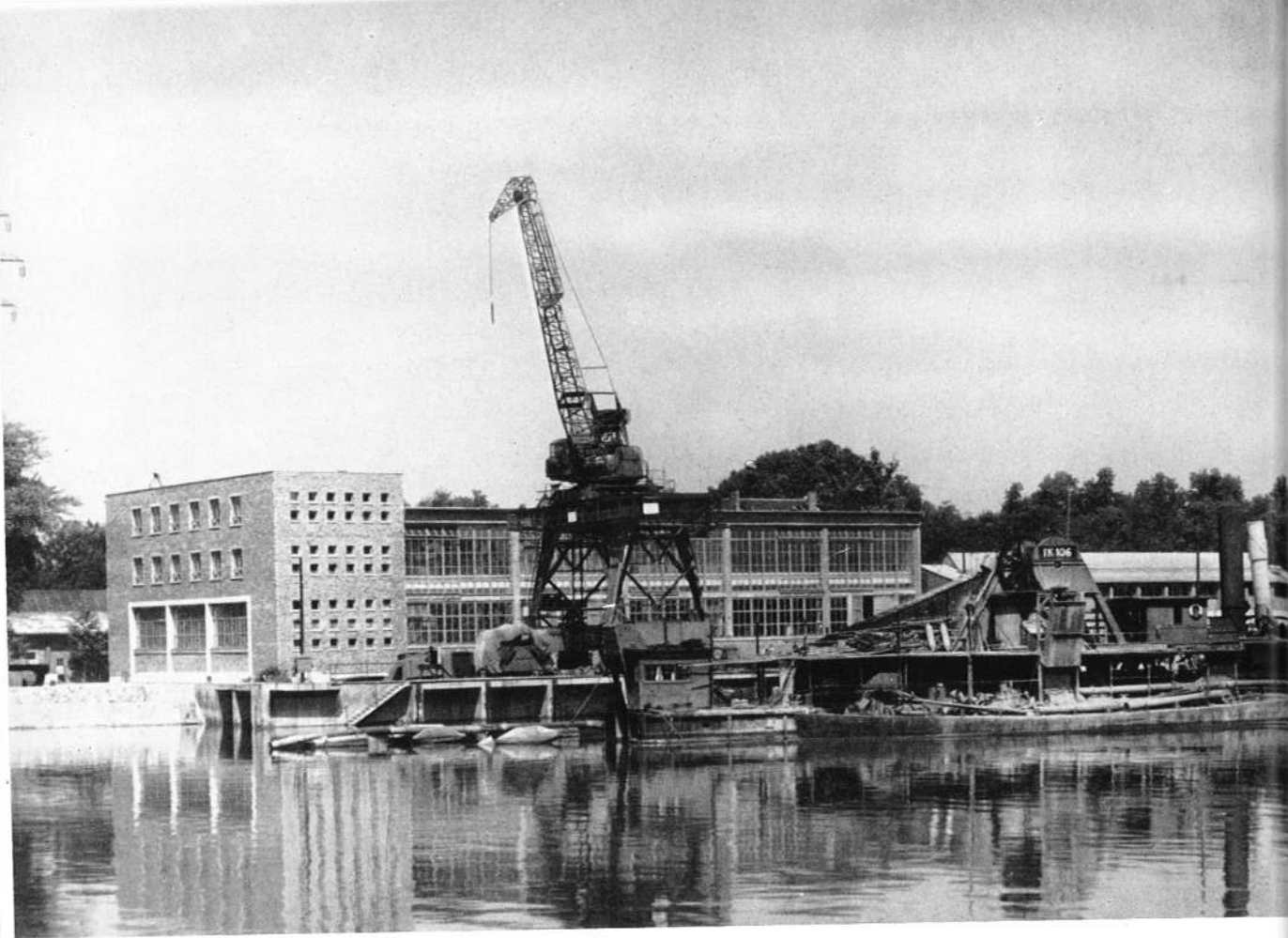
Az emeletes üzemszű építés közben, a homlokzati mellvédpanelel



Keresztmetszet és alaprajz

oldás a keretgerendák gazdaságos méretét eredményezte. A tartómagasság mindössze a fesztáv 1/18-ad része.
 A keretállások minden második mezője konzolosan túlnyújtott födémpaneleket hord, a konzolok végéhez csatlakozó felülvilágító szerkezetekkel. A feladatot nehezítette, hogy a csarnok teljes területét alá kellett pincézni.
 A pincefödém szintén előregyártott. A födémét 2000 kg/m^2 általános hasznos terhelés mellett a bevezetett vágányok megfelelő keréknyomására is méretezni kellett. Kényes szerkezeti kérdés volt a sínek és a födém megfelelő kapcsolatának megoldása. A négyzet keresztmetszetű acélból készített síneket az előregyártott hosszgerendákba mereven bebetonozott T szelvényű acélbetéthez hegesztették.
 A szerelőcsarnok egyetlen szabad homlokzatát 15 m^2 felületű vb. falpanelek alkotják, az előzőekben említett felületképzéssel.
 A jóléti épületnél a homlokzatképzés méltó említésre, ahol $1,50 \text{ m}$ széles, emeletmagas könnyűbeton panelek készültek.
 A vagongyári asztalosüzem néhány szerkezeti megoldása hasznos eredményt adott. Különösen a födémpanelek, hegesztett szerkezeti kapcsolatok és a könnyűbeton falpanelek építési tapasztalatait lehetett a későbbi tervezéseknél jól felhasználni.

Bajnay László



MAHART MŰHELYCSARNOK

Építész tervező: **Gerlóczy Gedeon**
 Statikus tervező: **Kollár Lajos**
 Gépész tervező: **Szongoth János, Madari Béla**

Már az aquincumi telepek ásataibaól is jól megkonstruált hajóalkatrészek kerültek elő, igazolva, hogy a hajóépítésnek a magyar földön, a Duna mentén évezredes tradíciója van.

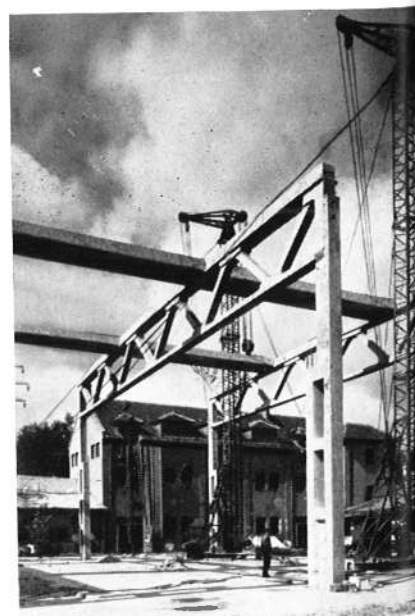
Kormányzatunk is átértékelte ennek az iparágak fontosságát és tengerjáró hajóink nagy sikere meghozta az Óbudai és Gheorghiu Dej hajógyár korszerűsítését. 1958-ban a népszigeti MAHART hajóépítő és javító üzem kiépítésére is sor került. Az elavult és részben fából készült épületek helyett új szerelőcsarnok, műhelyek, korszerű öltözők, orvosi rendelő és műszaki irodák épülnek.

A MAHART üzem gyalogosan az újpesti vasúti hídról közelíthető meg és a Népsziget keleti peremét foglalja el. Az új 124 m hosszú csarnok elhelyezését az új sója pálya előtt szükséges rakodó terület és a régi megmaradó épületek mellett vezető belső üzemi út szélessége szabta meg. A rossz altalajra való tekintettel a talajmechanikai vizsgálat cölöpalapozást javasolt.

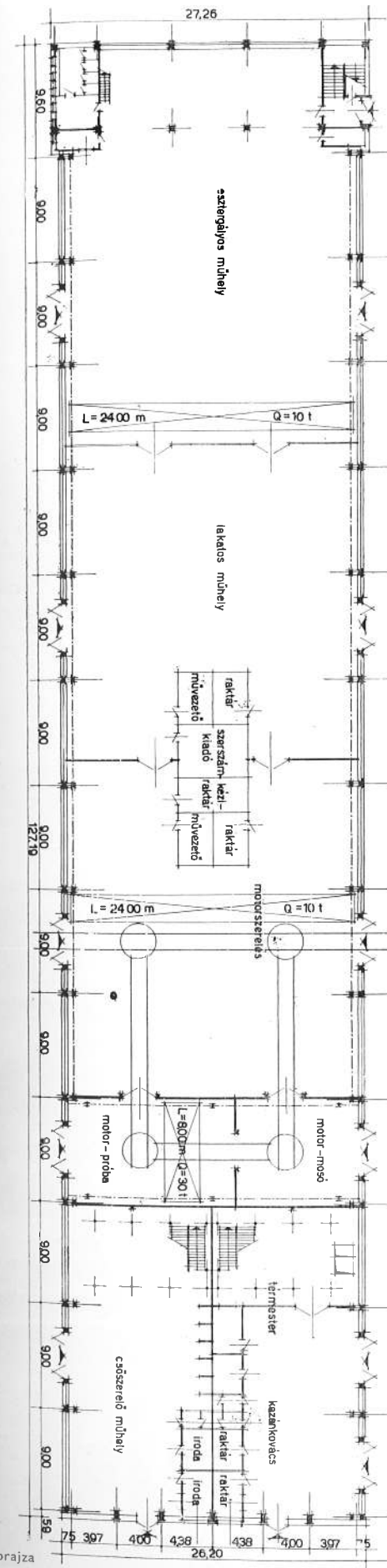
A technológiai követelmények a műhelycsarnok hosszában 2 db 24 m támaszközü, 10 t teherbírású daru működését tették szükségessé. A cölöpalapozás költséges volta, a daru támaszköze és emelési magassága meghatározta a műhely kialakításának rendszerét. Az előregyártott vb. konstrukció 9 m-es pillérállást, kehelyalapokba helyezett pilléreket, vb. rácsos főtartókra helyezett nagyelem-lefedést és vb. darupálya tervezését tett szükségessé. A vb. darupálya monolit kivitelű, mert az épület hosszirányú merevítése és a nagy daruterhelés miatt a darutartót folytonossá kellett tenni. Minthogy a darupálya az előregyártott részek beemelése után készül, az előregyártott részek építését nem hátráltatja.

Eltérés csak a fejépületnél van a rendszerben, ahol a munkaterület növelése miatt az esztergályos műhely 9 m magasságban egybenyílik a csarnokkal.

Rácsoszerkezet beépítés



csarnok alaprajza



Felette külön lépcsőházi megközelíthetően az első és második emeleten 126 + 126 személyre méretezett öltöző, zuhanyozó és mosdó került. Itt monolit vb. váz és előregyártott födémrendszer készült.

A nagycsarnok egybenyíló része alacsony sodronyfonattal esztergályos-, géplakatos- és motorszerelési műhelyre van osztva. Az esztergályos műhelyben a hajógépekhez szükséges új tengelyek, kerekek, csigák készítését, javítását és pótlását, az alkatrészek csiszolását, a géplakatos műhelyben pedig az új csigatengelyek illesztését, a gépbeállítást végzik. A robbanás veszélye miatt a motorpróba és mosóműhely a mennyezetig felvezetett vb. falakkal van a többi műhelyrészről elválasztva. Itt 30 t teherbírású, az épület tengelyére keresztirányban haladó daru működik. Ezekben a műhelyekben a javításra kerülő hajógépek szétszedését, tisztítását, a generáljavítást, alkatrészek pótlását, összeállítását és kipróbálását végzik. A csarnok északnyugati részébe a termester-, kazánkovács- és csészerező műhely került. Ezekben a műhelyrészekben a rakodó felület növelésére önálló vasszerkezeten nyugvó emeletes pódium épül. A termester az összes megmunkálásra kerülő gépek szerelésével és javításával kapcsolatos alkatrészek anyagmozgatását, a műhelyekből szükséges szállítások irányítását intézi, a rendelkezésre álló elektromos targoncák és hernyótalpas daruk segítségével.

A kazánkovács- és csészerező műhelyben a régi vízcsöves kazánok szétszerelését és kazánköttől való megtisztítását, valamint az elpusztult csövek cseréjét, összeállítását és kipróbálását végzik. Itt készítik elő a hajókban felszerelésre kerülő vízvezetéki csövek és csatornázás szerelő munkáit is.

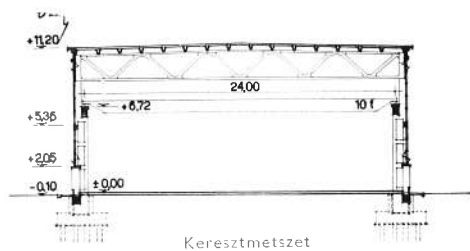
A nagy műhelycsarnok északnyugati végétől 10 m-es nyitott közlekedőterrel elválasztva, további műhelyeket és az emeleten műszaki irodákat tartalmazó, szabadon álló épület épült. Ez is teljesen előregyártva készült: kehelyalapokba helyezett vb. pillérek, gerendák és födémpanelekből. A födémpaneleket nem hordó koszorúk monolit kivitelben készültek a falazással egyidőben.

Földszintjére a mechanikai, a TMK műszerész, szerszámkészítő műhely és teljesen elkülönített bejárattal az orvosi rendelő került. A mechanikai műhely és a műszerész üzem a finomabb természetű berendezések, hajósípok, hajtó és láncos áttételek stb. előállítását, javítását és pótlását végzi. A TMK az összes üzemek gépeinek kötelező ellenőrzését és karbantartását, a szerszámkészítőben a műanyagok feldolgozásához szükséges, az edzőgépekhez tartozó összes acél szerszámok, kések, marótengelyek stb. felújítását, pótlását és javítását végzi. Az edző részlegben a keményacél szerszámokat és alkatrészeket elektromos kemencékben edzik.

Az emeleten a külön lépcsőházi bejárattól megközelíthető a technológiai, gazdasági osztály, hajócsoport, szerkesztés, fénymásoló üzem és a műszaki könyvtár.

A műhelycsarnok északi járatát és az irodaépület lépcsőházi előterét fedett átjáró köti össze.

Az ipari épületeknél az épület kialakítása a technológiai adatok következménye és így az épület hossza — magassága centiméterre követi a szükségletet. A technológia a gyártás folyamatát képviseli és az építész — statikus feladata, hogy ennek az élő organizmusnak megfelelő szilárd keretet és tartós szép hajlékot teremtsen. Gondos, lelkiismeretes körültekintéssel végezve ezt a feladatot, a jó eredmény nem lehet kétséges. De egy épület építőművészi értékét a tervek jósága mellett a kivitel szépsége is erősen befolyásolja. Sajnos a pontos kivitel, a munka minősége, az alkalmazott anyagok felhasználásának lehetősége igen korlátozott. De megmaradt az a lehetőségünk, hogy az épületek csoportosítása, tömegének formálása, jó funkciójú, gazdaságos alaprajz, a függőleges és vízszintes épületelemeknek hangsúlyo-



A tetőpanelek elhelyezése



zása, ritmusa és jó árnyékhataása, az emberi léptéknek megfelelő nyílászáró szerkezetek alkalmazásával, a rendelkezésre anyagokból a legmegfelelőbbel, a színek jó megválasztásával épületet valóban széppé tegyük.

Ezt tartottuk szem előtt a MAHART épületek tervezésénél. A csarnok hosszan elnyúló vízszintes tendenciáját a pillér-függőleges árnyékhataásának ritmusa bontja. A csarnok ismétlődő főmotívumát képező, a pillérváz közei és a párkány által határolt négyzetet a lábazat és főpárkány végigfutó szalaga zárja. A párkányt összekötő és a szélnyomást felfogó vízszintes vízszintes gerenda magasságát a nagy kapuk mérete határozta meg. A nyílászáró kerülő vasablakok beosztása a természetes szellőzés biztonságának folyamánya. A csarnok parapet és párkányát, valamint öltöző és iroda homlokzatát a dunai viharoknak jól ellenálló klinkerrel burkoltuk. A nyílászáró szerkezetek a műhelycsarnokban és az iroda alatti műhelyekben kettős üvegezésű vaszerkezetűek, az öltöző- és irodarészen pedig fából készülnek. A burkolatok a műhely részen beton alapon aszfalt, a mellékhelyiségekben, folyósokon, öltözőben és lépcsőpihenőkön lábazatszegélyezett márvány mozaik lap, az irodahelyiségekben hétköznapi mentes padló.

Az építkezés 1958. tavaszán kezdődött és három ütemben valósult meg. Az 1960. év végére teljesen befejezték az összes épületet.

Gerlóczy Ge



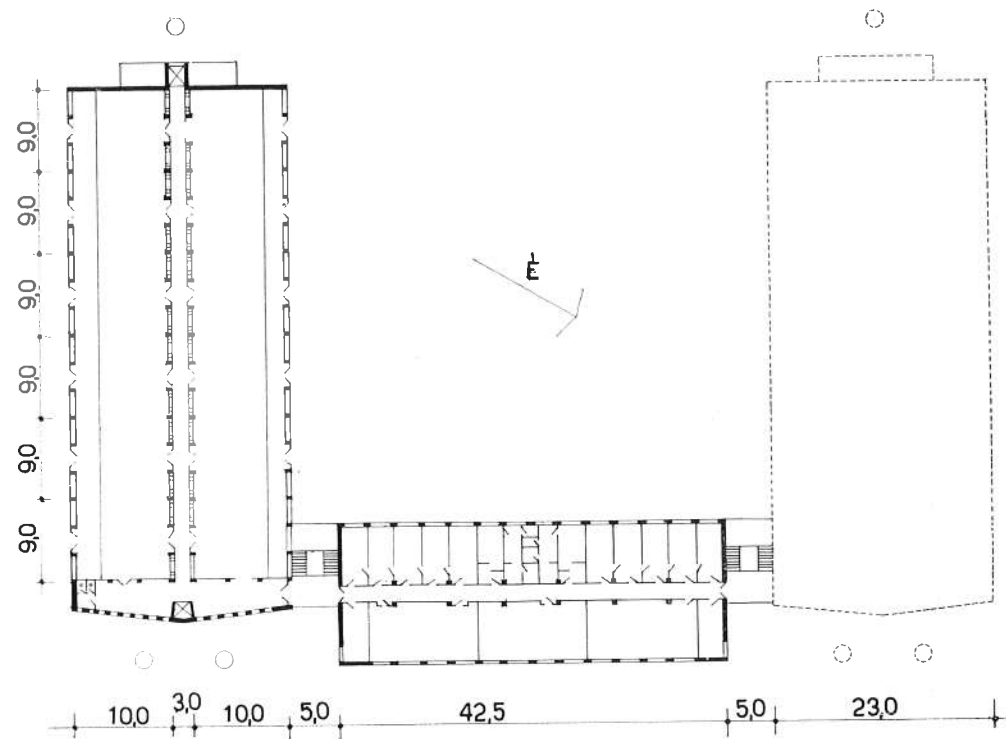
EGYESÜLT GYÓGYSZER- ÉS TÁPSZERGYÁR —III. ALAPANYAGGYÁRTÓ ÜZEM

Építész tervező: **Pál Balázs**
 Építész-tudományi tervező: **Nádai Gábor**
 Épületgépészeti tervezők: **Toldi-Schädel Emil, Egyed András, Fliegauf Gusztáv**
 Technológiai tervező: **Egyesült Gyógyszer- és Tápszergyár Szerkesztési Csoportja Pap János vezetésével**
 Építészvezető: **42. sz. Állami Építőipari Vállalat Hegedüs József építésvezető**

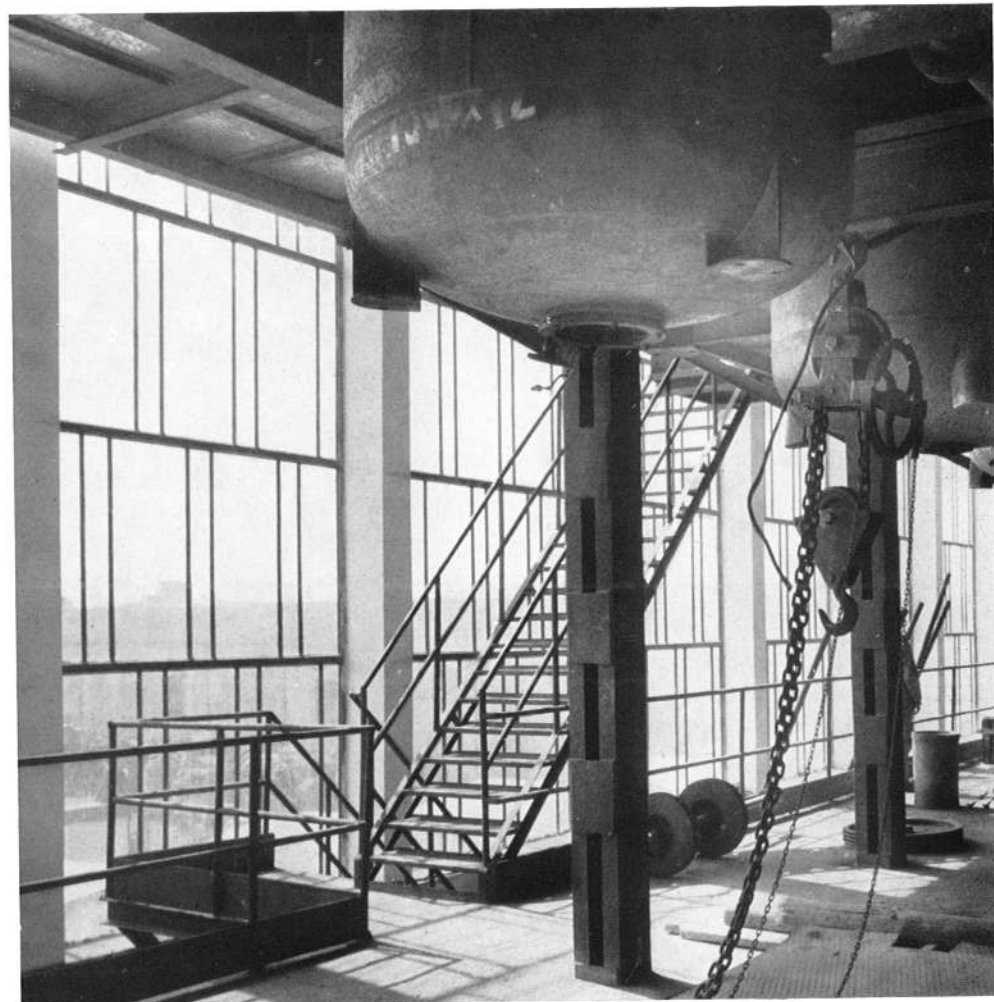
A gyógyszeriparban egyre szükségesebbé válik az üzemi létesítmények tervezése során olyan modulrendszer kidolgozása, mely a differenciáltan jelentkező technológiai folyamatoknak teret tud biztosítani. Ennek kapcsán a modern technológia elvei szerint nemcsak horizontálisan, hanem vertikálisan is modulálni kell a gyógyszeripar üzemi épületeit.

Az itt bemutatásra kerülő alapanyag-gyártó üzem egyik példája lehet annak, hogy milyen kísérletek folynak az előbb elmondottak szerint. Reálisnak látszott a hosszirányú horizontális modul 3 m-ben megállapítani, melynek többszörösei leválasztható, önállóan üzemelő üzemszempontokat eredményez a kívánt gyártási folyamat szerint. Az alap modulnak jelen esetben a háromszorosa, tehát 9 m az a minimális üzem-egység-hossz, melyre a teljes üzem bontani lehet. A vertikális modul a gyártószintek határozzák meg, mely függvénye a modern vertikális technológia követelményeinek. Jelen esetben figyelembe véve a különféle készülékek elhelyezési gyakoriságát, ez a szintkülönbség 3,50 m-ben látszott reálisnak.

A fél-csarnok keresztmetszetét vizsgálva a készülékek elhelyezése két sorban történt oly módon, hogy a homlokzati síkkal párhuzamosan a külső és a készülékek közti



Alaprajz



A csarnok belső részlete

A csarnok véghomlokzata



sávban alakulnak ki forgalmi vonalak. Kisebb készülékek elhelyezése esetén a telepítés három sorban is történhet, ebben az esetben a közlekedő folyosó hosszirányban eggyel megszorodna. A készülékek ily módon való elhelyezése szabja meg a fél-csarnok keresztirányú méretét. Az általános szellőzés, amely az egylégtérű csarnokot figyelembe véve a homlokzati sík alatt elhelyezett befújó légcatornából nyeri a friss meleg levegőt és a középfolyosó alatt elhelyezett elszívó csatornába adja le az elhasznált és párás levegőt, ilyen módon egyértelműnek tekinthető.

Az alaprajzon látható két légbeszívó kémény és egy légkifújó kémény, melyek az előbb ismertetett szellőzési rendszerhez tartoznak. A két kéményen a csarnok párkány magasságából beszívott friss levegőt két nagyteljesítményű ventilátor továbbítja a gyártócsarnok légterébe, ahonnan az elhasznált levegőt két másik nagyteljesítményű ventilátor a csarnok ellenkező végén levő kéményen fújja ki, a ventilátor folyosó párkány magasság szintjében.

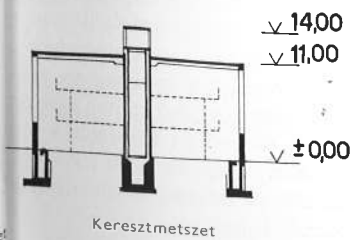
Emellett a szellőzési rendszer mellett az előbb említett üzemszerekre való bontás esetén is teljes értékű szellőzést lehet biztosítani, mert a befújt és elszívott levegő mozgási síkja nagyjából merőleges a csarnok hossz tengelyére.

A gyártmányok sokfélesége, valamint a piac által megkívánt fluktuáció azt az igényt támasztja ezen üzemekkel szemben, hogy a gyártási folyamatok aránylag gyorsan, pár hónap alatt megváltoztathatók legyenek. Ezt az igényt kielégítendő, megkíséreltük az alapszolgáltatásokat a két fél csarnok hosszában, azokat csatlakozásánál többszintű elhelyezni és így sikerült az üzemszereket az alapszolgáltatási hálózatról közvetlen ellátni. Ebben két előnyt véltünk megvalósítani: egyrészt az alapszolgáltatások üzemszereken belüli hálózatának karbantartása függetleníthető a gerinc vezetékekről, másrészt az egyes leválasztható üzemszerek targonca forgalma, egymás zavarása nélkül bonyolítható le.

Egyes készülékek helyi elszívását, melyek mérges gőzöket, gázokat termelnek, a középfolyosó felső szintjén elhelyezett kisteljesítményű ventilátor-telep látja el.

Végül egy pár szót a gyártási folyamatban jelentkező anyagmozgatásról. A gyártási folyamatba belépő különféle vegyi anyagok közül a nagyobbik rész folyékony halmazállapotú lévén, azt a két csarnok által közrefogott udvartérben térszín alatt elhelyezett tartály-parkban tárolják, ahonnan azt szivattyútelep továbbítja a gyártóüzemek felé. A szilárd halmazállapotú anyagokat viszont az erre rendszeresített edényekben targoncákon szállítják a két felvonó érintésével a megkívánt helyre.

Az üzem funkciójához hozzátartozik még a fejpület alagsorában elhelyezett segédüzem, mely a gyártóüzemeket préslevegőben vákummal és sólével látja el. A fejpület földszintjén az alapanyaggyártás befejező fázisai vannak elhelyezve a gyártó-csarnokokkal közvetlen kapcsolatban. A fejpület első emeletén üzemi öltöző, a második emeletén üzemi laboratóriumok vannak.

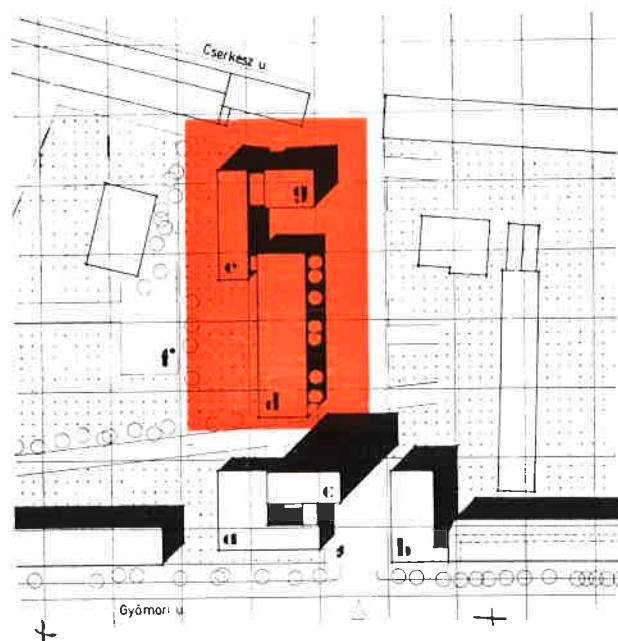


Pál Balázs

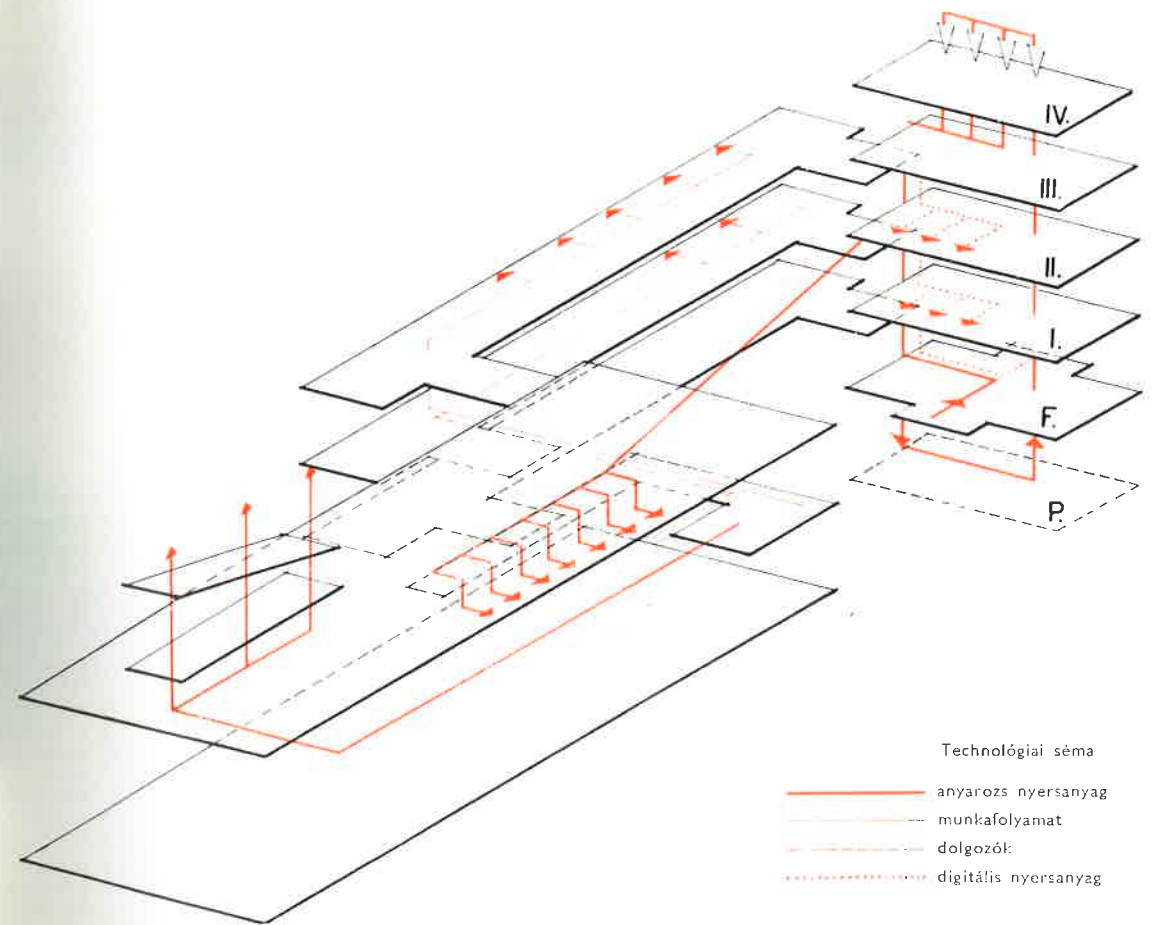


KŐBÁNYAI GYÓGYSZERGYÁR NÖVÉNYÜZEM

Építész tervező: **Callmeyer Ferenc**
 Művezetés: **Tóth János**
 Statikus tervező: **Komlóssy István**
 Gépész tervezők: **Fazekas József, Wagner Ádám,
 Beszédes Károly, Szirányi Zoltán**
 Generáltervező: **VEGYTERV**



Helyszínrajz
 a — étterem, konyha; b — öltöző, mosdó; c — irodaház; d — növényüzem; e — laboratórium; f — tartálpark; g — malomraktár



Technológiai séma
 — anyarozs nyersanyag
 — munkafolyamat
 — dolgozó:
 — digitális nyersanyag

Az ország egyik legnagyobb gyógyszer raktárépület kondicionált, (száraz) külsőtől elzárt épület. A benne gyárában 1958-ban kezdődött el a növekvő anyagok fény- és nedvességérzékenyek, így tárolásuk az épület gyógyszeralapanyaggyártó ún. „drog” sejében történik. A körben adott manipulációs folyosó légpárnája építése.

Az üzem nem rendelkezett határyukú téglából, a hőhidak gondos szigetelésével készülnek. A nyílás-fejlesztési tervvel, a beépítés fokozó szerkezetek fix, nem nyitható „thermopán” üvegezésűek.

történt. Így a növényüzem a még raktárépületből a nyersanyag őrlés céljából, a nyaktagszerű, s közkezésre állott üres helyre került. Innen a raktárhoz csatlakozó malomhelyiségbe kerül beépített oldalon a gyár által kisajátított Szlávyantó segítségével (a, rész).

a másik oldalon az oldószertároló törlémény a malomhelyiségből szabadon vezetett kvarc üvegcsövön deszeti védő határvonalra szegélyezi. A tulajdonképpeni feldolgozásra a „c” csarnokba. Itt történik a Az üzem telepítésénél erős tűzveszélyes alapanyagok bonyolult oldószeres kinyerése.

előírásokat kellett figyelembe venni, csarnoképület megtervezésénél elsőrendű feladat volt a gyakori az üzem egyes részei robbanás, más a vegyiparban szükségszerűen ismétlődő rugalmas technológiai tűzveszélyesek.

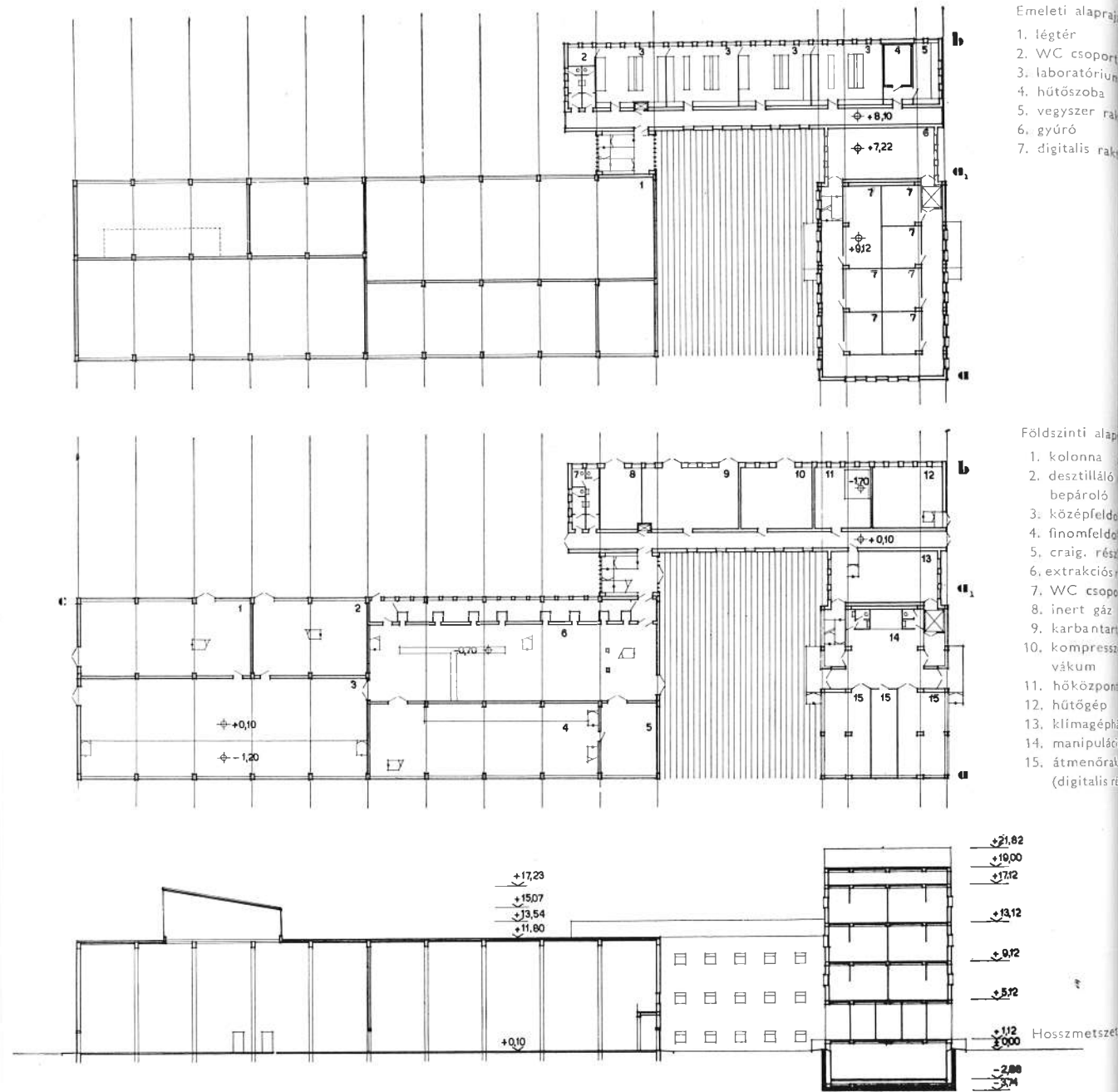
A technológiai programot így három egyi gépeket, autoklávokat, lepárló készülékeket és a kolonnákat gában zárt épület tömegben lehető szerkezetek gyakori átszerelésével járnak. Így az épületszerkezetek fogalmazni. Így az értékes növényi független, „Märklin”-szerűen szerelhető, csavarolható, vasszerkezetű anyag (digitális és anyarozs) a beszállások építése mellett döntöttünk.

a rajzon a)-val jelölt raktárépületben a technológiai szerelés a világítás célját szolgáló ablakfelületeket elhelyezést. Az anyarozs a pincenívönösen csökkentette. A jövőben, hasonló gyógyszeralapgyártó csarnok-száritóalagúton jut a pneumatikus szállításnál a technológiai berendezés helyét a belső sávban lesz kívánatos csőbe és innen a legfelső szinten elhelyezésre. A technológiai berendezés helyét a belső sávban lesz kívánatos osztályozó ciklonokon keresztül a bunkerekbe. A digitális bálák felvonásnak az első és második emeleten elhelyezett tároló helyeikre.

száraz) külsőtől elzárt épület. A benne gyárában 1958-ban kezdődött el a növekvő anyagok fény- és nedvességérzékenyek, így tárolásuk az épület gyógyszeralapanyaggyártó ún. „drog” sejében történik. A körben adott manipulációs folyosó légpárnája építése.



