

IPARI ÉPÍTÉSZETI SZEMLÉ

(AZ IPARTERV KÖZLEMÉNYEI)

21.

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

**TAKÁCS GYULA, Dr. SZENDRŐI JENŐ,
ARNÓTH LAJOS, EMŐDY ATTILA,
ROJKÓ ERVIN**

TARTALOMJEGYZÉK:

Dr. Szendrői Jenő: Vasbeton előregyártás a fejlődésben levő országokban	1
Arnóth Lajos: Autóbusz összeszerelő üzem	4
Dr. Garay Lajos: Vagonygyár Indiában	7
Nádai Gábor: Az Indian Concrete Journal beszámolója a Madras—Perambur-i előregyártott szerkezetről	16
Polónyi Károly—Déry Attila: Lámpaballongyár Indonéziában	18
Emődy Attila: Elektromos hőerőmű (Vietnam)	21
Resatko Endre: Feszített vasúti betonaljgyár Irakban ...	25
Böjthe Tamás: Egyiptomi elektródagyár	30
Szabó István: Öblösüveggyár Conakryban	31
Böjthe Tamás: Kubai üveggyár	34
Böjthe Tamás: Üveggyári keverőüzem	36
Mihálffy Lóránt: A trópusi építésről	38
Kádár István: Vietnami gyárak	39
Szikszay Gerő: Feszített betonalkák és betonelemek tömeggyártása	42
Takács László—Emődy Attila: Trópusi ipari épületek	51

A címlapot tervezte: GULYÁS ZOLTÁN
A fényképeket készítette:
az IPARTERV fotoműterme (Aczél Márta, Bognár János)

VASBETON ELŐREGYÁRTÁS A FEJLŐDÉSben LEVŐ ORSZÁGOKBAN

Dr. Szendrői Jenő

Az iparosítás körülményei

Bár Magyarország a háború előtt is rendelkezett nehéziparral, az érc és a szén korlátozott volta ennek fejlődését hátráltatta.

Az építőipar lehetőségeit alapvetően meghatározza a nehézipar hiánya, — mégpedig kettős vonatkozásban. Egyrészt az ipari épületek létrehozásához általában alkalmazott hengerelt acélszerkezetek nem állnak rendelkezésre. A korlátozott mennyiségben rendelkezésre álló hengerelt és lemezaru felhasználási területei nem az építőiparra esnek. Az építőipar elsősorban a gyöngébb minőségű és az acélgártás elkerülhetetlen velejárójaként jelentkező betonacéllal számolhat. Ha a cementgyártás nem is a legfejlettebb, általában rendelkezik a kellő nyersanyagbázissal, gyártási kapacitása fokozható. Ezek az adottságok az ipari építészeti fő építési anyagául a vasbetont jelölik ki.

A nehézipar hiánya másrészt azt is magával hozza, hogy az ipari épületek jelentős hányada a nehézipar, energiatermelés és alapanyaggyártás területére esik (erőművek, nagyfeszítávú daruzott csarnokok stb.), viszonylag bonyolult és sokrétű feladatokat kell megoldani. Nincs mód az építő tevékenység fokozatos betanulására, az egyszerűbb feladatok a legösszetettebbekkel keveredve jelentkeznek. A helyzetet általában az is súlyosbítja, hogy a rohamos iparosodás igényei területi oszlásban is szerteágazóak. Az ország lakosságának területi szempontból arányos foglalkoztatása, az arányos fejlődés miatt az ipar centralizációja megfontolandó, kezdetben kismértékű.

Az építési fa hiánya évek óta meglevő és fokozódó világjelenség. A fa világgpiaci ára állandóan emelkedik. A fahiány következtében az épülettervezés kénytelen letérni a hagyományos monolitikus betonozással készülő ipari épületek alkalmazásáról. Ma már a fában leggazdagabb országok, — ha később is — szintén rátértek a betonelemek előregyártására, mint az ebből a szempontból eleve kedvezőtlen helyzetben levő országok. Finnországban és Svédországban — a világ fában leggazdagabb országaiban — az építőipari előregyártás szélesen elterjedt. A Szovjetunióban 1954-ben mintegy 1,3 millió m³ előregyártott ipari vasbeton elemet állítottak elő, 1960-ban ez a mennyiség 26 millió m³-re, vagyis húszszorosára emelkedett.

Figyelembe veendő tényező a fejlődésben levő országok építőiparánál, hogy a rohamosan nagy mennyiségben jelentkező igények kielégítésére felkészületlen — hiányzik az ipari épületek megvalósításában jártas szakember gárda, nincs kellő tapasztalat.

A betonelemgyártás történhet telepített üzemben, vagy a későbbiekben ismertetett módon a helyszínen. Kétségtelen, hogy az üzemi előregyártás korszerűbb, mert nagyobb szilárdságú beton és acél használható fel. Itt azonban figyelembe kell venni, hogy az ipari fejlődés alatt álló országok viszonylagos elmaradásuk miatt általában tőkeszegények. Gazdasági helyzetük a fejlődés ezen stádiumában általában súlyosbodik, hogy az arányos ipari bázis megteremtése érdekében még sokféle ipari létesítményt kénytelenek egyidőben megvalósítani. Ez anyagi erejüket nagymértékben igénybe veszi. Építőipari fejlesztésre — mivel ez az iparosítás megvalósításában nem cél, hanem eszköz — viszonylag korlátozott erőforrások jutnak. Így az építőipar vonalán a legnagyobb takarékoságra kell törekedniök, nincs mód az építőipar számára nagyobb beruházások (épület-elemgyárak, különleges felszerelések) létrehozására. Köztudomású, hogy az építőipari beruházások amortizációja a leghosszabbak közé tartozik. A helyszíni előregyártás — az üzemi előregyártással szemben nem jár nagyarányú, kizárólag az építőipar céljait szolgáló kiadásokkal, különösebb tőkebefektetést nem jelent. Az alapvető felszerelési igények elsősorban az aránylag kisebb költséget jelentő emelő berendezésekre vonatkoznak, az üzemi előregyártásnál jelentkező gyártelep és szállítóberendezésekkel szemben.

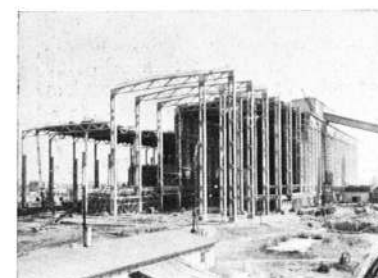
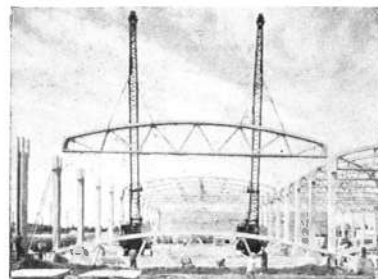
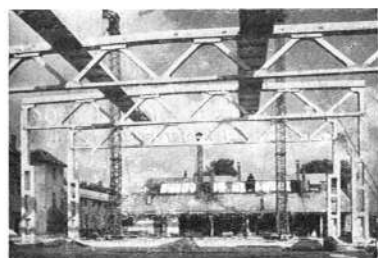
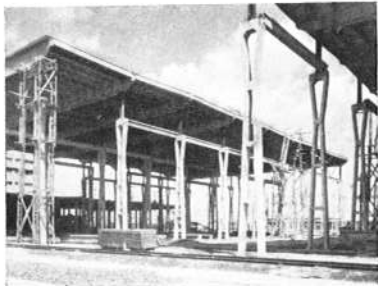
A vasbeton előregyártás előfeltételei és megvalósítása

Az előregyártásnak, mint munkamódszernek alkalmazásához az ipari épülettervezés hagyományos elveit felül kell vizsgálni. Az üzemi technológiának jobban figyelembe kell venni az épületelőállítási szempontokat. Az előregyártás — ha helyszínen történik is — már bizonyos sorozatgyártást feltételez és igényel. Az azonos építőelem kialakításának a lehetőségét a különböző technológiai funkciójú épületek összevonásával, az ipartelep tömegkialakításánál eleve biztosítani kell. A blokkosítás — tapasztalataink szerint — a technológiai folyamatra is előnyösen hat ki, mert a belső szállítási utakat lerövidíti és a technológia a berendezések átcsoportosítására tágabb lehetőséget nyújt. Az ismétlődő épületszerkezeti elemek érdekében fokozódó méretegységesítésre van szükség. Az épületek, csarnokok fő teherviselő szerkezeteinek egymástól való távolságát az alkalmazandó feszítávokat és épületmagasságokat előre lefektetett elvek szerint rendezni kell. Így alakult ki például Magyarországon a 6, 9 és 12 m-es keretállás távolság, ami magával hozta a tető lefedő szerkezetek általános egységesítését.

Az ENSZ által 1963. februárban rendezett „A tudomány és technika alkalmazása a fejlődésben levő államokban” c. nemzetközi konferenciára készített tanulmány.



1.



A méretegységesítésből kifejlődő magasabb fokú építési módszer az épületszerkezetek típusálása az előregyártásnak legfontosabb előfeltétele, mert csak így biztosítható a gazdaságos szériagyártás.

A helyszíni vasbeton előregyártás fejlettség tekintetében közbesző fok a monolit építés és az üzemi előregyártás között. Az üzemi előregyártással szemben sokkal rugalmasabb a súlyhatár tekintetében, a tartószerkezet főelemei közvetlenül az építési helyszínen készülnek, szükség esetén súlyuk akár az 50 t-t is elérheti éppen azért, mert szállítani nem kell őket. Legtöbb esetben azonban a főelemek súlya 10 t-t nem haladja meg. A kisebb, kb. 2 t súlyú terjedő szerkezeti elemek az építési hely közelében provizórikusan felállított előregyártó telepen szalagszerűen állíthatók elő, esetleg az időjárás viszontagságaitól védve.

2. Az építkezéshez szükséges gépesítés kettős. Az előbb említett helyszíni előregyártó telephez betonkeverő gépek, famegmunkáló gépek, hegesztőgépek, adalékosztályozásnál használt egyszerűbb berendezések, kis portáldaruk szükségesek. E kis gépesítés azonban minimális üzemi költséggel jár, beszerzése hamar amortizálódik. Az összeépítéshez az emelőgép típusok ma már teljesen kialakultak. Elsősorban a pályához nem kötött univerzális 5—10 t emelő képességű futó és hernyótalpas daruk a célszerűek. Speciális esetekben ezt meghaladó súlyoknál (pl. egy erőmű építkezésénél) az ún. emelő kétlábak egészen 50 t súlyhatárig alkalmazhatók. Szükség esetén azonban egész egyszerű fából készült csőrőlével ellátott emelő szerkezetek is használhatók. Így épültek pl. a Koreai Szerszámgépgyár előregyártott vasbeton csarnokai is.

A beemelt szerkezeti elemek összekapcsolása, ma már teljesen kialakult csomóponti módszerrel történik. Ezekre jellemző az ún. szárazkötés, vagyis az azonnali teherbírás. Ebből következően az előregyártott elemek beemelése rövid időt vesz igénybe és egyszerű szerelés mellett az emelőgép igény alacsony. Pl. Magyarországon viszonylag fejlett építőiparát 40 db lánctalpas emelődaru ki tudja szolgálni, pedig ipari épületeink több mint 80%-a előregyártva készül.

A fentebb ismertetett építési mód, a sorozatgyártás, a gépesítés, a kevesebb szakmunkás, a gyorsabb építési ütem miatt szervezett lebonyolítást követel. A tervezés és kivitel szoros összeműködésére van szükség. Számolni kell az előregyártás elterjedésének kezdeti nehézségeivel, de a magyar tapasztalatok azt mutatták, hogy az új munkamódszer meglepő gyorsan egy-két év alatt meghonosodott és az építőipar nélkülözhetetlen eszközévé vált.

A vasbetonelemgyártás előnyei

4. A helyszíni előregyártás alkalmazása az előzők szerint egyszerű szükségmegoldásként indult útjára. Bár az előregyártást létrehozó kényszerítő körülmények az egyes országok fejlődésétől függően előbb-utóbb enyhülést mutatnak, az a tapasztalat, hogy az előregyártást továbbra is kiterjedten alkalmazzák. Az előregyártásnak a monolitikus állványozott építésmóddal szemben számos előnye van. Az összehasonlításból az alábbiak adódnak:

Az előregyártás alkalmazásánál — és ez különösen nagy magasságban (5 m felett) végzendő betonozási munkánál van így —, az állványozás szükségtelenné válik. Az állványok anyagigénye nagy, létesítésük rendkívül költséges. Megvalósításukhoz nagy szakértelem és építési gondosság szükséges. Köztudomású, hogy a monolit vasbeton szerkezetek kivitele az állvány megépítés minőségétől függ. Időszükséglete az egész építmény megvalósítási idejéhez képest 40—70%. Komoly építő állványok kivételéhez különleges szakmunkások alkalmazandók.

5. **1. Papírgyár üzemi épülete.**
Az összetett technológiai igények miatt a váz monolit, de a tételhatároló falfelületek előregyártott falpanelelek.
2. Papírgyár bálarakta.
IPARTERV: Takátsy Béla.
Belmagassága 14,5 m, pillérosztása 14 × 14 m.
3. Hajójavitó üzem műhelycsarnoka
IPARTERV: Gnädig Miklós.
A csarnok-előregyártásban használatos egyik legtipikusabb szerkezeti rendszer. Az épület szélessége a 24 m-es daruhídnak megfelelően 26,20 m-re adódott. A főtartók távolsága egységesen 9,0 m. Párkánymagasság: 11,20 m.
4. Hűtőház tetőszerkezete építés közben
IPARTERV: Csaba László, Komlóssy Miklós.
A felső övre az előregyártott tetőpanel lefedés kerül, alsó övre a kettős födém álmennyezet támaszkodik.
5—6. Vegyi kombinát nitrogén-műtrágyára
IPARTERV: Bajnay László, Gnädig Miklós.
24 különböző üzemi épület kialakításakor gondos előkészítő munkával minimálisra szorítottuk le az építő elemek fajtaszámát. Az üzemi csarnoképületek méretegységesítése folytán az üzem 12, 15, 18 és 30 m — tehát négyféle vb. tető főtartó és valamennyi épületnél egységesen alkalmazott 6,0 × 1,50 m méretű tetőelem segítségével lefedhető volt. Az oldalfalak egységesített 1,20 × 6,00 m méretű könnyű-betonpanelekből készültek.
7. 200 Megawattos hőerőmű.
IPARTERV: Mátrai Gyula.
Az épületváz könnyített szelvényű oszlopokból és a rájuk támaszkodó rácsos tető főtartókból került összeépítésre. A kb. 30 t súlyú elemek emelésére külön célra konstruált nagy teherbírási emelőszerkezeteket használtak.
8. Országos hőerőmű
IPARTERV: Mátrai Gyula.
Az erőmű valamennyi szerkezeti eleme — a nehéz terhelésű közbesző födémek és szénbunkerek kivételével — a beépítés helyén előregyártott. Az előregyártás a nagy súlyokra való tekintettel lépésben történt. A pillérelemek legyártása és emelése után került csak sor az áthidaló elemek gyártására és emelésére, mivel azok azonos helyen készültek.

Az előregyártásnak a zsaluzatok tekintetében is előnyös helyzet áll elő. A szokványos építőipari zsaluzatok ismételt felhasználási száma általában 3—5-szörös. Bár az előregyártáshoz használt sablonok a szokványos zsaluzó szerkezetnél költségesebbek, — bádorgorítású fatáblák, vagy betonsablonok — szilárdabb kialakításuk, előre megtervezett kapcsolati lehetőségeik és gondosabb kezelhetőségük folytán élettartamuk nagyságrenddel nagyobb, ismételt felhasználási lehetőségeik 30—50-szeres. Mivel a zsaluzó-elemeket talajszinten, jól hozzáférhetően szerelik, kapcsolásuk és szétbontásuk nem jár a zsaluzatok rongálásával. Az előregyártási munkamódszer az állványozott monolitikus építésmóddal képest 80—90%-os állvány és zsaluzó anyag megtakarítást eredményez. Mivel a szerelés és betonozás terepszinten, könnyen hozzáférhető és jól ellenőrizhető helyen történik, az elérhető készítési pontosság nagyobb, illetve a mérettűrés kisebb.

Épp az előző körülmény miatt lehetőség nyílik nemesebb anyagok felhasználására és jobb bedolgozott beton előállítására. A betonminőség elsősorban az alkalmazott adalékanyag, a cement minőségétől és a vízadagolástól függ, nem közömbös azonban bedolgozás szempontjából, hogy könnyen hozzáférhető, kényelmes körülmények között történik-e. Az előregyártás során a betonminőség egyszerűen és eredményesen ellenőrizhető. Az előregyártás érzékeltetésére megemlíthető, hogy pl. egy 12 m-es tető főtartó emelési súlya 140 kg/cm² helyett 400 kg/cm² kockaszilárdságú beton alkalmazása esetén 50%-kal csökken. Ennek mind az emelés, mind az alátámasztó szerkezetek méretezése szempontjából alapvető jelentősége van.

Míg a monolitikus építésmódnál — éppen a nehezebb megvalósítási körülmények miatt — a legegyszerűbb keresztmetszeti alakhoz kell ragaszkodni, az előregyártás során lehetőség nyílik a szilárdságtan szempontjából legkedvezőbb, tagolt keresztmetszeti alakok elkészítésére, így az építéstechnika lehetővé teszi az előnyös és könnyített és rácsos szelvények alkalmazását. A hagyományos monolitikus építésmódnál a teljes derékszögű négyoszög keresztmetszet szinte kizárólagosan alkalmazott, eddig a bemutatott példákban a könnyített, felbontott rácsos kialakítás az egyeduralgó. Ezek a karcsú, könnyű és jó térhatású szerkezetek gyakran a vasszerkezet megjelenésével versenyeznek.

Az előregyártási munka jól szervezhető, a munkahely rendezettsége könnyen biztosítható.

A hagyományos építésmóddal képest csökken az össz munkaerőszükséglet, de ezen belül különösen a szakmunka igény. Főleg ács és állványozó szakmunkások szabadulnak fel. Ezek, mivel az építőipar legjobban használható és legértékesebb szakmunkás rétegét képviselik, az előregyártási területek irányítására használhatók.

Szervezettség, egyes munkafolyamatok párhuzamos végzése, valamint a gépesítés miatt az építési idő tetemesen lerövidíthető.

Kedvezőtlen éghajlati körülmények között az előregyártás bizonyos mértékben csökkentheti az építőipar idényjellegét, így egyenletesebb munkaerő foglalkoztatást, illetve közvetve további építési időtartam megrövidítést jelent.

Összefoglalás

Az előregyártás szerkesztési elvei és az alkalmazási terület természetesen még fejlődésben vannak. A mi felfogásunk szerint az előregyártás két alapfeltétel betartását teszi szükségessé.

Az előregyártás ott alkalmazható eredményesen, ahol kellő sorozatszám előállítására van mód.

Anyagtakarékos keresztmetszetek kialakítása mellett egyszerű összeépítési módra kell törekedni.

9. Gépgyár íves lefedésű csarnoka építés közben.

IPARTERV: Garay Lajos, Kellner János.
Az íves és rácsos szerkezetek találkozásából kialakult áttört szelvényű vonórudas főtartó rendkívül anyagtakarékos. Beépítése során a tartó stabilitására gondosan ügyelni kell.

10. Kábelgyár csarnoka.

IPARTERV: Mátrai Gyula, Pásztai Károly.
Valamennyi eleme helyszínen előregyártott. Lefedő szerkezete egy 33, 35 m × 6,80 m alapterületű és 57 t emelési súlyú vonórudas héjdonga. (a héj lemezvastagsága 6 cm). Oszlopai üregesek, 22,7 t emelési súlyúak.

11. Vagongyár.

IPARTERV: Gnädig Miklós.
A többszintes 2000 kg/m² födémterhelésű előregyártott épületváz építő elemei: teljes épületmagasságú, könnyített szelvényű pillér, mestergerenda, födémpanelek.
Az összes emelési munkákat egy darab 10 t teherbírási, 18 m gépmagasságú lánctalpas daru látta el.

12. Többszintes teljesen előregyártott irodaépület.

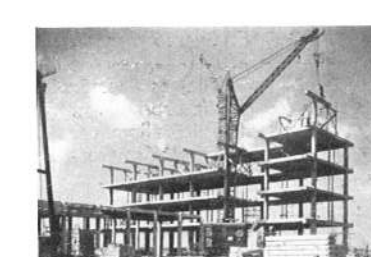
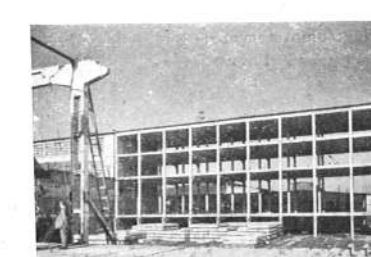
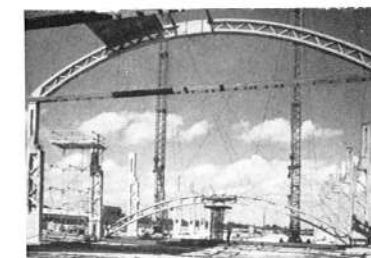
A vízszintes és függőleges teherhordó szerkezetek, valamint a tételhatároló elemek, falpanelek helyszíni telepített üzemből kerültek.

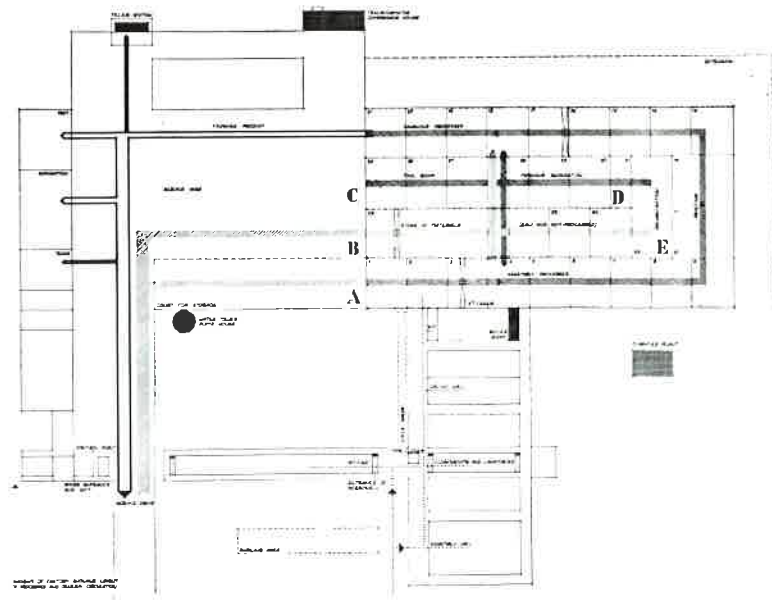
13. Univerzális üzemi épület.

IPARTERV: Bajnay László, Gnädig Miklós.
Tipizált, tehát általános felhasználási területű. 9 × 9 m pillérhálóban elrendezett univerzális üzemi épület, mely ratározási céloktól a legigényesebb műszeripari üzemek létesítéséig mindenféle funkció betöltésére alkalmazható. Gyárüzemben és helyszínen való előregyártásra egyaránt alkalmas.

Négyféle elemből áll:

- I, 1,0 × 3,0 m méretű vb. tetőelem
- II, 9,0 m fesztávú közbesző tetőgerenda, T szelvényű
- III, 9,0 m fesztávú tető főtartó (ez 6,0, ill. 12,0 m fesztávú főtartóra is cserélhető, így a 6 × 9, ill. 9 × 12 pillérosztás is kialakítható. (I-szelvényű)
- IV, Oszlop.





AUTÓBUSZ ÖSSZESZERELŐ ÜZEM

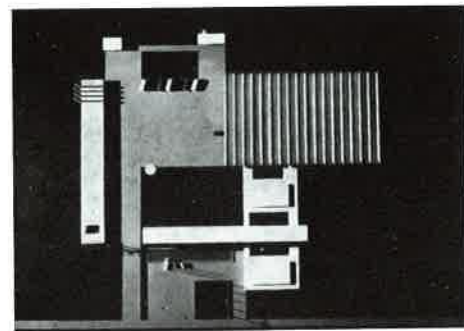
Technológus:
Székesfehérvári Általános Mechanikai Gépgyár

Magasépítési tervezés:
Iparterv

Építész tervezők:
Arnóth Lajos—Emödy Attila

Gépész tervező:
Khin Antal

Elektromos tervező:
Sárkány Imre



Az évi 200 db kisautóbusz összeszerelésére készült autóbusszüzem telepítése eszmei helyszínrajzra vonatkozik és teljes mértékben követi a technológia által felállított funkciómenetet.

A különféle épületcsoportok a következők:

- A. Igazgatási épület
- B. Szociális épület
(Mindkettő egy közös sávépületben)
- C. Előadó és kultúrterem
- D. Konyhaüzem és étterem
- E. Gyártó csarnok
- F. Garage, repasszáló és bejárati üzem
- G. Tűz- és üzemőrség, porta, gondnok lakás
- H. Víztorony és hidroforház
- I. Töltő állomás
- J. Transzformátor- és kompresszorház
- K. Derítő

Az épületek csoportosítása változtatható a különféle igényeknek megfelelően.