Homlokzati részlet a lépcsőházból



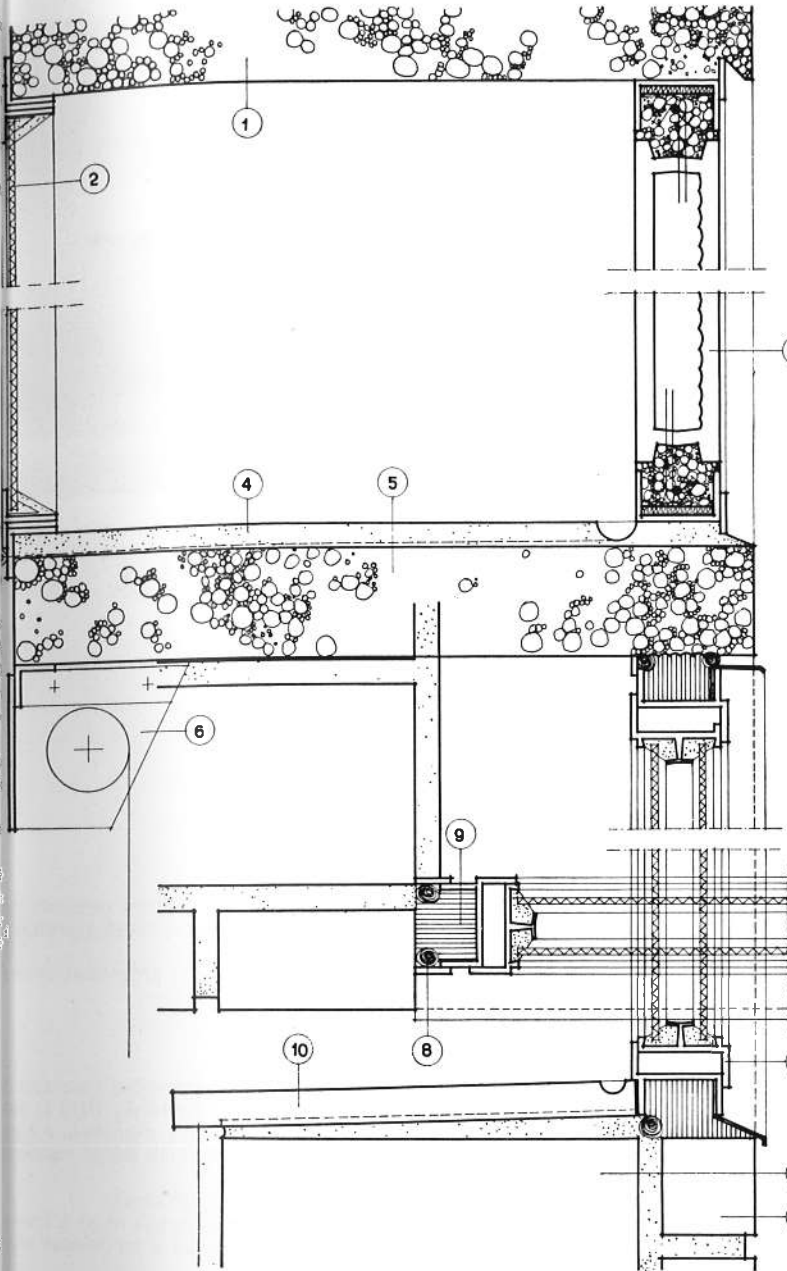
Emeleti alaprajz

1. légtér
2. WC csoport
3. laboratórium
4. hűtőszoba
5. vegyszer raktár
6. gyűró
7. digitális raktár

Földszinti alaprajz

1. kolonna
2. desztilláló bepároló
3. középfele
4. finomfele
5. craig. rész
6. extrakciós
7. WC csoport
8. inert gáz
9. karbantart
10. kompresszió vákuum
11. hőközpont
12. hűtőgép
13. klímagép
14. manipuláció
15. átmenőrák (digitális raktár)

1. vb. kiváltó
2. anyagában barnára színezett üveg
3. üvegbeton
4. utólag felhordott cementvakolat
5. előregyártott vb. lemez
6. függönykarnis vaslemez
7. alumínium ablak
8. bitumenes kenderkóc tömítés
9. salakgyapot
10. pirogránit könyöklő
11. ikersejt tégl
12. burkolótégla



Növényüzem laboratórium ablakainak részletrajza

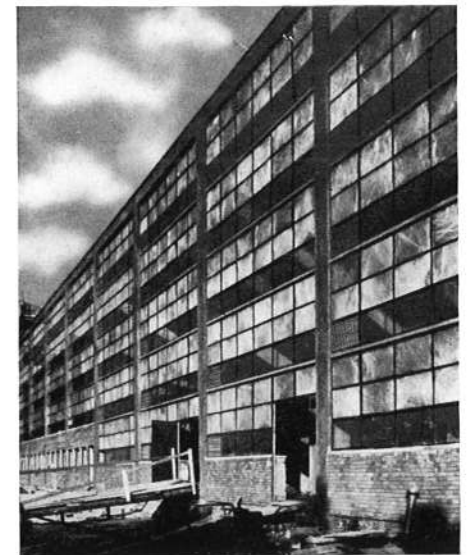
1. vb. kiváltó
2. anyagában barnára színezett üveg
3. üvegbeton
4. utólag felhordott cementvakolat
5. előregyártott vb. lemez
6. függönykarnis vaslemez
7. alumínium ablak
8. bitumenes kenderkóc tömítés
9. salakgyapot
10. pirogránit könyöklő
11. ikersejt tégl
12. burkolótégla

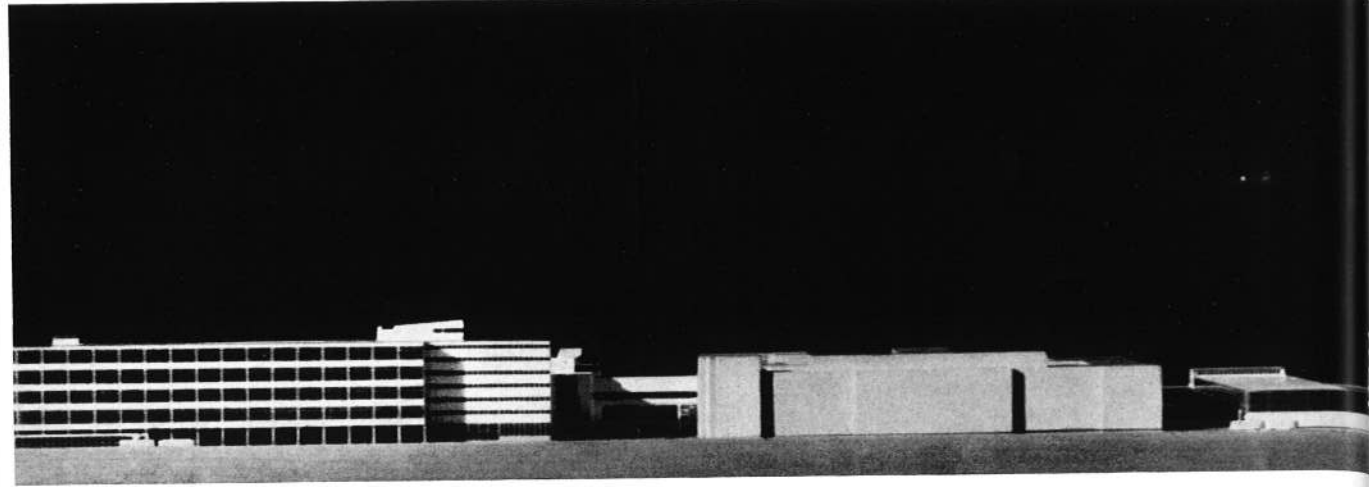
A csarnok vb. keretszerkezet, nagypaneles lefedéssel. Bőséges víz- és hőszigetelő üvegfelületei acélszerkezetűek, s nemcsak a világítást, hanem a robbanásveszély csökkentését is szolgálják (könnyen törnek). A nagy üvegfelület hőszigetelő hatását fokozzuk, az üvegezés kéthártszoros thermolux kettős, üvegyapot betétes üveglemezekből készült. A thermolux üvegezés nyújtotta nagy megtakarítási lehetőség (megtakarítás a fém nyílászárószerkezetekben) nem tudtuk kihasználni, mivel pillanatnyilag a szélein ragasztott két réteg üvegezésnek sokkal magas az ára. Az esetleg előforduló törésekre számítva 15%-kal több üveget rendeztünk be, ami túlzott aggodalom, s amennyiben a sok előnyrel rendelkező üvegezés gyártása rendeződik, ilyen előrelátással sem kell számítani. Ez a függőlegesen ismétlődő két sor fehér, egy sor átlátszó üvegfelület képezi a homlokzat vízszintes tagozását. Az átlátszó üvegsávban elhelyezett meg a sűrűn alkalmazott szellőző beszívó és kifúvó nyílásokat az üvegsávok szalulevelekkel zárhatók.

Az üzem épületekhez tartozik a b) épület. Ez a földszintjén géptermeteket, az első emeletén az üzemi irodákat és öltözőket, második emeletén az ellenőrző és kiserelő laboratóriumokat tartalmazza. A laboratóriumok részlegesen elsötétíthetők (át nem látszó vászonnal vagy alsó ablakos elsötétíthető, s akkor a felső ablaksávra csak barnássárga üveggel ellátott világítás kerülhet a helyiségbe). A laborok általában a szokásos szellőztetéseken túlmenően központi és helyi szellőzéssel vannak ellátva. A raktár, a malom és laboratóriumi épület keresztmetszeti téglával készült. Ablakai alumíniumból készültek, részben bukó, részben hintaablakokkal. Ablakok külső falsíkra kerültek, a falszerkezet és az alumínium között üvegsávok elhelyezését és az átadásig való épségüket a falpírcsomagolással biztosítottuk, így mészszerű és cementszennyeződés ellenállóvá vált.

Callmeyer Ferenc

Homlokzati részlet





A BELOIANNISZ HÍRADÁSTECHNIKAI GYÁR REKONSTRUKCIÓJA

Technológia:	BHG és KGMTI
Főtechnológus:	Sziklay Ernő
Technológiai tervező:	Horváth János
Magasépítés tervezés:	IPARTERV
Építész tervező:	Arnóth Lajos és dr. Szendrői Jenő (A, C telep) Kovács Tibor (D telep és A3, A3a jelű épületek)
Statikus tervező:	Dr. Menyhárd István és Pozsgai Lajos (A, C telep) Heffer János (D telep) és A3, A3a jelű épületek)
Gépész tervező:	Katona Lajos, Skublics Viktor, Hujacsz László

A rekonstrukciós tervfeladat célja az volt, hogy az egész gyártelepre vonatkozóan, egységes elveken alapuló, részletes rendezési készüljön úgy, hogy a jelenlegi gyártmányokon kívül a gyár a telefonia és az automata telefonközpontok nagytömegű gyártásra alkalmas legyen.

A tervezési munka igen nehéz körülmények között készült. A terület túlszűfolttsága miatt a kért technológiai programot nem lehetett épületekké formálni.

Előzmények

Kapitalista alapítású üzem. Az ötvenes évek során kevés fejlesztési pénzt a pillanatnyi szükségleteknek megfelelően használt. Ennek következményeit a helyszínrajzi ábra jól mutatja. Elaprózott, a termelést azonnal kiszolgáló, primitív épületek, (lásd D telepi épületeit). A BHG igyekezett nehézségeit saját erejéből megoldani, azonban ezek maradéktalanul nem sikerültek, s a sokszor szembekerült tevékenysége során a különböző engedélyezési és építési hatóságokkal. Így problémáinak átfogó rendezését nehéz feladatot jelentett és azt maradéktalanul megoldani nem is lehetett.

A BHG azonban a múltban és még inkább a jelenben népgazdasági szempontból igen hasznos üzem. Igen exportképes. Így került sor arra, hogy a kormányzat — felismerve a korábbi helyzet tarthatatlanságát — a BHG rekonstrukciója részére költséget biztosított. El is készült a gyár első tervfeladata, mely munkában az Iparterv még nem vett részt. Ez a tervfeladat málnak bizonyult, és így újat kellett készíteni.

Ekkor kapcsolódott be a tervezésbe az Iparterv. Második nekifutásra más reális, lehetőségekkel számoló tervfeladati program készült. A technológiai iroda adatszolgáltatása csak 1959. szeptember—októberében történt meg és így a magasépítési tervezés — részben — csak ekkor kezdődhetett meg. A tervfeladat 1960. februárjában készült el. E munka magasépítési vonatkozása igen tanulságos volt, a szaktervezőket komoly nehézségek elé állította.

Tanulságok és nehézségek a rekonstrukciós tervezésben

A fentiekből kitűnik, hogy a tervfeladati tervezés magasépítési vonatkozásban, 5—6 hónapig tartott. A technológiai tervezés, programkialakítás, korábban elrontott technológiai tervfeladat kb. 18 hónapot vett igénybe. Ebből megállapítható, hogy a kb. 2 éves átfutás alatt a tervezésben az összes tervezési időből 20—25%-nyi idő esett magasépítési tervezésre. Tehát itt is előállt az az ipartervei gyakorlatban ismert tény, hogy az ipari épületek magasépítési tervezésére (mely tervezés a beruházási összeg 40—50%-a) nem jut a költségvetés arányosított idő. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a tervfeladat jóváhagyása is sok nehézséget okozott és minisztériumi segítség kellett ahhoz, hogy is jó négy hónapig tartott, akkor különösen szembetűnő az idő rövidsége, mely az építész tervező rendelkezésére áll.

További nehézséget okozott az a tény, hogy a jóváhagyó hatóságok a rekonstrukciós munkát is ugyanolyan mércével mérik, mint az új tervezéseket. Véleményünk szerint itt engedményeket kell tenni (a jóváhagyás során tettek is). Ezek a gyárak lényegesen eltérő helyzetben, minthogy az egyszerű, egy ilyen rekonstrukciónál, megjavítható lenne. Tehát az egyébként és általában elindulhasson. A hatóságok előírásait, ezekben az esetekben némi engedménnyel kell alkalmazni, hogy a tervezés egyáltalán elindulhasson. A hatóságok folytatott tárgyalás és vita odáig jutott, hogy a vitás kérdések eldöntése, egy-egy normától való eltérés lehetőségének megteremtésére — miniszterhelyettesi szinten is mozgott. Ezekbe a tárgyalásokba akarva, akaratlanul az építész is belekerült, és a hatóságok szor nem lehet eldönteni, hogy egy-egy feladat végrehajtásához nem nagyobb „diplomáciai”, mint tervezési készségre van-e szükség. Az ilyen esetekben bizonyos fokig gyanutlan tervező olyan helyzetbe is kerülhet, mely a munka elvégzését vagy lehetetlenné teszi, vagy elhúzza, s ennek következményeképpen a szerződésben vállalt határidő kötelezettségeit nem tudja teljesíteni. (Ezek a következményei közismertek.)

Rekonstrukciós munkánál elkerülhetetlen, hogy a gyár jövő technológiájával kapcsolatosan ne támadjon nézeteltérés, felfogásbeli különbség a gyár és a technológiai tervező iroda között. Oka az, hogy a gyár termelését irányító szakemberek helyzetük miatt nem is jobban ismerik a gyárat és a gyártást, és a jövőben szükséges technológiát, ennél fogva ezekbe a kérdésekbe igen nagy a beavatkozásuk. Ugyanakkor nem rendelkeznek egy beruházás teljes technológiai tervének megalkotásához szükséges apparátussal.

(Fordított előjellel ugyanez elmondható a technológiai irodáról is.) A megépítendő épületről vélemények és véleménykülönbségek hangzanak el, egy-egy technológiai megoldás lényegesen beleszól az épület tömegébe, alaprajzi rendszerébe, felületképzésébe, szerkezetébe stb. Az építésznek egyetlen feladata lehet ezekben az esetekben: egészséges kritikával figyelje a különböző lehetőségeket. Lényeges, hogy ismerje a szóbanforgó technológiai kérdéseket azért, hogy esetenként bele tudjon szólni az ott folyó vitába nemcsak azért, hogy építész szemmel nézve megoldhatatlan nehézségek elé ne kerüljön, hanem mert merőben más látásával sokszor tud olyan szempontot és elképzelést felmutatni technológus kollégáinak, mely megoldás felé viheti a problémát. Ilyenkor születnek egészséges kompromisszumok.

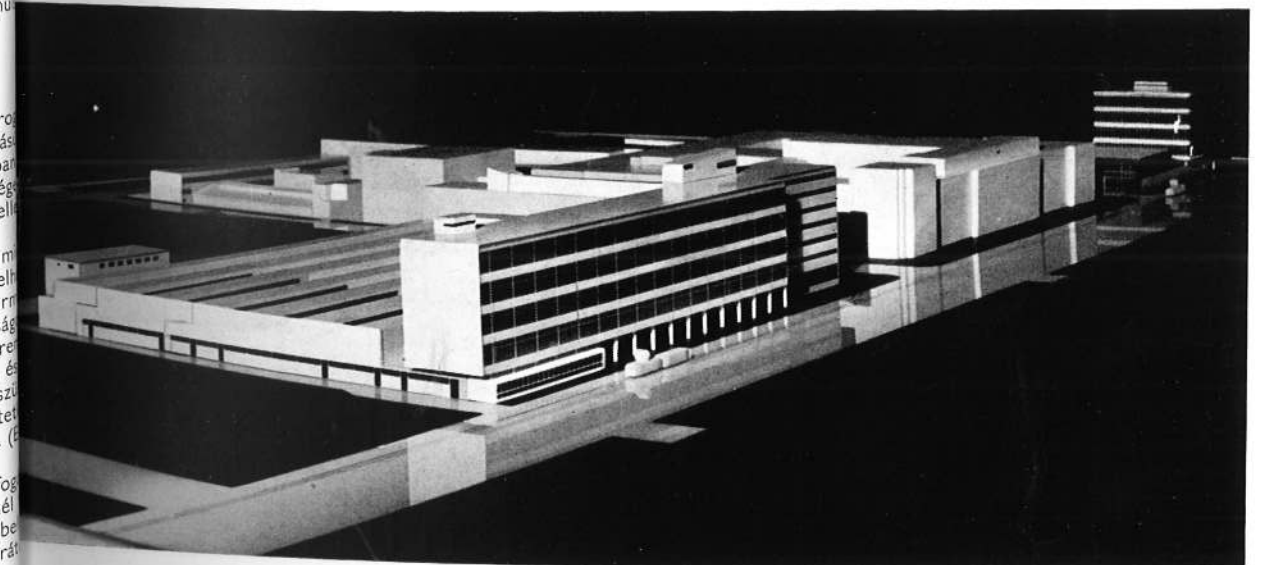
Igen fontos és célszerű (elsősorban budapesti és vidéki városok belső területén levő ipartelepek esetében), hogy az illetékes VB. Városépítési osztályával, még a tervezés megkezdése előtt, felvegye a kapcsolatot a tervező és velük együtt alakítsa ki a beépítési tervet. Ipartelepi beruházás esetében különösen fontos ezt megtenni; egy-egy városrész távlati fejlesztésében az ipartelepek elég bizonytalanul vannak körvonalazva. Konkrétabban ezt a városrendezési osztály azért sem rögzítheti, mert nem ismeri azokat az irányelveket, melyek alapján egy-egy üzem fejlesztése történik. Pl. a BHG esetében a Fővárosi Tanács VB. VIII. Városrendezési Osztálya kifejezetten örült a javaslatlétetnek. Ebben az esetben a Fehérvári útra vonatkozó elképzelések konkrét formát kaptak, és így utólagos változtatástól már nem kell tartani.

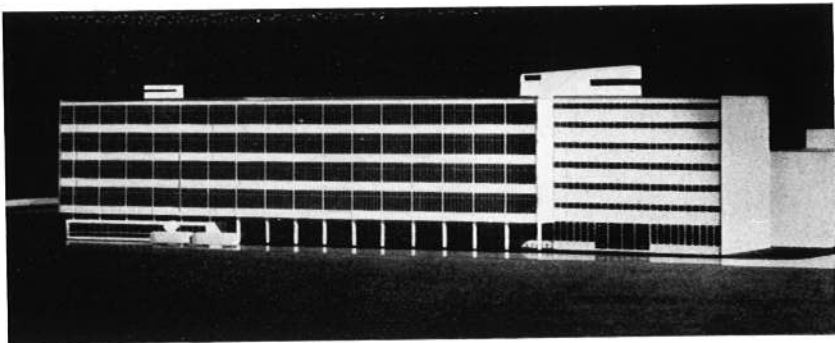
A tervfeladat előtti időszak nem átgondolt tervezése, a hosszú programkialakítást követő rövid tervezési idő nem mindig a legmegfelelőbb épülettípus kialakítását eredményezte: így pl. az A telep földszintes csarnokai esetében az ÁÉTI azt az ipartervei típuscsarnokot választotta, melyet az IPARTERV egy könnyűipari gépgyár típuscsarnokának szánt. Ez a csarnoktípus, ma már tudjuk, nem túlzottan alkalmas a lakatosüzem funkciója számára, de semmiképpen sem alkalmas a most építés alatt álló és tervfeladatként is így tervezett festőműhely szerkezetének. (A festőműhely felső szállító pályás, sok szellőzőberendezéssel ellátott, apró és nagyobb helyiségekre tagolt alaprajza sehogy sem illeszkedik be egy előregyártott, konzolos oszlopokkal megoldott, nagy elemekkel lefedett monitoros csarnokrendszerbe.) Mégis ez épült, mert a csarnok a korábban épült üzemszerek folytatása. A technológia kialakulatlansága miatt az IPARTERV oly későn kezdett a tervezéshez, hogy a már meglévő és tervezést nem igénylő szerkezetek beépítésére határozta el magát, annál is inkább, mert a technológusok is a meglévő szerkezet alkalmazásánál tartózkodtak. Ez a „nem gondolkodni, hanem azonnal cselekedni” nem bevált, de kényszerű elv igen sok kellemetlenséget okozott, a tervezés során. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a A₁ és A₂ jelű korábban megépült csarnokokat rosszul tűzték ki, akkor csak pontot tehetünk mindazokra a nehézségekre, melyek fennálltak és fennállnak.

A D telep tervezésénél egységes, átfogó koncepció nem alakulhatott ki. A telepen szétszórtan kis épületek halmaza található. Ehhez az alaprajzi nehézséghez még az is hozzájárult, hogy a környező utcák terepszintjéhez képest a terület 3 m-rel mélyebben fekszik. Ezt a területet feltölteni nem lehetett a rajta levő épületek miatt. Itt némi szanálással, régi épületek felújításával lehetett csupán valami rendet elérni, de a munka inkább áldozatot, mint gyönyörűséget jelentett.

Véleményünk szerint egy másik homályos és bizonytalan terület, melyek megoldatlanságába egy rekonstrukciós elképzelés belebukhat, — s melyet az építésznek legalább tartalmilag ismerni kell — a gyár út-, vasút- és közműrendszerének állapota és tervezése. E munkánál is feltűnt (és azt hiszem, hogy más régi üzemek sincsenek jobb helyzetben), hogy ezek a rendszerek a különböző hatóságok véleménye szerint olyan állapotban vannak, hogy még éppen működhetnek. Rekonstrukciónál ezek tovább alig bővíthetők és fejlesztethetők, inkább csak továbbterhelhetők. S miután ez a továbbterhelés kényes feladat, ezért az illetékes hatóságokkal a tárgyalás elhúzódik, sokszor elmarad (a felvetett problémák abszurd volta miatt), és a tervfeladat megvalósítását a végletekig elhalasztja. Eredmény: a tervfeladatban a problémák átlépése és azok újra jelentkezése a kiviteli terveknel. Ezek természetesen súlyos következményekkel

A gyár összképe a Móricz Zsigmond körtér felől





járnak. Alaprajzmódosítás, új tervezés, új határidő, kötbérrel való fenyegetőzés, és végső soron a tervezés leállása a következmény. A szakemberek érdeklődése tőlük egészen távoleső területre, a jogi területre csúszik át.

A C telep tervezésénél jutottunk abba a helyzetbe, ha jó eredményt akartunk elérni, nagyobb szanálásra kellett magunkat rászánni. Ez is komoly akadályt jelentett és jelent most is: a szanálás, annak költséges és hosszú időre elhúzódó volta nem kedvező sem a beruházó, sem a beruházást elhatározó felettes hatóság, sem a technológus számára. Mindegyik külön-külön meg is tudja indokolni ezt a tartózkodást. Úgy látszik sok esetben, hogy csak az építész számára kedvező ez. Ebből következik, hogy a szanálás felvetésére sokszor csak akkor kerül sor, amikor az építész már a tervfeladatot csinálja. S akkor már késő. Sem pénzügyileg nincs előkészítve, sem időben nincs ütemezve, ezért a javasolt gondolatot elvetik, az építész partner híján kísérletezését abbahagyja. Így együttes erővel a gyár egészségesebb funkciójában sokszor nagy csonkítást végzünk.

Még egy kérdés, mely különösen a híradástechnikai létesítményeknél vetődik fel: milyen épületeket tervezünk?

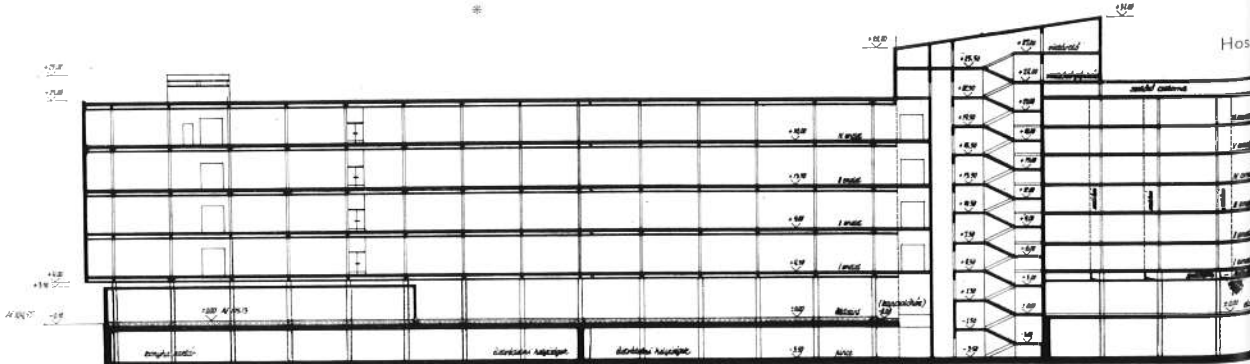
Hogy a kérdésre válaszolhassunk, tudnunk kell azt, hogy komoly nehézség erre a technológusnak is válaszolni. Ez iparágban a gyártmányok sokfélesége, annak folytán változó volta, sokcélú épület kialakítását teszi szükségessé. Vulgárisan: „mindent” lehessen benne gyártani. Egyik célszerű formája lehet különösen a BHG esetében, a többszintes, álmennyezetrel ellátott, mozgatható válaszfalakkal különbözőképpen osztható, nagy természetes világítással rendelkező közlekedési rendszerrel szét nem szabdalható épülettípus. Az ilyen épületben a híradástechnikai gyártmányoknak leginkább megfelelő ún. szalaggyártás folyik, ezt a gyártási módszert a fent említett épülettípus ki tudja elégíteni. Erre példa a A₃ jelű Fehérvári úti fejépilet.

Másik célszerű formája a többhajós, daruzott, nagy természetes világítású, kettős üvegezésű csarnoktípus, mely elsősorban segédüzemi technológiákra alkalmas. (Úgy kell megoldani, hogy ne csak az előírt technológiát lehessen benne elvégezni.) Erre a C₂ jelű raktárépület példa.

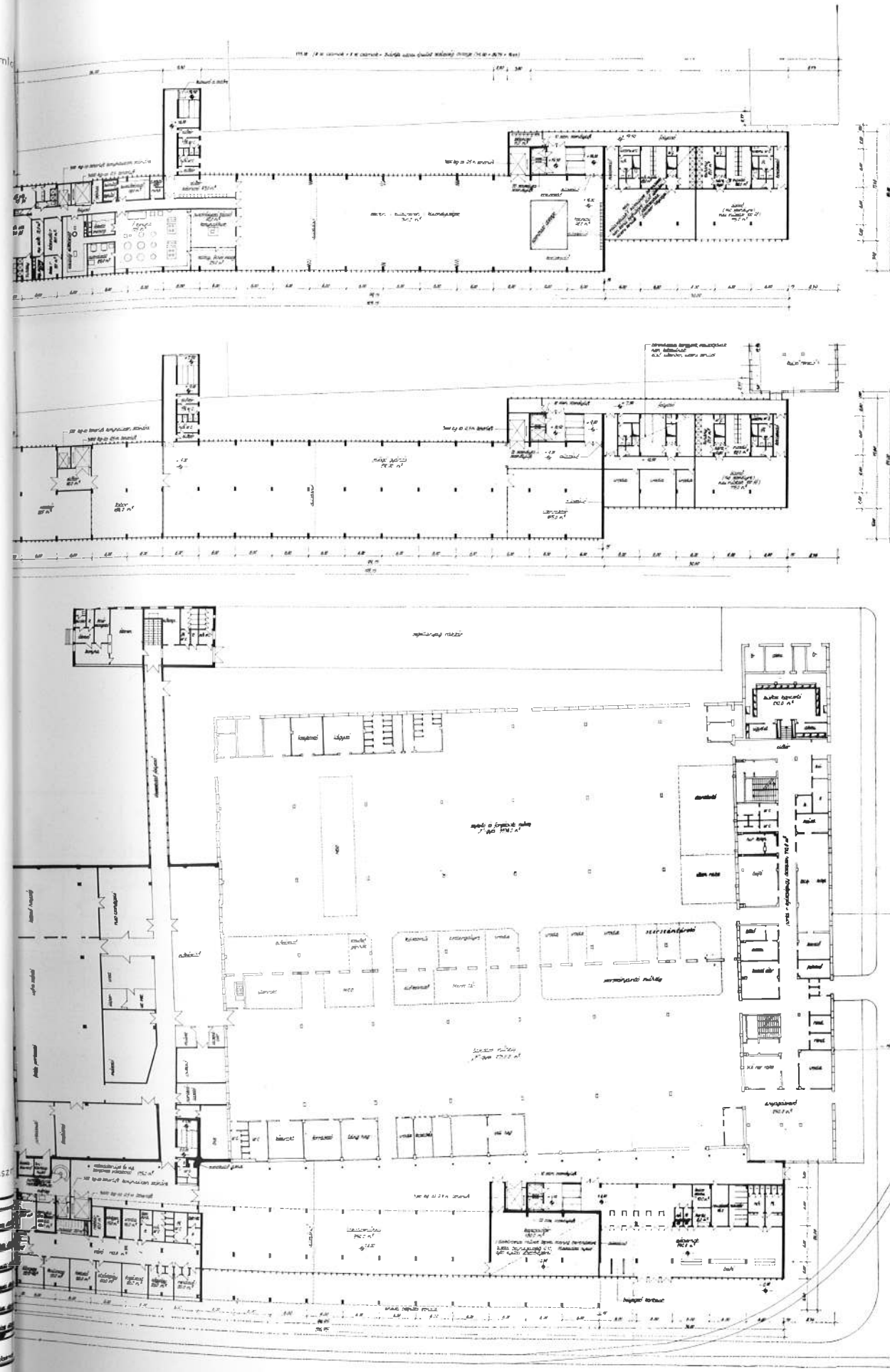
A harmadik épülettípus a kutatás épülete. Erre a feladatra alkalmasnak látszott egy centrális elrendezésű, többszintes, négyzetes alaprajzú épület, középre helyezett közlekedési, szállító és vezetékrendszerrel. A nagy természetes megvilágítású épület a gyár prototípusainak előállításához — gondoljuk — alkalmas épületfajta. Erre példa a C₁ jelű épület.

A tervezés kiindulásakor az egyetlen építész szempont városképi komponálásban az lehetett, hogy az épületek a Fehérvári úton jó együttest mutassanak. A tömegek csoportosításánál, mely csoportosítás a funkcióval is összevágott, ezt az igényt ki lehetett elégíteni. Az A₃ jelű épület fekvő hasábjára, és a törzsepületnél levő szociális rész hátraugratása vezeti át a szemet már a meglévő törzsgyár épületéhez, és a déli oldalon jelentkező C telep földszintes csarnok (aC₂ jelű) ismét átvezetést ad a fejlesztési épület felé. Az azonos párkánymagasság és a hasonló architektúra a két ellentétes oldalon jelentkező nagy tömeget összekapcsolja.

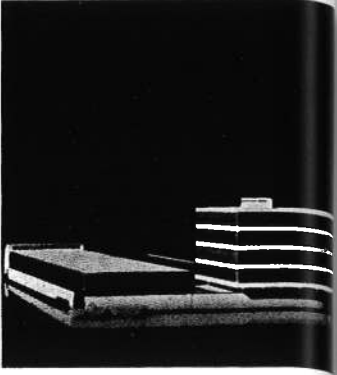
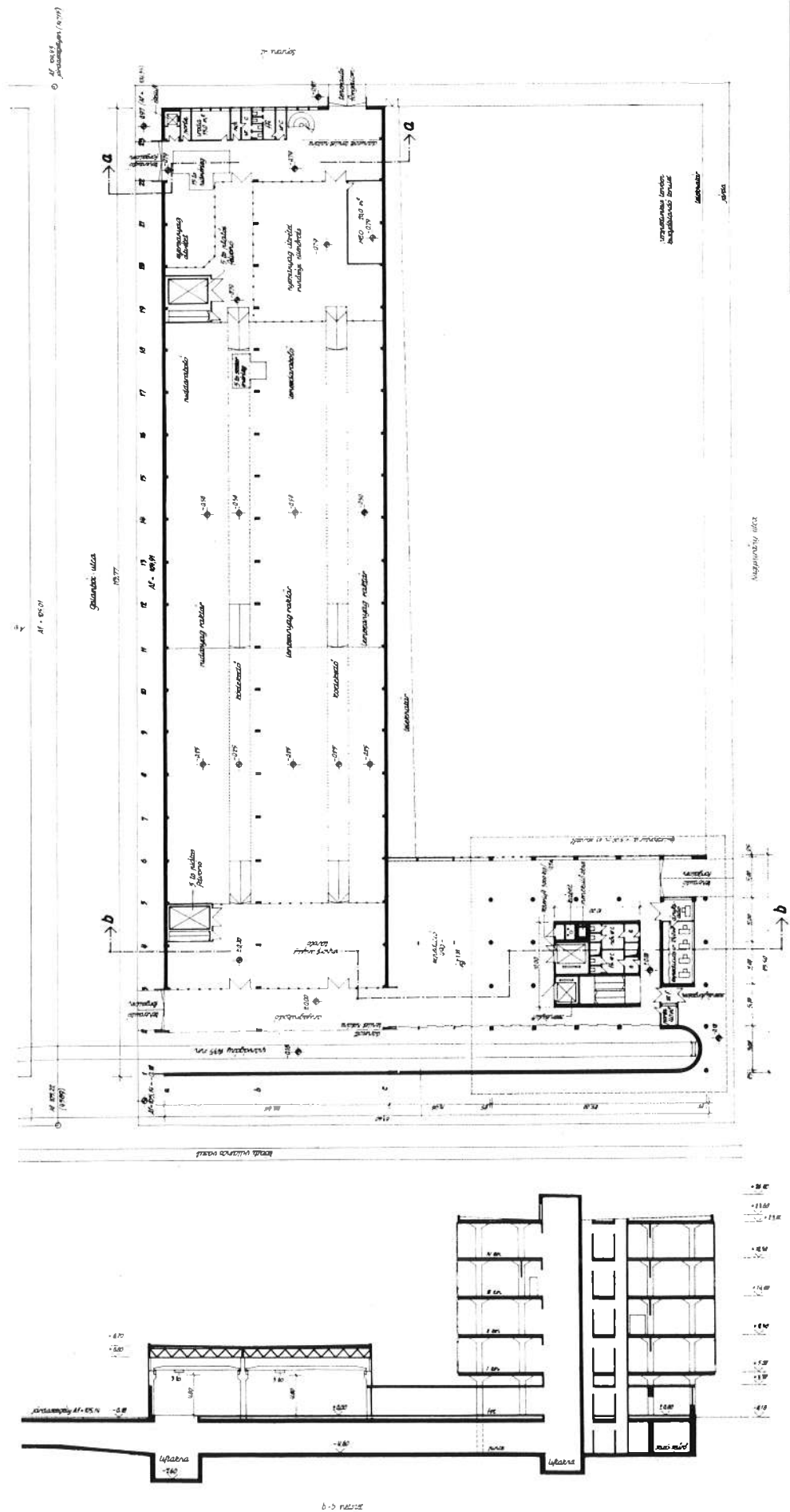
Mivel a telep beépítési százaléka igen magas, a városrendezési osztállyal egyetértésben az üzem északi részéhez csatlakozó régi Lakkfesték és Vegyianyaggyár belátható időn belüli szanálása esetére ennek helyére zöld területet irányoztunk elő, a Fehérvári út zárt beépítési síkjának fellazítása, de az átlagos beépítési százalék javítása miatt is. A parkterületben elképzelhető egy, az utcavonaltól hátrahúzott szabadon álló épülettömeg. Következmény: a telep északi monitorokkal ellátott homlokzata már most olyan kialakítást kap, mely a későbbi park lezárására alkalmas.



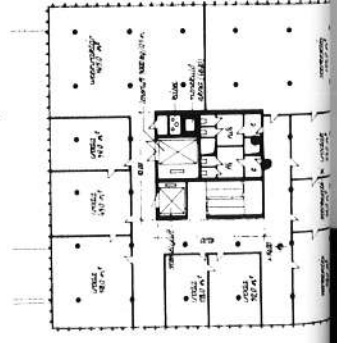
A Fehérvári úti fejépilet homlokzat



A Fehérvári úti fejépilet földszinti, általános emeleti és 4. emeleti alaprajza



A C telep képe a Fehérvári út felől



A C2 jelű raktárépület földszintjének általános emeleti alaprajza és metszete

A telep

A terület épületei közül csupán a festőcsarnok (A₃ jelű), annak szociális épülete (A_{3a} jelű) és a Fehérvári úti fejéépület (A₅ jelű) új létesítmény. A többi gyárrész a tervfeladat elkészültekor ezen a területen már készen állott.

A₃ jelű festőcsarnok

Csatlakozik a meglévő épületekhez a szomszédos szerkezetekhez hasonló fő teherhordó és határoló szerkezeti megoldásban, alaprajzi elrendezésében megegyezik a technológiai tervvel. A szellőző berendezés egy része az épületek északi oldalára kerül az épület hosszában, 4 m széles betonlemezre. Külső határoló falai téglaszerkezetűek, belső válaszfalai részben téglából, részben üvegbetonból készülnek.

A_{3a} jelű szociális épület

200—250 személy számára öltözőt, éttermet és konyhát tartalmaz, hőközponttal és néhány kisebb irodával. Szerkezete hagyományos.

A₅ jelű Fehérvári úti fejéépület

Az épület automata telefonközpontok gyártására létesült. Kb. 65 000 m³. Pincéjében a legutolsó emeleten elhelyezkedő 2000 adagos konyha raktárhelyiségei találhatóak, továbbá a technológiai folyosók, hőközpont, nyomásfokozó, kapcsolóállomás kábelrendezője, és teherliftek. Földszintjén helyezkedik el az A₃ telep lakatosműhelye. Nem üzemi terület, de a gyárhoz tartozik az épület északi oldalán elhelyezkedő SZTK körzeti rendelő, és a déli oldalon levő előcsarnok, gyárbejárat. Az I., II. és III. emeleten az automata telefonközpontot gyártó üzemegységek és raktárhelyiségek találhatóak. A különböző szintek belső beosztása változtatható, belső válaszfalai átcsoportosíthatók. Az előcsarnok felett helyezkedik el a gyárrész öltözőegysége, melynek megoldása olyan, hogy a négy üzemi szinthez hat öltözőszint tartozik. Ennek a kétfajta belmagasságú épületrésznek egy közös háromkarú lépcsőrendszere van. Ezt a kialakítást a rendkívül szűkös terület tette szükségessé. A IV. emelet a gyár 2000 adagos konyháját és éttermet tartalmazza. Az egész A₃ jelű épület monolit vasbeton szerkezetű, merev vasbetetes oszlopokkal, mester- és főtkerenda rendszerrel, korszerű táblás zsuzalással. Födém szerkezete kettős, melyben az összes vezeték elhelyezték.

B telep

Csupán a törzsgyárat tartalmazza, benne a technológiai változtatásoknak megfelelően belső válaszfalak átalakítása történt.

C telep

Épületei egymással összefüggnek, mindkét rész vasúttal és közúti járművel is elérhető.

C₁ jelű épület

Tervezőkor kétféle szempontot vettünk figyelembe. Részben a technológia által megadott konkrét programok beépítését (expediciót a földszinten, készáru-raktárt és öltözőt az első emeleten, szerszám-műhelyt a második emeleten, szerkesztést és irodát a harmadik emeleten, külső készáru-raktárt és kereskedelmi irodát a negyedik emeleten), részben pedig a távlati fejlesztés szempontjából fontos fejlesztési épület programját. Különösen az utóbbi volt számunkra iránytmutató, mert egybehangzó vélemény szerint az épület végsősoron a fejlesztés funkcióját fogja szolgálni. Ezért készült az alaprajz olyan megoldásban, hogy a kockaszerű épület középpontjában helyezkedik el a lépcsőrendszer, a liftek, WC csoportok, és a felszálló vezeték aknája. Szerkezete: Ellennyomások vasbeton szekrény-alapok, felmenő szerkezet merev vasbetetes oszlop, korszerű táblás zsuzalással készült, gombafödém. Határoló falai fémpanelek, igen nagy természetes bevilágítású felületekkel.