Pl. megépíthető a gyártelep úgy, hogy csak a legszükségesebb épületigényeket elégíti ki a terv. Ebben az esetben elmaradhat vagy a C vagy a D, vagy mindkét egység, az építendő kívánságának megfelelően. A gyár még ebben a kiépítésben is működik. Természetesen akár a későbbi idők folyamán is ezek az egységek kiépíthetők. A C és D komplexum elhelyezése és tervezése lehetővé teszi, hogy mind a funkciók mind az esztétikai elvek megsértése nélkül végezze-e az üzemeltető ezeket a változtatásokat.

A gyártás funkciójához közvetlenül nem kapcsolódik az F-el jelzett üzemszám, viszont kapcsolódik a külső ügyfél forgalomhoz. Ezért volt kívánatos a főbejárathoz közel elhelyezni. Természetesen ehhez a bejárati funkcióhoz tartozik a G-val jelzett épületcsoport, melyet összekapcsolva az F tömeggel egy összefüggő épületet ad.

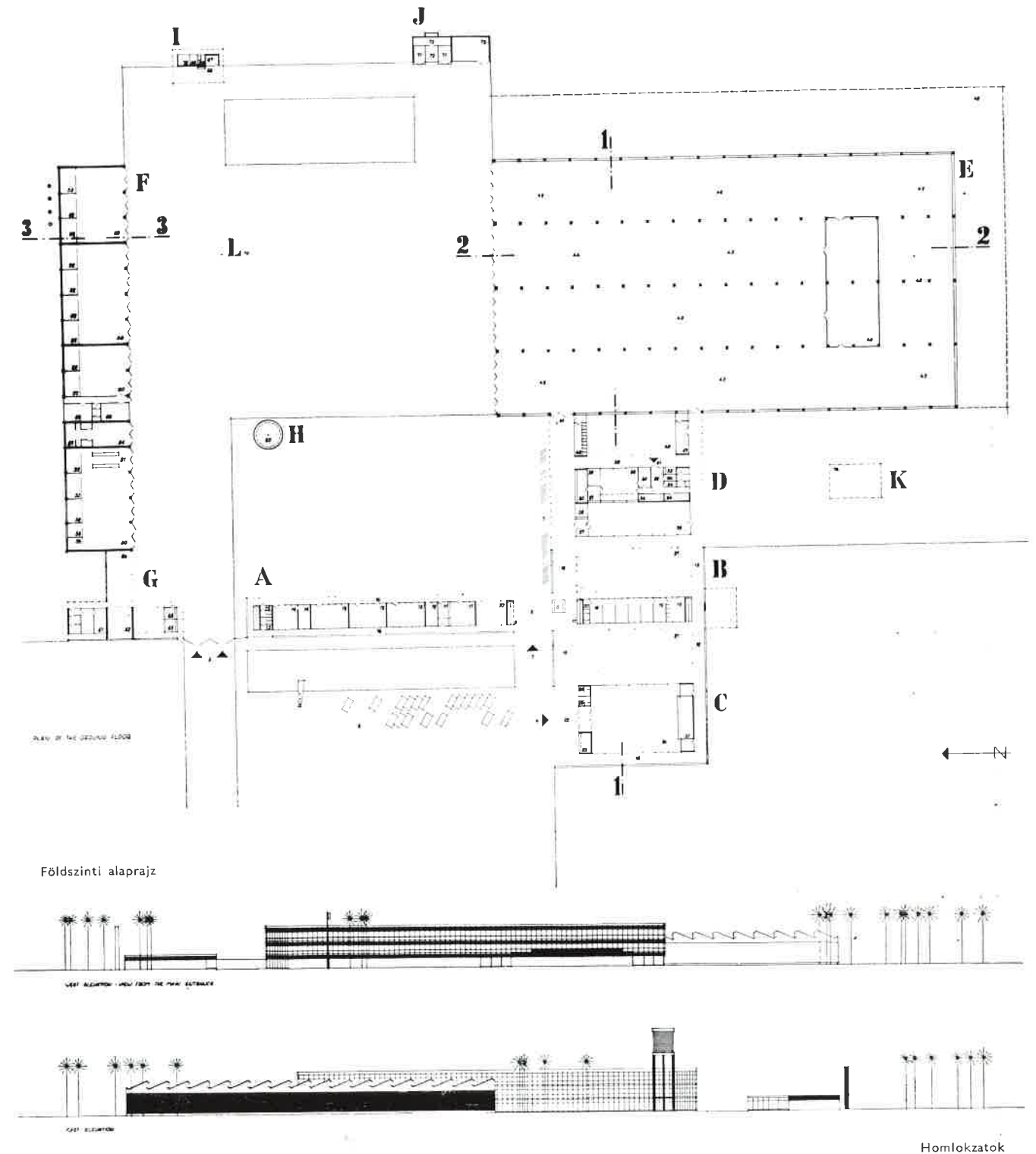
A funkciómenet áramlási vonalába került a töltő állomás.

A víztorony helyét az egész telep súlypontja határozta meg.

A derítő berendezés, a bővítést nem zavarva került elhelyezésre, a konyha és szociális épület körzetébe.

A terv megszabja a gyártó csarnok bővítésének módját és az igazgatósági épület elhelyezése és felosztása lehetővé teszi azt, hogy a különböző épületcsoportok változtatása nélkül bővüljön az épület saját hosszirányában.

A megfelelő méretű, betonosított gyárudvar lehetővé teszi mint a gyártással kapcsolatos manipuláció elvégzését, mind a beérkező gépkocsi alvázak tárolását.



A személy-bejárásokat egymás közelébe, az épületek súlypontjába helyezi a terv, a teherbejárat a funkcióknak megfelelő helyre került, elválasztva a személybejáratától.

A levegősség, a légmozgás biztosítása erősen befolyásolja mind az alaprajzi szerkesztést, mind a szerkezetek kialakítását. (Lásd belső udvarokat, az igazgatóság egytraktusos, két külső folyosós épületét, a falakat beárnyékoló külső függőleges és vízszintes lamellarendszereket és a nyitott színszerű megoldásokat.)

A—B igazgatósági és szociális épület földszintjén helyezkednek el a főbejárat, váróhelyiség, kávézó (kis konyhával), telefonközpont, tanulószobák, öltöző a fehér dolgozók számára és a szociális rész öltözőrendszere. Az emeleten az irodák és az öltözőrendszerek találhatók.

Az adott épületszerkezetek, melyeket a különböző épületeknél tervezők felhasználtak, általában monolit vasbetonból készülnek, bizonyos fokú előregyártással. (Függőleges, vízszintes lamellák, könnyű tetőszerkezetek.) Ezek a szerkezetek kialakításukban a korszerű magyar műszaki elképzelések színvonalán vannak megfogalmazva, azonban mind az alaprajzi rendszer, mind a főbb szerkezeti elképzelések lehetővé teszik a vasbeton szerkezetek alkalmazását.

Az épületet külső folyosórendszer veszi körül, függőleges lamellás, tér-elhatároló szerkezettel. Az épület belső magjában vannak a korábban felsorolt helyiségek. Az irodarészen ezek tetszés szerint csoportosíthatók és átalakíthatók. Ezzel a megoldással van biztosítva a teljes leányköltség és a helyiség átszellőzése. Az alaprajz szerkesztésénél felhasznált raszter-rendszer a 10'. Teherhordó szerkezetek monolit, vb. harántfalak, konzolos, monolit, vasbetonlemez.

C. egység áll egy nagy előadó-kultúrteremből, külső folyosó-rendszerekből, hozzátartozó tágas belső udvarból. Az előadó-terem kiemelkedik a C-tömb tömegéből. A kiemelkedő határolófalakon szellőzőszaluk vannak a természetes szellőzés biztosítására. Az előadóterem szerkezete vasbeton keretrendszer.

D. egység tartalmazza a 300 adagos konyházat és 200 fős éttermet, az ezeket körülvevő folyosórendszerrel és a C telephez hasonlóan egy belső udvart, továbbá üzemi WC-csoportot és hőközpontot. Szerkezeti rendszere azonos a C telep megoldásával.

E. egység maga a gyártócsarnok. Tartalmazza a technológia által előírt üzemi egységeket. A csarnok négyhajós Shed-szerkezetű. Raszter-rendszere 20' x 50'. A direkt napsugárzás ellen mind a Shed-szerkezetnél, mind az oldalfalanknál vízszintes vasbeton lamellák készülnek. A csarnok belső pilléreire 2 t-ás könnyű villamosfutódaru szerelhető. A Shed-tetők vasbetonlemezei a határolófalakon 2 m-rel túlnyúlnak az árnyékhát fokozása céljából. A csarnok belső padlócsatorna rendszerrel ellátott, a különféle energiaszolgáltatások továbbítására.

F. egység tartalmazza a garaget, az átadás-átvételt, a repasszáló és bejárati üzemeket. Raszter-rendszere 20' x 50'. Monolit vasbetonkeretek könnyű előregyártott tetőszerkezettel.

G. egység külső megközelítésű saját udvarral ellátott gondnoklakást, tűz- és üzemőrséget, továbbá a portát tartalmazza. Összekötő folyosóval kapcsolódik az F jelű épülethozzához. Szerkezete monolit vasbeton-homlokzati felületeken függőleges lamellával ellátva.

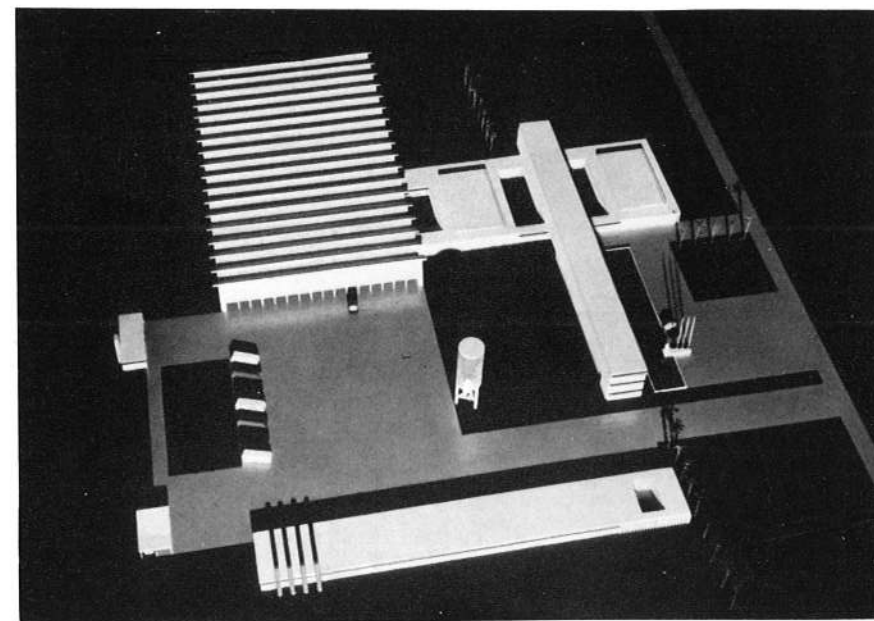
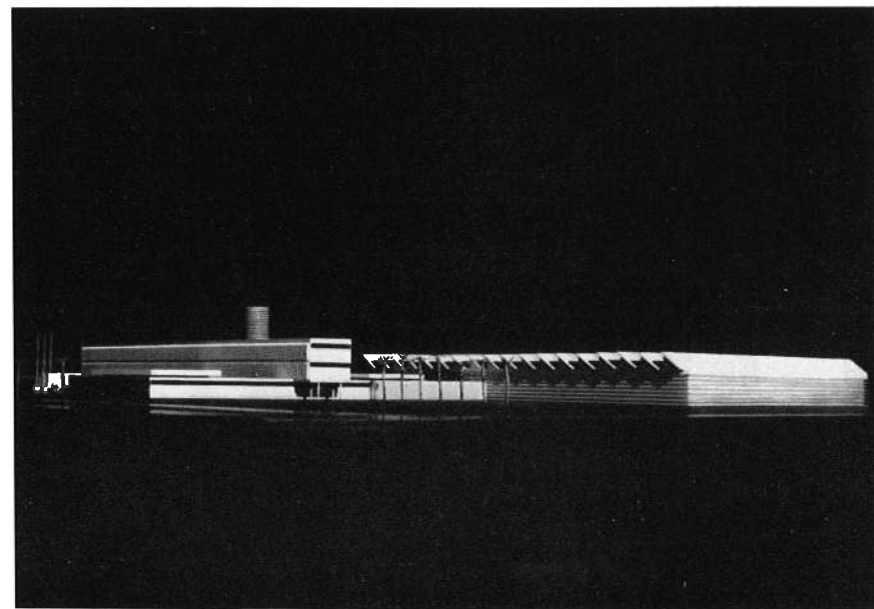
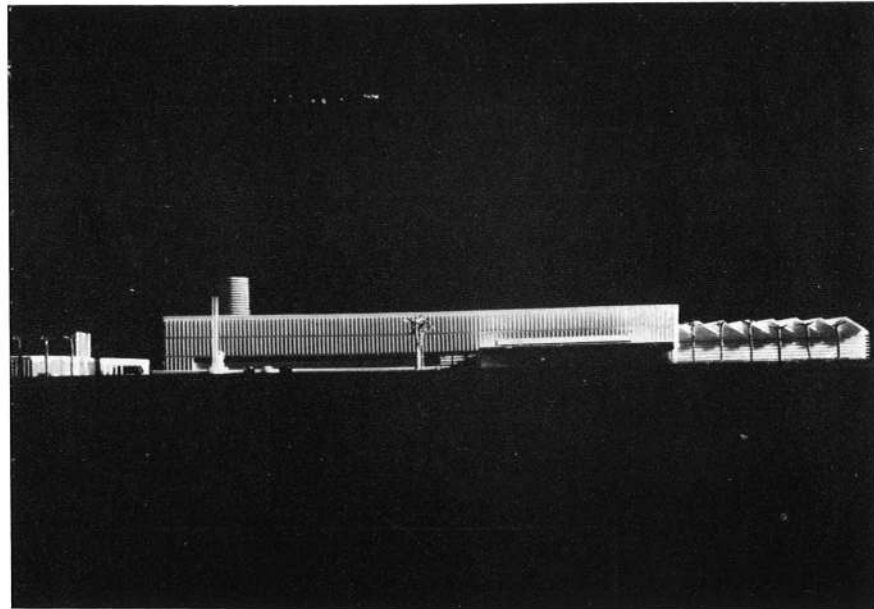
H. egység a víztornyot és szivattyúházat tartalmazza.

I. egység a töltőállomás. Konzolos vasbeton szerkezetű tető alatt levő könnyű vasszerkezetű épület, mely irodát és kis raktárakat tartalmaz. J. egység transzformátor- kapcsoló- és kompresszor helyiséget tartalmazza. Téglá és vasbeton szerkezet könnyű előregyártott tetővel.

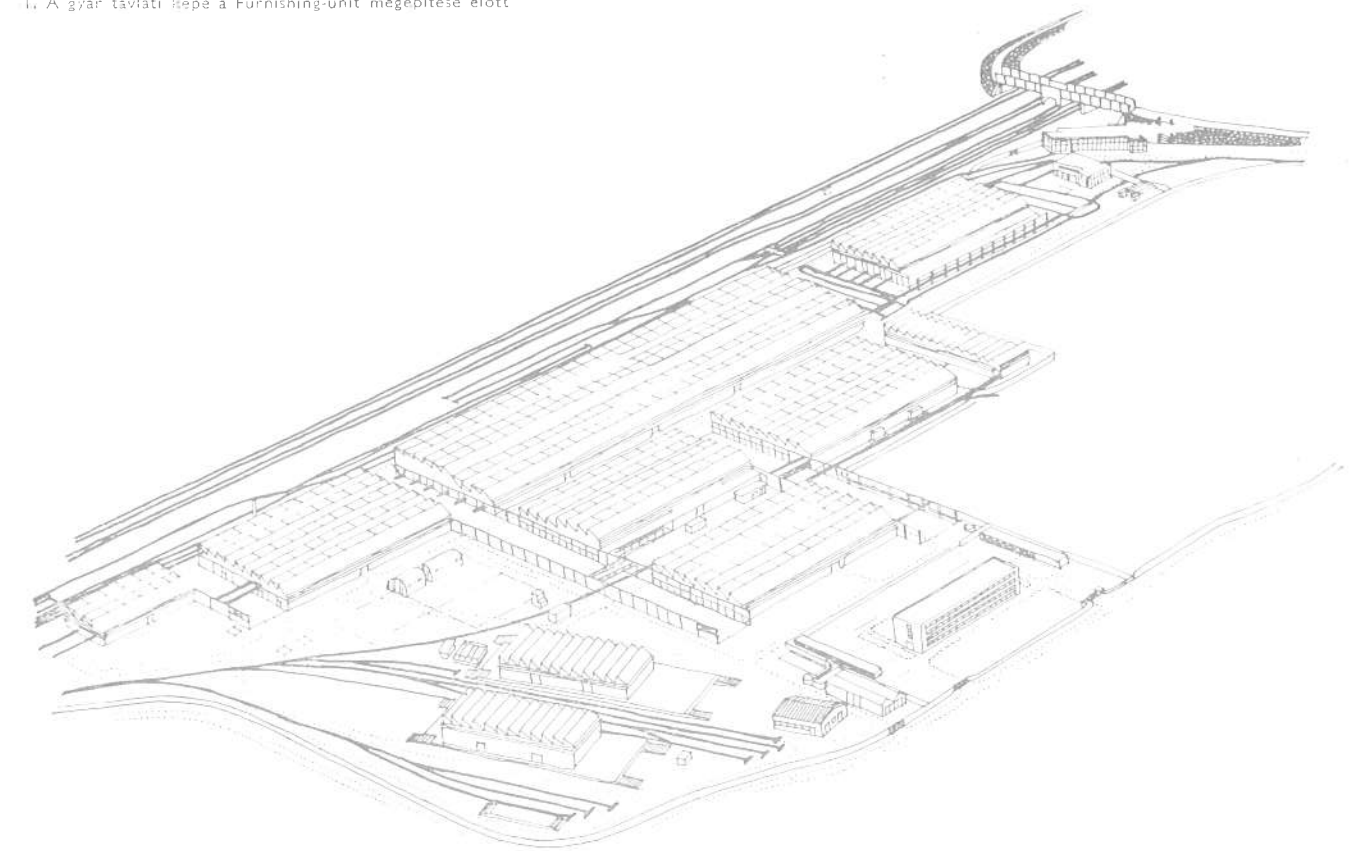
K. egység szennyvíztisztító berendezést tartalmazza. Monolit vasbeton szerkezetű, mélyépítési létesítmény. L. Parkoló terület (gyárudvaron belül az érkezett autóbussz alvázak számára).

Az egész gyárkomplexum területe rendezett, az utak burkolata beton és aszfalt.

Arnóth Lajos



1. A gyár távfati képe a Furnishing-unit megépítése előtt



VAGONGYÁR INDIÁBAN (Integral Coach Factory-furnishing unit) Madras—Perambur (India)

Tervező: Iparterv Dr. Garay Lajos

Munkatársak: Nádai Gábor
Árvai Kálmán
Farkas Lídia
Nyitrai Ágoston

Építész tanácsadó: Juhász Jenő

Beruházó:
Indian Railway-Integral Coach Factory
Madras—Perambur

Felelős főmérnök: R. M. Sambamoorthi

Kivitelező:
Hindustan Construction Co. Ltd. — Bombay

Felelős főmérnök: N. S. Gupchup

Építésvezető: K. Rama Rao

Művezető szakértők:

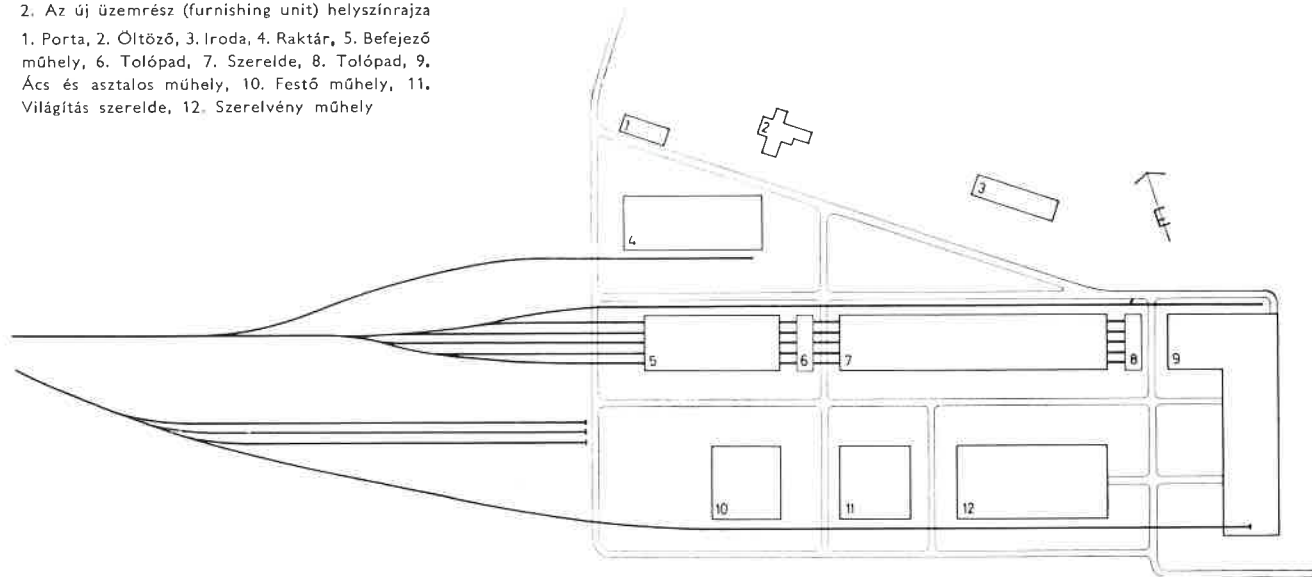
Nádai Gábor, Seres György
(Iparterv) (ÉM. 31. ÁÉV)

1961 szeptemberében befejezték a Madras—Perambur-i vasgongyár csarnokainak építési munkáit. A több mint 50 000 m² összalapterületű 7 db csarnok szerkezeti terveit, kiviteli organizációját az Iparterv készítette és az építés során magyar szakértők működtek közre. India 400 milliónyi lakosságával és Európánál nem sokkal kisebb területével a magyar viszonyokhoz szokott ember számára sok — nem csupán műszaki vonatkozású — tapasztalat-szerzésre ad módot. A regényekből ismert egzotikumot, — a modern India szerepét a gyarmati népek felszabadító mozgalmában, és az immár hagyományossá vált semlegességi politikának elvi és gyakorlati alapjait a helyszínen megnézni igen tanulságos. E kérdések tárgyalása azonban nem tartozhat e cikk keretében, itt a Perambur-i vasgongyár tervezési és építési tapasztalatain keresztül kaphatunk képet a ma Indiájáról, hiszen az épületszerkezetek-, a tartószerkezetek-, a formai megjelenés és a megvalósítás megszervezésének igen sok belső ellentmondást feloldó egysége kővé-, vasbetonná valósulva a szakember számára éppen úgy megörökíti a mai Indiát, mint egy útleírás.

E több fejezetre felbontott ismertetés összefüggéseiben alkot egységes egészet, ezeket elválasztani éppúgy helytelen, mint megbontani a forma és a tartalom egységét.

2. Az új üzemszék (furnishing unit) helyszínrajza

1. Porta, 2. Öltöző, 3. Iroda, 4. Raktár, 5. Befejező műhely, 6. Tolópad, 7. Szerelde, 8. Tolópad, 9. Ács és asztalos műhely, 10. Festő műhely, 11. Világítás szerelde, 12. Szerelvény műhely



Előzmények

1957. június elején vettük kézbe annak a nemzetközi pályázatnak szövegét, melynek határideje 1957. július 22. volt. E határidőt kérésünkre három héttel meghosszabbították és így módunkban volt pályázatunkat benyújtani. A pályázat a munka kivitelezésére volt kírva és acélszerkezetből építendő csarnokok teljes tervdokumentációját tartalmazta. Lehetőség volt azonban az épület méreteinek megtartása mellett, akár acél, akár vasbetonszerkezetből más megoldást is javaslatba hozni.

A hivatalos tervdokumentáció megtartotta a már működő üzemszék csarnokainak szerkezeti megoldásait. A hét csarnok összesen két szerkezeti alaptípusból állt, mégpedig

- A 60 láb (18,30 m) fesztávolságú típusból. Ennél a rácsos főtartókra, melyeknek rácsozása alkalmazkodott a Shéd felülvilágítók kiosztásához, feküdték fel a 40 láb (12,20 m) fesztávolságú rácsos ablaktartók. Ezek alsó, illetve felső végére kerültek a 20 láb (6,10 m) fesztávolságú szelemenek. A csarnokok belső magassága 23—26 láb (7,00—8,00 m) volt.
- Az 50 láb (15,25 m) fesztávolságú típusból. Itt a főtartókra ugyanolyan fesztávolságú ablaktartók támaszkodtak. Ezekre kerültek a 25 láb (7,60 m) fesztávolságú szelemenek. A belső magasság hasonló az előbbihez.

A csarnokok térelhatárolása csupán 3,5 m magasságig falozott szerkezet, egyébként hullámpala. Az oldalfalakon levő pala és a felülvilágító üvegezésének kialakítása állandó szabad szellőzést biztosított.