C₂ jelű nyersanyagraktár

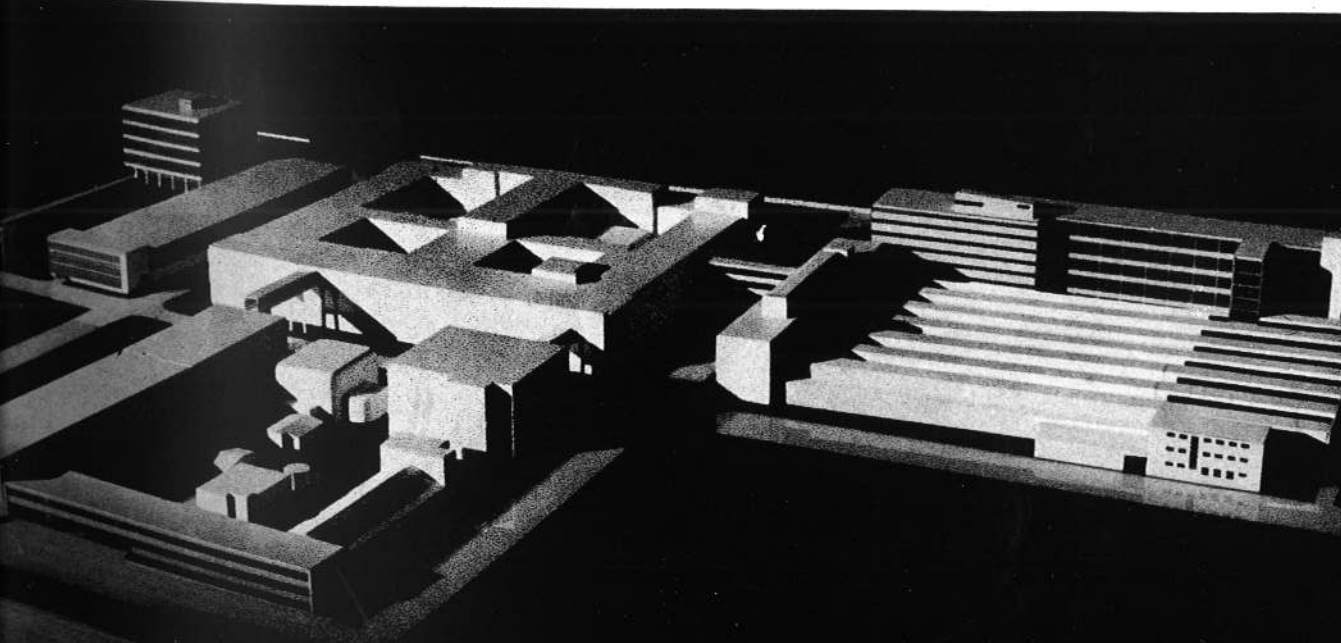
Közel 3000 m² alapterületű épület. Két darab 3 t-s teherbírású villamos könnyű daruval. Vasút és teherautó csatlakozással. Két darab platós targoncaemelője, alagútja összekötöttést biztosít a törzsgyárral. Szerkezete a darusztíng monolit vasbeton, a fölött vasszerkezetű üvegfalba helyezett, vasoszlopokon nyugvó könnyű vasszerkezetű rácsostartó, perlit szigetelésű nagyelemekkel. Soproni úti oldalához egy kisebb szociális épület csatlakozik 60 fő részére mosdóval, öltözővel, étteremmel és melegítő konyhával.

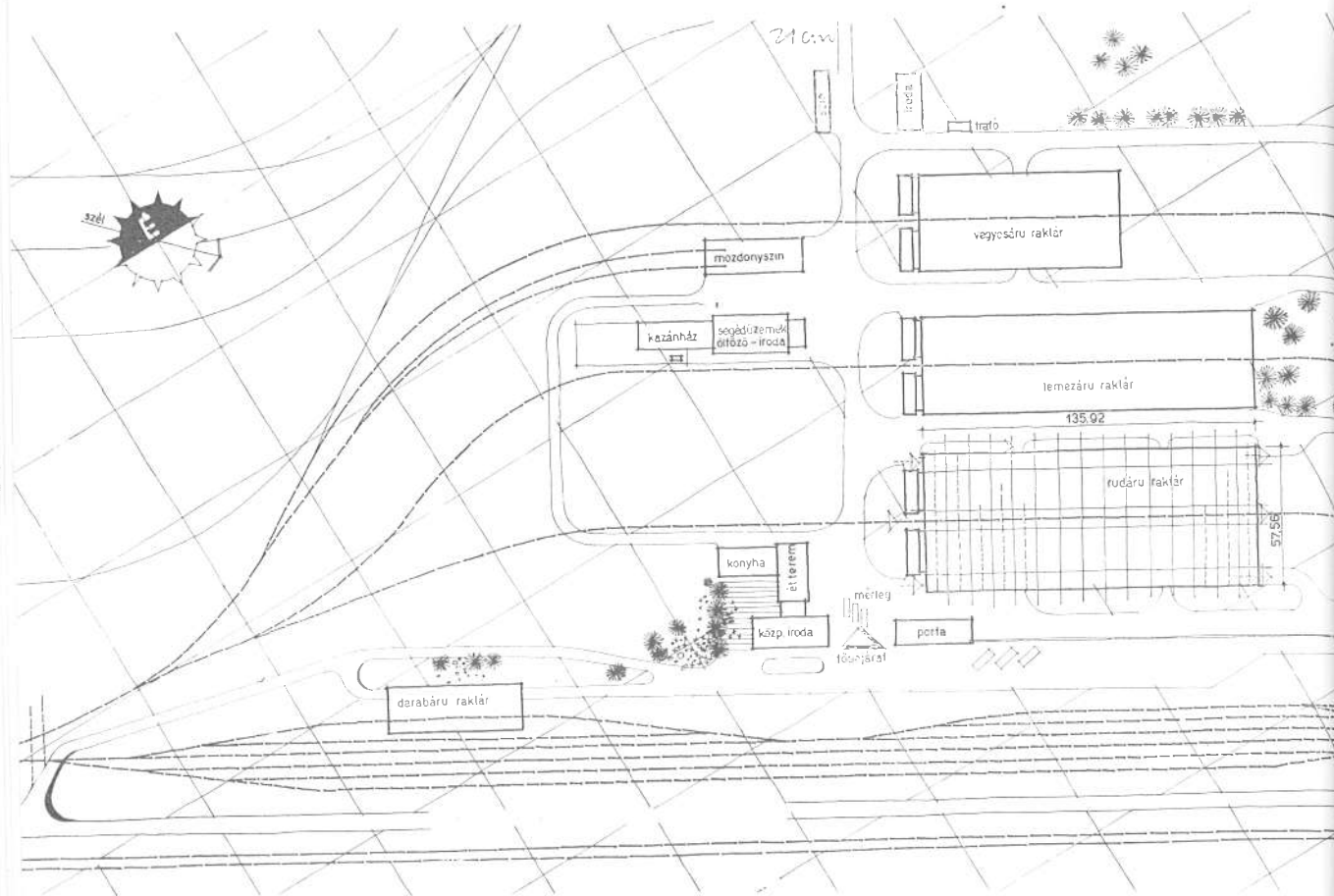
D telep

A D telep egyetlen új épülete a D₃ jelű bakelit-műhely. A többi keleti oldalra épült háromszintes kivételben, alsó szintjéhez kb. 12 m-es hosszban a Bártfa utca melletti földszintes, magas tetős műhely hosszabbítjuk meg. Az alagsorban bakelit-műhely, targoncagarázs és -javító, valamint gépkocsijavító műhely és öltöző létesül. Földszintjén bakelit-műhely, porta, garázs és pihenőhelyiség található. Az emeleten, műhely, öltöző, fürdő és 100 fő részére melegítő konyha kap helyet. Az épület vasbetonváz szerkezetű téglakitöltő falazattal.

Arnóth Lajos

A gyár madártávlati képe a Soproni út felől





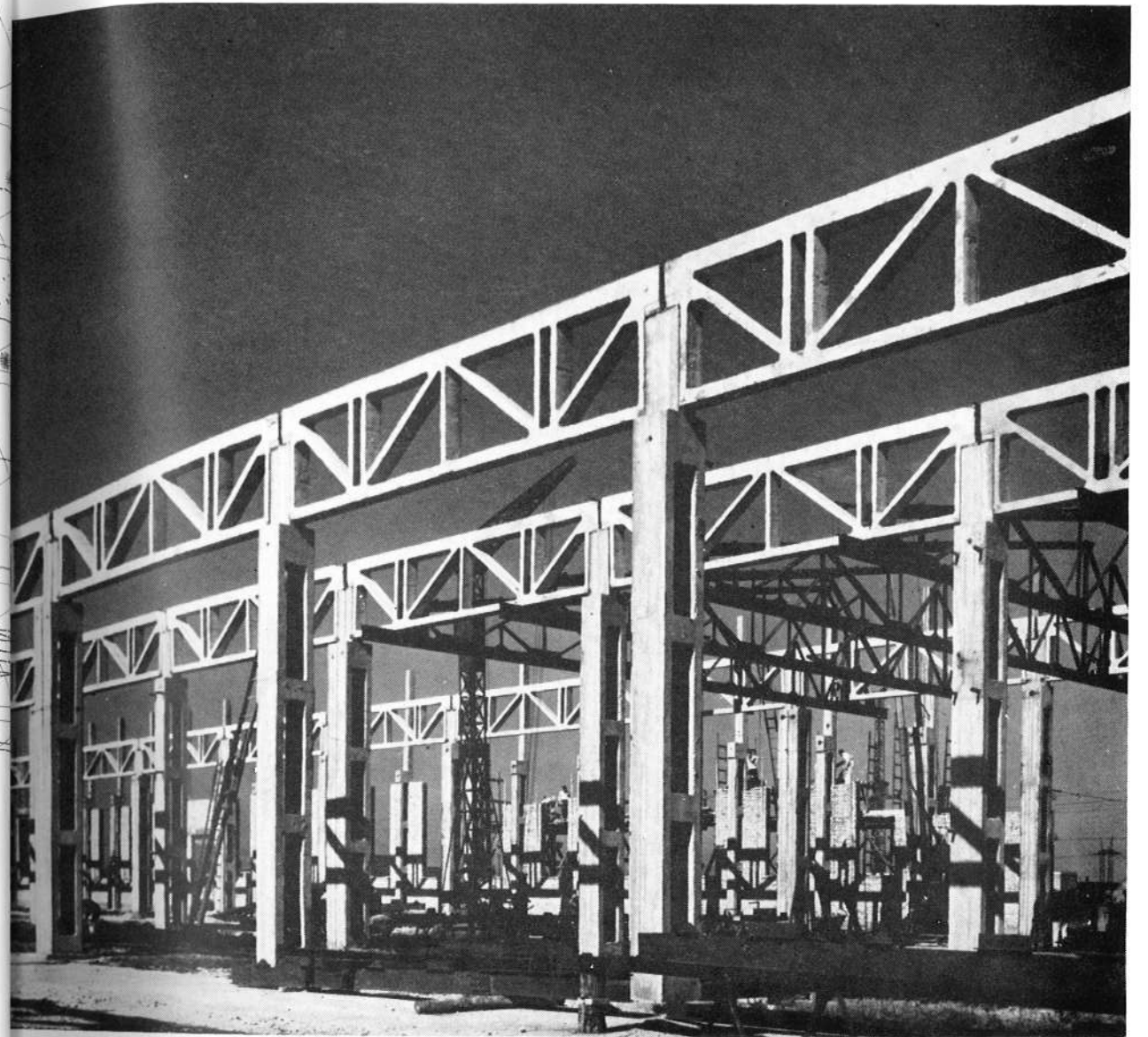
„FERROGLOBUS” VASRAKTÁR TELEPE

Építész tervező: **Dávidházy Kálmán**
 Statikus tervező: **Gozmány Dénes**
 Vasszerkezeti tervező: **Völgyes Frigyes**
 Gépész tervező: **Hortobágyi Dénes**
 Elektromos tervező: **KGMTI**
 Drainage tervező: **MÉLYÉPTERV**
 Út-, vasúttervező: **MÉLYÉPTERV**
 Technológia: **KGMTI Kelemen Tivadar**
 Kivitelező: **É. M. 21. Építőipari Vállalat**

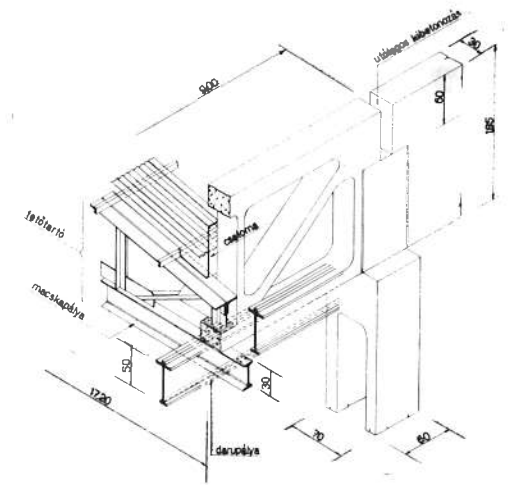
A FERROGLOBUS az ország legnagyobb vasforgalmi vállalata. Évente mintegy 600–700 ezer tonna áruforgalmat bonyolít le, amelynek fogadása, raktározása és kiszállítása igen nehéz szervezési és tárolási feladat. A FERROGLOBUS raktári dolgozóinak ezt a hatalmas anyagmennyiséget eddig csaknem teljesen emberi erővel kellett feldolgozniuk. A nehéz helyzet megszüntetésére 1952-ben új, korszerű, gépesített központi raktártelep építését kezdték meg. E célra vasút- és úthálózattal ellátható nagyméretű sík, iparvágánnyal jól ellátott terület volt szükséges. A kijelölt területen igen magas volt a talajvíz, ennek leszorítására a drainagesöveggel való víztelenítés még 1952. évben megkezdődött. 1953-ban elkészítették a szükséges leágazó vasúthálózatot is, mely a telek nyugati oldaláról legyezőszerűen ágazik le és vezet a telek észak–déli útjának jobb oldalára elhelyezett különböző csarnokokba, valamint a szabadterei bak-darupályához. A csarnokokban

különböző vasfélgártmányok, ún. rudak, lemezek, kisebb és nagyobb darabárúk kerülnek raktározásra. A telepen a csarnokokon kívül is több épület létesítése vált szükségessé, így minden csarnokhoz blokkolt iroda és öltöző, valamint a szabadterei raktározást kiszolgáló személyzet részére külön iroda és öltözőépület létesült. Szükségessé vált a vagonok mozgatására szolgáló Diesel-mozdony részére mozdony-szín építése. A teherautók részére garage és javító-műhely épült, azonkívül egy trafóépület is. Az egész telep távfűtésre és melegvíz ellátására fog épülni a 10 kazános, alacsony nyomású kazánház TMK műhelyekkel és irodákkal. Az egész telephez központi iroda, étterem és üzemi-konyhán kívül nyitott szín, mérlegház, portáépület kerékpártárolóval stb. készült, vagy fog a későbbiekben megépülni. Mindezeknek a meglévő vasúthálózat által determinált elhelyezését a közölt helyszínrajz ábrázolja.

Jelen ismertetés tárgya a csarnokok legnagyobb és jelenleg építés alatt álló rudárucarnok. Helyszínrajzilag a vezető főútvonaltól jobbra elhelyezett épület. A vasrudak tárolására utak közelíthető két nagy tárolótér miatt alaprajzilag 5 hajós csarnok. A középső hajóban vasút, a két oldalhajóban autók közlekednek. A középső hajó mellett a vasúti anyagmozgatás a következő: a központi vasúti pályán a központi úton vagonokba kerül a raktározandó rúdvas, kötegek. A vasút felett mozgó daru segítségével emelik ki a kötegeket, melyek a pályák mentén keresztirányban elhelyezett pályákon (Demag) jutnak a vasúti pályákra elterülő rakterületre. A vaskötegek rakterületen elhelyezett vasállványok támasztva, álló helyzetben tárolják a vasak elszállítása a rakterület oldalán elhelyezett autók felé történő megmozdítását. Ebből és a daruk elhelyezéséről alakult ki az épület keresztmetszeti vázlatja, a befelé lejtő tető a középső



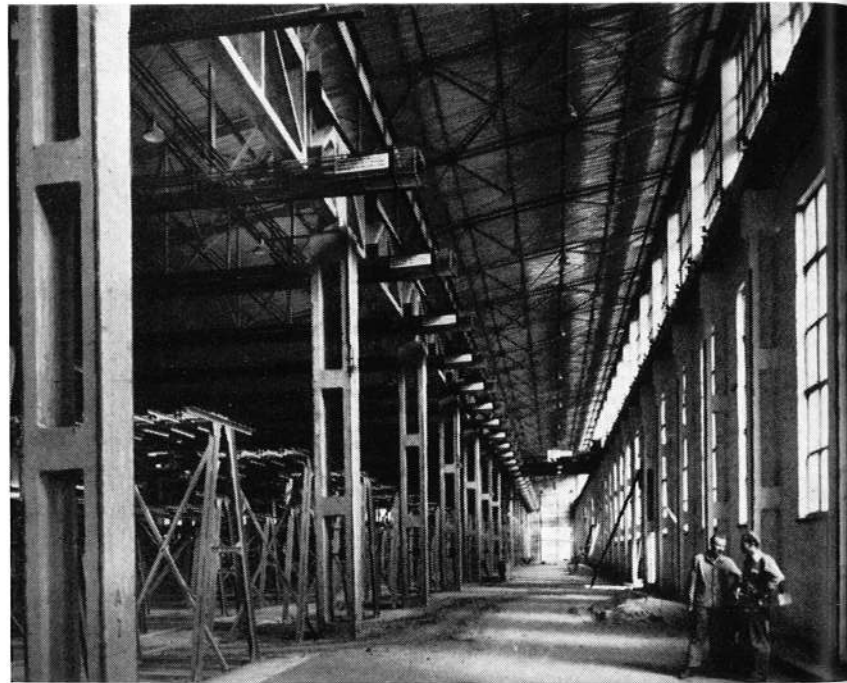
Csarnokszerkezet főállása



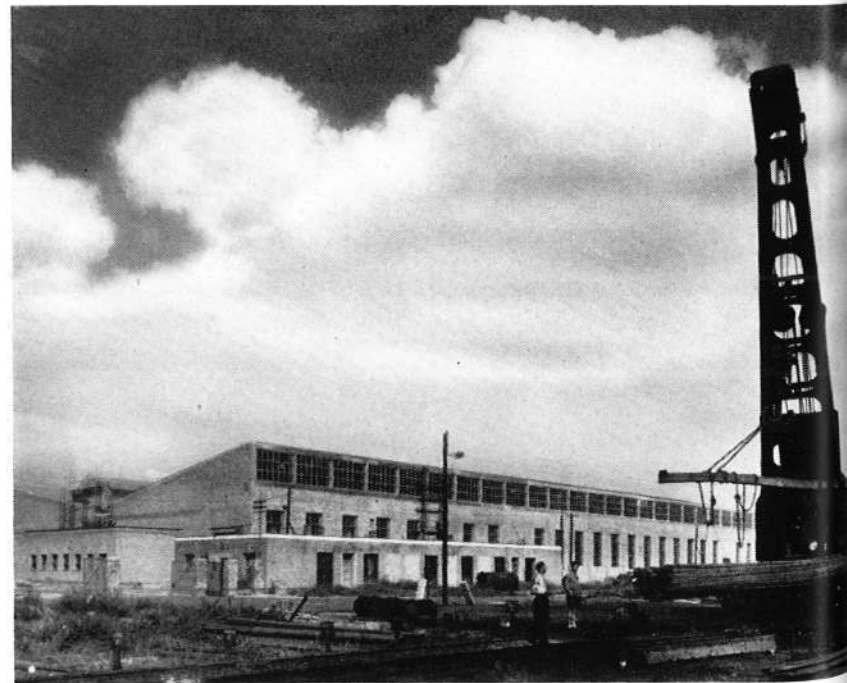
Csarnok szerkezeti csomópontja



Felállított vázszerkezet képe



A csarnok belső képe



A csarnok oldalhomlokzata, előtérben a szabadtéri tárolóterrel

ernyővel. Világítófelületként a hossz-
dalakon felül elhelyezett szalagablak és a
lakterületek tengelyében elhelyezett egyes
ablakok, valamint a középső hernyőfelül-
lágító szolgál. Az épület elé egy-egy kis
okkolt irodákat és öltözőt tartalmazó
épület csatlakozik.

Az épület szerkezeti kiala-
-ítása: a csarnok előregyártott vasbeton
pillérrendszerrel, hosszirányú előre-
-gyártott vasbeton rácsostartókkal készült,
-elyekre a rácsos vasszerkezet és hullám-
-umínium fedés került. Határoló falai
-iglából készültek, vasbeton merevítések-
-el.

A csarnok padlóburkolata vasbeton
-mezen bazaltbeton, az utak burkolata
-iskockakő. A vasszerkezet kialakítására a
-eresztirányú és technológiailag szükséges
-5 méterenként elhelyezett macskapálya
-ezetett.

A macskapályák önmagukban oly nagy
-mennyiségű vasat igényeltek (45 m-enként
-b. 40,0 m hosszban 32 I tartók = 30 db ×
-D m × 61 kg = 732 q), hogy feltétlenül
-megoldandónak találtak ezen vasanyagot
-nagy feszítávolságok áthidaló tetőszerke-
-zetbe hasznosan bekapcsolni. Így a 32 I
-vasak gerince és alsó öve adta a rácsos
-vasszerkezetű tartó alsó, a gerenda felső
-öve pedig annak felső övét.

A hosszirányú darupályák alátámasztását
-élező konzolrész, melyen a macskák is átfut-
-nak a daruhidakra teljes 32-es szelvényből
-II, miután itt erre szilárdságtani szempont-
-ból szükség van. Egy ilyen csomópontot
-prázol a 45. oldalon feltüntetett ábra.

Így az egész rácsos vasszerkezetű tartó
-nagyobb része a macskapályákhoz szükséges
-vasanyagból elkészíthető volt.

Az előregyártott vb. pillérek magas konzol-
-szlopok, melyek a mozgóterhelésből,
-szélhatásokból tekintélyes horizontális ter-
-helést viselnek; így gazdaságosan „Vieren-
-eel” rendszerrel készítettük. A kb. 14,00
-m magas leghosszabb szélső pillérek súlya
-nem haladta meg a 6,0 t-át.

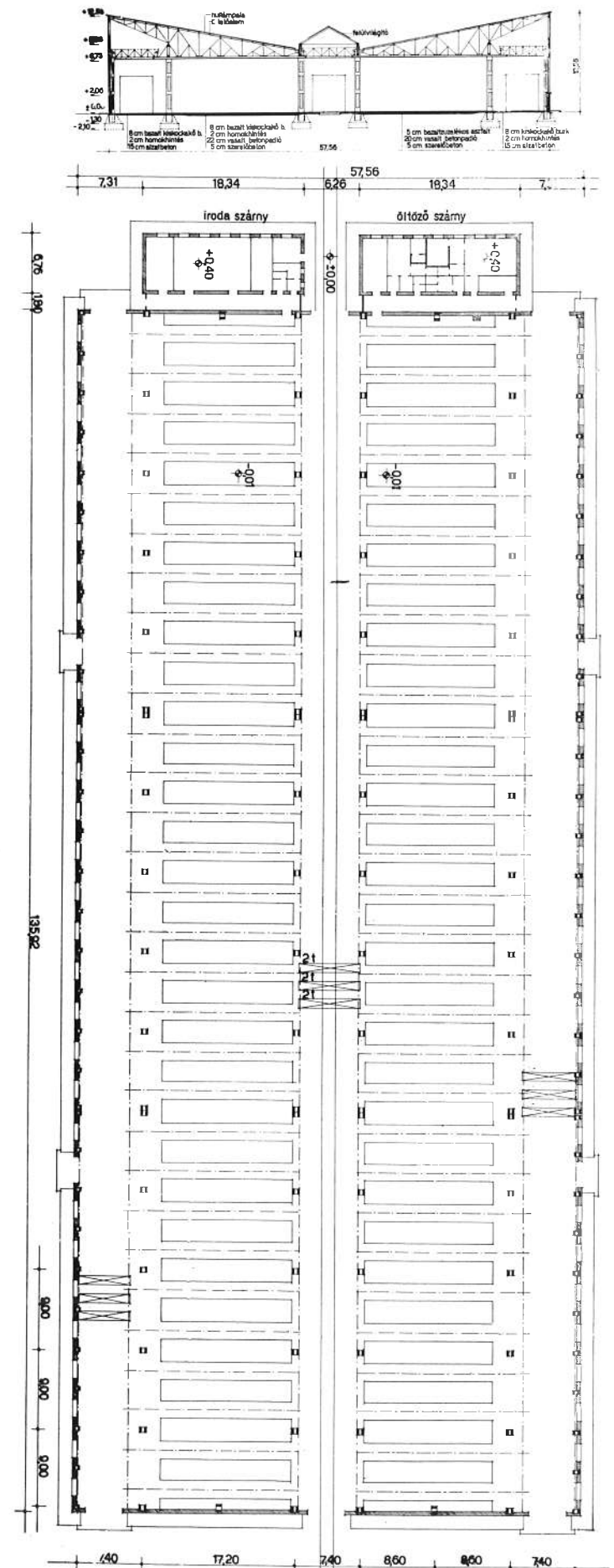
A 9,00 m feszítávú kiváltó vb. rácsostartók
-4 × 15 = 60 db) igen nagy feszítávolságuk
-gynegyedében 30-30 t, összesen 60 t
-terhelést hordanak. Rácsolásuk észszerű
-kialakításával (lásd hosszmetset) karcsú
-szelvényekkel sikerült megoldanunk úgy,
-ogy a megejtett próbaterhelést (2 kiváltó
-gymás mellett felállítva 120 t terhelő vas-
-nyagot kapott), a szélső ferde húzott
-údnak a felső csomópontba való csatlako-
-zásánál jelentkező egyetlen hajszálrepedés-
-el állotta ki. Ugyanakkor a tartók lehajlása
-az elméleti lehajlás mértékének megfelelt.
-A tartó súlya 5,0 t.

A darupálya tartó és a fent már részlete-
-zett kombinált tetőkiváltó és macskapálya-
-tartó rácsos vasszerkezetből készült, a
-nagy mozgóterhelésre, feszítávolságra és a
-nagy ömnyű tetőszerkezeti kialakításra tekint-
-ettel.

A csarnok rendeltetésénél fogva nem igé-
-lyel fűtést. A munkások részére a padló-
-sátoronán kiáramló meleglevető fűti a mele-
-gedőhelyeket.

Dávidházy Kálmán

Földszinti alaprajz és metszet





GANZ-MÁVAG B-2 MŰHELY-CSARNOK

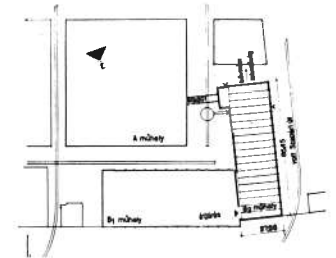
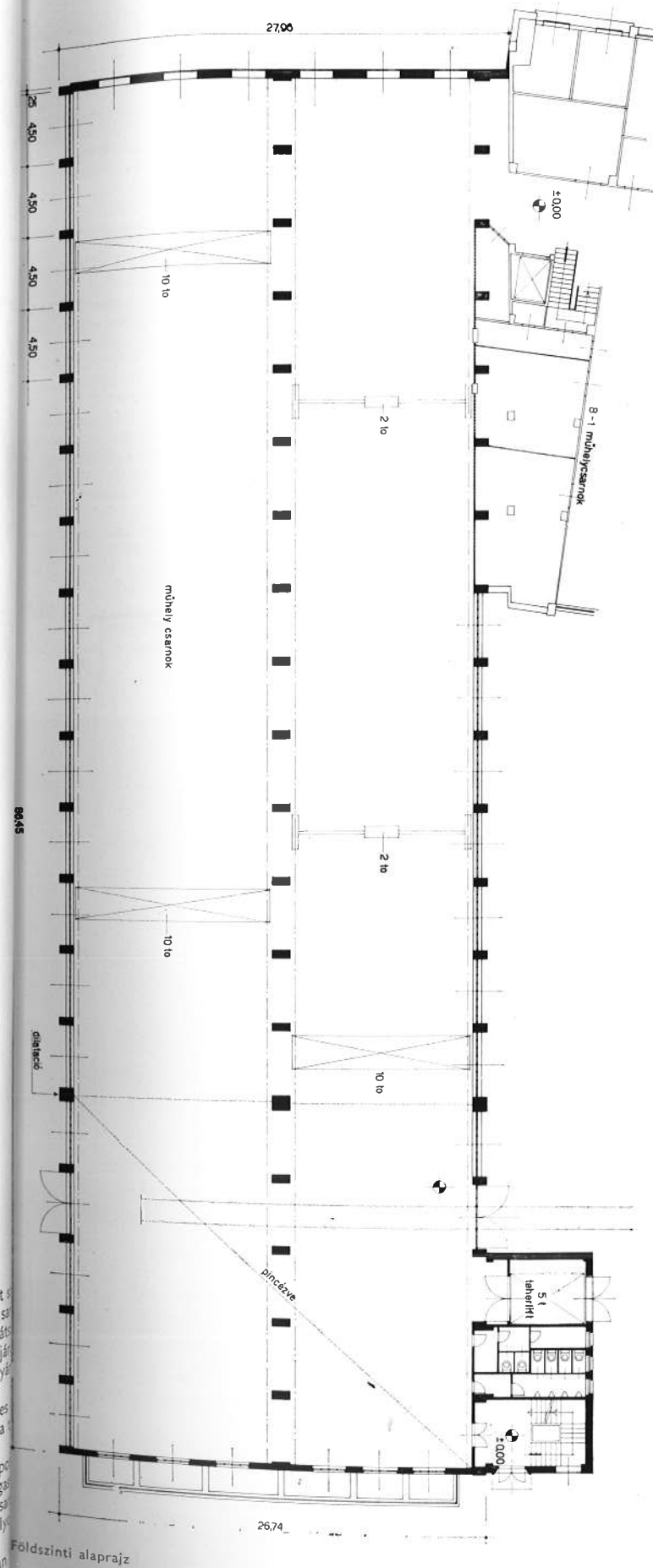
Építész tervező: **Tóth András**
 Építész munkatárs: **Nagy Ferenc**
 Statikus tervező: **Lőke Endre**
 Gépész tervező: **Valló Béla**
 Technológiai tervező: **KGMTI**
 Beemelés tervezője: **ÉTGI Nagy István**
 Kivitelező: **21. sz. Áll. Ép. Ipari Vállalat ép. vez. Billinger László**

A Diesel-program által előírt motorgyártási fejlesztéshez a Ganz Vagon- és Gépgyárnak egy nagyterületű műhelycsarnokra volt szüksége. A zsúfolt beépítésű gyártelepen csak a Kőbányai út és a Ganz gyárat a MÁVAG-tól egykor elhatároló volt Szapári utca eső levő szabad terület jöhetett számításba az építendő csarnok részére. Az elhelyezés technológiai szempontból is megfelelőnek látszott ezen a helyen, mert az új létesítendő épület közvetlenül csatlakozhat a már üzemben levő „B 1” műhely épülethez és földalatti átjáró az „A” épülethez. Az így összekapcsolt három megmunkáló műhely a távlati technológiai terv szerint egymást kiegészítik, és a gyártási folyamatot biztosítják. (Lásd helyszínrajz.)

Az új műhely részére rendelkezésre álló terület azonban a technológiai igényeknek csak kb. 1/3 része volt, ezért csak többszintes helycsarnok tervezése jöhetett számításba a kívánt gép-park elhelyezéséhez. A megoldás nem volt könnyű, mert a technológiai igények tonnás fődém és daru terheléseket írt elő, és az épület csak teljes előregyártással készülhetett.

A technológiai tervezőkkel és a beruházóval való több megbeszélés eredményeként alakult ki a műhely-csarnok minden szempontból kielégítő végső elrendezése. Ezek szerint a csarnok hossza 85,5 m, a két daruzott hajóra osztott teljes szélesség 26,75 m, magassága 25,44 m, ami egybeesik a csatlakozó „B 1” műhely főpárkány magasságával. Ezen belül földszint és két emelet van tervezve. A csarnok hosszoldala közvetlenül a MÁVAG és a Ganz gyár közötti volt telep határra kerül. A keskenyebb oldal a Kőbányai út szabályozási vonalán áll. A csarnok hosszoldali megvilágítása keleti, ill. nyugati.

A két csarnok hajó területi okok miatt nem lehetett egyforma széles. A MÁVAG felé eső sávban 12 m, a Ganz felé eső sávban 14,5 m széles darupályát lehetett biztosítani.

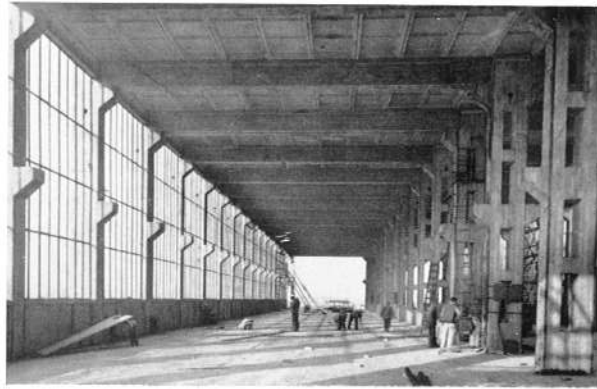


Helyszínrajz

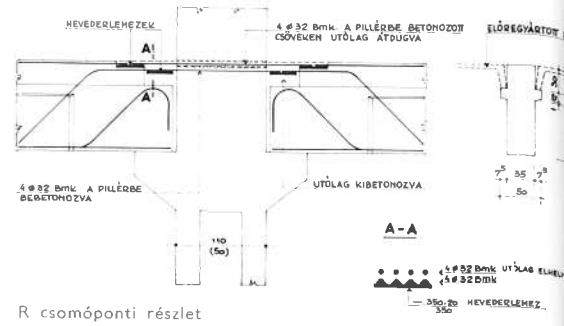
Felállított oszlopsor



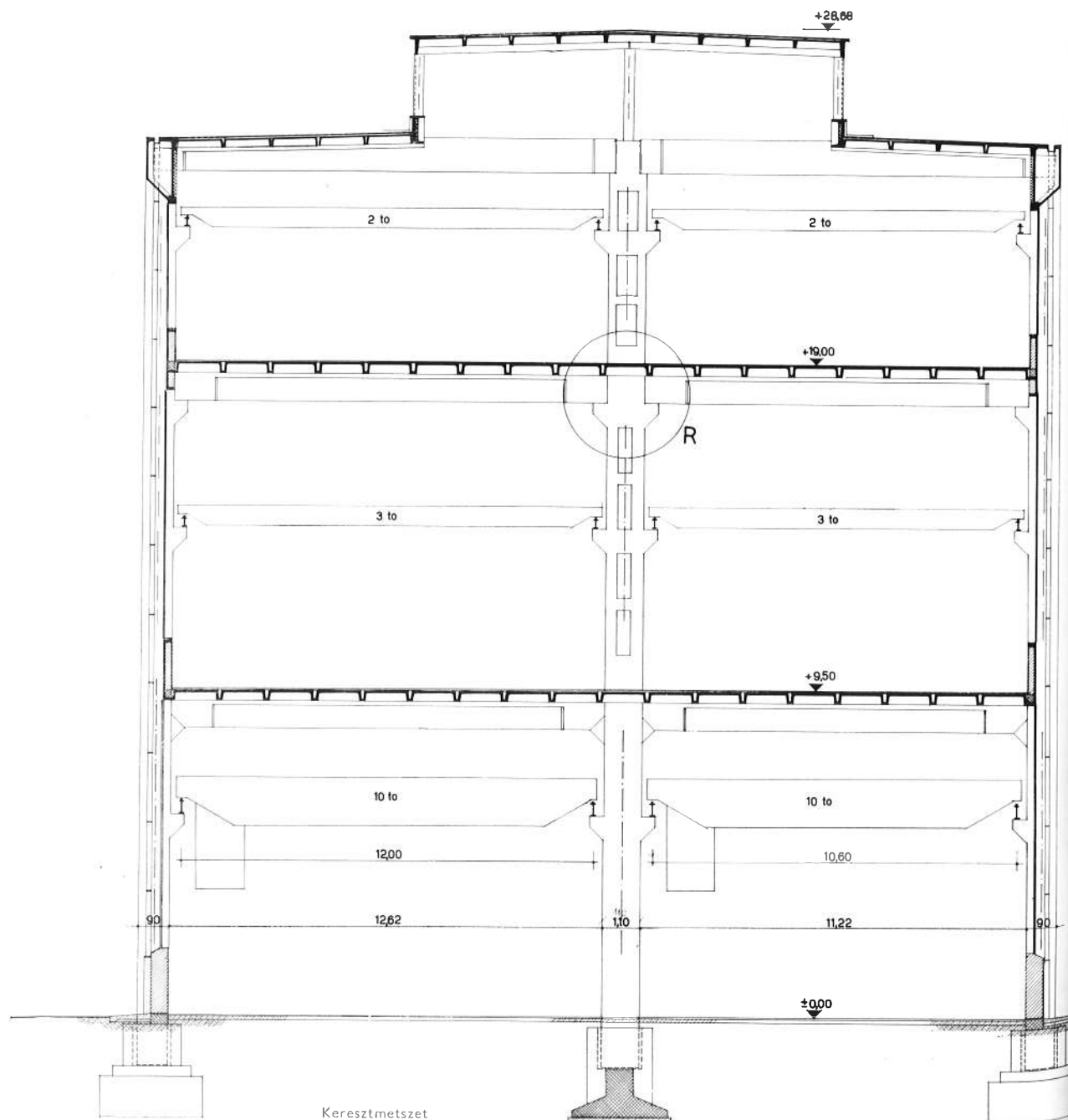
Földszinti alaprajz



A csarnok földszinti belső képe



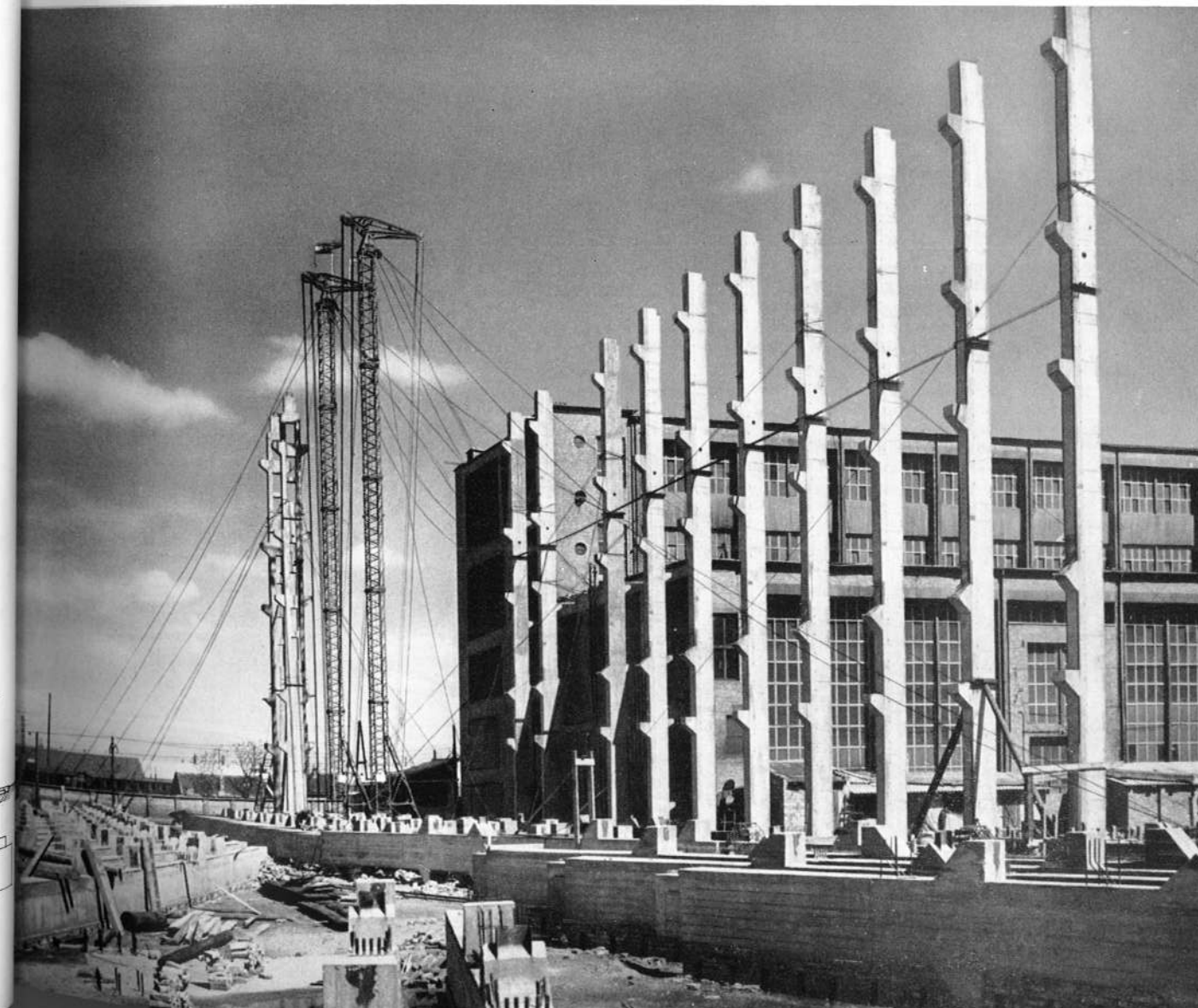
R csomóponti részlet



Keresztmetszet

földszint részben alapincézett. A pince vasbeton szerkezete monolit kivitelű, és a talajvíz szint miatt ellenlemez alapon áll. A pince-dém terhelése 3 t/m^2 . A pince helyiséget öntvény és más vasalkatrész raktározására használják, belső magassága 4 m, és három daru-
 ott sávra osztódik. A szintek függőleges összekötését egy 5 t-ás teherfelvonó biztosítja.
 földszint feletti szerkezetek teljesen előregyártottak, kivéve az épület délkeleti sarkán levő felépítményt, amelyben a teherfelvonó,
 pccsőház, egészségügyi helyiségek, és műhelyirodák vannak.
 z előregyártott vasbeton elemekből épített csarnok hosszirányban 4,5 m-es pillérintervallásokra van felosztva. Ezt a szokásosnál
 izebb pillérállást a 2 t, ill. 1,5 t + dinamikus igénybevételre méretezett födémpanelek könnyű szállíthatósága szabta meg.
 vasbeton szerkezetek előregyártása részben a helyszínen részben pedig az EM 21. sz. Vállalat előregyártó üzemében történt. A hely-
 zinen készültek a kb. 34 t-ás szélső és középső pillérek, valamint a mestergerendák, előregyártó üzemben pedig a födém és homlok-
 zati panelek, és általában a kis elemek 2 t súlyig. A helyszíni előregyártást nagyon megnehezítette a rendelkezésre álló terület szűk
 olta. A legyártás és a beemelés organizálásának meg kellett oldani a 27 m magas sűrűn elhelyezendő pillérek beemelését végző emelő
 ikapár mozgási és kikötési lehetőségét is. Az üzemben előregyártott elemek tárolására sem volt hely. Ezeket a szállító teherautókról
 ronnydaruval közvetlenül az elem végleges helyére kellett beemelni. Ezért kellett a panelek méretét a normál teherautók méretei-
 ez szabni és ezzel a pillérállást 4,50-re választani.
 pillérek az alá nem pincézett részen kehely alapba kerültek, az alapincézett részen hegesztett kapcsolattal csatlakoznak a monolit
 ince pillérekhez. A pillérek egyébként állandó keresztmetszetűek, szélső pillérek 50/90 cm, a középső pillérek 50/110 cm méretűek.
 z alapokba befogott pillérek mereven kapcsolódnak a mestergerendákhoz. A darutartók és a mestergerendák alatt konzolok állnak
 i a pillérekből a megfelelő felfekvés biztosítására.
 ±0.00 szinten levő földszinten helyezik el a nagyobb gépegyeségeket, a +9.50 és +19.0-es első és második emeleti szintekre a födém
 erhelhetőségének megfelelő súlyú megmunkáló gépek kerülnek. Az alacsonyabb belmagasságú második emelet jobb megvilágítása
 miatt a tető födémbe laterna felülvilágítót terveztünk.
 A műhelyek természetes megvilágítására maximális lehetőséget biztosítottunk. A homlokzati pillérek közötti nyílást teljes szélessé-
 gben nyitva hagytuk, a földszint és egy emeleten 7,20 magas, a második emeleten 3,60 magas ablakok részére. A nyílászáró szerkezetek
 cél profilközből készültek egyrétegű üvegezéssel.
 A keleti, ill. nyugati napfény tompítására különleges kékeszöld színű üvegezés készült az ablakokba. Az anyagában színesen öntött
 vege keresztül történő nap besugárzása a munkatermekben megnyugtató halványzöld fényt ad. Ez megfelel a Ganz Munkavédelmi
 sztálya ilyen irányú kívánságának is. A munkatermek oldalfalait és mennyezetét halványzöld színre festettük, színesre mázoltattuk
 gépi berendezéseket és csővezetékeket is.
 A homlokzat kiképzése hosszoldalon: pillérek és homlokzati panelek nyers vasbeton felületekkel, az ezek között levő zöldeskék üve-
 gezésű ablakok vasfelülete cinóber vörös mázolásal. Az észak felé néző Kőbányai úti homlokzat szürke nemes vakolatot kap, üveg-
 zeton nyílászárással az állandó szél felfogására.
 A 75 000 légm^3 -es épület kivitelezését az EM 21. sz. Építőipari Vállalat végezte, olyan pontossággal, hibátlan minőséggel és gyorsan,
 amit ritkán lehet tapasztalni. A nagy elemek rendkívül nehéz körülmények között végzett nagyszabású beemelését az Építőgépszerező
 és Kőlcsonzó Vállalat bonyolította le hibátlanul és balesetmentesen.

Tóth András





DARAKEVERŐ ÉS SILÓ TISZAPOLGÁRON

Tervezők:

építész:	Szabó Árpád
statikus:	Bodor Antal
technológus:	Pernyész Dezső
villany:	Jurenka Oszkár
víz-csatorna:	Dents László
fűtés:	Wagner Ádám
út-vasút:	Varga Imre
Kivitelező:	É. M. 23. sz. Építőipari Vállalat

Az üzem feladata a polgári 20 000 állatos hízlalóban sertéstáp készítése. Az épület a hízlalótelep forgalmi súlypontjában került elhelyezésre. Kapcsolódik a nyersanyagokat (kukorica, árpa és egyéb termékeket) szállító iparvágányhoz és úthoz; a telep felé pedig központi rakodóhelye a tápok a szállásokhoz szállító tartályos csillekocsiknak.

Részei:

300 w. befogadóképességű siló
7 szintes malom és keverő-épület
földszintes „csillegarázs”.

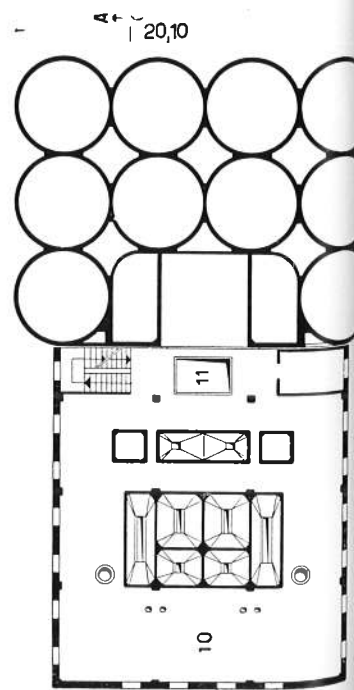
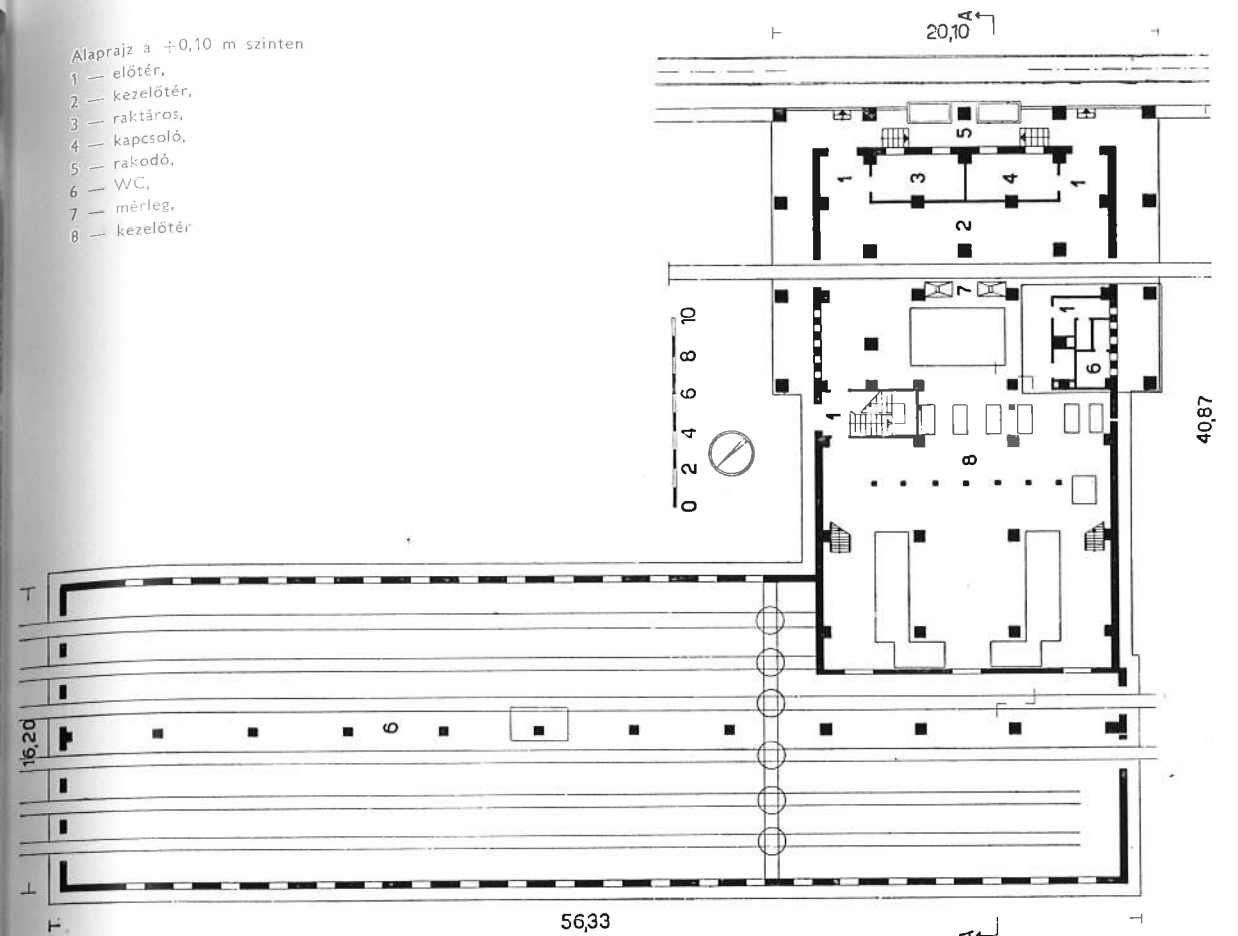
A három üzembrész egymással kapcsolódik. A sertéstáp előállítását gépesített folyamat, mely az a zömmel ömlesztetten érkező árut mérlegeli, tisztítja, őrli, az előírt (kb. 15 féle) receptek szerint összekeveri, majd végül melegvízzel nedvesítve a „csillegarázs”-ban elhelyezkedő tartályos csillékbe tölti. Itt a zárt térben a tápok fermentálódási folyamatot mennek át és e néhány órai pihentetés után a szállások etetőihez szállítják.

Az egyes üzembrészek elrendezése:

Az üzemi épület silórészével csatlakozik a normálnyomtávú iparvágány és út vonalához. A silórész földszintjén alakítottuk ki az áruátvitel helyét, mint: két átvevő garat a vasúton és úton érkező kukorica és árpa átvételére, két garat (a silócellák alatti térben) az ideiglenes üzemi épületből csillén áthordott áruk

Alaprajz a +0,10 m szinten

- 1 — előtér,
- 2 — kezelőtér,
- 3 — raktáros,
- 4 — kapcsoló,
- 5 — rakodó,
- 6 — WC,
- 7 — mérleg,
- 8 — kezelőtér



Alaprajz a +8,70 m szinten
10 — géptér, 11 — gépi felvonó

feltöltésére. E szállások ellenőrzésére a vasúttoldalra helyeztük el a raktárnok helyiségét és az elektromos berendezés kapcsoló helyiségét, ezenfelül itt helyeztük el a csekély számú dolgozó létszám WC helyiségeit is.

A silótörzs 12 kör alakú cellának megfelelő alapterületű. A cellák közül 2 db. részint teljesen kihagyva, részint csökkentett keresztmetszettel alkalmazva teszi szabaddá emeletenként azt a teret, ami a siló függőleges szállítását, közlekedését és siló árukezelés gépi berendezése részére szükséges. Az így kimaradó területek I—VIII. emeleten jelentkeznek. A VIII. emeleten a silócellák lezárulnak és előlé további két emeletet (IX., X.) terveztünk, az elosztás és a felvonófejek elhelyezésére.

A silóval azonosan összeépült az üzemi rész tömege, a siló géptereivel azonos szintű emeletekkel. Ez az épületrész földszint VI. emelet magasságú (ezek közül a VI. emelet a tetőtér kihasználásával létesül). A szintek a gépi berendezés egységeit, ezek elő- és utótartályait, valamint a munkát irányító művezetők emeletenkénti 1—1 helyiségét tartalmazzák. Az egyes szintek közötti forgalom céljára a silótörzs és üzemi rész érintkezésével lépcsőt terveztünk, mely a VI. emelet után megfelelő folyamatos-sággal a silótörzs tömegébe fordul át.

A gépeknek az egyes szintekre való felszállítása céljából gépfelvonó nyílást alkalmazunk.

Az üzemi épületrésznek a silórészsel ellentétes végén csatlakozik a csillegarázs. Földszintes elrendezésű; benne 6 sín páron helyezkednek el a táplálékot vevő kocsik. Az üzemi részhez való csatlakozását úgy oldottuk meg, hogy a bevezető két vágányon 2—2 töltőhely adódik. A töltés után a csilléket fordítókorongokkal szét lehet osztani a hat sín páron, melyeknek külön-külön kapuja nyílik a szabadba a szállások felé való folyamatos szállítás biztosítására.

Szerkezeti megoldások:

I. Siló

Alapozása: vert cölöpalapozás, cölöpköteg fejlemezzel és ezt összekötő vb. gerendaráccsal készül. A gerendarács egy része

a földszinti főfalak alapozását is szolgálja. Tekintve, hogy a cölöpköteg feje egyrészt az akna mélysége miatt, másrészt a már előre kiásott munkagödör miatt mélyen fekszenek a főfalak a gerendarácsra állított téglapilléreken, a —0,10 szinten végigmenő vb. gerendákon állnak.

Földszinten nyertek elhelyezést a vb. akna gabona függélyes és vízszintes szállítására, fenék és oldalfal szigeteléssel.

A földszint felett 2,20 m kiülésű előregyártott konzolos előtér van tervezve, alul-felül sík kiképzéssel. Felül téglabetétes palló, alul téglabetétes vb. tálcák elhelyezéssel, közte légréteg.

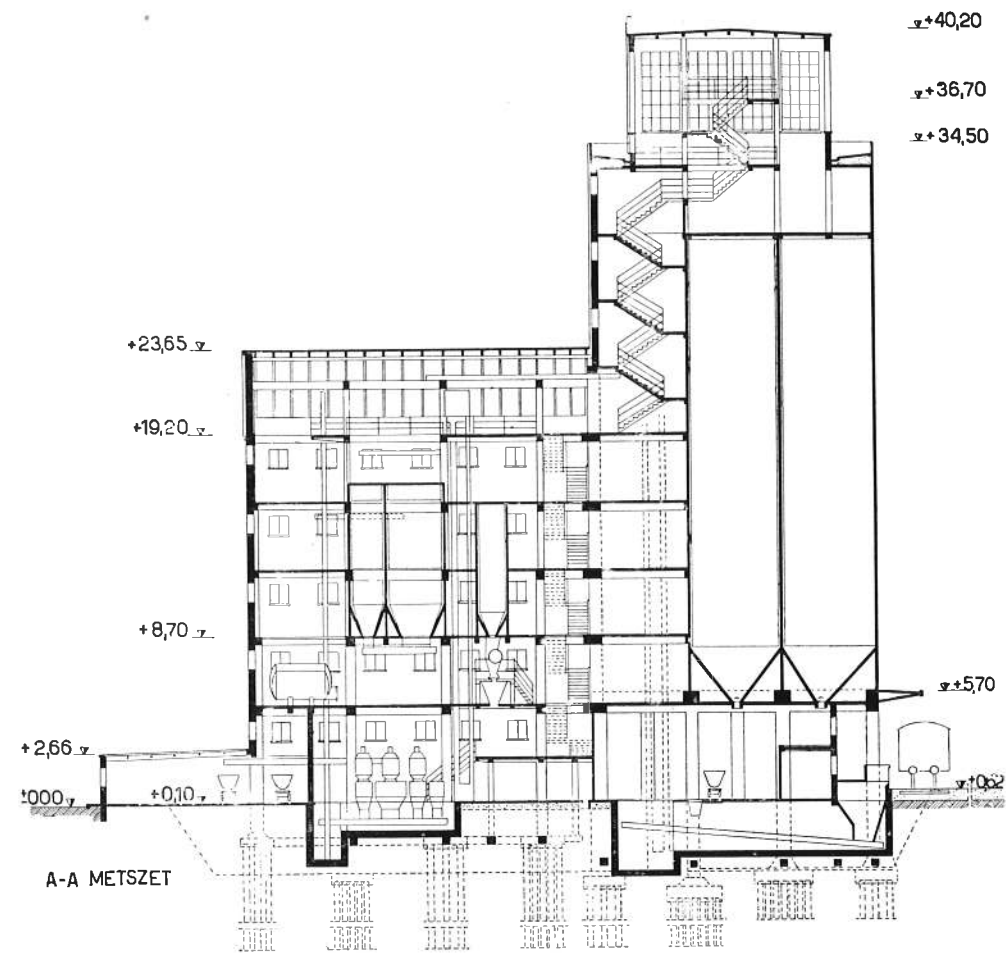
I. emeleti földembe csatlakoznak a silótölcsérek 16 cm vtg. kúp alakban kiképzett vb. lemezből. Az I. emelettől az V. emeletig 12 silócella, 10 cella 4,80 m belső átméretű kör és két vella 2,32 x 4,80 m méretű téglány, valamint emeletenként a gépész berendezés részére 4,80 x 4,80 alapterületű helyiség van, amelyet monolit födémkiképzéssel terveztem az emeletenként változó mennyiségű és méretű lyukak miatt. Ezen a részen 500 kg/m² a hasznos terhelés.

Az V. emelettől a VIII. emeletig 10 Ø 4,80 m belső átméretű kör silócella és emeletenként 4,80 x 9,80 m méretű helyiségben gépészeti berendezés van, 150 kg — 300 kg súlyig. Ezen födémek monolit szerkezetűek (alubordás vb. lemez). Ezen helyiségben nyert elhelyezést a lépcsőház az V. emelettől a VIII. emeletig. A VIII. emelet lezárja a silócellákat. Külső fala a silótorony konturját követő félhenger alakú vb. fal, illetőleg az üzemi épület felé eső oldalon téglakitöltő fal. A silócellák előregyártott gerendákból és előregyártott vb. lemezből készült lefedést kapnak, bebúvó és beömlő nyílásokkal.

A IX. és X. emelet, a silótorony laternája, vb. pillérekkel és ezek között vb. ablakfelületekkel van határolva. Légtére közös. A X. emelet padlószintjén készül egy belső monolit pódium, alubordás vb. lemez födémmel.

A VIII. emelet felett a laternán kívüli a siló konturját követő 8 cm vastag 1,32 m magas vb. mellvédfal áll.

A X. emelet feletti zárófödém: az 5 m kiosztású pillérek 5 méterenként a tető hajlásának megfelelő változó magasságú mestergerendák, ebbe keresztirányban elhelyezett előregyártott



gerendák, ezekre 8 cm vtg. kőszivacsálló, majd a pallók tetejére 1 cm kiegyenlítő p. c. habarcs és kavicsolt lemezfedés.

A silőcellák oldalfalait eredetileg csúszószaluzattal készített vasbeton szerkezettel tervezték. A kivitelezés megindulásakor a kivitelező vállalat részéről újítási javaslat került kidolgozásra, mely szerint a silőfalak szerkezete előregyártott kb. 50x40 cm méretű 15 cm vastag üreges elemekből épültek.

Ezt az építésmódot a Magyar Építőipar korábbi számai részletesen ismertették. A kivitel során szerzett tapasztalatok az eljárást megfelelően mutatták.

Meg kell azonban állapítani, hogy még a csúszószaluzással a cellafalak építése hat hét alatt szükségszerűen befejeződött volna, az elemekből való összerakás közel 52 hét munkát jelentett.

II. Malom és keverő

Négyemeletes, vasbetonváz, 38 cm vtg. térkitöltő falakkal. Alapozása teljesen azonos a silő alapozással. A silőépülettől 2 cm dilatációs hézaggal van elválasztva. A földszinttől az V. emeletig nyer elhelyezést a monolit vb. lépcső. A földszint légtérben beépített alubordás vb. lemez pódium készül 1000 kg/m² hasznos terheléssel. Itt vannak elhelyezve a darálókövek, melyeknek beszerelése tette indokoltá az 1000 kg/cm² hasznos terhelést. A földszint feletti födém alubordás vb. lemez, 500 kg/m² hasznos terheléssel, kivéve a csillegarázshoz csatlakozó szakaszt, amely részen 60 000 liter melegvíz tárolására 6 db boiler nyer elhelyezést. Ezen épület tengelyvonalaiban a silő mellett mezőben 2,00x3,00 m nyílásképzés van, mely nyíláson keresztül történik a gépek felszállítása a tető taréj szeleméjére erősített csigasorral. Ezen nyílást 7 cm vastag előregyártott vb. palló fedi le (besüllyesztve).

Az I., II. és III. emelet feletti födém alubordás vb. lemez. A II. és III. emeleten keresztülhalad egy db 4 cellás és 3 db 1 cellás

silő négyszög alakú alaprajzú, 12 cm falvastagságú monolit szerkezettel. A födémeket előregyártva nem lehetett készíteni az átmenő silők és különböző méretű és számú lyukak miatt. A födémeket előreláthatóan még lesz utólagos lyukvésés a szíjak átvezetése céljából, amelyeket csak a gépek pontos elhelyezése után lehet elkészíteni. A IV. emelet és padlástér egy légtérre képez, a IV. emelet felett csupán a kisebb gépek elhelyezése céljából egy minimális méretű pódium készül monolitikusan.

A pillérvázis épület külső határfalai 38 cm vastag téglakitöltő falakkal. A fedélszék monolit pillérekkel monolit szelemekből készülnek, előregyártott trapéz keresztmetszetű szarukkal olyan megoldással, hogy a tetőszerkezetnek oldalnyomása ne legyen, mivel a külső körítőfalak a IV. emelet felett sem a födémekkel összeépítve, sem gerendákkal egymással összefogva nincsenek. A szaruk teljes hosszába beépül 2,5/5 cm tetőléc, melyhez hozzászegedhető a palafedés alatti lécezés.

Ezen lécezésre a szaruk között erősítik fel alulról a hőszigetelésre alkalmazott 5 cm vtg. nádpallót, mely síma vakolást és síma vakolást és meszelést kap.

III. Csillegarázs

Alacsonyhajlású tetővel ellátott egy légtér körülfogó földszintes épület, mely szerves része az üzemi épületnek. Alapozás H. 10-es habarcsba falazott a/100 téglával, felmenő külső falai 38 cm vastag H. 6. a/100 téglafal, pillérek 51/51 cm méretű H. 10-es habarcsba falazott a/100-as téglából készülnek, 5,00 m tengelytávolságra. Födém: 5,00 m tengelytávolságban készül a tető lécezésének megfelelő, változó magasságú mestergerenda, ebbe a keresztirányban 1,30 m tengelytávolságban beépített (ÉTI) előregyártott vb. fiókgerenda, végül a fiókgerendákra helyezett 8 cm kőszivacsállók. A pallókon 1 cm kiegyenlítő p. c. habarcs simítás és végül kavicsolt lemezfedés készült.

Szabó Árpád



GÖRDÜLŐCSAPÁGYGYÁR

Technológiai tervező: **KGMTI — „G” Iroda**
Jakab György
és munkatársai

Magasépítési tervező: **IPARTERV 3. Iroda**

Építész tervező: **Füzér István,**
Hermány István
és munkatársai

Statikus tervező: **Dr. Garay Lajos,**
Mandel Sándor,
Kellner János
és munkatársai

Épületgépészeti tervező: **Komor László,**
Hertz Tibor,
Molnár Ferenc,
Kőváry Csaba,
Gergelyi András
és munkatársai

Elektromos tervező: **KGMTI — „A” Iroda**
Kivitelező: **24. sz. Építőipari Vállalat,**
majd **Hajdú Megyei**
Építő Vállalat

Hazánkban a gördülőcsapágy gyártásának bevezetését az első 5 éves terv írta elő. A gyártás technológiája újszerűen ismeretlen volt a magyar szakemberek előtt. Így a tervezés iránya, a gyártással összefüggő kérdések megoldása nagyobb problémát jelentett az egyéb — már tapasztalatokkal rendelkező — üzemek tervezésénél.

Az új iparág kifejlesztésénél első lépésben a következő feladatok adódtak:

1. A technológiai ismeretek megszerzése.

A Gördülőcsapágygyár „Vezértervét” szovjet tervezőiroda készítette el, az 1951—52. évben megadott gyártási profilnak megfelelően, évi 3 millió darab golyós- és görgőcsapágy készítésére.

A vezérterv a szovjet tervezők helyszíni vizsgálata alapján a gyár elhelyezésére, annak technológiai folyamatára, az épületek megoszlására, nagyságára, berendezésére vonatkozott.

1952-ben elkezdett és 1953-ban befejezett első tervezésünk ehhez a szovjet tervekhez való szigorú ragaszkodást írta elő. A szovjet tervek megvitatásánál a belföldi tervezőkre az a feladat hárult, hogy a magyar viszonyoknak megfelelően alkalmazzák mind a technológiát, mind az építészeti terveket (pl. a szovjet terv az épületeknél vasszerkezeti kialakítást javasolt, míg a magyar viszonyoknak megfelelően az épületek szerkezeti vonatkozásban vasbeton elemek alkalmazásával kerültek kivételre).

2. A gyártmányhoz szükséges különleges acél előállításának biztosítása.

Az acél előállításának, összetételének megismeréséhez szintén külföldi segítségre és alapos tanulmányokra volt szükség. Ennek folytán hazai viszonylatban kísérletek indultak és ma már az acél jóminőségben rendelkezésre áll a gyártó üzem részére.

3. A gyártáshoz szükséges megfelelő számú szakmunkás kiképzése.

Különös nehézséget okozott az új irányú iparág kialakításánál a munkások begyakoroltatása, ahol az általánosnál sokkal nagyobb pontossággal gyártandó alkatrészek megmunkálására és a gyártási előírások betartásának állandó ellenőrzésére van szükség.

Ez szükségessé tette a gyár építésével egyidejűleg egy gyakorló üzem kialakítását, amelyben ehhez a munkához szükséges munkásokat kellett kiképezni.

A gyakorlóüzem kialakításánál nagy körültekintésre volt szükség, hogy az erre a célra kapott igen primitív épületek nem nagy befektetést igénylő átalakításával, aránylag igen rövid idő alatt, a beérkező gépek felállításához és üzemeltetéséhez megfelelő hely álljon rendelkezésre. A gyár technológiai tervezői, akik egyúttal a teljes beruházás generáltervezői is voltak a GÉTI, illetve később KGMTI, az előüzemet kialakító gyári vezetőkkel együtt ezen a téren gyors és kiváló eredményeket értek el.

Az eredetileg kizárólag begyakorlásra előirányzott előüzem a gördülőcsapágy terén mutatkozó nagy hiány és az 1953-ban bekövetkezett beruházások leállításai miatt, hamarosan termelő üzemé alakult át.

1953 végén bekövetkezett leállítás után a tervezés a fentjelzett tapasztalatok és a technológiai fejlődés általános szempontjainak figyelembevételével 1956-ban újra megindult. Most már az eredeti termelési tervtől eltérően lényegesen nagyobb darab-

számú és típusokban más megoszlású csapágyak gyártása volt a technológiai tervezők és így az építészeti tervezők feladata. A tervezés megítélésénél fontos szerepet játszik, hogy az épületek már az eredeti 3 milliós csapágy készítő tervek szerint igen nagy készütségi fokban kivitelezésre kerültek. Tehát az áttervezésnél a feladat az volt, hogy a létesítmények minél kisebb változtatásával, csupán a produktív gyártási területek átcsoportosításával és kevés új épület létesítésével az évi 3 millió darab helyett évi 5,3 millió darab csapágy kerüljön gyártásra.

A gördülőcsapágy lényege: két edzett és csiszolt gyűrű, amelyek között golyósor vagy görgősor nyer elhelyezést. A belső gyűrűt a tengelyre húzzák, a külső gyűrűt a csapágyfészekben nyer elhelyezést. A közöttük lévő gördülő testeket — egymás közötti távolságának biztosítása végett — összeszerelés előtt a golyókosárba, illetve görgőkosárba illesztik.

A gördülőtestek négyféle formában készülnek: golyók, hengergörgők, hordógörgők és kúpgörgők.

Különböző fajtája részben az erők átvételére, részben a csapágyak elfordulásának lehetővé tételére szükségesek, aszerint, hogy milyen gépen nyernek elhelyezést.

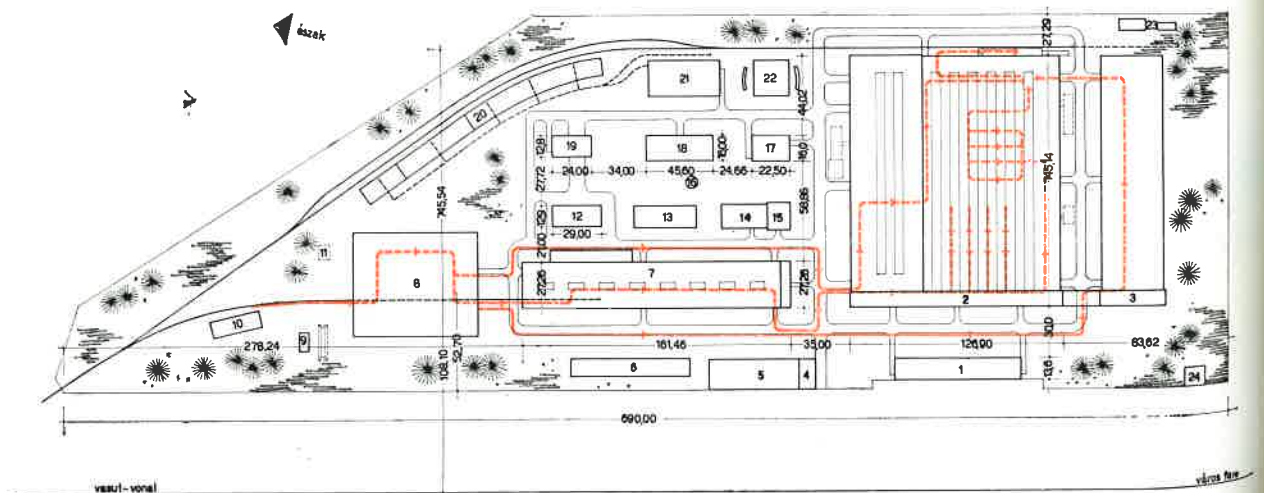
A különböző alkatrészeket ezredmilliméteres pontossággal kell készíteni. A gördülőcsapágyak beépítése a csapágyak élettartama szempontjából rendkívül fontos; ezért az összeépítése is igen nagy pontosságot igényel.

Az iparosítás egyik alapfeltétele a minden kívánságnak megfelelő gördülőcsapágyval való ellátottság. Eltekintve attól, hogy a gördülőcsapágy behozatala nagy valutaigényt jelent, ezen a téren a külföldre való ráutaltság még sok bizonytalanságot is okoz.

Telepítés ismertetése: A gyár területe közvetlen a város szélén zöld övezeti területen, vasúti fővonal és kétszámjegyű műút közvetlen közelében helyezkedik el. Északi-déli irányban a legnagyobb mérete 690 m, kelet-nyugati irányban pedig 220 m.

Az üzemek technológiai csoportosítása:

1	2	3	4	5	6
Alapüzemek	Segédüzemek	Szolgáltató üzemek	Raktárak	Tárolók	Egyéb létesítmények
Gyártó és szerelő Kovácsüzem Golyóüzem	Szerszámkészítő Épületkarbantartó és csiszolókorong-javító Famegmunkáló TMK	Trafóállomás Kompresszor ház Kazánház	Nyersanyag Készáru Sav és olaj Oxigén Épületanyag	Szén és salak Olaj—benzin Forgács Kerékpár	Irodaépületek Laboratóriumok Szociális épületek Konyha Tűzoltóaktanya Garage és targoncatöltő Hűtőtorony



Bővített helyszínrajz

1. irodaépület, 2. főépület, 3. golyóüzem, 4. porta, 5. kerékpárszín, 6. garázs és targoncatöltő, 7. Kovácsüzem, 8. nyersanyagraktár, 9. oxigén-acetilén raktár, 10. épületanyagraktár, 11. olaj- és benzinkutak, 12. sav- és olajraktár, 13. épületkarbantartó és csiszolókorong javító, 14. kompresszorház, 15. transzformátor, 16. hűtőtorony, 17. konyha, 18. famegmunkáló, 19. tűzoltóaktanya, 20. szén- és salaktároló, 21. kazánház, 22. bunker, 23. forgács bunker, 24. szivattyú átemelő



A főépület belső képe

A gyár területére a nyersanyag és a készáru szállítása végett iparvágány került bevezetésre. A vasútvonal a gyár területi kialakítását és egyes épületek elhelyezését befolyásolta. Az egyik vonal a nyersanyag szállításának megfelelően a nyersanyagraktárhoz, illetve azon át a Kovácsműhelybe vezet, a másik vonal a készáruaktárból az elszállítást szolgálja ki. Ezen a vonalon történik egyébként a szén szállítása, illetve salak és forgács elszállítása is.

Az épületek kialakítása részben blokkosított, részben külön üzemrészeként kerültek elhelyezésre. A gyári épületek fő hangsúlyát a főépület és ezzel szemben a tengelyben elhelyezett irodaépület adja. A golyóüzem az eredeti 3 milliós terven bővítésre szánt területen létesült.

Blokkosítva a főépületben kerül elhelyezésre: gyártó- és szerelő üzem, szerszámkészítő, TMK., készáruaktár, laboratóriumok egyrésze és egyéb kiszolgáló helyiségek.

A többi gyári funkciók lebonyolítását külön egyedi épületek biztosítják.

A szociális épületek az üzemi épületekhez kapcsolódva fejéppületként lettek kialakítva.

Technológiai folyamat rövid ismertetése: A nyersanyag (rudak, csövek, szalagok és lemezek) vasúton a nyersanyagraktárba érkezik. Itt tárolják és készítik elő a kívánt méretekre.

Innen a rudak nagyrésze a Kovácsműhelybe kerül, ahol a gyűrűk indukciós hevítéssel modern vízszintes Kovácsoló gépeken készülnek.

A Kovácsüzemből a gyűrűk a főépület forgácsoló üzemébe kerülnek. Itt automatákon méretre forgácsolva alakítják ki a külső és belső gyűrűket. Kisebb méretű gyűrűket rúdból vagy csőből készítik. A gyűrűk ezután hőkezelési eljárásra, a gyűrű-edző üzembe jutnak.

A hőkezelt gyűrűk pontos méretre való megmunkálása köszörüléssel történik. Ez a művelet a legtöbb gondosságot igénylő feladat, ahol az egyes felületek ezredmilliméterre történő megmunkálását sokszorosan kell ellenőrizni.

A fényes felületre megmunkált gyűrűk megfelelő mosó és korrózió mentesítő eljárásokon keresztül kerülnek pontos kiválogatásra, majd a szereldei raktárba.

A szalag és lemez a nyersanyagraktárból megmunkálásra a főépületben lévő kosársajtolóba kerül, ahol modern sajtolási eljárással készülnek el a kosarak, melyeket ezután a szereldei raktárba szállítanak.

A huzal és rudanyag egyrésze a nyersanyagraktárból a golyógyártó műhelybe kerül, ahol préselési, reszelési és köszörülési folyamatokon, közbeiktatott megfelelő hőkezelési eljárásokon keresztül alakítják ki a nagy pontosságot igénylő golyókat. A megmunkálási folyamatok alatt és között sokszoros ellenőrzést kell végrehajtani. A kész golyókat szintén a szereldei raktárba szállítják.

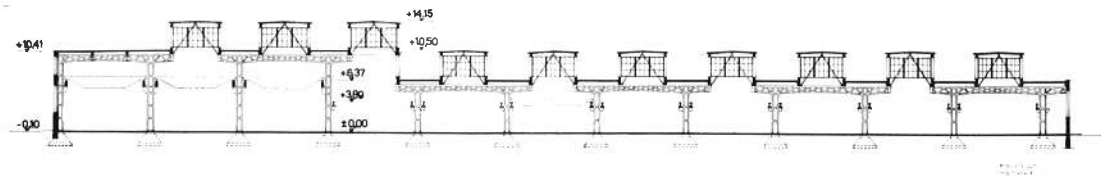
A szereldei raktárba összefutó alkatrészeket gondos méretre történő összeválogatás után a szereldei futószalagon szerelik össze.

A kész csapágyak korrózióvédelem szempontjából konzerváló eljárás után csomagolásra, majd a készáruaktárba kerülnek, innét elszállításuk vasúton történik.

Az anyag minőségét a beérkezésnél és attól fogva minden gyártási folyamatnál gondosan ellenőrizni kell, ami csak megfelelő mechanikai és vegyszeti laboratóriumokban lehetséges. Ezért a gyárban több a gyártási folyamathoz szükséges laboratórium készült.

A gördülőcsapágy-gyártás legfontosabb alapfeltétele a gyártási előírásoknak megfelelő méretezések pontos betartása, ami minden művelet között és a műveletek alatti sokszoros ellenőrző mérést igényel. Ezért a gyártási folyamathoz központosan elhelyezett finom mérőszoba létesült. A finom mérőszobának rezgésmentes alapozást, állandó hőfokú és nedvességtartalmú levegőt kellett biztosítani.

A gyártás folyamán az anyag minőségének fenntartására, illetve javítására különböző hőkezelő eljárások szükségesek, ezért a gyártási folyamatába beépített hőkezelő üzemek váltak szükségessé.



Főépület metszete

A gyártás menete megköveteli még, hogy a csapágyak összeszerelése, az egymáshoz tartozó alkatrészek összeválogatása és az összeszerelés előtti raktározás állandó hőfokon és meghatározott nedvességtartalmú helyiségben történjen. Ezek a helyiségek kondicionált légterűek.

A hőkezelésnél használt olajfűrdőknél az olaj hűtését az épületen kívül elhelyezett, de azzal összefüggő pincékben kellett megoldani. A különböző forgácsolási, de elsősorban az igen nagy kerületi sebességgel működő köszörűkőről nagymennyiségű hűtőfolyadék elvezetése, tárolása, megtisztítása és újra való felhasználásának megoldása komoly épületgépészeti problémát jelentett.