A hivatalos dokumentáció teljes acélszükséglete 3,014 tonna.

Tekintettel arra, hogy Indiában építési munka kivitelezését elvállalni nem látszott megoldhatónak, pályázatunkban azt javasoltuk, hogy előregyártott vasbetonszerkezetből a beruházó (Indiai Államvasutak) saját regijében végezze el a kiviteli munkákat. Ehhez mind tervezésben, mind kivitelezésben és szakemberekben megfelelő segítséget adunk. Pályázatunk előregyártott vasbeton-tervei teljes mértékben alkalmazkodtak az acélszerkezeti megoldáshoz, változás nélkül átvették a szellőzés és világítás teljes megoldását. Előzetes számításaink szerint az anyagszükséglet 5550 m³ beton és 732 t (betonacél) + 352 t (profilacél) = 1074 t acél volt. Ajánlatunkban kiemeltük, hogy azonos szerkezeti megoldás mellett, lényegesen kevesebb importálandó acélra van szükség, tehát az épületek megvalósítása döntően indiai anyagokból történhet. Emellett a vasbetonszerkezetek gyakorlatilag nem igényelnek fenntartást, ami az üzemelési költségekben jelent megtakarítást.

Ajánlatunk felhívta magára a beruházó figyelmét és 1957. év végén Indiában került sor javaslataink megvitatására.

Ennek az egyeztetésnek kettős eredménye volt. Egyrészt tisztázódott, hogy az Államvasutak nem vállalják a saját regijében történő építést. Ennek oka a garanciális feltételek kielégítésének nehézsége volt. Így keresni kellett egy olyan indiai vállalatot, amely a teljes építési munka terveink szerinti vállalásával a Beruházó felé az összes biztosítékokat (építési költség, indiai szabványok szerinti megvalósítás és határidő) nyújtani tudja. Az együttműködés lehetőségét felajánlottuk a Hindustan Construction Co. Ltd.-nek és ők elvileg vállalták azt. — Másrészt a Beruházó módosítani kívánt eredeti tervein. A Shéd rendszerű tetőszerkezet helyett megelégedett közönséges nyereg-fedélszékkel, ami jelentős (kb. 25%-os acélmegtakarítást eredményezett.) A hivatalos dokumentáció anyagszükséglete tehát 2400 tonnára csökkent.

Ilyen körülmények mellett az eredeti ajánlati vasbeton tervek teljes átdolgozása vált szükségessé. E tervek vázlatai még annakidején helyben elkészültek és ezekből kiderült, hogy korszerű vasbeton rácsostartó szerkezettel ajánlatunk árban nem lépi túl az acélszerkezetet és műszakilag annál előnyösebb.

1958 őszén a H.C.C. képviselői Magyarországon jártak, és rövidesen sor került az együttműködési szerződés megkötésére. Ugyanennek az évnek végén az indiai vállalat, vázlatterveink alapján, ajánlatot tett a munka kivitelezésére. Az ajánlati tervek alapján a csarnokok teljes anyagszükséglete a következő volt:

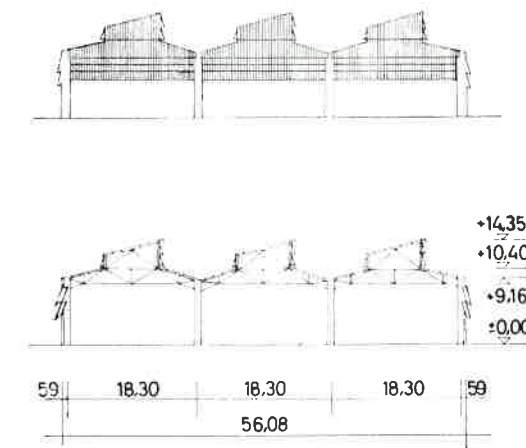
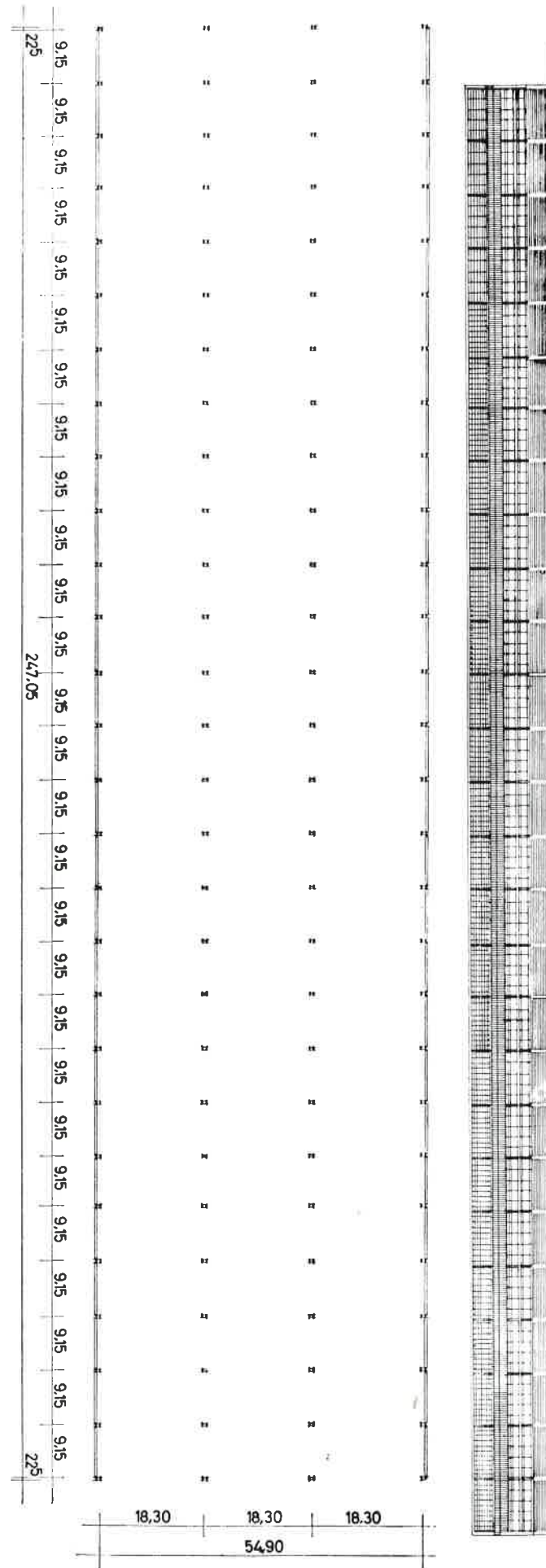
Beton	5820 m ³
Acél	1025 + 63 = 1088 t

A vállalati összeg 3 062 000 Rupiajt tett ki, de ez nem tartalmazta az építéshez szükséges cement árat, mert ezt a Beruházó bocsájtotta a vállalat rendelkezésére. Ennek költsége további 180 000 Rupia volt. Az ajánlati tervek alapján megvalósuló épület összköltsége tehát látszólag magasabb volt, mint az acélszerkezeté, mégis az azonos bázison történő összehasonlítás a vasbetonszerkezet javára billentette a mérleget, mert a felülvilágító és oldalfalpanelek által jelentős megtakarítás volt elérhető a hullámpalában és üvegezésben. Ugyancsak a vasbetonszerkezet mellett szólt, hogy a nyereg-tetős megoldásnál a felülvilágítás átlátszó műanyag hullámlemez, ami egyetlen megvilágítást eredményezett volna, míg a vasbetonszerkezeti megoldás esetén a felülvilágító ablakok megfelelő kialakításával egyenletes világítást lehet biztosítani.

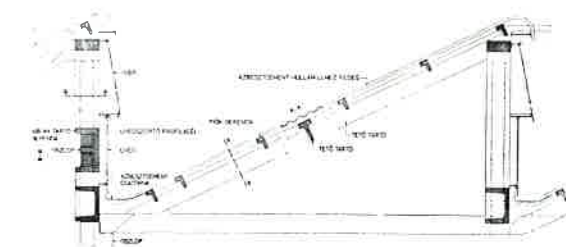
A részlettervek 1959. év végére készültek el és a tervezett anyagmennyiségek az előírt 5%-on belül egyeztek az ajánlattal. Az 51 340 m² össz-alapterületű csarnokok fajlagos anyagszükséglete a következő:

Beton	0,113 m ³ /m ²
Acél	21,3 kg/m ² (188 kg/m ³)
Költség	63,5 Rupia/m ²

A költségekben benne foglaltatott a tervezés és művezetés ára is.

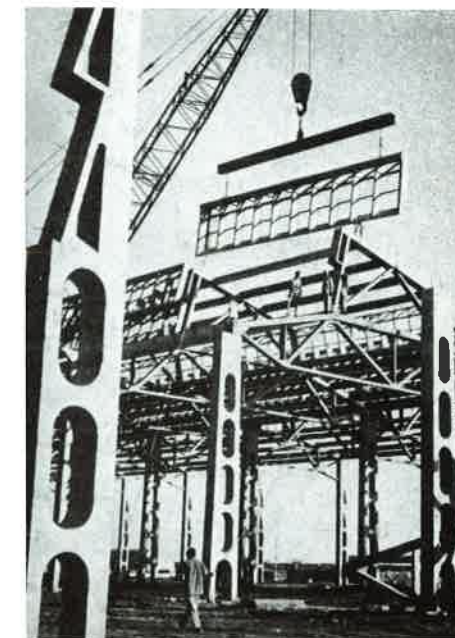


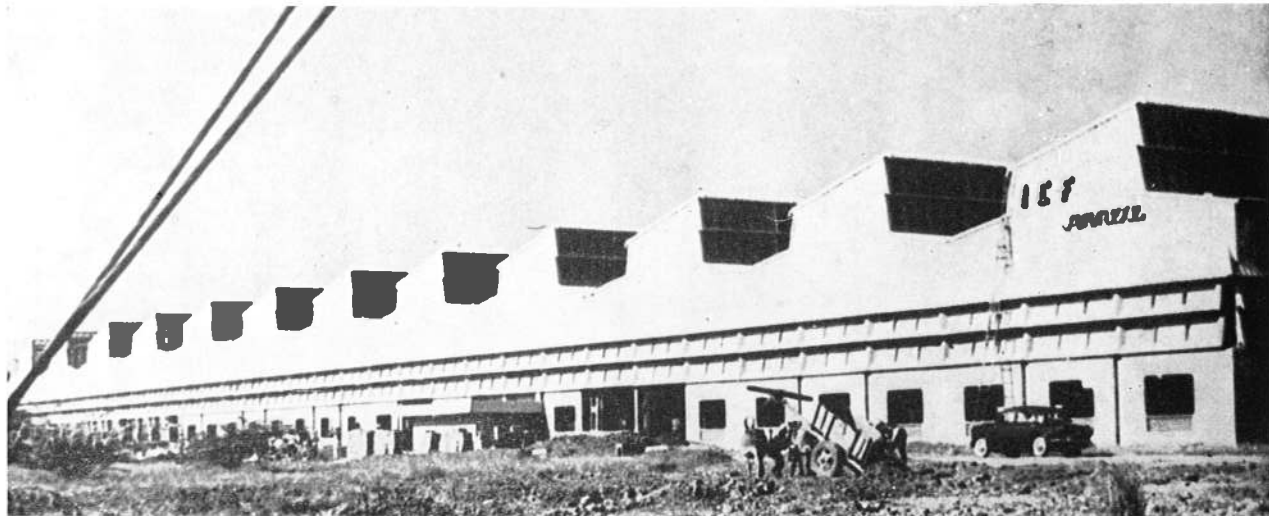
3. A szerelde alaprajza, homlokzata és metszete