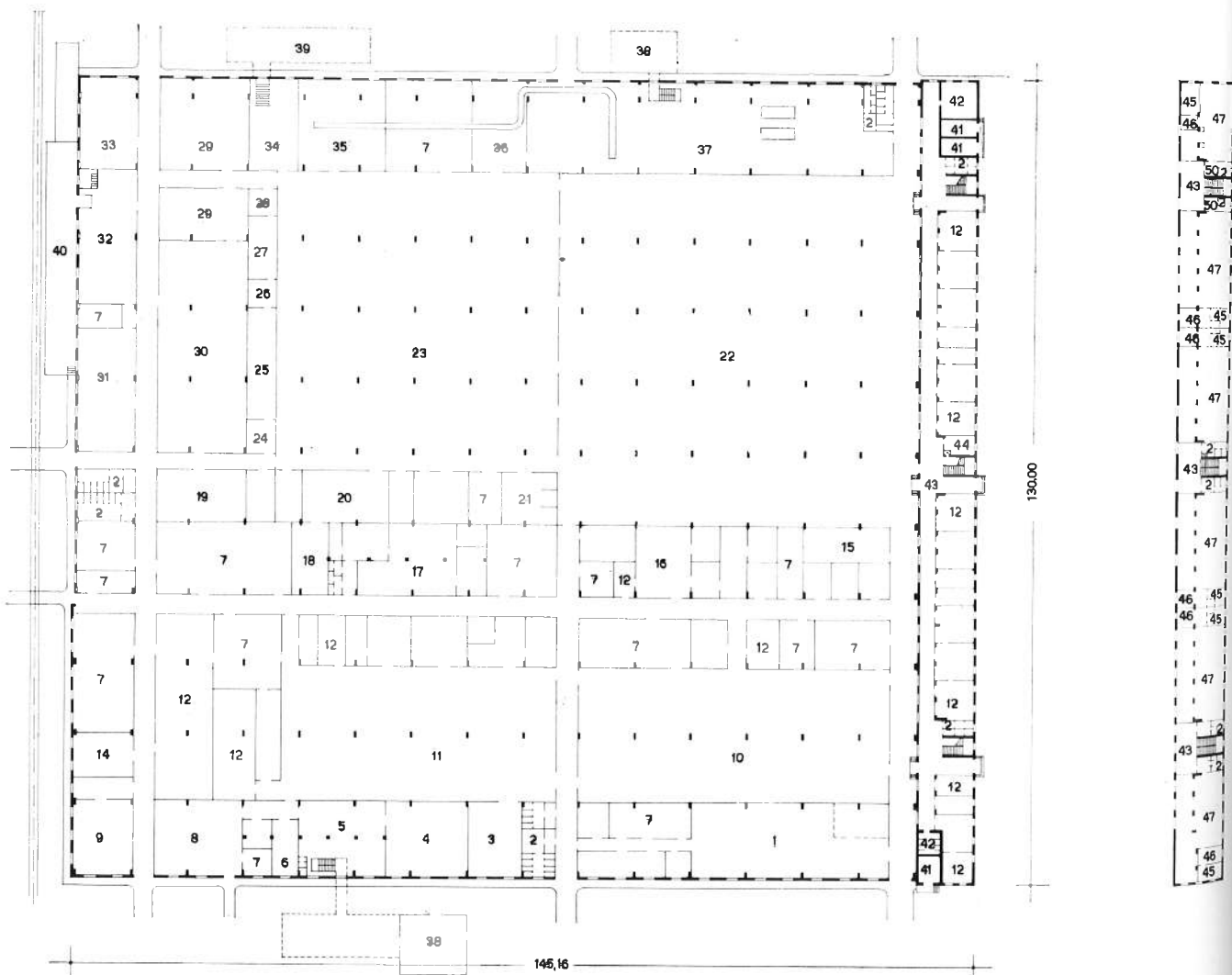
A szállítás: az épületek között elektromos targoncával történik. A produktív üzemekben mechanikus anyagmozgatás készült konvektorokkal, monorail pályákkal és görgősorokkal. Ezenkívül a kovácsműhelyben 2 db 10 tonnás, a főépületben a TMK műhelyben 1 db 2 tonnás és 1 db 5 tonnás, a többi hajóban 1 tonnás daruk kerültek felszerelésre, míg a központi anyagraktárban 3 tonnás és 1 tonnás, a golyógyártó műhelyben 2 tonnás daruk működnek.

Építészeti ismertetés:

Érdekes megvizsgálni a gyár építészeti kialakítását a mai fejlettség szemszögéből, mind a helyszínrajzi, mind szerkezeti, vagy esztétikai kialakításában. Rá kell itt mutatni a tervezés idején kétségtelenül fennállott kötöttségekre és az akkori szemléletre, melyek a gyár kialakítását befolyásolták.

A helyszínrajz és a főbb épületek elhelyezése részletmegoldásoktól eltekintve adott volt.

Szerkezeti megoldása a már kialakult modul méret betartása mellett újszerűnek mondható és úttörő volt a későbbi magassívnivóra emelkedett gyári szerkezettervezések területén. Az épületek esztétikai kialakításánál a tájbaillesztés és a jellegkidomborítás mellett az akkori stíluskeresés is befolyásolta. Ez az építészeti körök elismerése mellett sok támadáson is keresztülment, éppen az akkor divatos díszítések elkerülése, illetve szerény alkalmazása miatt. Az épületek elsősorban méreteiben és arányaiban igyekeznek jó hatást elérni.



Főépület földszinti és általános emeleti alaprajza

1. kosársajtoló műhely, 2. WC, 3. koordináta műhely, 4. kamrás edző, 5. előkészítő, 6. homokoló, 7. raktár, 8. söedző, 9. keménykrómzó, 10. TMK, 11. szerszám műhely, 12. irodák, 13. raktár, 14. szellőző gépház, 15. szerkezeti vizsgáló, 16. villamos és motorjavító, 17. mérőszoba, 18. klímagépház, 19. kísérleti és techn. labor, 20. csapágyvizsgáló, 21. csiszolókorong előkészítő, 22. forgácsoló műhely, 23. köszörű műhely, 24. alkatrészműhely, 25. végátvitel, előválogató, 26. repedésvizsgáló, 27. alkatrész konzerváló, 28. mosógép helyiség, szereldei raktár, 30. szerelő műhely, 31. konzerváló és csomagoló, 32. készáruraktár, 33. gépház, 34. emulzió keverő, 35. síkköszörű műhely, 36. MEO, 37. gyűrűedző üzem, 38. olajhűtő, 39. szódaoldat cirkulátort, 40. rámpa, 41. trafó, 42. kapcsoló, 43. közlekedő folyosó, 44. egészségügyi szoba, 45. zuhany, 46. mosdó, 47. öltöző



Kovácsüzem rácsosív szerkezetének beemelése

Kovácsüzem tetőpaneljeinek beemelése



Iroda épület: Itt elhelyezésre kerültek a központi irányító, adminisztráció és műszaki szerkesztés helyiségei, a központi vizsgáló laboratórium, telefonközpont, stúdió, orvosi rendelő és az épületben dolgozók részére étterem, melegítő konyhával és tárolóval.

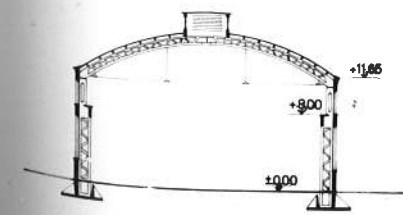
Az épület iroda szekciójában, középfolyosós elrendezéssel készült. A többféle funkciót betöltő helyiségek ellenére az alaprajzi kialakítás kielégíti a követelményeket és az abban rejlő kényyszerű megoldások nem befolyásolják a különböző rendeltetésű épületrészek kifogástalan működését.

Homlokzati kialakításnál igyekeztek az épület az alföldi város sajátos építészeti ívét követni, amit a hangsúlyos, magasoszlopos bejárat, felette elhelyezett óratorony és erőteljes rusztikázott lábzet ad meg.

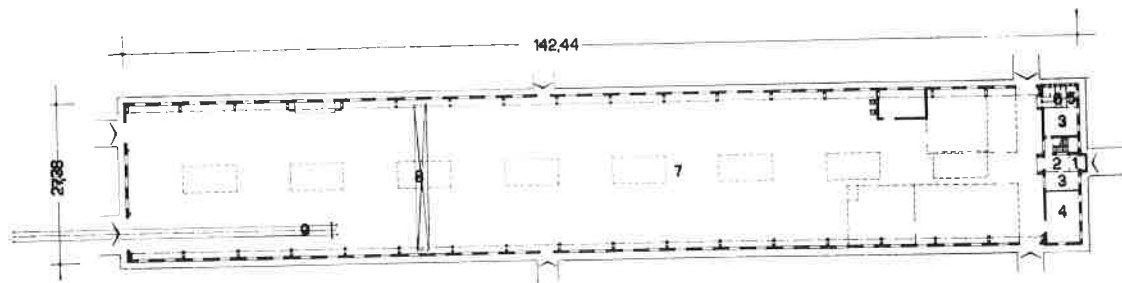
Az előcsarnok része alapincézett és csőfolyosóval is ellátott. A csőfolyosó az épületgépészeti szerelést nagymértékben leegyszerűsítette, az üzemelés közben pedig a javítások épületkárok kiküszöbölésével eszközölhetők.

Fő épület: A gyár legfontosabb és legkényesebb üzemszései itt nyertek elhelyezést.

A csarnok 11 hajós 130 x 135 m méretű, 17 700 m² alapterületű épület. A pillérosztások 11,50 x 9 m-es. Előregyártott rácsoskeretekkel, előregyártott laternákkal és a laternákra támaszkodó előregyártott tetőelemekkel, az oldalfalak téglából és előregyártott vb. ablakokkal készültek. Minden hajó daruzott. A tető hőszigetelése 8 + 4 cm-es kőszivacs.



A Kovácsüzem keresztmetszete



Kovácsüzem földszinti alaprajza

1. szélfogó, 2. előtér, 3. pihenő, 4. raktár, 5. boiler, 6. WC, 7. műhely, 8. futódaru, 9. vasúti vágány

A tetőelemek 82 helyen 70—80 cm-es áttöréssel készültek, a szellőző, illetve portalanító berendezések részére. Válaszfalak 12 cm-es téglából, erősítő pillérekkel kerültek kivitelezésre. Padlója a csatornahálózat és a gépalapok kivételével, vasalt téglából, beton, illetve bazaltbeton burkolattal, összesen 30 cm-es vastagságban készült.

A csarnok északi három hajójának belmagassága 8,80 m és a daru gerenda felső szintje 6,37 m. Itt nyertek elhelyezést: a kosársajtoló, a szerszámkészítő, TMK sóedző és kemény krómozó. A 8 hajó belmagassága 5,20 m és a darugerenda felső szintje 3,69 m, itt elhelyezett gyártó üzemszerek: forgácsoló, köszőrű, edző, szerelde, ezenkívül a finommérőszoba, kísérleti laboratóriumok, ütem és készüraktárak, csomagoló stb.

Az épületen kívül, de az épületből megközelíthetően 3 db pince is létesült, 2 db az olaj hűtésére és 1 db a szodaoldat cirkulálása miatt.

Laternák 3,70 m-es magassága a szokványosnál nagyobb megvilágítási igény kielégítése miatt készült. Természetes megvilágítási igény 400 lux.

Az épülettervezéssel összefüggésben az épületgépészeti tervezés is nagy feladatokat jelentett. Különös kívánalmak a fűtésen és szellőzésen kívül a portalanítás és több helyiség klimatizált levegőjének biztosítása. A finommérőszobának és a kapcsolt helyiségeinek télen, nyáron +20 C° hőmérsékletet, télen 40%, nyáron 60% relatív nedvességtartalmat kellett biztosítani.

Főépület fejpülete: A földszinten vannak az üzemi irodák, az épület kétvégén trafók és kapcsolóhelyiségek. A pincében a két kapcsolót összekötve a sínezés elhelyezésére folyósó készült.

Az I. emeleten öltözők-mosdók, a II. emeleten éttermek kerültek elhelyezésre.

Kovácsüzem: 153,80 x 27 m méretű és 4135 m² alapterületű csarnok. A darusínek távolsága 24 m és a magassága 8 m. A csarnok párkánymagassága 11,85 m. Előregyártott rácsos pillérekre háromcsuklós rácsos iv támaszkodik. Az ivre fekszenek fel a 9 m-es előregyártott tetőelemek. A tető közepén a laternák zsalus szellőzővel készültek.

Az épületben több vízszintes nagyteljesítményű kovácsoló gép valamint hőkezelő aggregát, hengerlő berendezés részére gépalap van.

A kovácsüzem eredetileg 135 m hosszúra lett tervezve. A technológiai követelmények megváltoztatása maga után vonta, hogy az épület két állással megnövekedjen, a középfrekvenciás hevítő berendezések, generátorok elhelyezése miatt.

A csarnoképület tervezésénél a szerkezeti kialakítás és a nagyméretű ívek beemelésének megoldása képezte a legnagyobb problémát.

Kovácsüzem fejpülete: a földszinten pihenőszobák és segédanyagraktár, az I. emeleten üzemi irodák, étterem és a II. emeleten öltözők kerültek elhelyezésre.

Kazánház: A kazánok salaktere a földszinten, a tűztere az emeleten van. A salak elszállítása és a szén szállítása 60 cm-es nyomtávú csillepályán történik. A kazánok szénkiszolgálását Demag futómacska végzi.

Az épület monolit keretekkel, köszivacs pallólefedéssel, téglafalakkal, bennük vb. ablakokkal készült.

A kazánházban elhelyezésre került 3 db BW 300 m² ff. és 1 db BW 500 m² ff. kazán, távvezetéken keresztül minden épület fűtését és a szükséges melegvíz szolgáltatást biztosítja.

Famegmunkáló: a csomagoláshoz szükséges szegezett ládák készítésére, famegmunkáló gépek, fűrészelt áruaktár, szárító stb. került elhelyezésre. Az épületben forgácselszívó berendezés is készült.

Szerkezeti monolit keretekkel, téglafalakkal, faablakokkal került kivitelezésre.

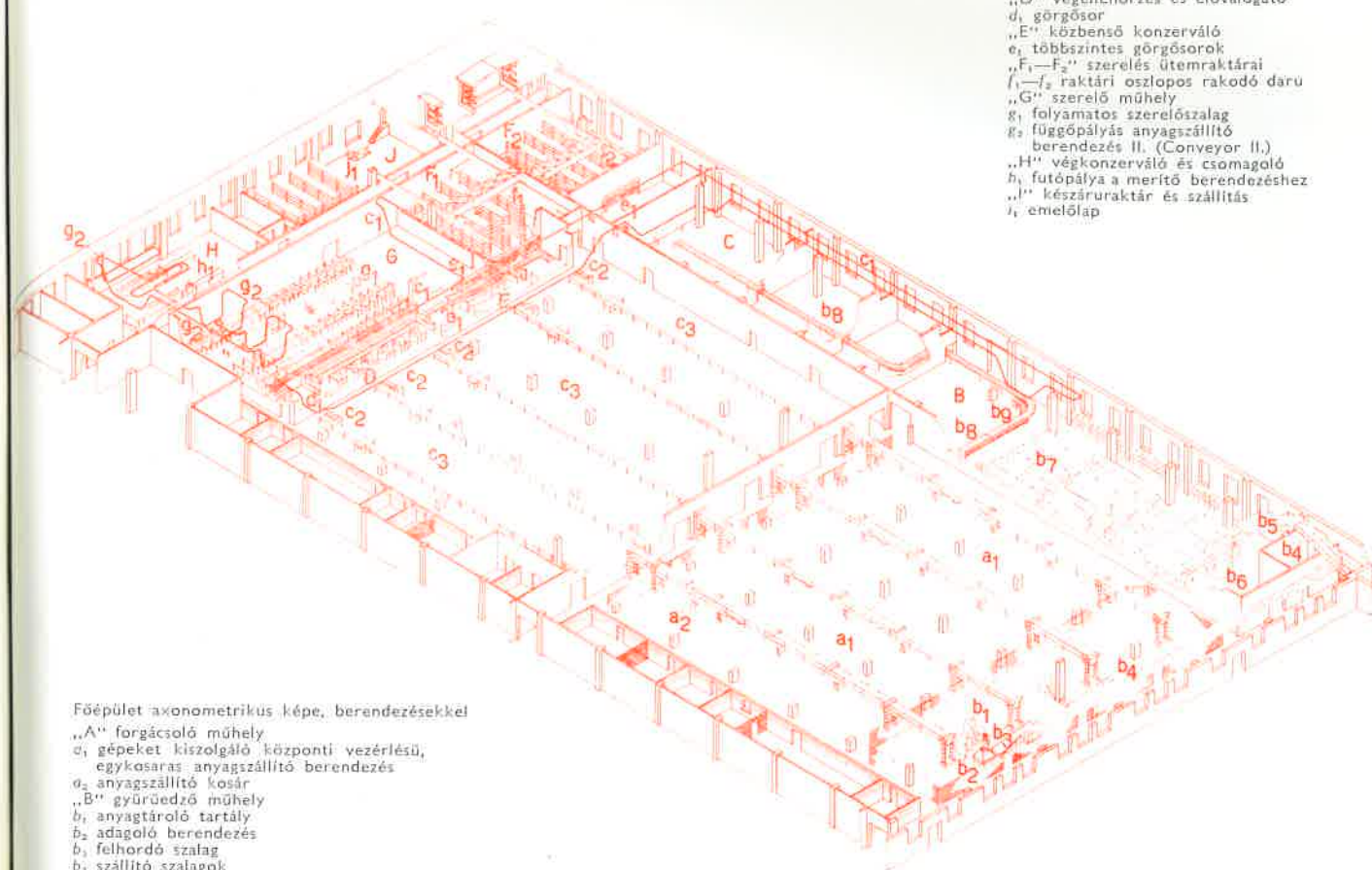
Konyha: földszintes, részben alápincézett épület, téglaszervezzettel készült. 2000 adagra főz. Az étkezés minden üzemszékben külön történik. Az emeleti éttermekhez ételfelvonó készült.

Trafó és kompresszorház: a két épület egy blokkban került kivitelezésre. A trafók névleges teljesítménye 3500 kW, az energiát légvezetéken kapja. A kompresszorházban 4 db kompresszor, két tartály és két szivattyú került elhelyezésre. Az épület előregyártott vb. keretekkel, előregyártott tetőszervezzettel. A kompresszorok beszerelésére, illetve üzemi közbeni javításokra, 1 db 1 tonnás daru is felszerelésre került.

Sav- és olajraktár: háromoldalról rámpával ellátott földszintes, téglaszervezzettel épület. Olaj, kenőanyag, festék, sav és egyéb anyagok tárolása, külön külső megközelítéssel készült helyiségekben történik. Olajregeneráló részleg is betervezésre került.

Oxigén és acetylén raktár: A töltött és üres palackok tárolására szolgál. A négy helyiség vb. fallal van elválasztva, oldalfali a téglából, tetőfödeme könnyű szerkezettel készült.

A kovácsüzem oldalhomlokzata, az irodaépületekkel



Főépület axonometrikus képe, berendezésekkel

- „A” forgácsoló műhely
- a₁ gépeket kiszolgáló központi vezérlésű, egykörös anyagszállító berendezés
- a₂ anyagszállító kosár
- „B” gyűrűedző műhely
- b₁ anyagtároló tartály
- b₂ adagoló berendezés
- b₃ felhordó szalag
- b₄ szállító szalagok
- b₅ elosztó tartály
- b₆ adagolók az edző aggregátorokra
- b₇ folyamatos működésű edző gépcsoportok
- b₈ görgősor a gyűrűkkel telt ládák továbbszállítására
- „C” köszőrűs műhely
- c₁ függőpályás anyagszállító berendezés I. (Conveyor I.)
- c₂ automatikus levevő berendezések
- c₃ gépeket kiszolgáló szállító szalag

Technológiai folyamat és anyagmozgatás:

Az anyagmozgatás mechanizálásának tervezésénél a tömeggyártás folytonosságának, a gyártási higiénének minél nagyobb mértékben való kialakítása volt az elsősorú szempont.

A telep már 1952-ben kialakított elrendezése és a szállítandó nyersanyag és félkészgyártmány mennyisége, valamint a nyersanyagraktár, kovácsműhely és a produktív műhelyeket magában foglaló nagycsarnok közötti távolság nem teszi indokoltá ezek között a nyersanyag, valamint a kov. gyűrűk konveyoron vagy szalagon történő folyamatos szállítását. A raktárból, illetőleg kovácsműhelyből a forgácsoló műhely indító ütemraktáráig a szállítás elektromos targoncán történik.

Az indítóraktártól fogva azonban a csomagolásig már mechanizált anyagmozgatás van betervezve a különböző munkafázisokban más és más, az adottságokhoz viszonyítva a legmegfelelőbb szerkezeti megoldással. A mellékelt technológiai ábrában axonometrikusan van az egész mechanizált anyagmozgatás folyamata feltüntetve.

A forgácsoló műhely indító ütemraktárból a forgácsolás tervezett technológiájának megfelelően négy kettős sorban elhelyezett gépcsoportok között mozog, I—II horizontális felvonónak (lift) elképzelhető az ütemraktárból a diszpécser által irányított és működtetett kihordószervezzettel. Mindegyik soron I—II fejmagasság felett 30 m/perc sebességgel mozgó kosár hordja ki az egységládákba rakott kov. gyűrűkből álló megmunkalható adagot, az előírt időben az irányított géphez, ott leereszkedve a gép mellett a munkasztal magasságára, hogy onnan az egységláda a munkasztalra áthúzható legyen. Ugyanígy központilag irányítható bármely géptől a következő munkagéphez, ill. a közben elhelyezett műveletközi MEO-hoz, végül a megmunkált darabokkal telt egységláda az indító raktárral egy vonalban elhelyezett vég MEO-hoz.

A méretre forgácsolt és ellenőrzött gyűrűket automatikusan könnyen üríthető tartályokba méret szerint válogatva rakják. Ezek képezik a gyűrűedzőüzem indító ütemraktárát is. Ezekből két feladóláda a diszpécser irányításával mechanikusan üríti a gyűrűket a ferdén felhordó szállítószalagokra, melyek a fejpülete fala mellett keresztirányban felerősítve 2 db, a közlekedési folyósó felett elhelyezett szállítószalagra adják át a gyűrűket, melyen át a gyűrűedző külső fala mellett felállított kontainerbe kerülnek, ahol méret szerint osztályozott, előre meghatározott mennyiségben gyűjtethetők.

A kontainerekből tervszerűen üríthetők a betervezett három edzőagregát bármelyikébe, amelyekben a hőkezelés, mosás, mélyhűtés folyamatán az anyagmozgatás mechanikusan történik.

A hőkezelt gyűrűket ismét egységládákba rakva görgősoron szállítják az edző MEO-ján és ütemraktáron keresztül a síkköszőrűgépekhez.

Síkköszőrülés után a gyűrűket egységládákban típusok és méretcsoportok szerint osztályozva fejmagasság feletti függőpályán (konveyor) továbbítják a továbbmegmunkáló gépsorok előtt levő ütemraktárba, ahol központi

irányítás szerint a ládákat megfelelő helyen automatikus levevő berendezések veszik le a függőpályáról.

A továbbmegmunkáló köszőrűgépek gyűrűfeleség (külső-belső) és méretcsoportonként vannak gépsorokban felállítva, merőlegesen az ütemraktár vonalára. Az I., II., III. gépsorokon belső gyűrűk centerless, furatköszőrű, futópályaköszőrű és futópálya tükrösítő gépeken történő megmunkálása, a IV. és V. gépsorokon pedig a külső gyűrűk centerless, golyópályaköszőrű és tükrösítőgépeken történő megmunkálása folyik. Ezekhez a gépekhez az egységládákban az adagok kiszállítása az ütemraktárból a gépsorok között végigvonuló szállítószalag felső szalagján történik. Az egyes megmunkálási fázisok után a szalag alsó szálán a gyűrűket egységládákban visszashállítják a műveletközi MEO-ba, majd a szalag felső szálán a következő megmunkálási folyamatra, végül ismét az alsó szálán az ütemraktárban tároló görgősorokra.

Az adagok ki- és beszállításának irányítására a gépek és ütemraktár között jelző- és visszajelző-berendezés van betervezve.

A köszőrűs üzemben elkészült gyűrűk egy részét egységládákban ismét a fejmagasság feletti függőpályán továbbítják az alkatrészmosóba, ahol automatikus levevő készülék útján kerül egységládával együtt a mosógépbe; a másik részét egyenesen a végellenőrző — előválogatóba, ahová a mosóból az anyagtovábbítás ugyancsak a fej feletti függőpályán történik. A függőpályáról automatikus levevő készülék helyezi a ládákat a tároló görgősorra. A végellenőrző — előválogatóból méretcsoportok szerint egységládákban repedésvizsgálón keresztül a köszőrűs műhely napi termelésének kb. 60%-a görgősoron a Tri-mosóba, mosás után másik görgősoron a raktáron keresztül a szerelőműhelybe kerül.

A napi termelés többi része külön görgősoron a konzerválóba, onnan görgősoron a közbeeső raktárba kerül, melyet a tárolási magasság jobb kihasználása érdekében mechanikus rakodóberendezéssel terveztek. A közbeeső raktárból ismét görgősoron szállítják az előválogatott alkatrészeket a szerelőműhelybe.

A szerelőműhelyben történő finomválogatás után a gyűrűk, kosarak, golyók, a szerelőszalagokon kerülnek összeszerelésre, mely önmagában mechanikus anyagtovábbítást végez. Ebben a fázisban a gyűrűk kikerülnek az eddig használt egységládákból, és innen az üres üldák a függőpályán (konveyor) fejmagasság felett kerülnek visszashállításra az edzőműhely tároló görgősorára, ahonnan az egységládákban történő szállítás újra kezdődik. Ezzel az egységládákban történő mechanikus anyagmozgatás zárt folyamatot képez.

Az összeszerelt csapágycsapatokat és másikat függőpályán szállítják át a konzerváló- és csomagolóhelyiségekbe, ahol automatikusan ürítik a konzerválóberendezés adagolásához.

TRANZIT TÁRHÁZ

Építész:

Szabó Árpád

Statikus:

**Mohácsy László, Komlóssy István,
Szilágyi Miklós, Ozoray Imre,
Herkó Dezső**

Technológus:

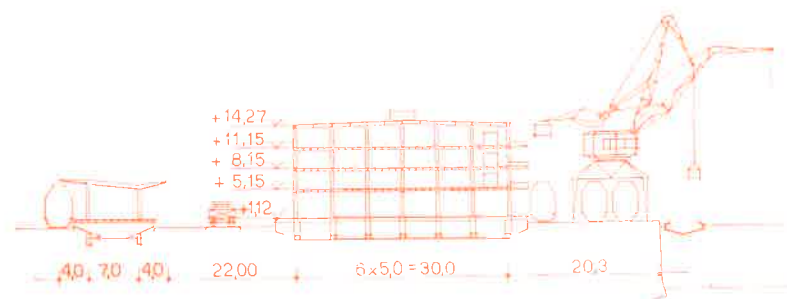
**Műszaki Egyetem, Mezőgazdasági
Kémiai Technológiai Tanszéke,
dr. Holló János tanár, dr. Görög
Jenő docens, Tóth Jenő adjunktus**

Gépezés:

**Tóth Kálmán, Vély Róbert fűtés;
Orczy Gyula vízcsatorna; Beöthy
András—Jurenka Oszkár elektro-
mos; Austerweil Lajos hűtés-kon-
dicionálás**

Kivitelező:

ÉM. 22. sz. Építőipari V.



Metszet

A Csepeli Kikötő fejlesztési tervének első között megvalósításra kerülő létesítménye. A tárház, 30 000 tonna különböző áruféle tárolását teszi lehetővé a legkorszerűbb árumozgatási és kezelési feltételek biztosítása mellett. Kivitelezése folyik. Befejezése 1961. év közepére előirányozva. A tárház üzembehelyezése jelentős mértékben fogja pótolni a második világháborúban elpusztult raktárainkat, enyhítvén az országwide mutatkozó nyomasztó raktárhányt és fontos objektuma lesz a felnövekvő kikötői áruforgalomnak.

A tárház 245 m hosszban húzódik a kikötőmedence partfala mentén. A vízpart felől, 20 m széles útfelületbe süllyesztve három iparvágányon történik a vasúti kocsik rakodása. A vízzel ellentétes oldalon pedig a meglévő kikötő úthoz csatlakozó megfelelő széles rakodó várón a gépkocsik rakodását végzik. Az épület mindkét oldalán teljes hosszban rakodópont kapcsolja a járműveket össze a földszinti tárolóhelyekkel.

A szükséges raktárterület (kb. 27 000 m²) épület berendezéséhez figyelembe kellett venni a raktározási kondíciók kívánalmait, a rendelkezésre álló hely adottságát és a többszintes elrendezésnél a függőleges árumozgatás gazdaságossági arányait. A raktározási kondíciók jellegzetes elkülönülést igényeltek a hűtőházi részzel (I. szekció). Ezt 30 x 25 m alapterülettel, földszint + 4 tárolószinttel és e felett árnyékoló padlástérrel alakítottuk ki. Itt olyan áruféleket raktároznak, melyek 0 °C közeli hőmérsékletet és esetenként igen magas (90% közeli) relatív nedvességtartalmú levegőt igényelnek. A további raktárterekenél szükségesnek bizonyult az emeletenkénti összefüggő elrendezés. Ennek megfelelően 30 x 30 m alapterületű szekciókat terveztünk, melyek emeletenként tűzfalal elválasztva, de tűzbiztos ajtókkal összeköve az épület teljes hosszában kapcsolatban vannak. Az emeletszámot a helyi adottságoknak függvényében földszint + 3 szintben, illetőleg a VII. szekciónál földszint + 4 szintben határoztuk el. Ez az a magasság, melynél a vízparti oldalon alkalmazott portáldaruk a legfelső emeleten kialakított rakodóerkélyekre is fel tudják rakni a hajókból kiemelt árut. A kondícióigények változását a szekciók osztásában érvényesítettük. Így a III., IV., V. szekcióban a különleges kondíció igény nélküli árufélek kerülnek elhelyezésre, a VI. és VIII. szekcióban a fagymentességet és mesterséges szellőzést, a VII. szekcióban pedig a minimális 14 °C hőmérsékletet kellett biztosítani. Az I. és II. szekció között (III. szekció) helyeztük el a hűtőházi rész hidegellátását szolgáló géptermekek és az elektromos transzformátorok és központi kapcsoló helyiségeit. E szekció vízpartfelőli tetőfelülete a daruk rakodóterülete és kapcsolatban van a vele egymagasságban lévő I. emeleti raktárszinttel.

Az egyes szekciók szintjei között közlekedés céljára a forgalom és tűzrendészeti követelmények arányában lépcsők és három személyfelvonó szolgál arányos elosztásban.

A tárház üzemeltetéséhez szükséges adminisztráció a VIII. szekció keleti végén helyezkedik el és ugyanezen rész I. és II. emeletén van a fizikai dolgozók 60—60 fős öltözője.

Különálló épületben (IX.) alakítottuk ki a kondicionálás és fűtés hőenergiájának előállítására szolgáló kazánházat, ehhez csatlakozóan a fedett rakodópontot. Itt kerülnek vasúti és közúti járművek közötti átrakásra az olyan áruk, melyek raktárbavétele nélkül szállítanak tovább.

A Transzit tárház hazai viszonylatban a legnagyobb ilyen egyszerre épülő objektum. Tervezéséhez kevés tapasztalat állt rendelkezésre

A II. háború után igen nagy fejlődést mutattak a súlyos háborús kárt szenvedett nyugateurópai kikötői raktárépítkezések. Ezek tanulmányozására kormányzatunk delegációt küldött ki. Az 1956-os ellenforradalmi események miatt 1958. őszére halasztott tanulmányút már kész kiviteli tervek stádiumában történhetett meg. Így azt a körülményt, hogy a Rotterdam és Antwerpen kikötőben szerzett tapasztalatok a tervezést igazolták részint komoly eredménynek, részint szerencsének kell tekinteni. A tervezett tárolási technológia általában a kézimunka minél teljesebb kiküszöbölésére törekszik. Az árumozgatás és rakodás műveleteit gépesítettük. A fő műveletek:

1. Hajó és raktár közötti rakodás. Végzi a parton mozgó 20 m gémkinyúlású 5 t emelőképeségű portáldaru. Közvetlenül rakodik az egyes szintek rakodóerkélyeire kiállított motoros targoncákra. Ezek az árut a megfelelő raktárrészben villás emelőjükkel a helyükre teszik.
2. Vasúti kocsik és tehergépkocsik rakodását motoros targoncák végzik. Ezek a szekcióként alkalmazott 10 t teherfelvonókkal a megfelelő szintre emelkedve végleges helyére hordják az árut és villás emelőjükkel elhelyezik.
3. A hűtőházi rész rakodása mind hajó, mind szárazföldi járművek esetén a földszinti a földszinti rakodópontokon történik. Innen az áru elosztását a tárolószinteken motoros targoncák végzik.
4. Mérlegelést a földszinti rakodópontokba süllyesztett és a II. szekció rakodó tetőjének kijáratánál elhelyezett szintén süllyesztett hídmérlegeken végzik. Ezek elhelyezése olyan, hogy az árumozgatást végző targoncák útközben érintsék. A daruval rakodott áruk mérését a mérőberendezéssel kombinált emelőhorog végzi. Ezenkívül mind a vasúti, mind a közúti járművek szállítmányainak mérlegelésére hídmérlegeket alkalmaztunk.

A rakodást a VIII. szekcióban elhelyezett diszpécser szolgálat irányítja. Innen a vízi és szárazföldi rakodó területekre hangszórón, ill. az egyes szinteken elhelyezett raktárnoki fülék felé telefonon lehet utasítást adni.

A leírt épület diszpozíció kialakításánál igen fontos szempontnak tekintettük a technológiai igények olyan értelmű alakítását, hogy a különböző kondíciók és alaprajzi igényű épületrészek lehetőleg azonos szerkezeti rendszerbe legyen foglalhatók. Ezzel a kivitel részére, az ismétlődő azonosságokkal és viszonylag kevés szerkezeti elemféleséggel gyors és gazdaságos építésmódot kívántunk biztosítani.

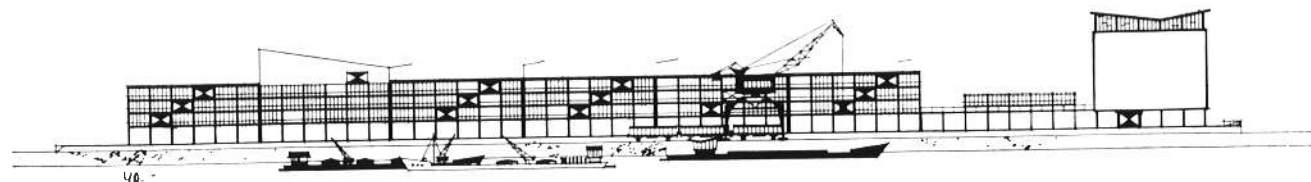
A szerkezeti megoldás ismertetése:

Teherhordó szerkezet: a raktári és hűtőházi épületek alatt monolit felülbordás lemezalapozás készült. A felmenő és földem szerkezetek helyszínén előregyártott B-280-as vasbetonból készülnek. Az előregyártás az alapozáson és a válaszfalakon kívül a lépcsőkre, rámpafalakra és a falpanelekre is kiterjed. A pillérszűrés 5 x 5 m, amely felett egyirányban menő mestergerendák, azokon pedig konzoltagra felfektetett teknőpanelek vannak. Az előregyártott elemek egymáshoz nedves kötással kapcsolódnak. A legnagyobb elem súly 2100 kg. Az elemek összeépítését az épület két hosszoldalán működő 18,0 m gémkinyúlású két toronydarú végzi.

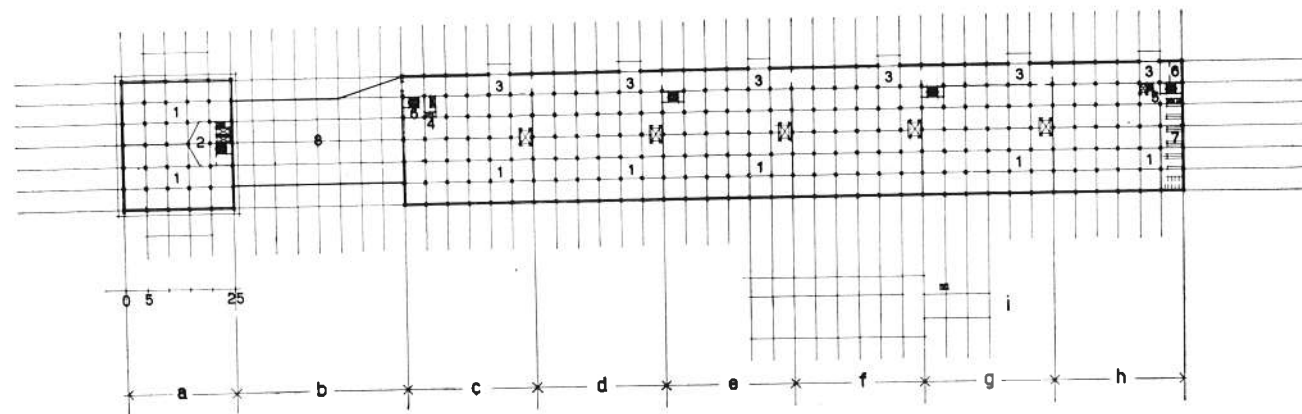
A hűtőházban az alulbordás teknőpanelek alatt alsó sík felületet nyújtó előregyártott alfödémek készülnek.



A tárház építés közben

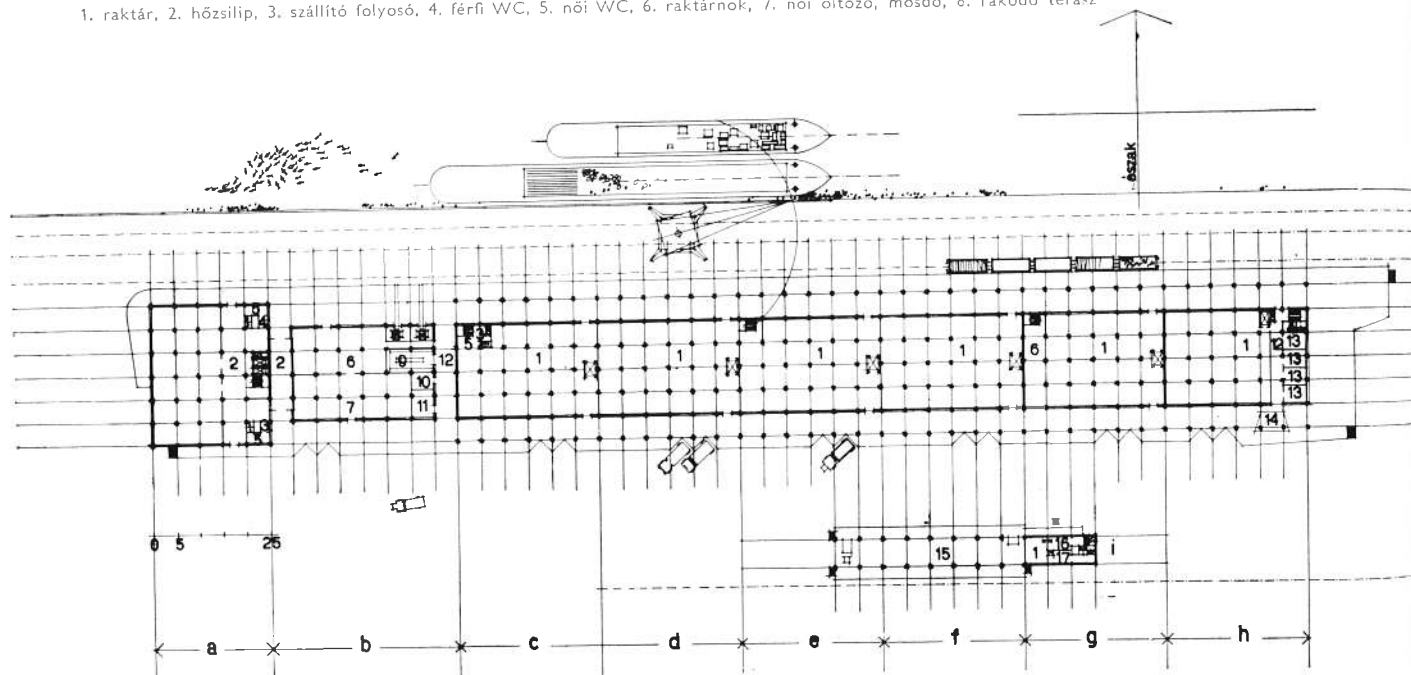


Homlokzat a medence felől



Általános emeleti alaprajz

1. raktár, 2. hőszilip, 3. szállító folyosó, 4. férfi WC, 5. női WC, 6. raktárnok, 7. női öltöző, mosdó, 8. rakodó terasz



Földszinti alaprajz

σ — hűtőház, b — kompresszorház, c, d, e — raktárak, f, g — szellőztetett raktárak, h — kondicionált raktár, i — átrakó épület és kazánház
1. raktár, 2. hőszilip, 3—4 WC-k, 5. raktárnok, 6. kondicionáló gépház, 7. hűtőgépház, 8. trafó, 9. kapcsoló, 10. akku-helyiség, 11. műhely, 12. közlekedő, 13. iroda, 14. diszpécser, 15. átrakó, 16. gépész, 17. öltöző

Alumínium hullámlemezéből készült a hűtőháznak könnyű vaszerkezetre felerősített hőárrykoló fala. Terhelési igények: hűtőházban 1200 kg/m^2 , a raktárakban $2000\text{--}2500 \text{ kg/m}^2$. Ezenkívül számításba kellett venni a korszerű technológiával rendelkező tárházban üzemelő szállítóeszközöket is, — éspedig: $0,8$ és $2,0$ tonna hasznos terhelésű emelővillás elektromos targoncákat, $1,0\text{--}1,5$ tonnás részben emelőlapos villamos targoncákat és utánfutókat. Ezen szállítóeszközök kerekeinek szűrő és dinamikus hatás miatt az előregyártott fődémpanelek aránylag vékony lemezét a lemezelmélet alapján kellett számítani. A tárház rakodó erkélyeire kifutó villamos targoncáknak az erkély korlátjára gyakorolt lökőhatása; ugyanott a targoncáknak a rakodódaruk által való megrakása dinamikus hatást gyakorol az egyes szerkezetekre. Az IPARTERV műszaki osztálya által kiadott „Szállítóeszközök hatása előregyártott vasbeton szerkezetekre” című tanulmány a különféle szállítóeszközök statikai, illetve dinamikai hatásainak alapadatait és számítási mintáját szolgáltatta. Ezen tanulmányok

a lemezelméleten alapuló és az ún. Rüscht-féle táblázatok egyszerűsítéseire vonatkozó része a statikai számítás megkönnyítésére szolgált. Az épületrész építészeti kialakításánál a funkcionális igények és a szerkezeti tisztaság teljes érvényesítése volt a cél. A tömegek összehangolásánál a belső tartalom külsőben való kifejezését kívánja érvényesíteni a hűtőház hideg alumínium színű és a fűtött raktár meleg vörös kerámia felületű tömegének ellentétként való kihangsúlyozása. A felületek strukturáját hasonlóképpen a szekciók és ezen belül a szerkezeti elemek konstruktív rasztere akarja jelenteni; ezt további ritmizálásként bontja a rakodóerkélyek lépcsős árnyéksora és színes ajtajainak hangsúlya. A fejlődő kikötő kül- és belkereskedelmi forgalma jelentőségének kifejezésére szobrászati mű elhelyezését tervezzük az épület VII. szekciójának ablaktalan kerámia burkolatú oroztatán. A szobrászati mű kiválasztására országos pályázatot tartottak.

Szabó Árpád

„CSEPEL” VAS- ÉS FÉMMŰVEK III. SZ. ELEKTROACÉL-KEMENCE CSARNOK

Technológiai tervező: „Csepel” Vas- és Fémművek Tervező Iroda
Építész tervező: Papp Endre
Statikus tervező: Lángi László
Elektromos tervező: Magyar Sándor

A csarnok 1958. év folyamán épült, felújítási munka keretében. Korszerű munkafeltételeket biztosít az elektroacél-öntés számára.

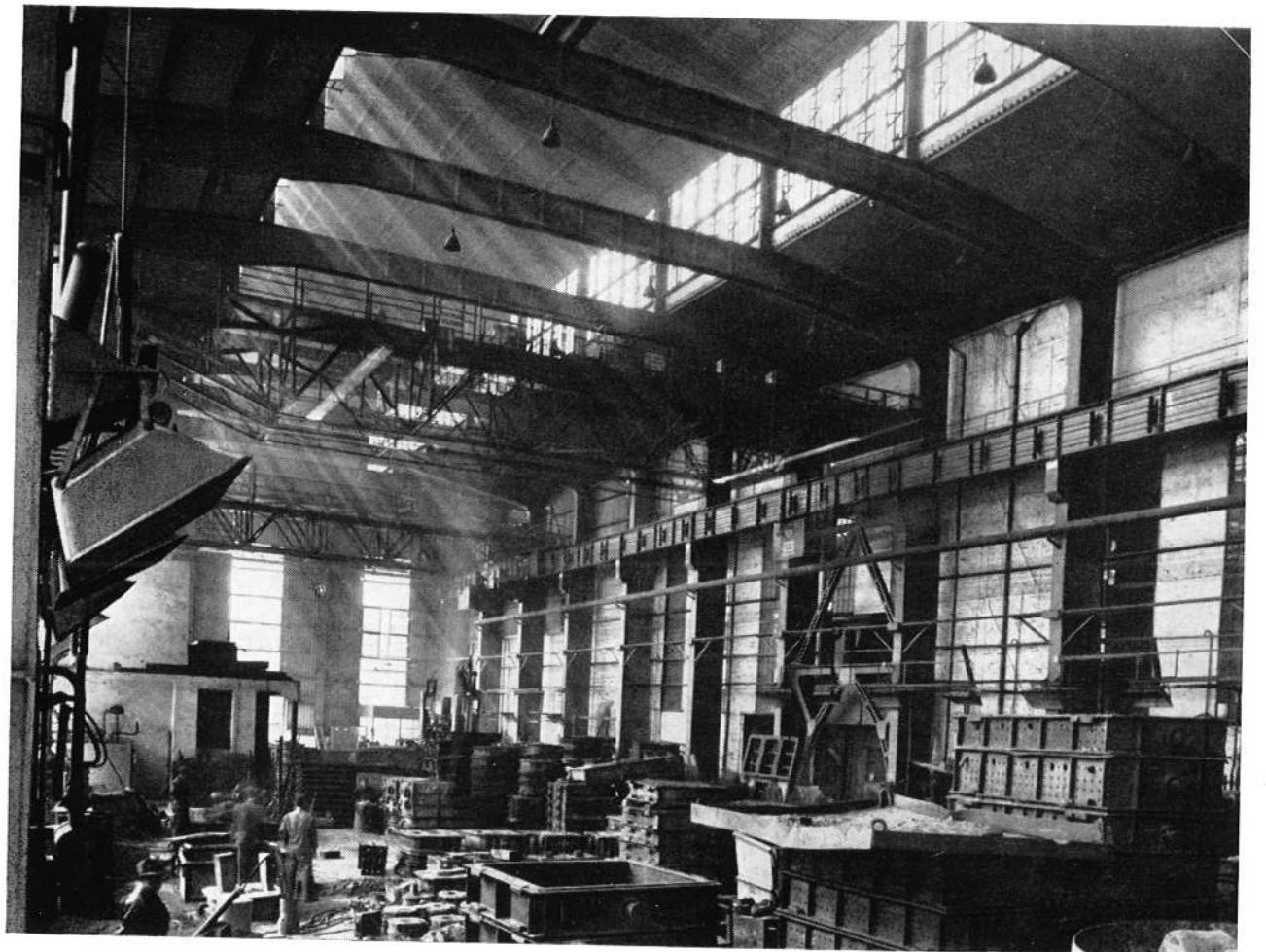
A rendelkezésre álló rendkívül szűkös építési terület, a technológiai kívánalmak és az építés gyorsütemű lebonyolítása acélszerkezet alkalmazását indokolták. Hőszigetelésről gondoskodni nem kellett, ezért az oldalfalak és a tetőhéjazat azbesztcement hullámlemezéből készülhetett.

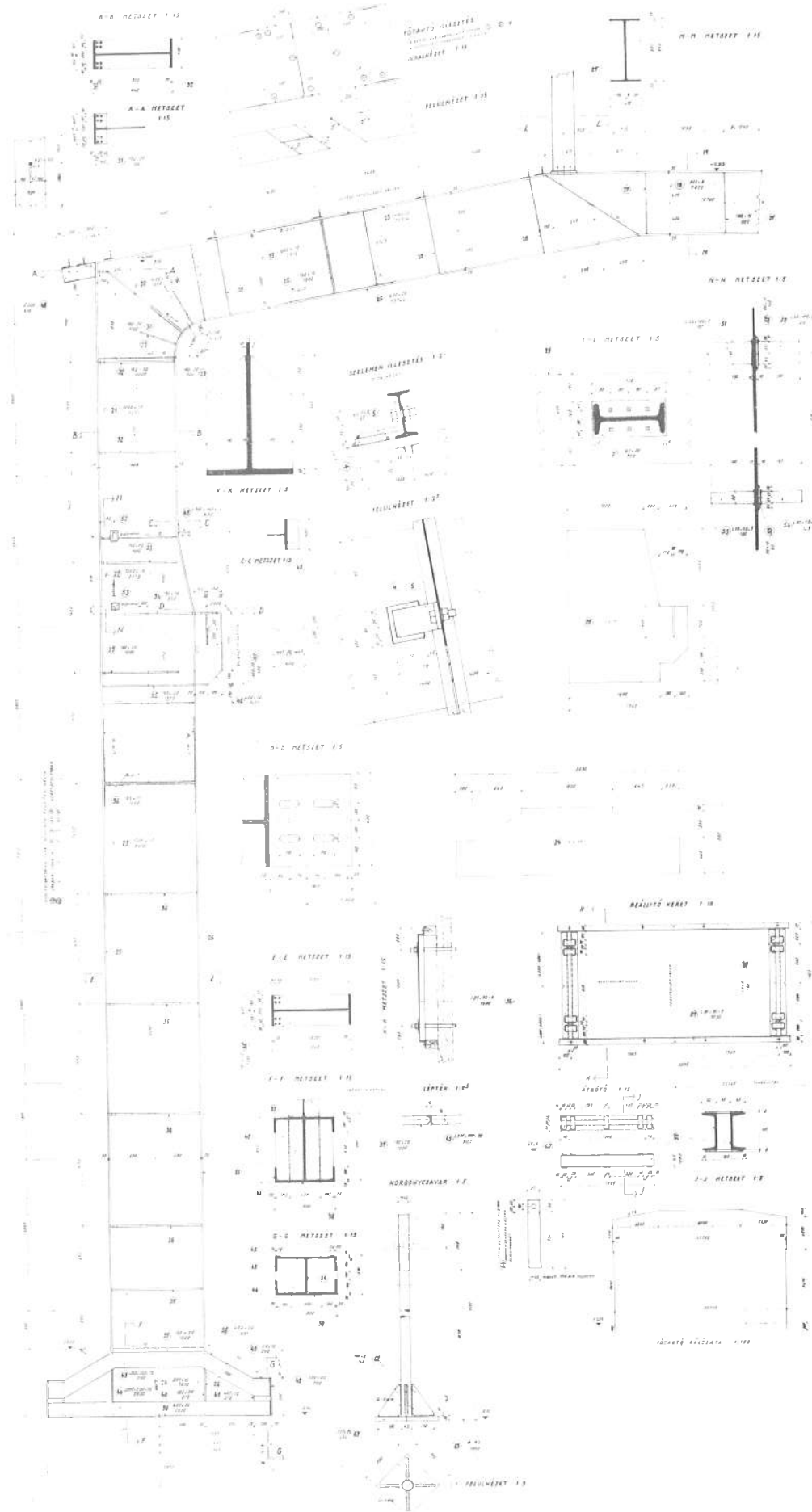
Az épület $70,00 \text{ m}$ hosszú, $24,00 \text{ m}$ fesztávú, párkánymagassága $14,30 \text{ m}$, beépített térfogata $26,140 \text{ Im}^3$. Egyhajós elrendezésű daruzott csarnok, közepén laterna felülvilágítóval. Daruterhelés $2 \times 25/10 \text{ t}$ és $1 \times 10 \text{ t}$. Pillérállás távolsága $6,00 \text{ m}$. Szerkezeti rendszere hegesztett gerinclemez befogott keret. A keretoszlopok befogását az alaptömbökbe előre bebetonozott alapsavarak biztosítják. Az alapsavarak pontos elhelyezése kitzűző kerettel történt.

A kerettartó három darabban készült. Az oszlop és keretgerenda kapcsolata helyszíni hegesztésű.

A darupályatartók hasonló szerkezeti megoldásúak, gerinclemez tartók, illesztéseket a helyszínen hegesztették.

A csarnok belső képe





A keretszerkezet és részletei



A hegesztési varratokat izotóppal ellenőrizték.
 A szelemenek I 100-as tartók, Gerbercsuklós kiképzéssel. A felülvilágítók teljes felülete nyitható. Az ablakfelületek függőleges tengely körül nyílnak, csavarorsós működtetéssel. Az ablakok tisztítására konzolos külső kezelőjárda szolgál. A tetőre lerakódó pernye e kezelőjárdáról vízszugárral eltávolítható.

A fokozott korrózióvédelem miatt a szerkezetek mázolására titán-dioxidos szintetikus zománcot használtak.

A csarnok négy és fél hónap alatt épült fel. Az acélszerkezetet a Csepeli Szerkezet-és Emelőgépgyár készítette, az emelést az ÉMUK végezte, emelőbikával.

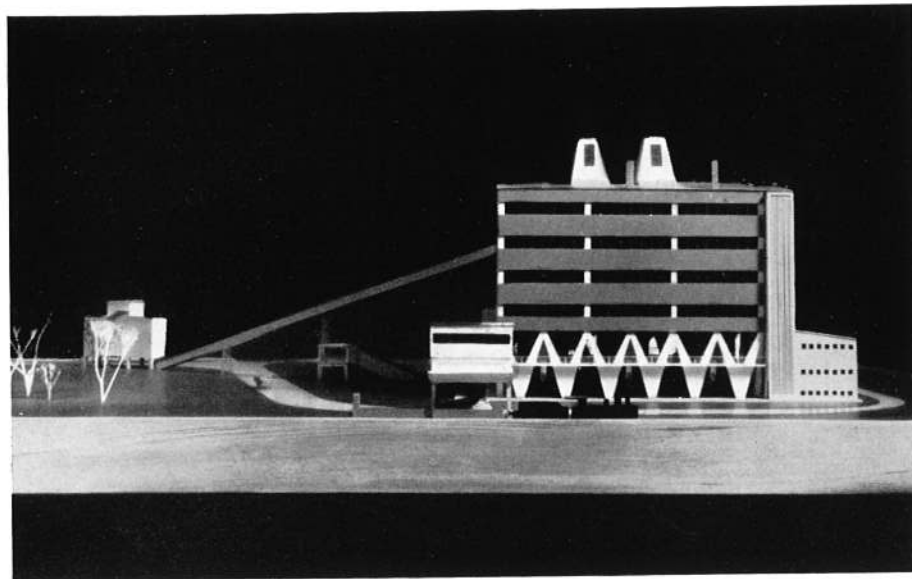
Beépített acélmennyiség 13,50 kg/lm³

Lángi László

Az asbesztcement tetőelemek elhelyezése



Keretgerenda beemelés



TATABÁNYAI CEMENT- ÉS MÉSZMŰVEK AKNAKEMENCÉS MÉSZÜZEME

Tervezők:
 építésztervező: **Sz. Pusztai Éva**
 statikus tervező: **Hollai István**
 technológus tervező: **Német Károly**
 gépésztervező: **Ládonyi János és Toldy Schädell Emil**

A tatabányai Cement és Mészművekben jelenleg 1950-ben üzembehelyezett Hoffmann rendszerű körkemencékben égetnek meszet, teljesen kézi erővel.

A létesítendő új mészüzem 6 db rostélytüzelésű aknakemencében állít elő égetett meszet, megszünteti a rossz és káros munkaviszonyokat és kb. 1000 kalóriával csökkenti az 1 kg égetett mészre eső szénszükségletet.

Az új mészüzemet a Cementmű ún. triász-bányájából látják el nyersanyaggal. A meglévő triászsiló és osztályozó berendezésből a szükséges darabnagyságra osztályozott mész-kő szállítószalagon puffertárolóra kerül. E tárolótér biztosítja — kb. egy hetes tárolt anyag mennyiségével — kedvezőtlen időjárás és esetleges bányai üzemzavarok esetén a mészüzem folyamatos üzemeltetését.

A puffertárolóról az új kötélpálya feladóállomására ismét szállítószalag juttatja fel a mész-követ. A kötélpálya, szállító szalagrendszer, adagoló és osztályozó berendezés reteszelve biztosítja üzemzavar esetére a fokozatos leállítást (A kötélpálya az Uvaterv tervei alapján készült).

A kb. 1 km hosszú új kötélpálya napi egy műszakban szállítja le a mészüzembe a nyers mész-követ. Itt a mész-kő tárolására kb. 3 napos készletet biztosító puffertárolót létesítettünk.

A puffertárolóból két ferde felvonó (szkipp) szállítja fel a nyersmész-követ a tárolás közben keletkezett apró kő eltávolítására szolgáló rostaberendezés közbeiktatásával, az egy épülettömbben elhelyezett 6 db aknakemencére.

Az aknakemencék lényegében a Lábatlani Cement és Mészműveknél már üzemelő aknakemence típushoz tartoznak, némi módosítással. A kemence tüzelése kemen-

cénként 6 db tüzelőállásban történik, síkrostélyon, aláfúvással. A tüztér aláfúvására a hűtőkamrán át szívott és így előmelegített levegőt használunk. Füstgázok elszívására vízűtéses csapágyazású elszívó ventilátorok szolgálnak.

A mészüzem szénellátását a meglévő üzemi szénosztályozóból kb. 80 m hosszú szállítószalagon beszállított, megfelelően osztályozott szénrel biztosítjuk. A szén adagolása a kemencében épített szénbunkerekből történik úgy, hogy az égetőre csak a szén elterítési munkája járul.

A tüzelőtérből a keletkezett salakot surrantón keresztül sínkörpályán mozgatható csillékbe vezetjük, ahonnan salakoltó berendezésén keresztül a csillepályára juttatva a cementgyárba szállítják el — a keletkezett aprókóval együtt — további felhasználásra. Az égetett meszet a kemencék hűtőzónájából szállítószalag rendszerrel szállítják el a mészrakodóhoz, ahonnan vagonmérlegeken mérlegelve vasúti, illetve közúti járművel kerülnek elszállításra.

A kemenceház, a technológiai követelményeknek megfelelően 8 szintes épület. Alsó két szintje, ahol a gázos munkafolyamatok történnek (salakozás, mészkihordás) nyitott, a többi szint zárt.

Az új üzemrész dolgozó szociális igényei kielégítésére a kemenceházhoz csatolva szociális épületet létesítünk kétnemű öltözővel, mosdóval, zuhanyzóval, melegedőpihenő és irodahelyiségekkel.

Tekintettel a nagy épületmagasságra, a függőleges anyag és embermozgatásra, személykísérő teherfelvonót terveztünk be.

Az épületet egyszerű eszközökkel oldottuk meg. Az alsó két nyitott szinten nyersmódorban kezelt, összekötött V alakú vasbeton pillérsor, a zárt részeken nyers-

tégla körítőfalak, teli hézagolással. A jó megvilágítás és szellőzés biztosítására a homlokzaton végigfutó ablaksávot adtunk. A kemenceház valamint a szalaghidak lefedése és burkolása a beruházó kívánságára hullámbádogból készül.

A poros munkahelyeken megfelelő portalanítást irányoztunk elő.

Szerkezeti megoldás:

A területen a talajrétegződés erősen változóan mondható. A felszint összefüggően különböző vastagságban törmelékes, salakos homokfeltöltés képezi. A törmelékes feltöltés alatt, szintén feltöltés jellegű talaj fekszik. A rétegek különböző szennyeződésre, inhomogenitásra utalnak.

A kemenceháznál szükséges hatalmas pillérterhelési értékek (700 tonna) hatalmas alaptest méreteket tesznek szükségessé, melyek zsúfolttá tennék az alapsíkot.

Pillérialapok esetén a talajrétegek ferde fekvése miatt az alapsík különböző rétegekbe kerülne, ami különböző konszolidációt, különböző értékű süllyedéseket eredményezhet. Egyrészt a pillér és a kemence alaptestek nagy méretei, másrészt a szigetelési munkák miatt gazdaságosnak tartjuk az összefüggő vasbeton lemezalapot, mely az esetleges süllyedéskülönbségek kiegyenlítését is biztosítja.

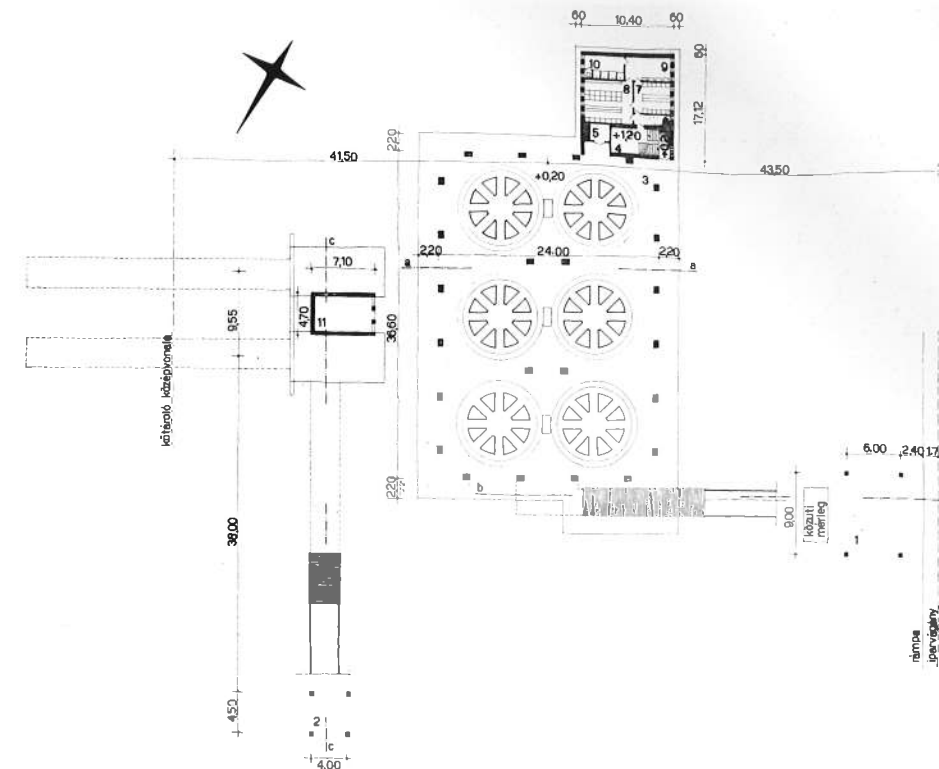
A kemenceház 625 000 légm³, vasbetonvázazású épület téglakörítőfállal. Hat darab aknakemence nyer benne elhelyezést szimmetrikus elrendezésben, ezek egyenkénti súlya az épület terhelésétől függetlenül 700 tonna.

A legfelső két szinten emeletes keretszerkezet készül, mivel kereszt és hosszirányban a technológia miatt épületen belül pillért elhelyezni nem lehet.

A kemencéket a födémektől teljesen függetlenítyük, azok hőokozta mozgása miatt.

A 0,20 m szint alaprajza

1. mészkihordás,
2. aprókókihordás,
3. kemencetér,
4. lépcsőház,
5. lift,
6. előtér,
7. fekete öltöző (42 férfi),
8. fehér öltöző,
9. mosdó, törülköző tér,
10. zuhanyzó,
11. portalanító



A födémek nagy terhelésűek, monolit szerkezettel készülnek. Összekötő hidakat részben vasbeton, részben vasszerkezettel terveztük. A többi kiszolgáló épület különösebb követelmény nélkül, vasbeton szerkezettel készül.

Sz. Pusztai Éva

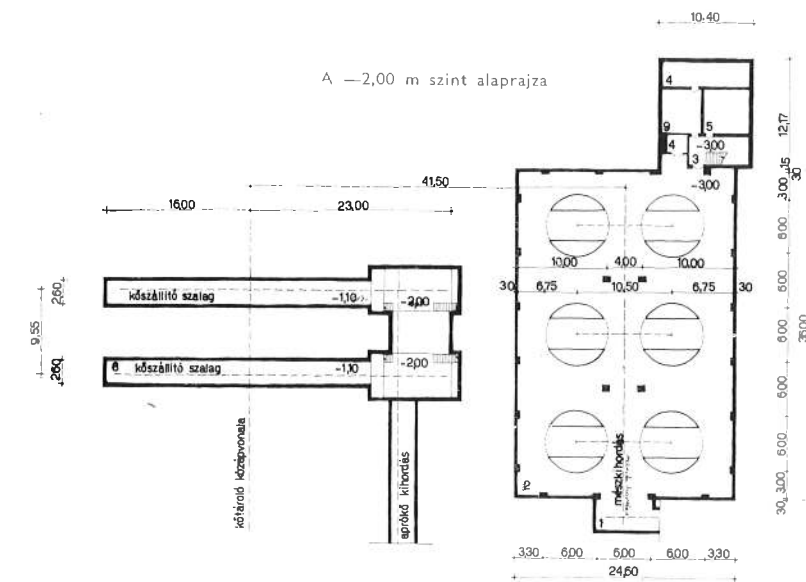
Az előzőekben ismertetett terv vizsgálata során a következő tanulságok szűrhetők le: Az építész terv szorosan alkalmazkodik a technológiai követelményekhez, de azzal szemben csak formai téren tudott többletet elérni. A terv hibái éppen ebből erednek. A főleg technológiai jellegű ipari épületek tervezésénél az építész fő feladata az, hogy az épületek tömegeit a lehetőség szerint kedvezően alakítsa ki, s csak másodsorban gondolhat a formai részletek finomítására. Ha az épület tömegében építészileg „megfoghatatlan”, nincs értelme az öncélú formai játéknak.

A bemutatott terv tömegképzése — a lépcsőház és öltözőépület szervesen csatolása miatt — teljesen lerontja a főépület építészeti megoldását. A két alsó szint könnyítésére itt alkalmazott V oszlopok e mellett nem idomulnak az épület szerkezeti rendszeréhez: a tizenkét oszlopláb közül hat nincs közvetlen összefüggésben a felmenő pillérekkel.

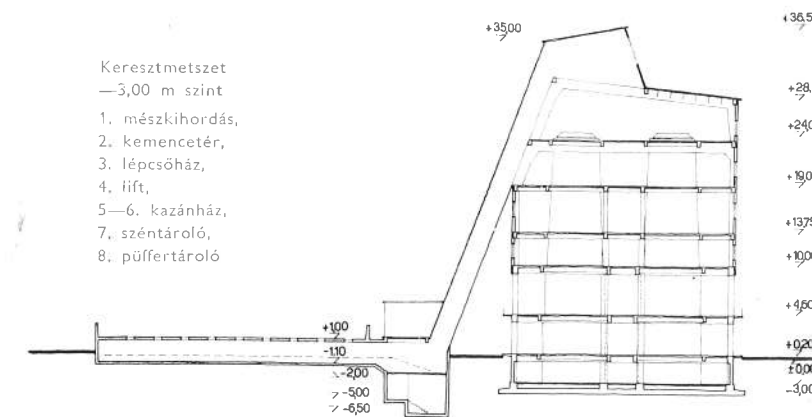
Vitatható végül a kemenceépület felső négy szintjének ilyen jellegű kialakítása. Az itt képződő nagy hőség miatt a technológiai kívánalmak itt csak szél elleni védelmet kérnek, elképzelhető volna ezért csak könnyű burkolat, esetleg hullámeternit alkalmazása. Ez homlokzati is őszintében utalna az épület rendeltetésére.

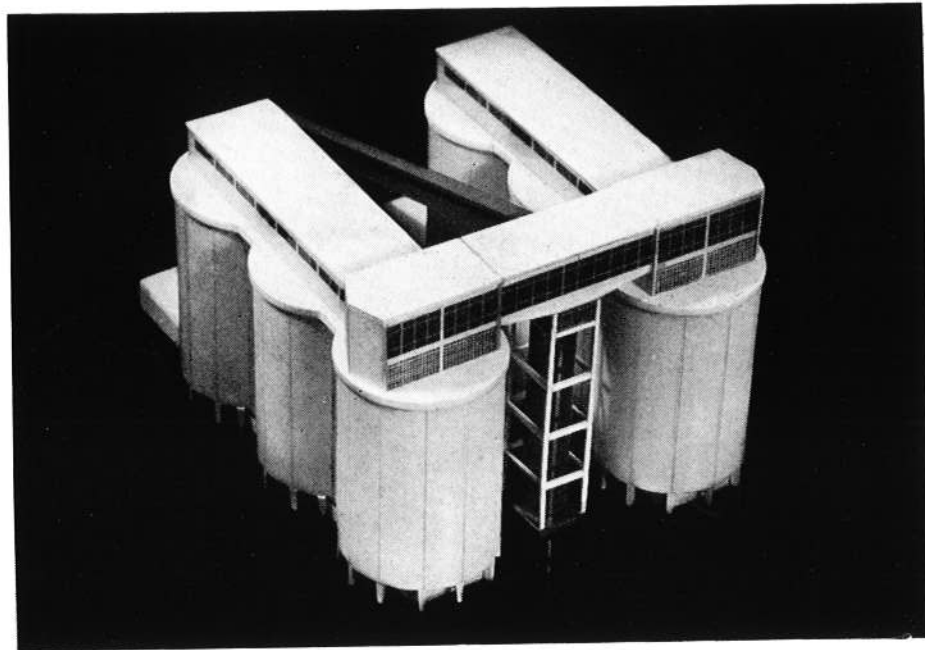
Böjthe Tamás

A —2,00 m szint alaprajza



- Keresztmetszet —3,00 m szint
1. mészkihordás,
 2. kemencetér,
 3. lépcsőház,
 4. lift,
 - 5—6. kazánház,
 7. széntároló,
 8. puffertároló





A SZOLNOKI SZUPERFOSZFÁT ÜZEM NYERSFOSZFÁT SILÓI

Statikus tervező: **Egyed Ferenc**
 Építész tervező: **Bajnay László**
 Technológus tervező: **Zakariás Zoltán (KGMTI)**

Az alábbiakban röviden ismertetésre kerülő nyersfoszfát silókat a szolnoki Tiszamenti Vegyiművek területén létesülő új, nagy szuperfoszfát üzem részére terveztük. A külföldi eredetű, egész vasúti szerelvény nagyságrendű tételekben érkező nyersanyag raktározására a silókon kívül külön padozatos raktár is épül. A silókba csak az egyenletes szemmagyságú, 1% körüli nedvességtartalmú anyag kerülhet. A silók megtöltésére és ürítésére a cementiparban ismert léglazításos (aerációs) berendezések szolgálnak. A silórendszer összesen 6 db cellából áll, 2 db 3—3 cellás silócsoporra osztva. A befogadható anyagmennyiség cellánként kb. 3300 t, ami a teljes silórendszer 20 000 tonnás tárolókapacitását jelenti. A silók monolit vasbetonszerkezetűek, a hengeres silótestek építésére csúszószaluzat alkalmazását irányoztuk elő. A silók előregyártott elemekből való megépítése a rendkívül nagy igénybevételek miatt nem jöhet szóba.

Általános elrendezés

A három cellából álló silócsoport 16,80 m szélességű és 42,80 m hosszúságú letompított sarkú monolit vasbeton alaplemezen áll, melynek alsó síkja a -2,15 szinten nyugszik. Az építmény alapozásának megtervezésekor összehasonlító gazdaságossági számítás készült az alapozási rendszer megválasztása céljából. A számítások kimutatták, hogy az 1959. évi árakon kalkulálva az egybefüggő vastag vasbeton-lemez alapozás az összes szóba jöhető alapozási rendszerek közül a legkisebb költséggel (egy és kétirányú gerendarács alsó lemezzel; alul-felül lemezzel ellátott talpgerenda rendszer stb.). Tekintve a lemezalapolás kivitelezési előnyeit is, a tervezés során a lemezalapolás mellett döntöttünk. Az alaplemez legnagyobb vastagsága 1,30 m. Az építmény legmagasabb párkánysíkja +27,40 m. A silószerkezet felépítménye 3,00 m-es hálóoztású monolit vasbeton oszlopokon nyugszik, melyek egy része körkeresztmetszetű és főméretük a legkeskenyebb irányban mérve 55 cm. A silócsoport három darab 12,50 m belső átmérőjű, 18,20 m külső magasságú, 25 cm falvastagságú összeépített hengeres cellából áll. A cellák összeépítése helyén a közös falvastagság 50 cm. A silócellák fenékszerkezete 45 cm vastagságú gomba-

lemez, mely a cellák kerülete mentén a magasfalú tartóként működő silófalra, belső szakaszain pedig a gombafejjel kialakított köroszlopokra támaszkodik. A silók belső fenékkiképzése a technológiai kívánalmak szerint lejtéssel készül, belső részben stabilizált homokoskavics feltöltéssel, felülről 30 cm vastag vasbetonréteggel burkolva. A fenék teherbíró szerkezetének kialakítása annak figyelembevételével történt, hogy a fenékkiképzés esetleges változtatása a silók szerkezeti működésére ne legyen befolyással.

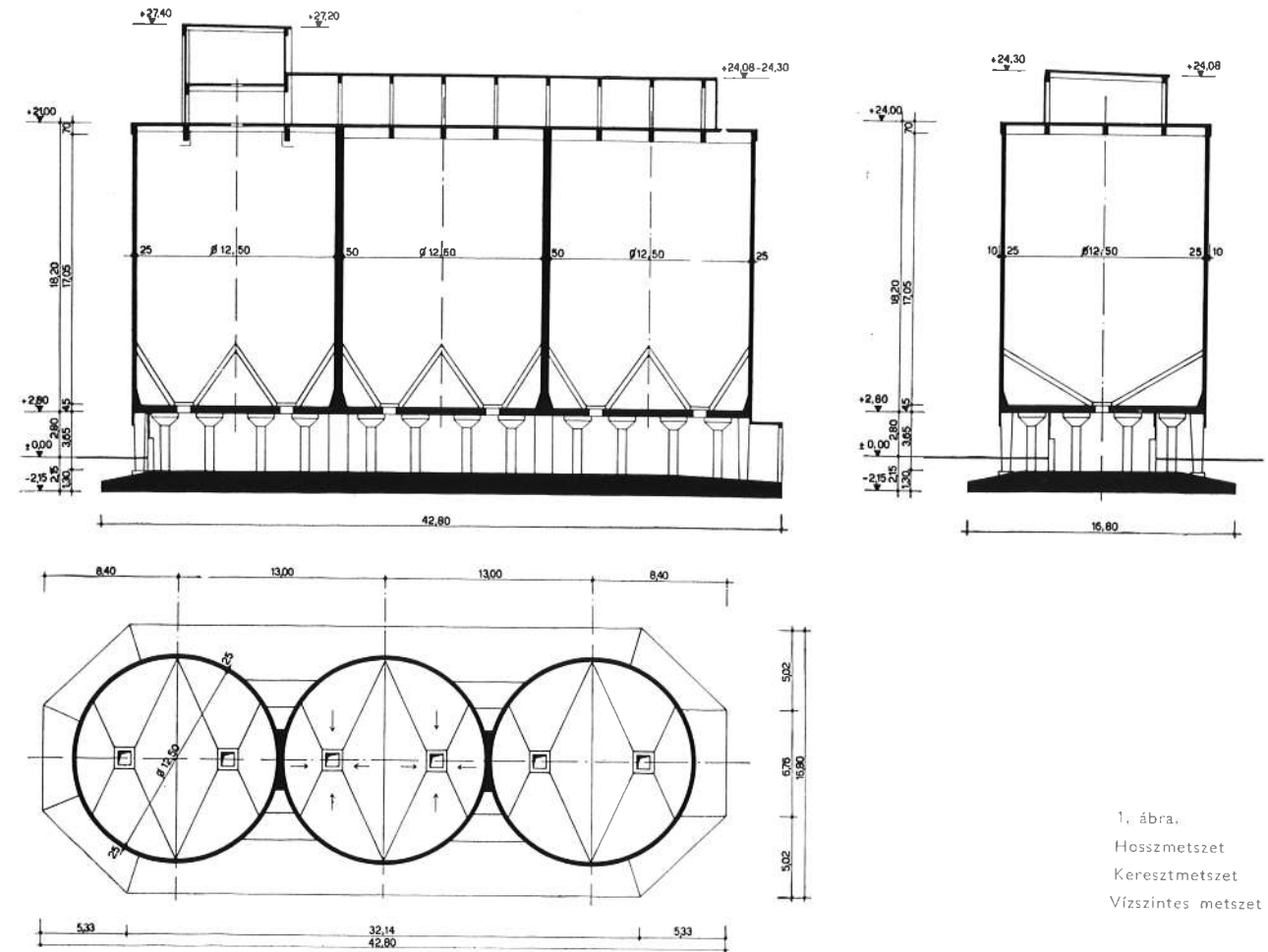
A cellák feletti +21,00 szintű lezáró födém derékszögű rendszerben kiosztott alulbordás gerendarács, mely csomópontjain viseli a tetőfelépítményt alátámasztó oszlopokat.

A silócellák alul-felül csuklósan befogott, belülről terhelt körhengerhéjként viselik az anyagteherből keletkező oldalnyomást; ezenkívül a tetőszintű szerkezetek súlyát, önsúlyukat és az anyagteherből keletkező falsurlódási terhelést nyomott körhenger módjára hordják. A silócellákból alkotott hengerosorozat ezenfelül az építmény együttdolgozása szempontjából figyelembe vett teljes építménymagasságú tartó gerincét is alkotja. A tetőszintű szerkezetek felépítményi része monolit vasbeton keretszerkezet, alulbordás monolit vasbeton födémekkel.

A silócellák tengelytávolsága 13,00 m. A felsorolt szerkezetek — a tetőfelépítmények kivételével — rendkívül nagy terheket viselnek. A siló fenéklemezét alátámasztó oszlopok mértékadó terhelése oszloponként kb. 400 tonna, a silócsoport mértékadó súlya teljes terhelés esetén közel 20 100 tonna.

A silócsoport elrendezése, tárolási méretei és technológiai szerkezeti részleteinek tekintetében a VEGYTERV és KGMTI tervsorozatai szerint jártunk el.

A B 200 minőségű monolit alaplemez betonozás max. egyórás munkahézagok alkalmazásával végezhető el, C-500 portlandcement kötőanyaggal. A monolit vasbeton oszlopok B-280 minőségű betonból készíthetők. A silóköpeny B-200 minőségű szerkezeténél a csúszószaluzat működtetése érdekében 300 kg/m³ C-600 portlandcement keverését kell alkalmazni. A silóköpeny csapóesővel szembeni vízzárása, s így a benne tárolt anyag megóvása érdekében a betonkeverékhez cementvíz arányát 3% örölt és aktivált nátriumbentonitot kell hozzáadni.



1. ábra.
 Hosszmetszet
 Keresztmetszet
 Vízszintes metszet

Silóteher

A silóteher mértékadó nagyságának megállapítása a statikai tervezés legnagyobb fontosságú és egyben legnehezebben eldönthető kérdése. A silóban tárolásra kerülő nyersfoszfát anyag cementszerű, világosszürke por, melynek szemcséi 0,1—0,3 mm Ø-űek. Nemcsak a rendelkezésre álló külföldi irodalom, de még a hazai adatok is számottevő eltéréseket tartalmaznak az anyag tárfogatsúlyára, belső és falhoz való surlódási szögére különböző tárolási magasságok és nedvességtartalmak esetén. A kérdés nagy jelentőségére mi sem jellemzőbb, mint pl. az a közismert tény, hogy a surlódási szög meghatározásában elkövetett néhány %-os hiba a silónyomás értékében 20—30%-os eltérést is okozhat. Jelen esetben a kiinduló adatok helyes értékelését még az a körülmény is nehezítette, hogy a nyersfoszfát anyag silózásával kapcsolatosan komoly hazai tapasztalataink nem voltak. A megkapott adatok gondos mérlegelése után a léglazítás hatását is figyelembe vevő anyagjellemző-rendszert vettünk fel a silók méretezése céljából. Ennek számértékei azonban az anyaggal folytatott fizikai-laboratóriumi kísérletekkel és egy megépült kisebb méretű nyersfoszfát silón végzett helyszíni mérésekkel még igazolandók.

Külön — eddig kísérletek útján még meg nem világított — kérdés a légbefúvásos anyaglazítás hatásának számbavétele a mértékadó silóteher meghatározásához. Az aerációs ürtés során ugyanis a silóban tárolt anyag tömegbe alulról és az oldalfal alsó szakaszán oldalról is, túlnyomás alatt levegőt juttatnak be. Az ürtítőlevegő az anyagot fellazítja. A berendezés működésének feltétele az, hogy a lazító levegő hatására folyadék módjára viselkedő anyag-levegő elegy saját súlyánál fogva lefolyjék a lejtősen kiképzett silófenéken.