3/a. A pályázati terv tetőszerkezeti megoldása

4. A felülvilágító panel elhelyezése

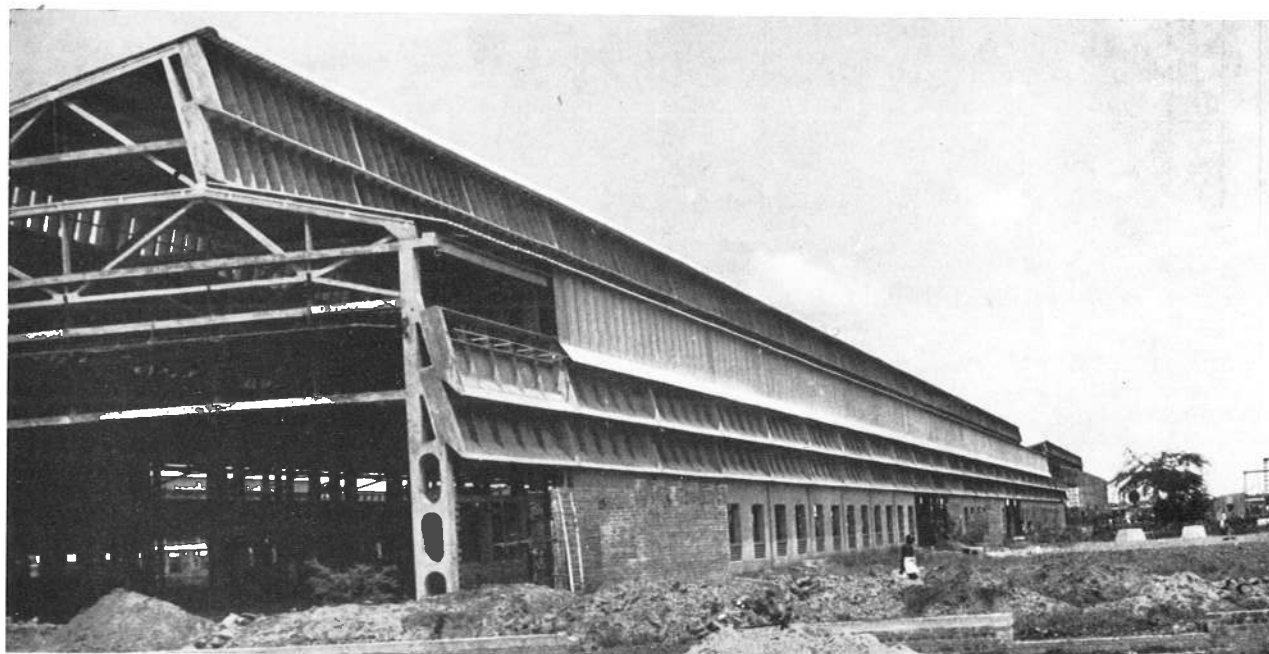




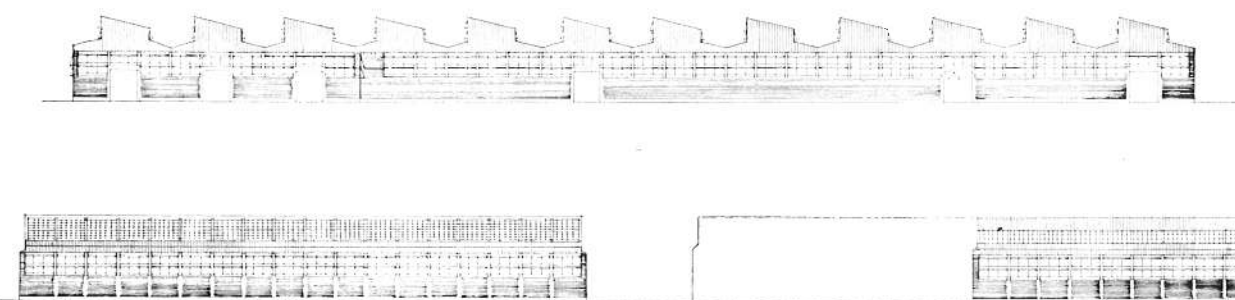
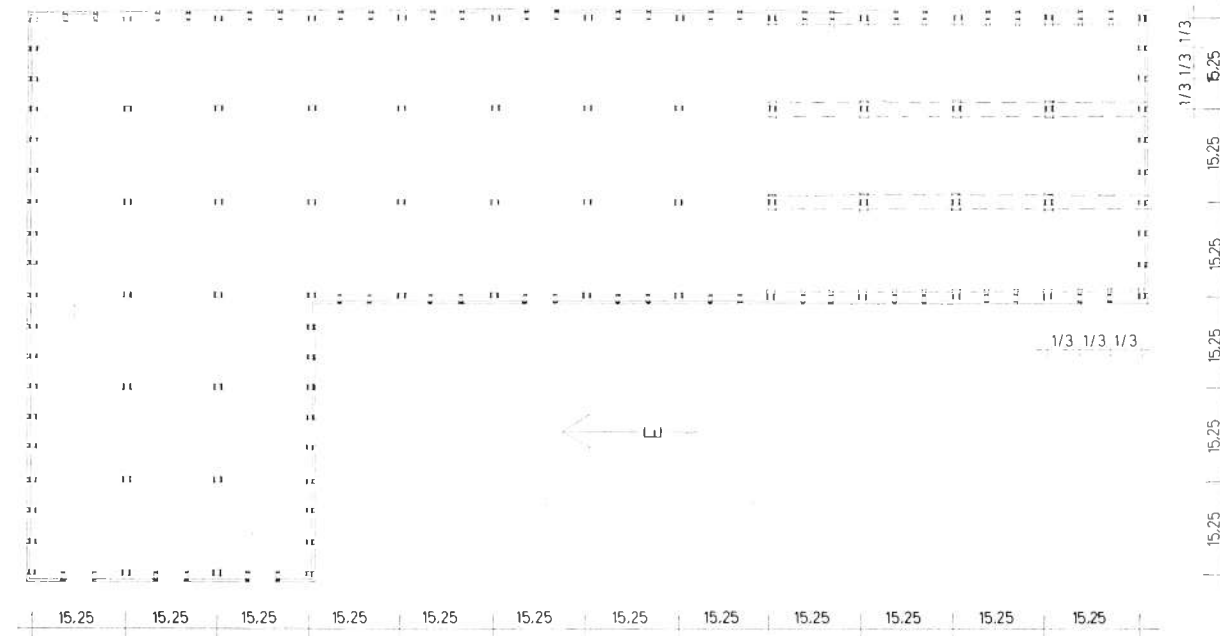
5. Ács- és asztalosműhely



6. Szerelde épülete



7. Szerelde épületének képe a befejezés előtt



8. Az ács és asztalos műhely alaprajza és homlokzata

Tervezés

A tervezési munka alapvető részét a tartószerkezetek tették ki. Ezeket nem lehetett azonban függetleníteni az alkalmazandó épületszerkezeti megoldásoktól és a megvalósítás megszervezésétől. Így a dokumentáció tartalmazta a szokásostól eltérő összes épületszerkezeti részletet, továbbá a munka teljes organizációját, az összes szállási és berendezési (hímbe stb.) tervekkel.

Tartószerkezet

Az új vasbetonszerkezetnél is két alaptípus volt:

A. típus: Cölöpalapozásra kelyhek készültek, ezekbe helyezték a szerelés időtartama alatt alul befogott oszlopokat, ezekre kéttámaszú rácsos tartók feküdtek fel 18,30, (illetve 15,25) m-es fesztávolsággal. A főtartók egymástól való távolsága 9,15 m. Ezt a fesztávot kéttámaszú fordított „L” alakú szelemenek hidalják át és ezekre kerül a hullámpala. A rácsos főtartókon elhelyezett felülvilágító bakokhoz támaszkodtak a vasbeton ablakok. Az oldalfal-panelet az oszlopok gyámolították.

B. típus: Az előbbihez hasonló alapokra és oszlopokra 15,25 m fesztávolságú rácsos szerkezetű mestergerendák kerültek, melyekre ugyancsak 15,25 m fesztávolságú főtartók támaszkodtak 5,08 m-ként. E főtartók közötti távolságot hidalják át az előbbihez hasonló, — de kisebb fesztávolságú — szelemenek, felülvilágító ablakok, illetve oldalfal-panelek. E csarnok-típusnál lehetőséget biztosítottunk darupálya elhelyezésére. A csarnok egy részében a kéttámaszú vasbeton darupálya tartók meg is épültek.

A tartószerkezet függőleges terhelések szempontjából statikailag határozott vázszerkezet volt, ezt oszlop és rácsostartók helyszíni kapcsolásával vízszintes hatásokra merev keretszerkezetté építettük össze. Így a szél hatásából az oszlopra mértékadó nyomatók csaknem a felére csökkentek, ami igen gazdaságos megoldást tett lehetővé. — A csarnok hosszirányú merevítését az oldalfalpanelek és vasbeton ablakok biztosították. Ezenkívül a csarnok-vegeken a szelemenek alatt szélrácsot is alkalmaztunk. Szerelés alatt az oszlopok bebetonozása után a teljes vázszerkezet külön gyámolítás nélkül stabil és teherhordó. Ez lehetővé tette a folyamatos szerelést és a helyszíni betonmunkák tetszőleges, legkedvezőbb időpontban történő elvégzését.

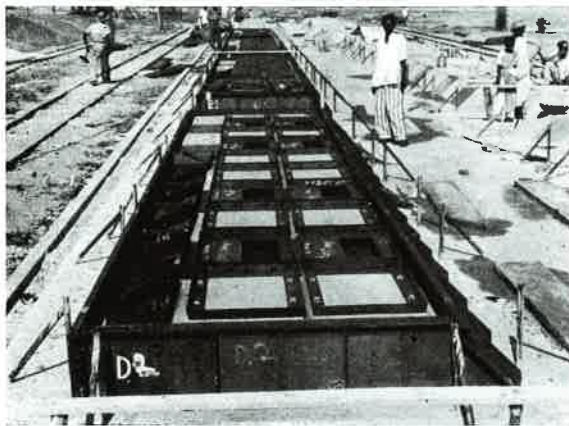
Szerkezeti elemek

Az oszlopok áttört Vierendeel szerkezetűek, a diafragmák körrel határoltak, ami átlós vasvezetést tett lehetővé. A szélső oszlop felső szakasza tömör és e szakaszhoz csatlakozik a szellőző-panelet gyámolító háromszögletű támasz.

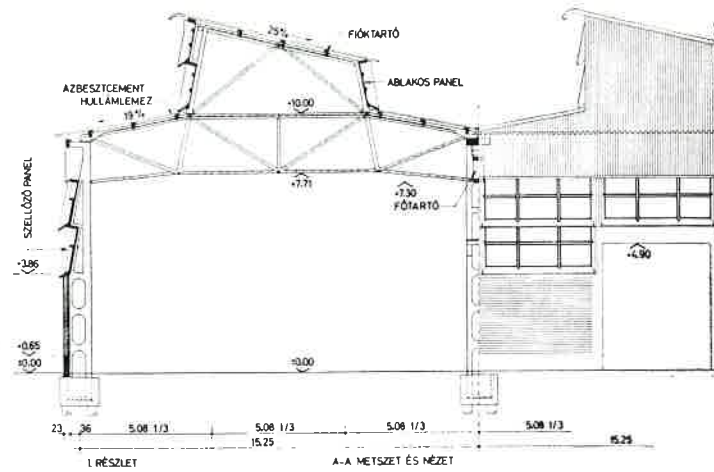
A rácsostartó változó magasságú, felső övének hajlásszöge egyezik a tető hajlásával, támaszai a súlyvonal felett helyezkednek el, ami a szerelés alatti stabilitást biztosította. A felülvilágítót gyámolító bakokat külön gyártották és az emelés helyén szerelték össze.



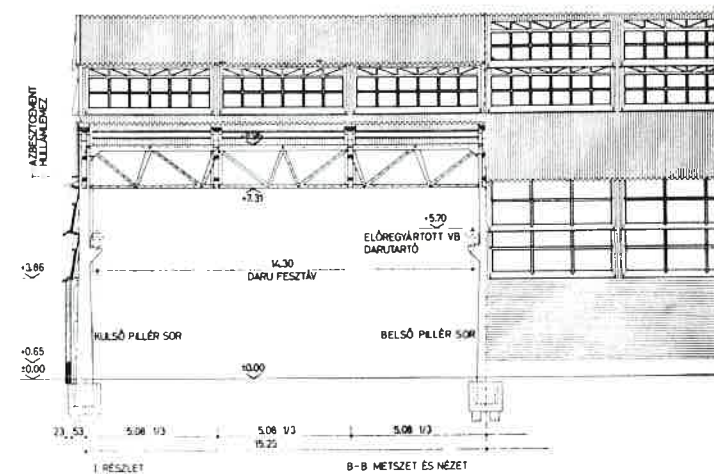
9.



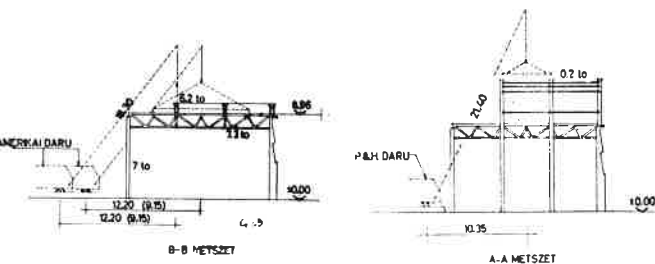
10.



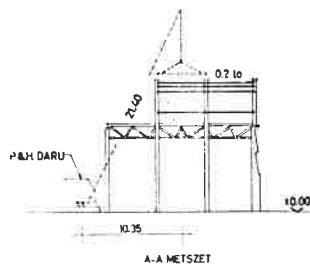
12.