Az anyag folyóssá válásának ténye már magában is felveti a kérdést: vajon a silótest mely környezetében kell az anyag belső surlódási szögét $\varphi = 0$ nagyságának feltételezni? A méretezés gazdaságossága szempontjából pedig különösen fontos az a megfontolás, hogy a $\varphi = 0$ surlódási szöggel rendelkező anyag tömeg térfogatsúlya feltétlenül kisebb a léglazítás által nem érintett, és a felette lévő súly által összetömörített anyag tömeg térfogatsúlyánál. Az eddigi tapasztalatok azt mutatták,

hogy a léglazítás hatása csak az alsó 1—1,5 m környezetben érvényesül. Az eddgiekből világos az, hogy sem az egész silótérfogatban lévő anyag surlódási szögének $\varphi = 0$ -ra való lecsökkentése, sem a léglazítás nélküli térfogatsúly figyelembevétele nem helyes. A silóban tárolt anyag eredeti anyagjellemzői a következők:

Belső surlódási szög: $\varphi = 37^\circ$

Falhoz való surlódási szög: $\varphi' = 0,75 \varphi = 27,75^\circ$

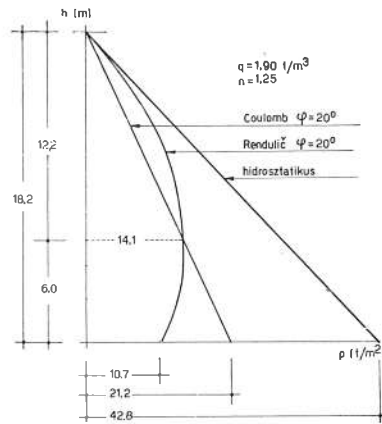
Térfogatsúly: $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$

A léglazítás hatását úgy vettük figyelembe, hogy a tárolt anyag surlódási szögét az egész silótérfogatra vonatkozóan $\varphi = 20^\circ$ értékkel vettük számításba és a falhoz való surlódási szög értékét $\varphi' = 0,5 \varphi = 10^\circ$ értékűnek feltételeztük. Ezzel egyszerűen a csúszószaluzattal készült köpenyfal csökkent érdességének hatását is számba vettük. Ez az igen egyszerű és kézenfekvő feltételezés természetesen nem felel meg pontosan a valóságos helyzetnek, de véleményünk szerint nagyságrendben helyesen tükrözi a kialakuló nyomásokat. (Megemlítjük, hogy a surlódási szög említett lecsökkentése a Coulomb-féle földnyomást 216%-kal növeli meg!) A térfogatsúly számértékét külföldi adatok nyomán $\gamma = 1,90 \text{ t/m}^3$ -re vettük fel és $n = 1,25$ biztonsági tényezőt alkalmaztunk. A nyomásviszonyok pontos felderítésére külön kísérletek végzése van folyamatban; ezek nemcsak az aeráció, hanem az ürtítési többletnyomások és a nedvességtartalom változásának hatására is ki fognak terjedni. A részletes vizsgálatok eredményéről külön tanulmányban fogunk beszámolni.

A silóteher számítása céljából Coulomb és Rendulič földnyomás-elméletét használtuk fel. Előbbi alsó sarokpontja körül kifelé elforduló, utóbbi önmagával párhuzamosan kifelé eltolódó sík támfalhatlap esetére ad helyes megoldást.

A 2. ábrából látható, hogy a két földnyomásra területe azonos, de a Rendulič-féle földnyomás eredője magasabban hat, ezért a felső gyűrűvasalások szempontjából ez a mértékadó.

A silóteher Janssen és Koenen által kidolgozott klasszikus elmélete a mi esetünkben nyilvánvalóan nem alkalmazható; a nyomás-



2. ábra. Silóteher

ábrának nincs aszimptotikus szakasza. A szóbanforgó siló oldalmagasság-átmérő aránya 1,46 (alacsonyfalú siló).

A silóköpeny faltartójának és a silóköpeny alatti kerületi oszlopoknak méretezése céljából az anyag belső surlódási szögének max. értéke mértékadó. Ezért az említett elemek méretezése céljából az eredeti anyagjellemzőkkel számoltunk.

Altalajviszonyok, süllyedés, talajvíz

A talajmechanikai viszonyok az FTI szakvéleménye szerint kedvezőek, az alapozási sík teherviselő talaja sárga agyag; az erre meghatározott $\sigma_H = 3,10 \text{ kg/cm}^2$ altalaj-határfeszültség a silócsoport teljes mértékadó terhelése esetén teljesen ki van használva. A silócsoport első teljes megtöltése után, a kedvező altalajviszonyok ellenére is, oly nagymérvű süllyedések várhatók, hogy ezek felvétele céljából a csatlakozó épületek felé különleges dilatációs szerkezetek beépítésére és az első megtöltések módozatainak részletes előírására volt szükség. A várható süllyedés mértéke — az építmény nagyságának megfelelően — a megszokott épületsüllyedésektől eltérően, deciméter nagyságrendű.

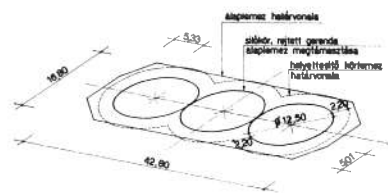
A mértékadó talajvízszint a tereppel egyező, ezért a szigeteléseket ennek megfelelően alakítottuk ki.

Ismeretes az a tény, hogy vegyiüzemek területén a talajvíz az elháríthatatlan üzemhibák következtében az üzemeltetés néhány éve után akkor is agresszív válik, ha eredetileg nem is tartalmazott betonra káros anyagokat. Ennek figyelembevételével a korrózióvédelem tárgyában az ÉTI szakvéleménye szerint jártunk el és a nagyértékű, megépítés után hozzáférhetetlen alapelemez végigmenő teknőszigeteléssel és védőrétegekkel terveztük meg.

A méretezés néhány kérdése

A leírt silószervezet méretezési kérdései közül a nagyméretű egybefüggő alapelez, a silótest és az egész silócsoport együttdolgozásának számításáról röviden a következőkben számolunk be.

a) Az alapelez tényleges erőjátékának pontos követése már az egyszerűnek semmiképpen nem mondható geometriai elrendezés miatt is rendkívül nehéz lenne. Mint ahogy az ilyen feladatok megoldásánál általában, itt is csak az alkalmazott közelítések célszerűségének és pontosságának mérlegeléséről van szó. Esetünkben a feladatot azonos területű körlemez modellel közelítettük.



3. ábra. Az alapelez közelítése körlemezzel

A feladat lényegében az alapelez alsó és felső hálós vasalásának meghatározása volt. A fellépő nyírófeszültségek oly csekélyek, hogy felvételükre a terhelő oszlopok vasalásához tartozó felhajlított vasak is elégségesek. A helyettesítő körlemez elrendezését a 3. ábra mutatja. A silók kerületi oszlopai alatt az alapelezben rejtett gerenda fut körbe, a számítás céljaira felvett körlemez teljes területe megfelel a tényleges alapelez-terület harmadrészének.

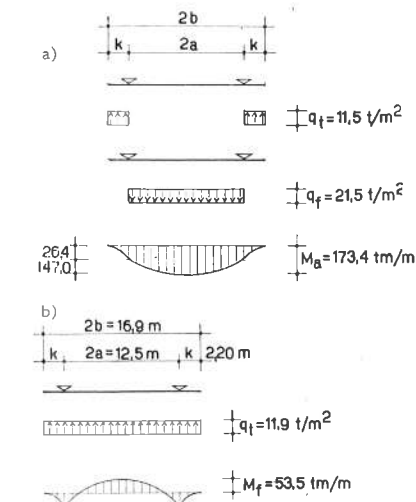
A silócsoport alapelezének területe a silócellák össz vetületi területénél nagyobb lévén (a cellákban kialakuló fenéknyomás és a szerkezet megoszoló önsúlya nagyobb, mint az altalaj határfeszültsége) a parciális terhelések figyelembevétele során az alapelez méretezése mindig két hatás összegezésével végezhető el.

Keressük először azt a terhelést, amely a helyettesítő körlemez belső szakaszának felső szálaiban okoz mértékadó húzást. Ehhez olyan parciális terhelés szükséges, melynél felülről ható minimális terhelés esetében (üres középső cella) alulról maximális talajfeszültség hat (a két szélső cella töltve van). Ekkor az üres cella alatti alapelez szakaszra felülről csak önsúlyteher, alulról a jelen parciális terhelés szerinti egyenletes talajfeszültség hat. A 12,50 m \varnothing -vel meghatározott kerületén megtámasztott körlemez akkor a 4/b ábrán vázolt igénybevételeket viseli.

A 4/a ábrán látható terhelés, mely a helyettesítő körlemez középső szakaszának alsó szálaiban okoz mértékadó húzást, az előbb elmondottak megfordítottja szerint állítható elő. Minimális talajfeszültség és maximális fenékterhelés esetén (a középső cella töltve) a feladatot két körlemez-terhelés szuperpozíciójából állítható elő, ahol a megtámasztó körön kívül ható terhelés pedig az anyag + önsúly teher és a talajfeszültség különbsége. Figyelemreméltó, hogy a szuperpozíció során alkalmazott tartók terhelése olyan, hogy a körlemez közepén mindkét határból alul húzás ébred. A részletes számítások elvégzése ezzel természetesen még nem fejeződik be, mert más közelítésekkel figyelembe kell venni azt, hogy az eddigi számításokat a silóköpenyre támaszkodó, alulról terhelte három különálló körlemezzel végeztük (a hengerek összeépítése helyén alul tetemes húzás keletkezik, a három körlemez a valóságban folyamatosan csatlakozik egymáshoz), s a számításból eddig kihagyott — a közelítés miatt kieső — háromszög alakú részeket is méretezni kell.

Tekintettel kell lenni arra, hogy szélső cellák alatti körlemezeken esetén a mértékadó igénybevételek más parciális terhelési esetekből számíthatók, mint az eddig ismert esetben, méretezni kell a körlemez rejtett gerendáját és külön foglalkozni kell a körlemez gyűrűirányú igénybevételeivel is. Szükséges a különböző lehetséges fenékterhelések surlódási szögtől való függésének számításbavétele is (ürités alatt álló celláknál $\varphi = 20^\circ$, egyéb celláknál $\varphi = 37^\circ$, amikor is a felsurlódás útján jelentős teherrészek a kerületi oszlopok keresztül jutnak le az altalajba). El kellett végezni ezenkívül az alapelez silóhengerek alatti szakaszainak gombafödémként való méretezését is, hiszen — mint azt a 7/b ábrán bemutatott terhelés esetén közvetlenül is érzékelhetjük — a felülről ható fenékterhelés egyrészt az alapelemezre alulról ható talajfeszültség egyensúlyozza.

A silók fenéklemeze az alapelemez belső oszlopok útján össze van ugyan kötve, de az alapelez előbb részletezett gombalemez-igénybevételein felüli igénybevételeiből — lényegesen kisebb merevsége miatt — nem visel részt.



4. ábra. A körlemez igénybevételei

b) A silóhengerek oldalfalát azon feltételezés segítségével méreteztük, hogy az oldalfal alul-felül csuklósan megfogott körhengerháj, mely belülről háromszög szerint eloszló terhelést visel. Itt említjük meg, hogy az alkalmazott elhanyagolás — ti., hogy az alsó és felső megfogás csuklós, nem pedig rugalmasan befogott — a valóságban okozhat ugyan repedéseket, de a húzott zóna a sarok belső oldalára, a silófenék feltöltése felé esik, tehát nem lehetnek látható káros következményei. A silóhenger gyűrűirányú húzóigénybevételeit, függőleges síkú hajlítónyomatékait és nyíróigénybevételeit az 5. ábra tünteti fel. A hengerfelületre merőlegesen működő nyíróerők ábrájából is következik, hogy az alsó és felső lezárás megfogó hatását nemcsak a hengerfalcsatlakozás méretezésénél, de a fenék és tetőfödémek számításánál is figyelembe kell venni.

Utóbbiak saját síkjukban kerületük mentén egyenletesen megoszló húzóigénybevétel kapnak, ennek nagysága olyan, hogy a fenék és tetőszervezetek hajlítói igénybevételeinek számításakor feltétlenül figyelembe kell venni. A silóhengerek vasalásában — a csúszószaluzatról való szerelhetőség követelményét szem előtt tartva — nem alkalmazhattunk $\varnothing 16$ -nál nagyobb betonacélt. A legnagyobb húzóigénybevétel helyén a silófal betonkeresztmetszete alapján számított húzófeszültség értéke 40 kg/cm^2 , ami véleményünk szerint még megengedhető.

Figyelmet érdemel az egymás mellett álló üres és töltött cellák egymáshatásából keletkező többletigénybevétel kérdése is. Kimutatható, hogy a silócellák egymáshatásából a silófalakban keletkező legnagyobb vízszintes hajlítónyomaték a vizsgált keresztmetszet magasságától független, állandó külpontosságot okoz, mely esetünkben a falvastagság 1/50-ed részét teszi csak ki. Ilyen megokolással a silócellák gyűrűirányú igénybevételeit központos húzás feltételezésével állapítottuk meg. Fentiek levezetése a 6. ábra alapján az alábbi gondolatsorral követhető: Vizsgáljuk először önmagában álló zárt gyűrűt, melyben a belső p egyenletesen megoszló teher hatására N_p gyűrűerő keletkezik. $N_p = p \cdot D$.

Az átmérő megváltozása:

$$\Delta = \frac{N_p \cdot D}{EF} \quad (1)$$

ahol D a gyűrű átmérője

F a gyűrű keresztmetszeti területe

E a gyűrű anyagának rugalmassági modulusa.

Ha az előbbivel azonos méretű gyűrűn két koncentrált erőből álló egyensúlyi erőrendszer hatására vizsgáljuk a belső erők és alakváltozások összefüggését, a következő egyenleteket kapjuk:

Átmérőváltozások:

$$\Delta_x = + \frac{P \cdot D^3}{58,6 EI} \quad \Delta_y = \frac{P \cdot D^3}{53,8 EI} \quad (2)$$

A nyomatékok szélső értékei:

$$-M = \frac{P \cdot D}{11,1} \quad +M = \frac{P \cdot D}{6,28} \quad (3)$$

ahol I a hajlítátnak ellenálló inercianyomaték.

Az átmérőváltozások egyenleteiből P értékét kifejezve, a megfelelő nyomatéki egyenletekbe helyettesítve és a nagyobb igénybevételt adó összefüggést kiválasztva, Δ értékét pedig az (1) jelű képletből behelyettesítve, az

$$M_{\max} = \frac{8,55 \cdot I N_p}{DF} \quad (4)$$

képletet kapjuk.

Ha tehát a két szomszédos cella közül az egyik töltve van, a tele cellánál keletkező átmérőváltozás hatására a másik üres cella deformálódásakor a most kiszámított legnagyobb nyomatéki igénybevétel keletkezik. Az akció-reakció elvének megfelelően az üres celláról a tele cellára is a (2) és (3) jelű egyenletekben szereplő P erő hat. Az eredetileg központos N_p húzóerő legnagyobb külpontossága tehát

$$e = \frac{M_{\max}}{N_p} = \frac{8,55 \cdot I}{DF} = \text{const} \quad (5)$$

Esetünkben 1,0 m magas szakaszt vizsgálva

$$I = 187 000 \text{ cm}^4 \\ D = 12,75 \text{ m} \\ F = 2 500 \text{ cm}^2$$

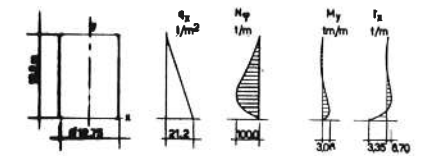
tehát $e = 0,498 \text{ cm}$.

c) Ha a teljes silócsoport együttműködését vizsgáljuk, először az építmény merevségi viszonyait kell szemügyre venni. A silófelépítményt egy olyan gerendatartónak fogjuk fel, melynek felső övét a tetőlemez, gerincét a három silóból álló hengersorozat, alsó övét pedig a fenéklemez alkotja (Lásd a 7. ábrát). Ennek, a silócsoport együttműködése szempontjából legmerevbb szervesen együvé tartozó szerkezetcsoporthoz a függőleges hajlítással szemben ellenálló inercianyomatéka

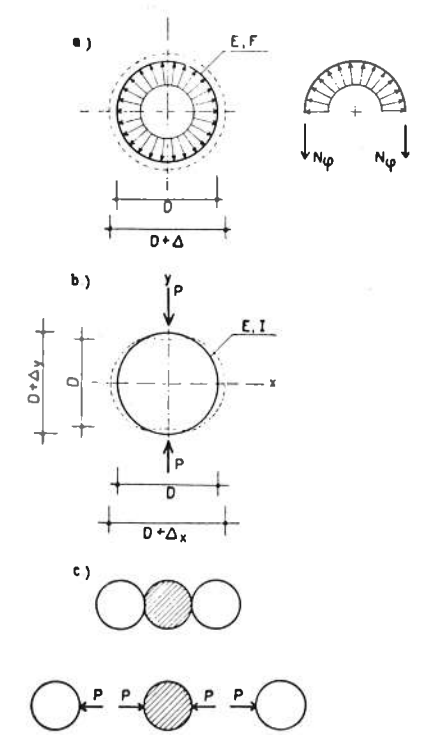
$$I_f = 254 \text{ m}^4$$

Az alapelez inercianyomatéka

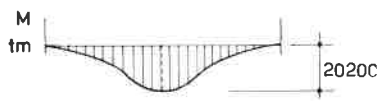
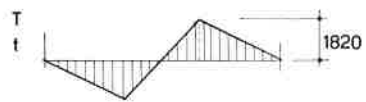
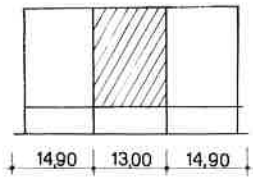
$$I_a = 3,07 \text{ m}^4$$



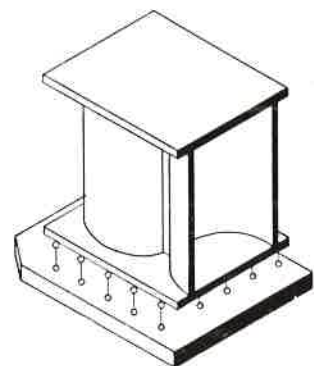
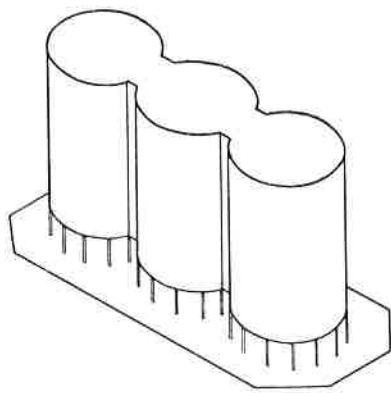
5. ábra. A silóhenger igénybevételei



6. ábra. A silócellák egymásra hatása



7. ábra. A silócellák együttdolgozása



8. ábra. A hengergerincű tartó

Az alaplemez vasszerelése készítés közben

Tekintve, hogy építészeti okokból lehetőleg kisméretű, körkeresztmetszetű oszlopokkal akartuk az építményt alátámasztani, ezek pedig teljes kihasználtságuknál és alakjuknál fogva nem használhatók fel számottevő nyomtér felvételére, a tervezés során a 8. ábrának megfelelő modell szerint vettük figyelembe az együttdolgozás-kor kialakuló erőjátékot. Az építmény teljes merevségét ezek szerint a következő képlet fejezi ki:

$$I = I_f + I_a$$

Az általajviszonyokat figyelembe véve az építményt rugalmas ágyazású gerendának tekintjük és kiszámítjuk a rugalmas ágyazású gerenda helyettesítő hosszát: A teljes építményre vonatkozóan (Winkler)

$$L_t = \sqrt{\frac{4 E_b I}{C b}} = 43,2 \text{ m} > l = 42,80 \text{ m}$$

Az alaplemez konzolos szakaszaira vonatkozóan

$$L_k = \sqrt{\frac{4 E_b I_a}{C b}} = 13,6 \text{ m} > 2 b_k \approx 8,0 \text{ m}$$

Jelen képletekben

E_b a beton rugalmassági modulusa

C az általaj építményére vonatkozó ágyazási együtthatója Jáky szerint

b az alapszélesség

l a teljes építményhossz

b_k a konzolvég kiállása

Mind ezekből következik, hogy az alaplemez konzolos — a silók alapterületén kívüli — szakaszát is beleértve, a silócsoport az általajfeszültségek eloszlása szempontjából végtelen merevnek tekintendő (Minden terhelési esethez egyenes vonallal határolt általajfeszültségi ábra tartozik).

Az építmény együttdolgozásának számítása ezek után egy olyan gerinclemez tartó méretezésére redukálódott, melynek gerincét a silókból alkotott hengerosorozat képezi, terhelése pedig az önsúlyon felül parciálisan elhelyezkedő anyagteher és az ennek megfelelő talajfeszültség. Megemlítjük, hogy a szélterhelés szempontjából az építményt nem kell külön vizsgálni, mert az ebből a terhelésből keletkező igénybevételek a többihez képest minden esetben elhanyagolhatók.

A 12. ábrán egy parciális terhelési eset igénybevételi ábráit közöljük. Az itt szereplő nyomtérki és nyíróerő számértékek nagyságrendje mutatja, hogy az együttdolgozás figyelembevétele milyen fontos kérdés.

A hengergerincű tartó méretezése alapjában a közönséges gerendatartó analógiája szerint végezhető el, de külön gondosságot igényel a csúsztatófeszültség számítása, valamint a hengerek horpadásának ellenőrzése. Ezen kérdések részletes tárgyalása azonban meghaladja a szerkezeti ismertetés kereteit.

IRODALOM

1. Betonkalender. 1951. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
2. Kurt Beyer: Die Statik im Stahlbetonbau. Springer, Berlin, 1948.
3. Buhle: Kreisförmige Silos. Bautechnik, 1926. Heft 44.
4. Buyer: Zur Berechnung der Vorspannung geschlossener Kreiszyllinderschalen. Beton- und Stahlbetonbau, 1957. V.
5. Dörr: Handbuch für Eisenbetonbau. Silos. 4. Aufl. VIII. Bd. Berlin, 1938.
6. Giprohim. Moszkva, 1957. Egy nyersfoszfát siló statikai számítása.
7. Korda István: Ömlesztett cement aerációs kezelésére vonatkozó kísérletek. Mélyépítéstudományi Szemle, V. évf., 2. sz., 1955. febr.
8. KGMTI: 4.114.851. sz. műleírás.
9. Márkus Gyula: Körhenger alakú vb. tartályok igénybevételei hidrosztatikus teher esetén. Vízügyi Közlemények, 1952/1.
10. Mohácsy László: Nagymagasságú silók. IPARTERV, 1958.
11. Reimbert: Silos, théorie et pratique. Editions Eyrolles, Paris, 1956.
12. Reimbert: Travaux, 1953. H. 228.
13. R. J. Roark: Formulas for Stress and Strain. Mc. Graw—Hill, New York, 1954.
14. Széchy Károly: Alapozás. Tankönyvkiadó, Bp. 1952.
15. Szepessy—Cziglina: Bentonit felhasználása az építőiparban. Magyar Építőipar, 1956. 5.

Egyed Ferenc

A poranyagokat tároló légürítéses silók nyomásviszonyairól figyelemreméltó közlemény jelent meg a Beton u. Stahlbetonbau 1960. 3. számában is.

(Szerk.)



IPARI ÉPÜLETEK TIPIZÁLÁSA (RAKTÁRAK, MŰHELYEK)

1. Az ipari tipizálás jelentősége, célja és fejlődési iránya

Az ipari építés jelentős területét képezik a tanulmányban tárgyalt méretű és jellegű ipari raktárak és műhelyek épületei.

Kimutatható, hogy az ipari tipizálásnak ez a területe a teljes ipari építés közel 35%-ára terjed ki.

Az ipari épületek tipizálása, méreteinek koordinálása nagy nehézségekkel jár. Ezen nehézségek elsősorban abban állnak, hogy azonos rendeltetésű kategóriákon belül is nehéz találni azonos méretű épületeket. Az ipari tipizálás célja pedig az, hogy megfelelő méretegységesítést hajtson végre az azonos — de ha lehetséges a különböző — rendeltetésű épületeknél is. Ezen koordinált hálózatra, mint vázra szerkesztett egységes előregyártott épületelemek tömeges alkalmazásával azután biztosítható, a gyorsabb, gazdaságosabb és jobb építés.

Az ipari épületek sokfajta rendeltetése és minden egyes épületnél jelentkező újabb és újabb technológiai, vagy egyéb kívánások lehetetlenné tették a múltban a teljes épületek tipizálását; a típus ipari épületek széleskörű tervezését és alkalmazását. Ehelyett azonban nagyon helyesen egyes jellegzetes — a legtöbb épületnél alkalmazható — szerkezeti elemet (tetőelem, ablakelem), vagy ezzel összefüggő méretet (pl. kerettávolság) tipizáltak.

A szerkezeti elemek tipizálása, az építési gyakorlatban jól bevált. Ezért ezen — teljes épületek tipizálásának kérdéseivel foglalkozó — tanulmány is hasonló vonalon indul el, továbbfejlesztve a jól bevált gyakorlati tapasztalatot. Célja rávilágítani az ipari épületeknél is alkalmazható újfajta tervezési és építési eljárásra, melynek segítségével az építető keze, az épülettípus révén nem válik megkötötté, hanem módjában van az épületek széles variációs skálájából előre kiválasztani a neki legjobban megfelelőt. Az ipari tipizálásra felépített épületelemgyártás pedig raktárra gyártja a egységesített szerkezeti elemeket, melyeket a helyszínre szállítva, belőlük ott az épületek egyszerűen előállíthatók. Tehát az eljárás — dacára, hogy épülettípusról beszél — nemcsak az épületeket tipizálja, hanem elsősorban ezek szerkezeti elemeit, mégpedig úgy, hogy azokból sokfajta épületfajtát lehessen előállítani.

Az épülettípusok ezen módszere nem az egyes épületeket rögzíti, hanem a szerkezeti elemeket. Az ezekből előállítható épületek egymás mellé rakásával és az összerakás variálásával arra törekszik, hogy minél többfajta állítson elő. A szerkezeti elemek tipizálásán tehát túlmegy és az épületelemet tipizálja. Így válik lehetővé a sokfajta épülettípusvariáció, mely az épületek különböző egymás mellé rakásával állítható elő.

A változatos módon közelebb jutunk a tipizálás jövő fejlődési lehetőségéhez, mikor is az épületelemgyártásban készregyártott épületelemeket korszerű gépek segítségével az építés helyszínén órák alatt egyszerűen kész épületté szerelnek össze. Az Elemgyártás az épület minden szerkezeti és tételhatároló elemét végleges formájában legyártja, a helyszínen kézi erővel csak néhány csavar meghúzását, vagy ék beverését kell elvégezni.

2. A „sejtes” rendszer előnye

A „sejtes” rendszerrel a teljes épületet tipizált „épületelemek”-ből állítják össze. Egy „épületelem” képezhet pl. egy ipari raktárépület 6,0×6,0 m alapterületű közbelső egysége. A „sejt” szerkezete áll tipizált és üzemi előregyártott szerkezeti elemekből.

A sejtekből összerakott épület tervezése és építése beruházónak, tervezőnek és kivitelezőnek lényeges könnyedségeket jár. A sejt teljes dokumentációja (tervdíszái, teljes költségvetés, anyag-, munkaerő-, építési idő igénye) teljesen kimunkálva egybefűzve elkészül és a vállalat tervtárában bármikor rendelkezésre áll.

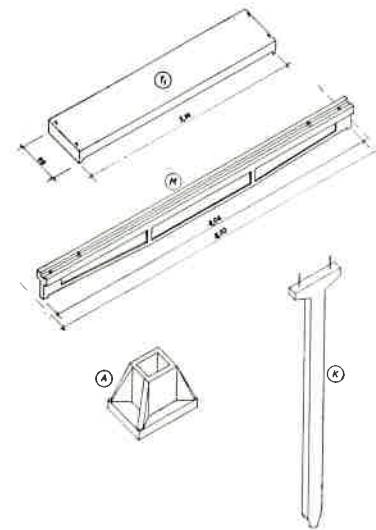
A tervkatalógus tartalmazza a sejtekből összeállítható épülettípusvariációkat, a sejtek összerakásának számos lehetőségét.

A beruházó a tervkatalógusból egyszerűen kiválasztja a neki legjobban megfelelő elrendezésű és nagyságú épületet, vagy megadja a sejtek kívánt más kombinációját. A tervező a kívánalmaknak megfelelően felvázolja a sejtekből összerakott épület alaprajzát és összeállítja, mozaikszerűen összerakja az épület tervdokumentációját.

Egy ipari raktár tervdokumentációja pl. a következő sejtekből állítható össze:

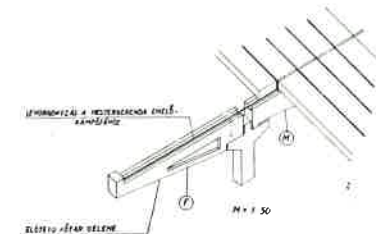
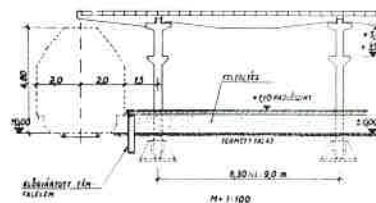
- 4 db sarokszekció
- 14 db végsekcio
- 36 db közbelső szekció

A teljes dokumentáció összeállítása az előre készlevő sejtdokumentációk egyszerű összefűzésével elvégezhető. A dokumentáció címlapján a sejtek kiviteli végösszegeit, anyagigényeit, elemek darabszámait stb.-t a készülő sejtiszámokkal besorozzák és összesítik. Ezzel elkészült — lényegében egy alaprajz megrajzolásával és kész költségvetések összefűzésével — a teljes tervdokumentáció. Természetesen ilyen kész doku-



1. Ipari raktárak üzemi előregyártású szerkezeti elemei

Jel	Megnevezés	Beton m ³ B. 280	Súly t
T ₁	Tetőpanel	0,239	0,60
M	Mestergerenda	0,560	1,35
K	Pillér	0,380	0,95
A	Alapkehely	0,497	1,24



2. Rámpás előtétős raktárépület szerkezeti megoldása üzemi előregyártású szerkezeti elemekből

mentációk egyes, gyakrabban előforduló épületekre (pl. 3 hajós 5 állásos raktárra) előre is elkészíthetők.

A kivitelező a dokumentáció összesítő lapjáról leolvashatja a megrendelő elemgyári szerkezeti elem darabszámain és azokat megrendeli. Az épület elemeinek helyszíni összeszerelését elvégezheti a gyár vándor szerelőbrigádja, vagy a kivitelező vállalat maga. Így felvonulás nélkül napok alatt teljesen kész épületek nyerhetők és ez mindjárt akár felvonulási épülete is lehet a továbbiakban építendő nagyobb létesítményeknek.

A sejtés rendszer lehetővé teszi, hogy az építető szervek előzetesen gondosan mérlegelhessék a létesítendő épület rendelkezésre álló pontos költségeit, építési idejét, alakját, kiterjedését.

A tervezés munkája napok alatt elkészülhet, mivel az lényegesen leegyszerűsödik a rendszer alkalmazásával. Ugyanakkor nem zárja ki az esetleges különleges építőművészi kívánalmak teljesítését sem, mivel mód van a homlokzat tetszőleges kialakítására is. A homlokzatképzés módozatai ugyanis a következők lehetnek:

- üzemi előregyártású falpanel,
- helyszínen falazott, típuservben megadott homlokzat,
- tetszőleges új, tervezett homlokzat.

A sejtés rendszer tehát az építető, tervező és kivitelező munkáját lényegesen megkönnyíti és ugyanakkor módot ad arra, hogy a tipizálást a teljes ipari épületekre kiterjedően — alapozástól a tetőig — széles körben alkalmazzák. A sejtés rendszert a típuservvel összehasonlítva megállapítható, hogy sokkal rugalmasabb, a tervezők kezét kevésbé köti meg és emellett ugyanazon előnyökkel jár, mint a teljes épületre kiterjedő típuserv. A különböző igényekhez viszont a sejtés rendszer sokkal jobban simul, mivel bármilyen kiterjedésű épület terve a sejtekből órák alatt összeállítható.

3. Ipari raktárak méreteinek vizsgálata

32 db eddig megépült ipari raktár méreteit megvizsgálva megállapítható, hogy az átlagméretű ipari raktár sejtje $6,05 \times 5,28$ m alaprajzi, pillérosztású és $4,08$ m magasságú lenne. Az épületelemgyárban jelenleg is gyártott raktárépületek sejtjei, melyek a gépállomási színek részére készülnek $8,30 \times 5,16$ m alaprajzú pillérosztásúak és $4,20$ m magasságúak.

Látható tehát, hogy már a jelenlegi üzemi előregyártású, mezőgazdasági célokra készült — raktárépületek is jól kiszolgálják az ipari raktárigényt.

De a tipizálást továbbfejlesztve és abból kiindulva, hogy az iparban alkalmazott tipizált elemeknél és méreteknél általában a $3,0$ m-nek egészszámú többszörösei szerepelnek, kézenfekvő a gondolat, hogy az ipari raktárak sejtjeinek alaprajzi pillérosztásúak

$6,0 \times 6,0$ m-es méretet

kell választani és belmagasságul a $4,0$ m-es méret szolgálhat.

Ezt kiegészíti az $1,00$ m-rel rövidebbre gyártott, $3,0$ m belmagasságot adó pillér. Így a keresztmetszeti variációk száma lényegesen megnövekszik. A tetőlejtés az előregyártott alaptestek különböző mélységre való helyezésével érhető el. A két-fajta hosszban gyártott pillérek lehetővé teszik, hogy a nagy kiterjedésű, többhajós épületek készülhessenek, a belső vízvezetés elkerülésével anélkül, hogy az alapokat túl mélyre kellene alapozni. Egyszerűen az történik, hogy a szélekre az alacsonyabb pilléreket helyezik el.

4. Ipari raktárak előállítására üzemi előregyártású elemekből

A raktárépület vb. szerkezetű megoldása összeállítható négyfajta üzemi előregyártású szerkezeti elemből (lásd 1. ábrát).

A szerkezeti elemek egymáshoz való kapcsolatára és a raktárépület rámpás és elötetős megoldására a 2. ábra nyújt tájékoztatást.

Az előregyártott falpanelel szerkezeti kialakításának egy lehetősége a 3. ábrán látható.

Az épület bármilyen irányban toldható, a tetőlejtés bármilyen irányban kialakítható legyen.

A tető hőszigetelő rétegét (kőszivacs, salakbeton, perlitbeton, kohóhabsalakbeton stb.) a tetőpanelekre utólag kell felhordani. Így a tetőpanel egyfajta anyagból készülhet és gyártása egyszerűbb.

A szélső mezőkbe a közbsővel azonos elemek kerülnek. A jelentkező kis anyag-többletek (kb. 2—3%) elenyésznek a jelentkező nagy előnyök mellett, melyek az egyszerűbb és olcsóbb gyártás, kezelés, nyilvántartás, raktározás, elcserelési veszély megszűnése, bármilyen irányban történő toldhatóság, egyszerűbb szerelés stb. miatt keletkeznek.

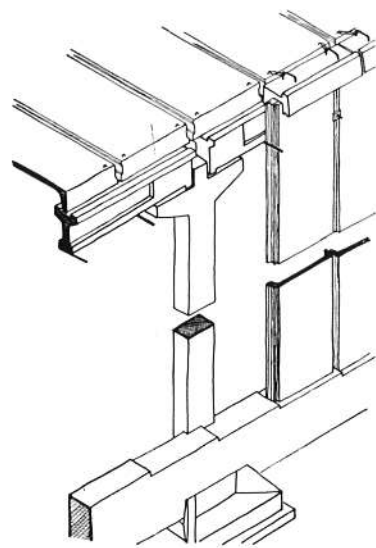
A raktárépület bármilyen alaprajzi variánsa előállítható négyfajta sejtéből. Ezek:

- közbső sejt (A)
- szélső sejtek (B, D)
- saroksejt (C) (lásd a 4. ábrán).

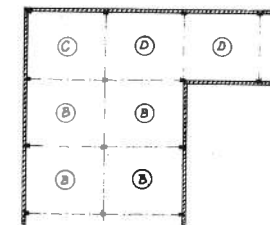
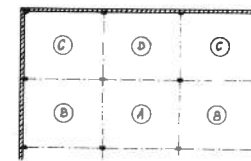
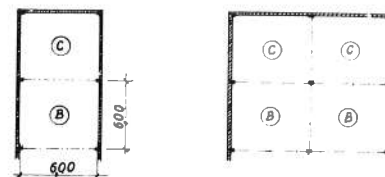
Az 5. ábrán szemléltethető néhány alaprajzi elrendezés a fenti sejtekből összeállítható különböző raktárépületekre. Így többek között, egy-, két- vagy háromhajós és beforduló elrendezések előállíthatók. De ezeken kívül még sokfajta alakú és kiterjedésű épülettípus előállítására elképzelhető a négyfajta épületsejtéből.

5. Ipari műhelyek méreteinek vizsgálata és szerkezeti kialakítása üzemen előregyártott elemekből

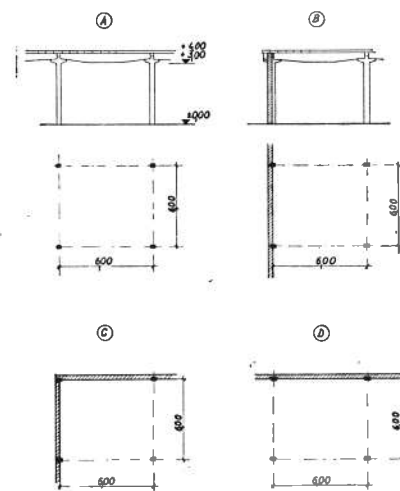
Megvizsgálva 19 egyhajós daruzatlan megépült ipari műhelyépületet, a csarnokok szélessége például több, mint felénél $8,0$ m alatt volt, a főállások egymástól való



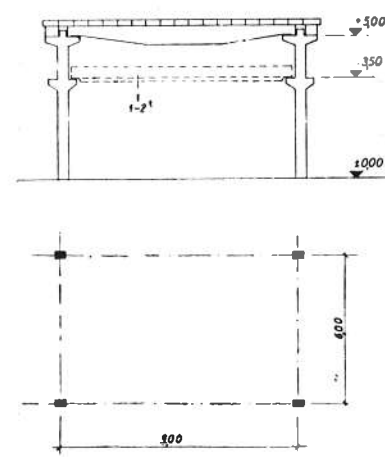
3. Vázlat az ipari raktárak ablak nélküli falpaneleinek szerkezeti megoldásáról



5. Ipari raktárak sejtjeiből összeállítható egyes épületvariációk alaprajzi vázlatai



4. Ipari raktárak sejtjeinek alaprajzi és metszetei



6. Ipari műhelyek közbső sejtje, keresztmetszete és alaprajza

távolsága $4,30$ és $6,0$ m között változott, a megvizsgált példák majdnem felénél $5,0$ m alatt maradt, az épület belmagasságok fele $4,0$ m alatt, 85% -a pedig $5,0$ m alatt volt. Megállapítható volt, hogy egy közel $8,0$ m fesztávú $5,0$ m főállástávolságú és $5,0$ m belmagasságú csarnoképület az igények több mint felét ki tudná elégíteni.

Biztosítani kell könnyű ($1-2$ t emelőképeségű) daru felszerelési lehetőségét és a többhajós elrendezés lehetőségét.

Az ipari műhely sejtje $6,0 \times 9,0$ m alaprajzi pillérosztású és $5,0$ m belmagasságú legyen (6. ábra).

A sejtek hosszirányú és keresztirányú egymás mellé helyezése révén előállítható bármilyen hosszúságú és sokfajta elrendezésű egy-, vagy többhajós ipari műhelyépület, mely üzemi előregyártású szerkezeti elemekből készül (7. és 8. ábra).

Többhajós elrendezésnél a lépcsős keresztmetszet vagy bazilikális elrendezés kialakítását elősegíti a pillérek konzolos kialakítása és az ipari raktárak pilléreinek alkalmazása. A szerkezeti elemek kialakítása az ipari raktárhoz hasonló lehet.