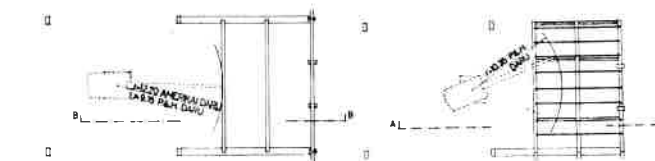
13.



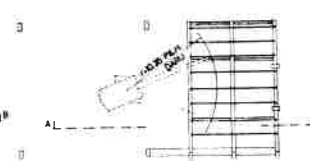
14.



16.



15.



17.

- 9. Előregyártó telep
- 10. Acélsablon az ablak panel gyártásához
- 11. A 18,30 m fesztávú rácsostartó éléreállítás
- 12. Ac és asztalosműhely AA metszete és nézete (részlet)
- 13. Ac és asztalosműhely B-B metszete és nézete (részlet)
- 14. A mestergerenda felhelyezése
- 15. A főtartók felhelyezése
- 16. A szelemenek felhelyezése
- 17. A szelemenek felhelyezése

A szelemenek fordított „L” alakúak és a megvastagított felső szárra fekszenek fel. Méreteik úgy vannak megválasztva, hogy a tető ferde hajlásához alkalmazkodóan a legnagyobb teherbírást biztosító ferde főtengelyük függőlegesbe esik. Ez alakváltozási szempontból is előnyös, mert megakadályozza a vízszintes irányú kigömbülést. A támaszkonzolban gömbvasból hajlított merev acélbetét van, ezáltal elkerülhetők voltak a nyírásból származó repedések.

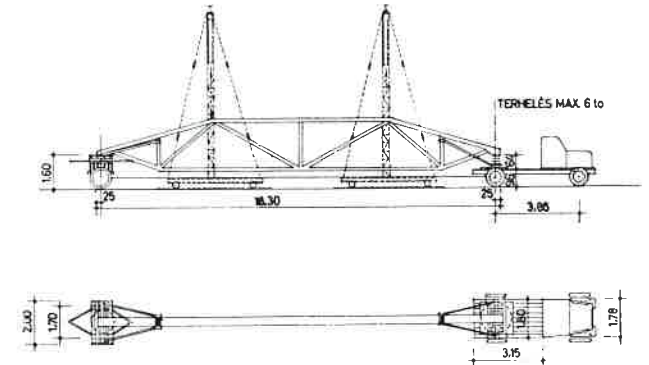
Az ablakpanel különleges kialakítású lemezű. Árnyékolás céljából 90 cm-ként a szerkezet mélységének megfelelő méretű tárcsák vannak. Ezek biztosítják a teljes szerkezet együttműködését. A teherbírást egyrészt az alsó sík lemez, másrészt a felső „L” alakú lemezű adja. Ez a lemezű különleges kialakítású, mert a szellőzés érdekében egyik szára rácsos szerkezetű.

A szellőző panel hasonló kialakítású azzal a különbséggel, hogy itt az alsó oldalon helyezkedik el a tört lemezből álló, tetszőleges irányban teherbíró tartószerkezet.

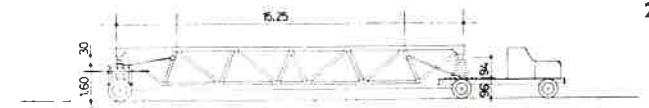
A B. típusú csarnokoknál alkalmazott teherhordó elemek kialakítása lényegében egyezik az eddigiekkel. Itt azonban alkalmazni kellett egy 15,25 m fesztávolságú mestergerendát is. Eredeti terveink szerint ez a helyszínen többtámaszúított tömör gerenda lett volna.

A szerelés meggyorsítása érdekében végleges tervünkön azonban rácsos szerkezetként alakítottuk ki. A szögfelezős rácsos alkalmazásával egyszerű vasvezetést lehetett elérni és a főtartó súlya nem lépte túl a 10 tonnát. A felső övet a két oldalról felfekvő rácsos főtartó számára megfelelő szélességgel (90 cm) kellett kialakítani. Ez a vízszintes erő átadása szempontjából is igen előnyös volt. A felső öv szélessége a támaszok felé csaknem felére csökkent.

A darugerendák halvas alakúak, támaszaiknál acélsaruk vannak. A felfekvésnél adódó alacsony szerkezeti magasság vízszintes erőhatásokra is teljes stabilitást nyújt.

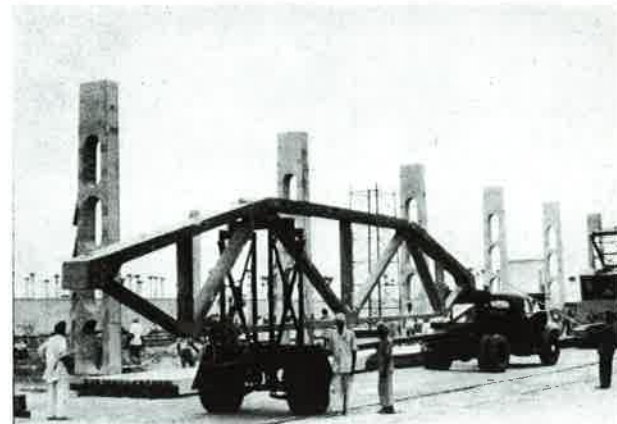


18.

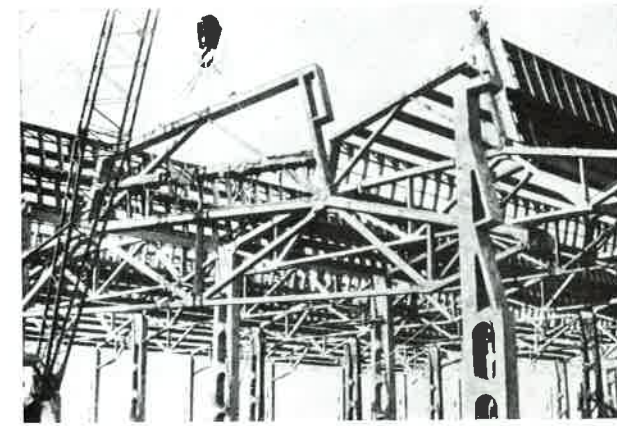


19.

- 18. Elemszállító kocsijának a rácsos főtartók számára
- 19. Elemszállító kocsijának a rácsos szerkezetű mestergerendák számára
- 20. A rácsostartók szállítása a beemelés helyére
- 21. A rácsostartók beemelése
- 22. A vázszerkezet részlete
- 23. Ablakpanelek a tárolótéren



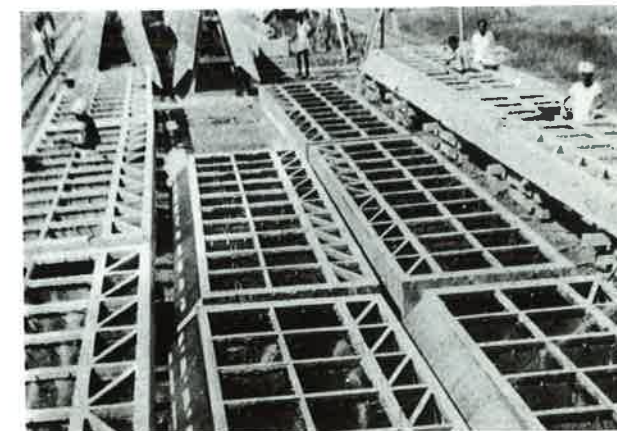
20.



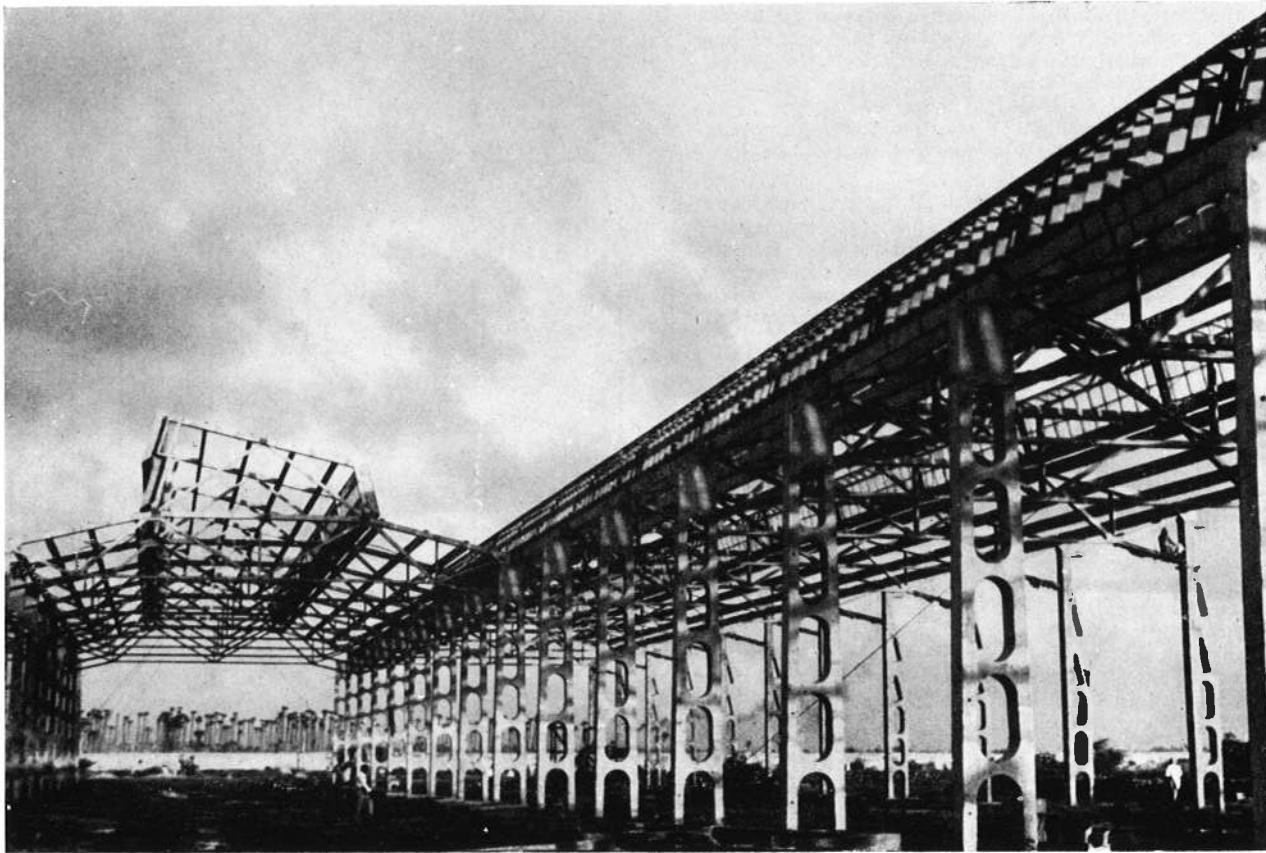
21.



22.



23.



24. Szerelde épülete építés közben

Csomópontok

Az oszlop és kehely csatlakozása a szokásos. Az oszlopok kiüregelését teljes hosszban végigvittük, a szállítás súlycsökkentése céljából. A rácsostartó az oszlopvégekre habarcsba ágyazva fekszik fel. Az oszlop végéből tüske áll ki, mely a rácsostartó támaszán kialakított hüvelybe illeszkedik. Az elegendően tág hüvelyt utólag cementhabarccsal öntik ki.

A rácsostartó alsó övének meghosszabbítását a tartóból és oszlopból kiálló tüskék segítségével kapcsolták és a helyszínen betonozták ki. A támasznál elhelyezett tüske és az alsó öv meghosszabbításának kibetonozása az oszlop felső végét tökéletesen befogja. Ez tette lehetővé, hogy a vízszintes erőhatásokra a felső sarokpont merevként kezelhető.

A rácsostartó és felülvilágító bak csatlakozása az oldalfelületeken elhelyezett laposvasakra történő csomólemezzel felhegesztésével történt. A kéttámaszú szelemének a végükből kiálló hurokvasak összekötésével egymáshoz vannak kapcsolva és ugyanakkor a rácsostartó felső övéből kiálló tüskéhez a hézag kibetonozásával vannak rögzítve.

A felülvilágító és szellőző panelek szerelés alatt alsó végükre támaszkodnak, az illeszkedő hézagokba az oszlopból tüskék nyúlnak be. A hézagokat a panelek elhelyezése után kiöntötték. A szerelés alatti biztonság céljából a panel felső övének közelében a végbordán lyuk van és az ennek megfelelő helyen U alakú tüske nyúlik ki az oszlopból. A lyukakon és U kengyelen átdugott retesz megakadályozza a panel lefordulását.