A fentiekben leírt módon tehát előállítható az egy-, vagy többhajós, esetleg kisebb daruval felszerelt ipari műhely, sokfajta keresztmetszeti és alaprajzi elrendezésben üzemileg előregyártott szerkezeti elemekből.

6. Megvalósítási lehetőségek

Az ipari raktárak részére a $8,30 \times 5,16$ m alaprajzi pillérosztást $4,20$ és $3,20$ m belmagasságot adó szerkezeti elemek (panel, gerenda, pillér) már most rendelkezésre állanak. Ezen elemeket az 5. sz. Épütelelemgyár jelenleg is gyártja és vasúton a kívánt helyre irányítja.

Az ipari raktárak $6,0 \times 5,16$ m alaprajzi pillérosztást adó szerkezetéhez egy újfajta mestergerendára van szükség, a $6,00 \times 6,00$ m alaprajzi pillérosztást adó elrendezéshez további egy új $6,0$ m fesztávú tetőpanel sablon szükséges.

Az ipari műhelyek $8,30 \times 5,16$ m alaprajzú pillérosztású és $5,0$ m belmagasságú sejtjeihez egy új pillérsablont, a $9,0 \times 6,0$ m pillérosztású elrendezéshez új főtartó sablont kell előállítani.

Néhány új sablon készítésével előállíthatók az ipari modul raktárak $6,0 \times 6,0$ m alaprajzú pillérosztású és az ipari műhelyek $9,0 \times 6,0$ m alaprajzi pillérosztású sejtjei. Az elemgyárban beszerezhető szerkezeti elemek biztos bázist adnak a tervezőknek. Lehetővé teszik, hogy a sejtekből összeállított kívánt kiterjedésű épületek a legrövidebb időn belül a megrendelők rendelkezésére álljanak.

Nagyobb építési program esetén érdemes vándor építési brigádokat szervezni. Ezek az előre meghatározott program szerint haladva a helyszínen folyamatosan összeszerelik a gyári elemekből a kívánt helyen, a kívánt nagyságú épületet. Leghelyesebb ha az elemgyár maga végzi a helyszíni szereléseket is; kész épületet szállít (Házgyár).

Az ehhez hasonló építési eljárást sikerrel alkalmazták 1956. évben a nagyszámú gépállomási színpételeknek az országban szétszórta helyeken való felépítése során.

7. Az építési rendszer gazdaságossági vizsgálata

Megvizsgálva a tanulmány szellemében számításba jövő 32 db legegyszerűbb ipari műhelyek és raktárak költségeit, kiadódott, hogy az eddig megépült ipari raktárak és egyszerűbb műhelyek átlagköltségei a térfogati egységre vonatkoztatva: $183,00$ Ft/m³, az alapterületi egységre vonatkoztatva pedig $957,00$ Ft/m².

1. táblázat

Gépállomási színpételek építési költségei

Gépállomási épület	Oldalfal	Szekció	Építési költség budapesti irányáron	
			Ft/m ³	Ft/m ²
Traktorszín	tégla	kezdő	170,—	690,—
		közbső	126,—	510,—
Kombájnszín	panel	kezdő	154,—	625,—
		közbső	120,—	486,—
Hangárszín	tégla	kezdő	138,—	735,—
		közbső	120,—	486,—
Hangárszín	panel	kezdő	127,—	670,—
		közbső	96,—	505,—
		Átlag:	123,—	574,—

A javaslatához hasonló építésmódon felépült gépállomási színpételek átlagköltsége a térfogati egységre vonatkoztatva: $123,00$ Ft/m³, az alapterületi egységre vonatkoztatva pedig: $574,00$ Ft/m². (Lásd 1. táblázatot.)

A jelentkező megtakarítások (kb. 35%) zöme abból származik, hogy az üzemen előregyártott szerkezeti elemek anyagfelhasználása az alábbi táblázat tanúbizonysága szerint igen alacsony (lásd 2. táblázatot).

2. táblázat
Üzemi előregyártású gépállomási színpületek anyagfelhasználása

Az elem megnevezése	Betonacél kg/m ²	B.280-as beton m ³ /m ²	Emelési súly, kg
Pillér	3,03	0,0130	950,—
Mestergerenda	2,92	0,0121	1350,—
Tetőpanel	5,15	0,0500	600,—
Alaptest	1,75	0,0165	1240,—
Összesen	12,85	0,0916	

Az összehasonlítás alapjául vett régebbi raktárak és műhelyek pedig magasabb anyagigényű monolitikus, vagy helyszíni előregyártású szerkezeteket használnak. Az összehasonlításból kiadódó megtakarítások magas értéke, részletesebb vizsgálatok elvégezve, még kissé csökken amiatt, hogy a régebben épült ipari műhelyek és raktárak legtöbb esetben hőszigeteléssel és betonpadlóval ellátottak, vagy daruzottak. De ennek figyelembevételével is az üzemi előregyártású szerkezeti elemekből összeállított épületek, a hagyományos megoldásokhoz képest jelentős megtakarítással járnak. Ezek után végezzük el a gazdaságossági vizsgálatokat a javasolt rendszerrel, n e p g a z d a s á g i s z i n t e n .

A javasolt rendszer népgazdasági előnyei a következők:

1. Olcsóbb, tehát ugyanabból a beruházási keretből több, hasznos raktárépületet lehet felépíteni.
2. Kisebb az építési munkaiigénye, tehát ugyanazzal az építés-kapacitással, több raktár építhető.
3. Gyorsabb, tehát egy-egy raktárt hamarabb lehet használatba venni; a népgazdasági pénzeszközököt rövidebb ideig köti le.
4. A raktárak gyors megépítése csökkenti és végül megszünteti az évi 800 milliós veszteséget, ami a raktárhiányból származik.

A javasolt rendszer építőipari előnyei:

5. Növeli az építőipari termelékenységet.
6. Csökkenti a fajlagos anyagfelhasználást.
7. Csökkenti a tervezés munkaiigényét.

A vizsgálatokat elvégezve és az elemzéseket számszerűen kimunkálva kiadódott, hogy a népgazdasági megtakarítások összege több százmilliót tesz ki, ha összehasonlítás alapjaként az eddig megépült raktárak átlagköltségeit vesszük és ezt a gépállomások megvalósult raktárépületeihez viszonyítjuk.

Az elméletileg levezetett eredmények az optimumot jelentik, ezek gyakorlati megvalósulásával nem lehet számolni. Azonban valamilyen elfogadható mértékű megközelítése sok százmilliók megtakarítást jelent.

8. Helyszíni és üzemi előregyártás összehasonlítása gazdaságossági alapon

Tegyük vizsgálat tárgyává az épületelemgyárban előregyártott vasbeton elem és a helyszínen előregyártott vasbetonelem előállításának költségeit. Határozzuk meg, hogy mindkét rendszerben egy azonos rendeltetésű és méretű épület egy alapterületi egysége mennyibe kerül.

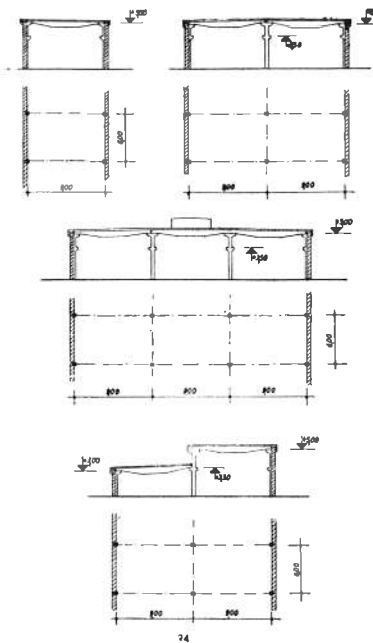
A helyszíni előregyártás és üzemi előregyártás a vb. alkotóelemeinek szállítási, bedolgozási és elhelyezési munkaiigényeit és az egységesen felvett szállítási távolságokat a 9. ábra sémáján szemléltethetjük.

Az itt számításba vett 80 km-es átlagos szállítási távolság önkényesen felvett érték, amelynek esetleges 50%-os növekedése is csak fillérekkel növelné az 1 m²-re eső költséget, tehát közömbös.

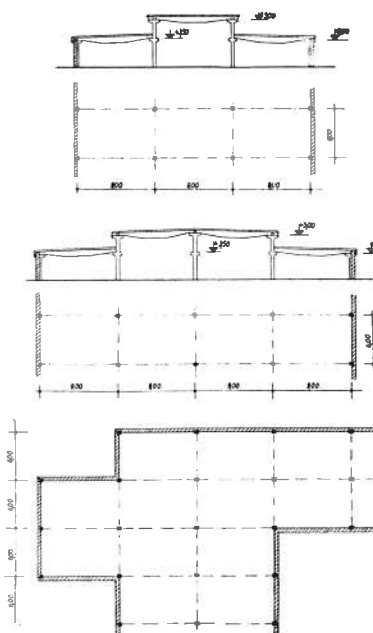
Az összehasonlítás elvégzésére a gépállomási színek előregyártott elemeit véve, az elvégzett számítások szerint folyó áron 1 m³ üzemi előregyártású vasbeton elem előállítása 1404,73 Ft-ba kerül, a helyszínről való kiszállítás összes költségeivel együtt. Hozzáadva a beemelési és felvonulási költségeket, a beépített teljesen kész üzemi előregyártású vb. elem összes költsége 2021,48 Ft/m³ (lásd a 3. táblázatot).

A helyszíni előregyártású vasbetonelem 1 m³-ének költségeit vizsgálva tételezzük fel, hogy ugyanezen gépállomási színek szerkezeti elemeit a helyszínen gyártották volna. Tekintettel arra, hogy a felvonulás költsége az építmény nagyságától is függ, így mindkét rendszerrel az 1956. évi 52 gépállomási építési hely figyelembevételével egy átlagos nagyságrendű építési hellyel számoltunk, ami megfelel kb. két hangárszín építésének. Az elvégzett számítások szerint és az azonos elveket betartva 1 m³ helyszíni előregyártású vasbeton elem előállítása a folyó áron a beemelés költségeivel együtt 1788,18 Ft-ba kerül. Ha a felvonulási költségeket is hozzászámítjuk, úgy a beépített, teljesen kész helyszíni előregyártású vb. elem összes költsége 2363,40 Ft-ra emelkedik (lásd a 4. táblázatot).

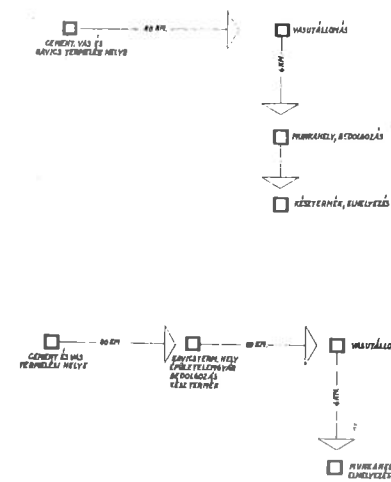
A kalkulációkat teljesen azonos alapon készítettük. Az árelemzéseknél a ténylegesen felmerülő költségeket vettük számításba és a jogosan járó regie, haszon és egyéb költségeket. Nem vettük figyelembe a gyári gyártású elemek költségeinek vizsgálatánál az Épületelemgyári elemek költségeire a Kivitelező Vállalatok által eddig felszámí-



7. Ipari műhely- és raktár szerkezeti elemeiből összeállítható egyes épületvariációk alaprajzi vázlatai és metszetei



8. Ipari műhely- és raktár szerkezeti elemeiből összeállítható egyes épületvariációk alaprajzi vázlatai és metszetei



9. Üzemi és helyszíni előregyártású vb. elem előállításának sémái

tott regie-költségeket. (Ezen 37,3%-os regieköltség itt $1404,73 \times 0,373 = 524,80$ Ft/m³-t tesz ki). Véleményünk szerint nem jogos járandóság, nem a saját munka után, az elem teljes előállításának költségére rászámítani a 37,3%-os regie, haszon és munkahelyi adottságokból származó költséget, hisz a Kivitelező Vállalat teljesen kész épületelemet kap az építési helyen, szemben a helyszíni előregyártással, ahol az elemet neki kellene előállítani. Tehát utóbbinál regieköltség valóban fel is merül. Az üzemi előregyártású elemek beemelési és elhelyezési munkálataira már jogos — véleményünk szerint — a vállalati regiet, hasznot és maszk-költséget felszámítani, mivel ez a kivitelező saját munkája.

A számításba vett órabérek az 1. sz. Épületelemgyárnak az 1957. évi béremelések utáni havi átlagórabérei. A helyszíni előregyártásoknál a jelenleg kifizetett órabérek ennél magasabbak, de az összehasonlítás egységessége érdekében itt ugyanezen órabérekkel számoltunk.

Vetítsük ezután a fenti költségeket az épület egy alapterületi egységére.

3. táblázat
Üzemi előregyártású beépített vasbetonelem előállításának költségei

A vasbetonelem teljes önköltsége az építés helyszínére szállítva, (gyári regievel együtt).....		1 404,73 Ft/m ²
Beemelés költségei	310,28 Ft/m ²	
Regie + h. + maszk.: 37,3%	115,73 Ft/m ²	426,01 Ft/m ²
Felvonulási költségek regievel együtt		
Gépek felvonulása	39,48 Ft/m ²	
Felvonulási épületek és egyéb	151,26 Ft/m ²	
Összes költségek		2 021,48 Ft/m ²

4. táblázat
Helyszínen előregyártott és beépített vasbeton elem előállításának költségei

Megnevezés	Átlagár egységenként Ft	Mennyiség, m ³ /q	Összesen Ft/m ³
Beton, m ³	484,42	1	484,42
Betonacél normál q	264,00	0,3394	89,60
Betonacél nagyszil. q	227,00	0,9495	215,54
Sablon			202,75
Beemelés			310,28
			1302,39
Mezőgazdasági regie 37,3% (regie + h. + maszk.)			485,79
			1788,18
Felvonulás (bruttó, regievel növelve)			
Gépek felvonulása			122,67
Épület és egyéb kellékek			452,55
Összes költség:			2363,40

1. Az üzemi előregyártású raktárépület egy alapterületi egységéhez 0,0916 m³/m² vasbeton szükséges, 1 m³ üzemi előregyártású vasbeton pedig 2021,48 Ft-ba kerül, tehát a raktár üzemi előregyártású szerkezetének 1 m² hasznos alapterületre eső részének költsége:

$$0,0916 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 2021,48 \text{ Ft/m}^3 = 185,10 \text{ Ft/m}^2$$

2. A helyszíni előregyártású raktárépület egy alapterületi egységéhez szükséges anyagmennyiség megállapításánál vegyük figyelembe az 1955. évben épült gépállomási színpületek anyagszükségletét. Ezek üzemi előregyártású és monolitikus szerkezeti elemekből állanak és így anyagszükségletük jó átlagban megközelíti a helyszíni előregyártásban előállítható szerkezeti elemek anyagszükségletét. Ugyanis az üzemi előregyártású szerkezeti elemek jobb minőségű (B 280-as), betonból készülnek és így belőlük kisebb szelvényű szerkezeti elemek előállíthatók, emiatt anyagszükségletük is kisebb. A helyszíni előregyártásban pedig a gyengébb minőségű (max. B 200-as) beton használata miatt csak nagyobb szelvényű szerkezeti elemek készülhetnek.

Az 1955-ös nehéz traktorszín egy alapterületi egységéhez 0,137 m³/m² vasbeton szükséges. A hangárszínhez pedig 0,107 m³/m². A két mennyiség átlagát véve 0,122 m³/m² adódik, mint a helyszíni előregyártású raktárépületeknél az összehasonlítás alapjául vehető mennyiség.

1 m³ helyszíni előregyártású vasbeton elem pedig 2363,40 Ft-ba kerül, tehát a raktár helyszíni előregyártású szerkezetének 1 m² hasznos alapterületre eső költsége

$$0,122 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 2363,40 \text{ Ft/m}^3 = 288,50 \text{ Ft/m}^2$$

A két végeredményt összevetve megállapítható, hogy az üzemi előregyártású szerkezeti elemekből összeállított raktárépület tényleges építési költségei lényegesen alacsonyabbak, mint a helyszínen előgyártott szerkezeti elemekből épített raktárépületek költségei.

Üzemi előregyártási raktárépületek vb. szerkezeteinek tényleges építési költsége	185,10 Ft/m ²
Helyszíni előregyártású raktárépület vb. szerkezeteinek tényleges építési költsége	288,50 Ft/m ²
A jelentkező megtakarítás:	96,60 Ft/m ²

Az üzemi előregyártású elemekre a Kivitelező Vállalatok által felszámított, előbbiekben kimutatott 37,3%-os (524,80 Ft/m³ értékű) regieköltség a fenti árelemzésben nincs figyelembe véve. Ha ezen költségtényezőt is figyelembe vesszük, tehát a jelenleg érvényben levő — véleményünk szerint — hibás árvetési rendszerrel dolgozunk, úgy az alábbiak szerint módosul az összehasonlítás:

Az üzemi előregyártású vb. elem regieköltsége
 $1404,73 \times 0,373 = 524,90 \text{ Ft/m}^3$

Ezt az összköltséghez hozzáadva kiadódik az üzemi előregyártású vb. elem összes költsége:

$$2021,48 \text{ Ft/m}^3 + 524,80 \text{ Ft/m}^3 = 2546,28 \text{ Ft/m}^3$$

Az üzemi előregyártású vasbeton elemekből előállított raktárépület egy alapterületi egységre eső költsége

$$0,0916 \text{ m}^2/\text{m}^2 \times 2546,28 \text{ Ft/m}^3 = 233,80 \text{ Ft/m}^2$$

A helyszíni előregyártású elemekből összeállított raktár-épület költsége	288,50 Ft/m ²
A jelentkező megtakarítás	54,70 Ft/m ²

Ha a teljes építési programra vetítjük ezen megtakarítást, úgy

$$350,00 \text{ m}^2 \times 54,70 \text{ Ft/m}^2 = 19\,300\,000 \text{ Ft}$$

összes megtakarítás adódik ki.

Tehát még így is bizonyítható az üzemi előregyártás gazdaságossága.

9. Összefoglalás

A tanulmány bizonyossága szerint az ipari műhelyek és raktárak egy soránál megvalósítható, hogy azokat üzemi előregyártású vb. szerkezeti elemekből szereljék össze. Az 1956. évben épült gépállomási színpételek építése során az országban szétszórt építési helyeken hasonló építési eljárást alkalmaztak, mely jól bevált. Az ipari építés egy területén, a raktárak és műhelyek egy része is alkalmas ezen építési módszer alkalmazására.

A tanulmányban a szerkezeti elemeknek vasbetonból való előállítására csupán példaképpen van felhívva. Elképzelhető — főleg hőszigetetlen raktáraknál — hogy ezek szerkezeti elemei vasszerkezettel és tetőfedésük hullámpalával legyen megoldva. Ezen a területen a hegesztett betonacél, cső, vagy idomacél szerkezetnek nagy jövőjük van. Csupán a hazai anyaghelyzet (hegeszthető vasanyag és jóminőségű hullámpala hiánya) nem engedte eddig az ilyenfajta szerkezetek nagyobb térhódítását.

A tömeges építést meg kell előznie egy méretegységesítésnek és szerkezeti tipizálásnak (szabványosításnak), melynek alapján az egységes elemek gyártása megindulhat. Az egységes szerkezeti elemekből előállíthatók az épületsejtek, a 6,0 × 6,0 m alaprajzi pillérosztású ipari raktárak és a 6,0 × 9,0 m pillérosztású ipari műhely sejtek. Az összehangolt méretű „épületsejt” jelenti a típusterv alapját.

A „sejtek”-ből összeállított épület a típusterv azon előnyével jár, hogy tervdokumentációja azonnal hozzáférhető, de sokkal rugalmasabb a típustervnél azáltal, hogy a „sejtek” összerakásával sokfajta épület előállítására képes és ezáltal többfajta igényt elégíthet ki.

A sejtekből összerakott épület tervezése gyors és egyszerű. A tervekatalógus tartalmazza a variációk számos lehetőségét. Előre számolni lehet a pontos építési idővel és költségekkel. Az üzemi előgyártásra támaszkodó épületsejt a tervező kezében hatékony eszköz és népgazdaság egyszerűen és gyorsan jut kész épületekhez.

A „sejtes” építési rendszer új tervezési és építési eljárást jelent. Megrövidíti a tervezés és kivitelezés idejét, az üzemi gyártás jó minősége miatt anyagmegtakarítással is jár. Az egész épületre kiterjedő (tetőpanel, pillér, mestergerenda, alaptest és falpanel) üzemi előregyártás a helyszíni munkát a minimumra lecsökkenti, szerelőjellegűvé és kulturáltabbá teszi. Néhány jó emelőgéppel (autódaru, brunndaru, hernyótalpas daru) és szállítóberendezéssel felszerelt vándor építési brigád jó szervezéssel az országban épülő összes hasonló épületek szerelési munkálatait elvégezheti és napok alatt már kész épületeket hagy maga után.

A részletes gazdaságossági vizsgálatok alapján bebizonyítható, hogy a gyári előállítási szerkezeti elemekből összeszerelt ipari raktár és műhelyépület tényleges előállítási költsége alacsonyabb, mint a helyszíni előregyártással előállítotté.

A javasolt eljárás egész ipari épületek tipizálását oldja meg, de ezt összeegyezteti a jelenleg bevált tipizálási gyakorlattal, mely csak a szerkezeti elemek tipizálásával foglalkozott. Az elemgyártásban készregyártott tipizált szerkezeti elemekből összeszerelt „épületsejtek” és ezekből összerakott sokfajta épület a jól bevált gyakorlatra támaszkodnak, de ugyanakkor egy lépést jelentenek előre.

A cikk megjelenésekor már az ipartelepek tipizálása terén további előrehaladás történt.

Zentai Zoltán

VÉDEKEZÉS A NAPSUGÁRZÁS HŐHATÁSA ELLEN

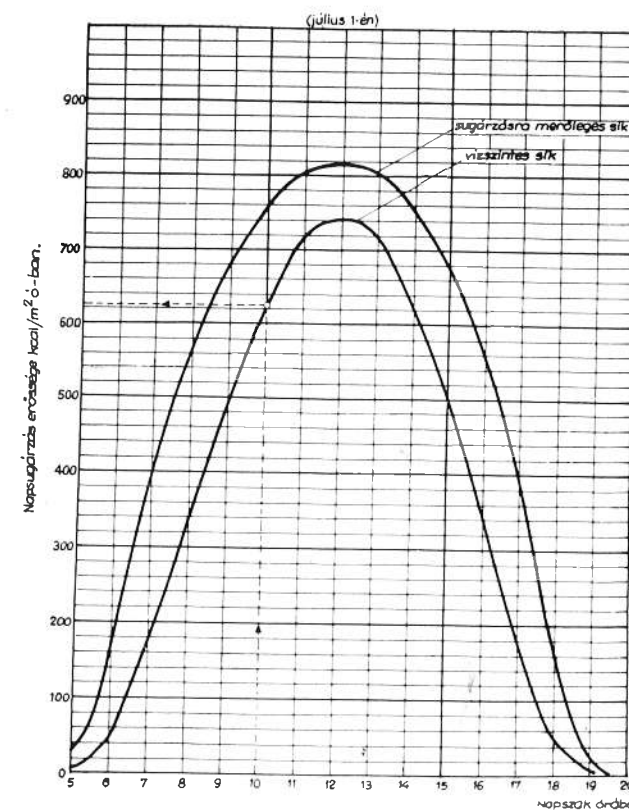


Árnyékolás zsalús erkélykorláttal

A nap sugárzási energiájának egyrésze a földünkre jut. Attól függően, hogy milyen a föld felületének egy helyén a sugárbeesési szöge, az időjárási és évszakviszonyok milyenek, a sugárnak mekkora utat kell megtenni a földgömbünket körülvevő légterben, különböző hőenergia-mennyiség érkezik oda.

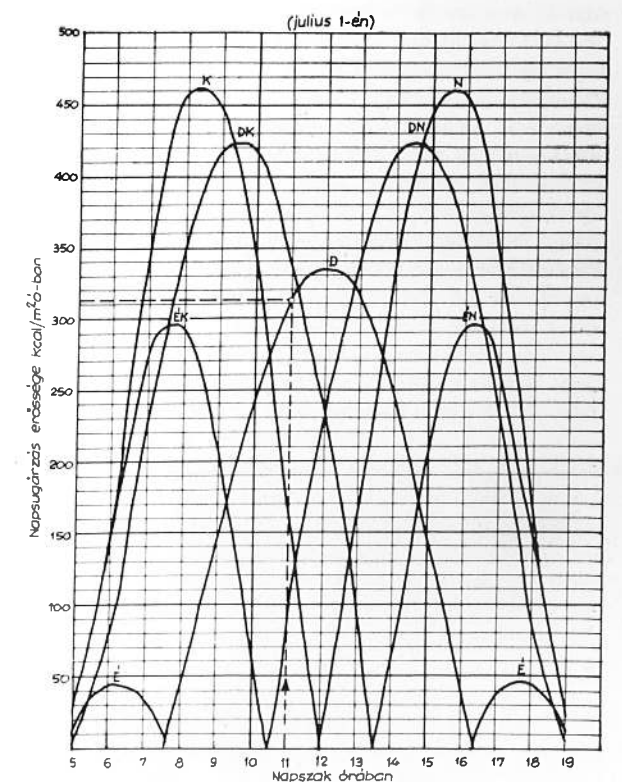
Ha napsütéses idő van, akkor a hőenergia nagyrésze közvetlenül érkezik a felületre sugárzással, és a földfelületet felmelegíti. A felmelegedett felület részben vissz sugárzással, részben felületi hőátadással (konvekcióval) felmelegíti a környező légeret. Felhős, párás időben a levegőben levő gőzök nagymértékben elnyelik a hősugarakat, ennek következtében sugárzás útján csak egészen kis rész, vagy egyáltalában semmi sem jut a föld felületére. Felhős időben nem kell a nap hősugárzása ellen védekezni. A legnagyobb a sugárzási energia nyári-, a legkisebb pedig téli napsütéskor.

A mellékelt grafikonokon a Meteorológiai Intézet mérései alapján összeállított értékeket mutatjuk be. Az 1. ábra a maximális energiamentiséget mutatja a sugárzásra merőleges felület-



Egy vízszintes síkra jutó napsugárzás erőssége 10 órakor (július 1-én) 625 kcal/m² ó

1. ábra



Egy déli fekvésű függőleges falra jutó napsugárzás erőssége 11 órakor (július 1-én) 312 kcal/m² ó

2. ábra

egységre vonatkoztatva és lapostetőre, július 1-én. A 2. ábra ugyanézt különböző égtájolású függőleges felületekre adja meg. A szabadban tartózkodó ember bőrén, illetve ruháján keresztül érzi a nap sugárzó melegét. Déli órákban, nyári kánikula idején, amikor a legnagyobb a hőszugárzás, közvetlenül érzékelhető ilyen módon annak hatása. Ha az ember árnyékba húzódik, az egyébként 30 °C-os levegő a nagyon csekély légmozgás mellett is üdítően hat.

Az épület falfelületére érkező hőszugár egyrésze visszaverődik, másik része felmelegíti a külső falsíkot. A felmelegedett külső falsík egyrészt a külső levegőnek, részben sugárzással, részben felületi hőátadással leadja a melegét; másrészt hővezetés útján felmelegíti a fal belsejét, majd a fal belső síkján keresztül főként konvekcióval, de sugárzás útján is bejut a meleg a belső légtérbe. Bennünket a helyiségbe jutó hőmennyiség érdekel. Ez a hőmennyiség Q_b (kcal/m²ó) függvénye az épülethatároló szerkezet κ -tényezőjének (kcal/m²ó °C°), az l' (kcal/m²ó) hőszugár áram-sűrűségének, a hőszugár beesési szög normális irányú vetületének cosinus φ , a külső felület α_k (kcal/m²ó °C°) hőátadási tényezőjének, a fal két oldalán lévő $t_{k\text{ülső}}, t_{b\text{első}}$ (°C) levegő hőmérsékletnek és A abszorpciós tényezőnek. A számítási képlet:

$$Q_b = \kappa \left(\frac{A l' \cos \varphi}{\alpha_k} + t_k - t_b \right)$$

A gyakorlatban táblázatokból mindjárt $l = l' \cos \varphi$ értékek kivehetők.

A számítási képlet állandósult viszonyok között érvényes, vagy amikor a κ -tényező nagyon nagy, és a falszerkezetnek hőkapacitása nincs. Például hullámeternit lefedés. A gyakorlatban soha nincsen stacionár hőátvitel napsugárzásnál, mert a felületre érkező hőszugárzás értéke állandóan változik, és a szerkezet hőtehetetlensége mindig számottevő. Általános tájékoztatáshoz mégis ezt a számítási képletet használjuk a gyakorlatban, mert a nem állandósult helyzetre való számítás a felső matematika egész elvont szélső értékiszámításaihoz vezet. A Fourier-sor magasabb differenciálegyenletének megoldásai adnak eredményt.

Grafikusan bemutatjuk a 3. ábrán a valóságos hőátvitel következtében egy falat körülvevő levegő és a fal belsejében kialakuló hőmérséklet viszonyokat. Ahogy a nap elkezd melegíteni a levegőt illetve a fal felületét, az felmelegedve részben kifelé, részben befelé továbbítja a hőt, de a belső falsíkon még semmilyen hőfok-változás nem jelentkezik. Ahogy a külső falsík egyre nagyobb hőmennyiséget kap, úgy melegszik fel a belső síkja felé és lassan a belső tér hővesztése megszűnik, mert a belső falsík hőmérséklete a tér hőmérsékletére emelkedik. Amikor a hőszugárzás a külső falsíkon csökken, annak hőmérséklete is csökken, de a külső levegő hőmérséklete még tovább emelkedik, mert a fal hőtartalma csökkenni kezd, és ez a hőtartalom-csökkenés részben a külső levegő hőmérsékletének emelésére fordítódik. Ez idő alatt a fal belső síkján a hőmérséklet tovább emelkedik, mert a belső hőáramlás hatására a fal külső- és belső síkján hőfokkiegyenlítődés következik be.

Amikor a belső falsík hőmérséklete a levegő hőmérséklete fölé emelkedik, a hőáramlás megindul a falon keresztül a belső térbe. Ahogy a nap hőszugárzása lassacskán megszűnik, a külső hőmérséklet is csökkenni kezd. Az éjszaka folyamán a levegő erősen lehűl. Ez idő alatt a fal a benne tárolt hőt részben a belső, részben a külső tér felé leadja, majd pedig a falhőmérséklet a belső levegőtér hőmérséklete alá süllyed, és a külső levegő a falon keresztül a belső tér levegőjét is hűti.

Az ábrából látszik, hogy a valóságban stacionár-helyzet tulajdonképpen nincs is. A hőmérséklet szélső értékei mind különböző időben eltolva jelentkeznek.

A fal belső síkjának hőmérséklete az egyébként azonos körülmények mellett, nagyon nagy mértékben függ a fal kápa-tényezőjétől és hőkapacitásától.

Kombinált szerkezeteknél, amilyenek általában az épületszerkezetek, nem mindegy, hogy a különböző anyagokat milyen sorrendben helyezjük el egymás mögött.

A 4. ábrán egy rossz hőszigetelésű szerkezet hőfok-görbét mutatjuk be. A szerkezet kétoldalán a hőfok-differencia kicsi, mert az jó hővezető, ennek következtében a külső hőhatásokkal majdnem egyidőben jelentkeznek a belső falsík hőmérsékletei is. A belső tér hőmérséklete, a külső hőmérséklet fölé emelkedik.

Abban az esetben, ha jó hőszigetelő képességű, de kis hőkapacitású szerkezetet használunk, a szerkezet kétoldalán a hőfok-differencia nagy, de a külső hőmérsékleti maximumhoz tartozó belső hőmérsékleti maximum nem sok időeltolással jelentkezik.

A szerkezet hőszigetelése elsősorban a földem külső- és belső síkján kialakuló hőmérsékletre hat vissza.

A szerkezet hőkapacitása a külső- és belső hőmérsékletek maximumai közötti időeltolásra hat ki főképpen.

A belső légtérbe jutó melege mennyiség azonban a szerkezet hőszigetelésének és hőkapacitásának függvénye.

Az 5. ábrán egy lapostető külső felületének hőmérsékletgörbét mutatjuk be, az idő függvényében (1.), a (2.) görbe egy rossz hőszigetelésű földem alsó síkján kialakuló hőmérsékletet mutatja be. A 3. görbe jó hőszigetelésű, de kis hőkapacitású földem alsó sík hőmérsékletét mutatja. A 4. sz. görbe jó hőszigetelésű, nagy hőkapacitású földem alsó síkjáé.

A gyakorlat számára az időeltolást is figyelembe vevő hőátvitel-számítási képlet:

$$Q_b = \kappa (t_{sm} - t_b) + f \cdot \kappa (t_s - t_{sm})$$

ahol Q_b a szerkezeten áthaladó hő (kcal/m²ó), a t_s a levegő nap-sütés hőmérséklete (sonnen-luft temperatura) (°C°), a t_{sm} az előbbi közepes értéke, az f az amplitudó (hőintenzitás) csökkentési tényező, mely a hőfok eltolás függvénye. A hőfokeltolás különböző anyagokra és szerkezeti vastagságokra táblázatban és grafikonban van összefoglalva, a t_b a belső hőmérséklet (°C°). A számítási módot részletesebben a Recknagel Sprenger 1960. 747—752. oldalán ismerteti.

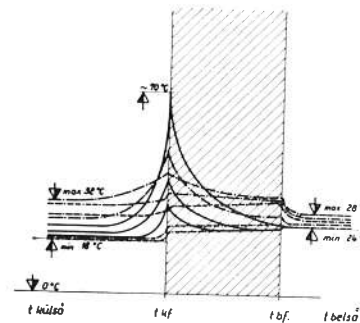
Az ablakfelületre érkező hőszugarak egész kis visszaverődéssel és gyakorlatilag az üvegen keresztül hőelnyelés nélkül haladnak át. Azok az anyagok, amelyek jó fényáteresztők, a hőszugarakat is jól átteresztik.

A szabályzat gyakorlati értékékként rögzíti, hogy az egyes üvegezésű ablak 10%, a kettős üvegezésű ablak 20% hőt reflektál. A többi rajta keresztül jut. A hőszugárzás egy helyiségben ablakon keresztül jutva, ott alakul át érezhető hővé, ahová a nap süt. Az üvegfelületen keresztül jutó hőáram, szelvénye a fényáram szelvényével azonos, és a sugárzási görbéből lemérhető kcal/m²ó hőteljesítményt juttat át azon keresztül.

Színes, recézett kialakítású, különleges adalékanyagokat tartalmazó üvegeknél a hővisszaverés és hőelnyelés tényezője kismértékben növelhető, de ezzel együtt a fényáteresztő képességük csökken.

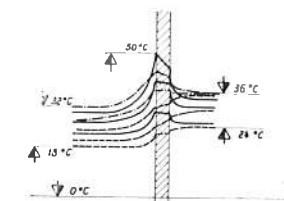
A hőszugárzás elleni védekezés módjai falszerkezeteknél:

1. A hőbehatolásra kényes helyiségeket északi oldalon telepítjük, lehetőleg nem tető alatti elhelyezéssel (Hűtőkamrák, klimatizált helyiségek stb.).
2. A külső felület abszorpciós tényezőjét csökkentjük. Világos és fényes felületek hőelnyelési tényezője kisebb a sötéteknél. Kb. 30%-os hővisszaverődés többet jelent, ha a lapostetőn lévő sötétszürke preszkizt ($A = 0,8$), a kánikulás napok idején oltott-mésszel fehér színűre bepermetezzük ($A = 0,5$).
3. A szerkezet hőátvételi tényezőjét (κ) kicsire választjuk (0,4—1). A hőszigetelést kívülrre helyezzük, mert így a fal külső síkja jobban felmelegszik és a külső tér felé a konvekciós hőleadás nagyobb. A szigetelés belső síkján a hőesés nagy és ezért a falban tárolódó hőmennyiség kicsi.



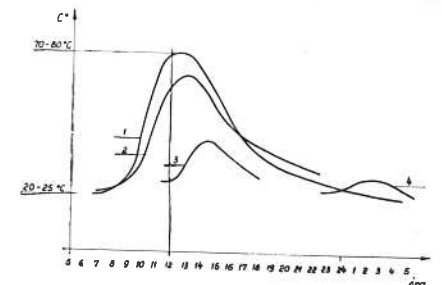
— növekvő hőszugárzás mellett
- - - csökkenő
- - - - - hőszugárzás nélkül [hővesztésig]

3. ábra



— növekvő hőszugárzás mellett
- - - csökkenő
- - - - - hőszugárzás nélkül [hővesztésig]

4. ábra



5. ábra

A téli szakaszos fűtési üzemre a fordított hőáramlási irányban mérve, szintén ez a jobb megoldás.

4. A fal vagy tető elé, vagy fölé árnyékoló-szerkezeteket építünk, melyek gravitációsan átszellőznek. Ilyenkor a napsugár a külső árnyékoláson alakul át hővé, és az árnyékolófelület két oldalán levegővel hűtve elvezethető.
5. A fal hőkapacitását nagysúlyú, nagy fajhőjű kisebb lamdájú, anyagok alkalmazásával, a falazat vastagításával biztosítjuk. Elég költséges megoldás, inkább a régi épületek meglévő szerkezeteinek felhasználásánál van jelentősége.
6. A helyiséget különleges feladatoknál föld alá süllyesztjük.

Hőszugárzás elleni védekezés az ablakoknál:

1. Az ablakot északra tájoljuk, ahol a nap nem süt be.
2. Felületét csak a világítási szükségletnek megfelelő méretre választjuk.
3. Az ablakot többrétegű üvegezéssel látjuk el, és az üvegfelületek közé fényáteresztő hőszigetelést teszünk, pl. üvegfonalat, vagy redőzött celofán-fóliát stb.
4. Színes- vagy recézett üveget alkalmazunk. Az is kisméretű hőbehatolás-csökkentést eredményez.
5. Az ablakot árnyékoljuk:

- a) belső árnyékolást létesítünk függönnyel. A belső árnyékolás a hőbehatolást nem akadályozza meg. A hőszugarak a függöny felületén alakulnak érezhető hővé, és belső áramlás útján kerülnek a helyiségbe. Csupán a közvetlen sugárzó hőhatást lehet ezzel a megoldással elkerülni.
- b) A két üveg között zárt térben alkalmazott árnyékoló-redőny, vagy függöny. Az üvegek között a levegő felmelegszik és befelé és kifelé hőátadással távozik onnan a hő. Így 30% körüli hőbehatolás-csökkentést érhetünk el.

c) Két üveg közti árnyékolás olyan megoldással, hogy az üvegek között átszellőztetés biztosítható. Így 50—60% körüli csökkentés érhető el.

d) Külső árnyékolás rolóval, vagy zsaluval a leghatásosabb, ha átszellőztetést is biztosítunk. Csak szórt-sugárzás kerülhet ablakon keresztül a helyiségbe. Kb. 80—90% hőelvezetést biztosít. Egymás fölött több emeleten lévő ablaksornál a fal mellett felfele áramló meleg levegő miatt, a felső ablak-sorok kedvezőtlenebb körülmények közé kerülnek.

e) Árnyékolhatunk előtetővel. Az előtető zsalus megoldású is lehet.

f) Ablak elé helyezett erkélysor, vagy függőleges- és vízszintes árnyékoló falak is jó hatásúak, bár bizonyos napállásoknál nem árnyékolnak.

A napsugarak ellen minden körülmények között hatásos árnyékolás csak megfelelő tájolással és mozgatható árnyékoló szerkezetekkel biztosítható. A nem mozgatható szerkezetek azonban legalább addig legyenek hatásosak, amíg a hőszugárzás nagyobb energiával érkezik a felületre. Minden esetben a lehetséges napállásokra árnyék-szerkesztéseket kell végezni.

Amikor modern, könnyű anyagokból építünk, nem elegendő a hőátviteli tényezőt téli fűtésre megválasztani. Számolni kell azzal, hogy a szerkezet felmelegszik a napsugárzás hatására és a belső tér fele számottevő hőenergiát enged át. Vizsgálni kell tehát a szerkezet hőkapacitását is. A vékony előregyártott elemekből épített létesítményeknél alkalmazunk külső árnyékolásokat, mert a napsugárzás hatása ellen azok védenek legjobban. Minden esetben ajánlatos a gépésztervezővel ezeket a kérdéseket megtárgyalni.

Szirányi Zoltán

Homlokzat kialakítása függőleges előfalakkal és vízszintes zsalukkal