A szelemnek alatt alkalmazott pótátlátszó szélrácsok előre elhelyezett acélsomólemezekhez csavarral illeszkednek. A darutartó görgős és fix saruit az előre bebetonozott acéllemezhez helyszínen illesztették. Ezáltal tökéletes pontosságot lehetett elérni. A darusinek leerősítése fákerezstaljakra történt.

Épületszerkezetek — Homlokzat

Vízszigetelés, vízvezetés

A hullámpala tetőhéjalás megfelelt a hazai szabványoknak. Érdekes volt megfigyelni, hogy a monszun esőzések ellenére is viszonylag kisméretű vápa csatornákat alkalmaznak. A vízvezetés az oszlopoknál a csarnokon keresztül történik. A szellőző és ablak panelek úgy vannak kialakítva, hogy a szellőző nyílások vagy a felette elhelyezkedő másik panel alsó öve által, vagy a föléje nyúló hullámpala által csapó eső ellen védettek.

Szellőzés és világítás

Az épületen elhelyezett szellőző panelek és a felülvilágító ablakok megfelelő kialakítása biztosította, hogy a fej feletti légtér állandóan szellőzzék.

Az ablakos panelek kialakítása olyan, hogy a felkelő és lenyugvó nap sugarait a bordák megtörik. A felülvilágítók északi oldala a délihez képest kétszeres világító-felülettel rendelkezik. A déli oldal, a hullámpala túlnyújtása által a déli napsütésben is kellően árnyékol. E szerkezeti elemnél különös jelentősége van a tartószerkezeti és épületszerkezeti szerep összehangolásának.

Nyílászáró szerkezetek

Ajtó és ablakok csak az alsó téglafalba kerültek. A magasabb kapuk helyénél az alsó felülvilágító panel nem lett beépítve. A kapukat helyszínen betonozott keretbe helyezték.

Homlokzat

Az épületek homlokzati kialakítása alkalmazkodott a tartószerkezetekhez. A felülvilágító és szellőző panelrendszer, a hullámpala oldalfal és tetőfedés az adott épületméretek mellett jellegzetes rasztert adott, mely változtatás nélkül alkalmas volt a homlokzat kialakítására.

Organizációs gépesítés

A magyar előregyártási gyakorlat sikeres alkalmazása érdekében különös figyelmet kellett fordítani a munkaszervezésre és a speciális gépesítésre. Alapelveként érvényesítettük, hogy a naponta gyártott elemek mennyisége egyezzen meg a beépített elemek mennyiségével. Mesterséges érlelést nem vettünk figyelembe, tehát kétheti termelésnek megfelelő mennyiségű épületemet szilárdítás céljára tárolni kellett. Naponta kb. 25 m³ betont dolgoztak be, ami 62 tonna építőelemnek felel meg.

Előregyártás

A meglévő bekötő iparvágány mentén két egymás-melletti sávban helyezkedett el az előregyártó telep. Az egyik sávon a könnyű (panel) elemeket gyártották, a másik sávon a nehezeket (oszlop, rácsostartó) és a szelemet. A folyamatos munka érdekében az elemeket 24—36 óras korban emelték le a sablonról, ill. állították fel és szállították a tárolóhelyre. A friss elemeket kb. kétheti érlelés után építették be. E kétheti termelésnek megfelelő puffer kiegyenlítette a folyamatos gyártás és emelés szükségszerű következményeként fellépő ingadozó elemfelhasználást (pl. végfalakhoz szükséges oszlopok és panelek stb.). Az elemeket betonsablonban, acélzsaluval gyártották. A zsaluzat terveit és az emelő és szállító szerzők terveit egyaránt az Iparterv készítette.

A sűrű bordázatú ablakpanel könnyebb felszakíthatósága érdekében csak minden második helyen alkalmaztunk betonmagokat. Közben az elemmel együtt felemelhető acéldobozok helyezkedtek el, melyeket felülről ki lehetett ütni.

Különös problémát jelentett a 18 m fesztávolságú, fekvő gyártott rácsostartó 24 óras korban való élére állítása. Ehhez a 11. ábra szerinti, igen egyszerű hímát terveztük, mely mind a négy rácsostartó típus felállítására alkalmas.

Szállítás, emelés

A központi telepen történő előregyártás szükségessé tette az összes elem mozgathatóságát. A közel 10 t súlyú rácsostartót a 20. ábrán látható trélerrel szállították az emelés helyére. Itt szerelték fel a felülvilágító bakokat és ezután történt a tartó beemelése.

Az ablak- és szellőzőpaneleket plato kocsi szállította a beemelés helyére.

Az építés idején a munkahelyen egy nagy teherbírású (30 t) és egy kis teherbírású (5 t) eszkavátor daru dolgozott. Az egyik a fő-tartószerkezet, a másik a panelek és szelemnek elhelyezését végezte.

Kivitel

A Hindustan Construction Co. Ltd. India egyik legnagyobb kivitelező vállalata. Speciális mély és hídépítési munkákat végez, de ipari és középületek építésével is foglalkozik. Munkái közül ki lehet emelni a Riham völgyzáró gát 36 millió dollár értékű építését, a Bilai Acélkombinát 24 millió dollár értékű építését. Érdekes megemlíteni, hogy Chandíghabban a Legfelsőbb Bíróság épületét is ők kiviteleztek.

Az előbb említett számok mellett az általunk tervezett félmillió értékűnél alig nagyobb kiviteli munka nem tartozott a vállalat elsőrendű feladatai közé. A megfelelő gépi berendezés, a nagy szervezési gyakorlat azonban lehetővé tette, hogy az előgyártási tapasztalattal nem rendelkező vállalat kitűnő minőséggel hajtotta végre az általunk tervezett új feladatot.

A munka 1960 áprilisában indult meg. Ekkor érkeztek helyszínre Nádai Gábor tervező mérnök és Seres György technikus, mint művezetők. A terveknek az épített által történő jóváhagyásának elhúzóda és az igen gyenge szakmunkás gárda miatt nehezen indult meg a munka. Szinte a teljes szakmunkás létszámot ki kellett cserélni, amíg a munka kivitelezésére alkalmas szakemberek összegyűltek. A nyári monszun megindulásáig az előregyártó telepet berendezték és néhány prototípusnak tekinthető elemet gyártottak. A folyamatos termelés csak a monszun befejeztével, 1960 őszén indult meg. Azonban még ekkor is jelentkeztek további problémák. Ezek elsősorban a Beruházó gyakorlatlanságából eredő, túlzott elővigyázatosságból következtek. Számos esetben azonban ez az aggályoskodás indokolt volt.

Érdekes lesz bemutatni néhányat ezek közül a nehézségek közül:

Az indiai szabványok 2,5 cm-es betontakarást írnak elő. A rácsostartók terveit a hazai gyakorlatnak megfelelő 1 cm-es takarással terveztük. A Beruházó nem fogadta el az általunk tervezett méreteket és kénytelenek voltunk a helyszínen 2,5 cm-es takarást alkalmazni.

Még e takarás mellett is a rácsostartó rudjai a fellépő hajlításokat elbírták, de az önsúly által okozott nyomatóki repedések méretei oly mértékben megnöttek, hogy azok elkerüléséről, illetve megnyílásuk csökkentéséről gondoskodni kellett. Hozzájárult ehhez az is, hogy a 24 óras betonban az acélbetétek tapadása sem teljes értékű. Megfelelő gyámoltás alkalmazásával, ill. pótvasalással a repedések gyakorlatilag teljes mértékben kiküszöbölhetőkké váltak. A szükséges pótvasalást bőven fedezte az 5%-os biztonság.

Hasonló problémák jelentkeztek a szellőző panel tárolásánál is. Itt a végtárcsákon léptek fel repedések. A tároló tér helyes kialakításával ezek megszűntek.

Anyagellátással kapcsolatban is jelentkeztek nehézségek. Kicsi volt az acélválaszték, ami sok esetben tett szükségessé átkalibrálást.

Különös figyelmet érdemel a Beruházó átvételei ténykedése. Az egyes elemek átvétele kezdetben nem a tárolótéren és beemelt állapotban történt, hanem a beemelés közvetlen megelőző időpontban. Ez azt jelentette, hogy nem lehetett a szállítóeszközről közvetlenül helyre emelni az egyes elemeket, hanem a darunak az átvétel idejéig várnia kellett. A folyamatos munka megszakítása feleslegesen sok gépállást és nehézkes elhelyezést eredményezett. 1961 januári helyszíni művezetése során sikerült egyeztetni az átvétel módszerét és ezután az elemek átvétele az előregyártó telep tároló-terén, ill. épületbe beépítve készen történt.

A munka haladására jellemző, hogy 1960-ban a 319 mezőből 36-ot készítettek el. 1961 szeptemberéig a fennmaradó 283 mezőt folyamatos munkával minden nehézség nélkül beépítették. Helyszíni művezetőink a tervek egyeztetése és jóváhagyása során, de elsősorban a munka irányításával és teljes betanításával, emberfeletti feladatot oldottak meg. Külön ki kell emelni Seres György szaktárs teljesítményét, aki a munkaszervezési feladatoktól a sablonkészítés gyakorlati bemutatásáig az előregyártott építési mód minden munkafázisáról nemcsak jótanáccsal, hanem személyes példával is tudott szolgálni.

E helyen kell megemlékeznünk a H. C. C. főmérnökének N. S. Gupchup úrnak és az I. C. F. főmérnökének R. M. Sambamoorthi úrnak közreműködéséről, akik teljes odaadással segítettek elő e feladat sikeres megvalósítását.

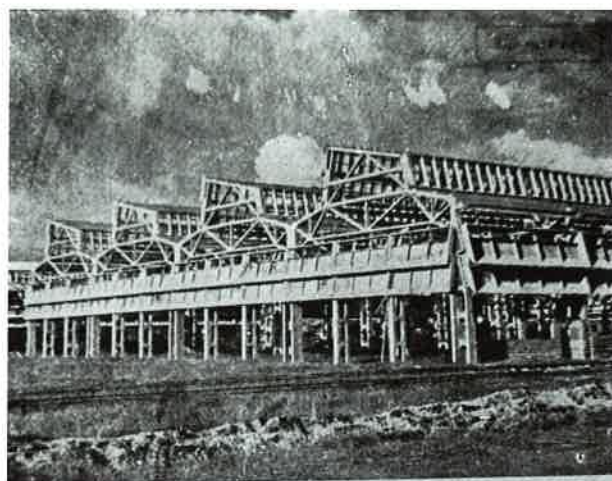
Az 1957 júniusában meginduló tervezési munka lezárása tehát 1961 szeptemberében történt meg. E 4 év számos tapasztalatot nyújtott tervezési munkánk nemzetközi lebonyolításához és megmutatta azokat a lehetőségeket, melyeket a jövőben sokkal nagyobb mértékben lenne mód kihasználni, hiszen Indiában kézzelfogható tényekkel is be lehet mutatni munkánkat. A tervezés és művezetés teljes mértékben szellemi export, mely esetünkben jelentős effektív haszonnal is járt.

Véleményem szerint India egyike azoknak a területeknek, ahová a jövőben is előnyösen lehet terveket és műszaki eljárásokat eladni. Ilyen és hasonló export tervezésekkel fiatal mérnökeink előtt óriási tapasztalatszerzési lehetőségek nyílnak. A folyamatos bonyolítás érdekében azonban elengedhetetlen, hogy a munkák egy-egy területre vonatkozóan egységesen legyenek irányítva és a munka lebonyolításában résztvevők lehetőség szerint ne változzanak. A közvetlen vezetés és az export tervezés céltudatos fejlesztése nagy lehetőségeket és távlatokat nyit meg.

Ipari építési gyakorlatunk és az ezzel megszerzett bizalom és hitel megfelelő alapot nyújt ahhoz, hogy a jövőben fokozni lehessen ter-veink külföldre történő eladását, aminek nem csupán műszaki és gazdasági, hanem politikai jelentősége is van.

Dr. Garay Lajos

AZ INDIAN CONCRETE JOURNAL BESZÁMOLÓJA
A MADRAS-PERAMBURI ELŐREGYÁRTOTT SZERKEZETRŐL

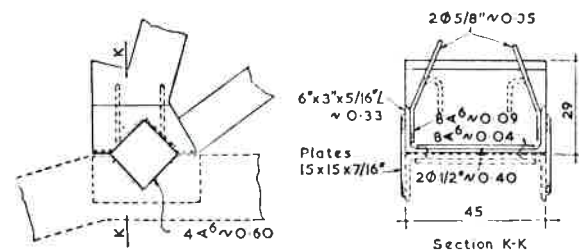


The Framing Advance to the Integral Coach Factory at Perambur, Madras, about which two articles appear in this issue is the largest precast concrete industrial construction undertaken hitherto in India. The photograph shows one of the workshops in the course of assembly. The Advance has now been completed and is in operation. (Contractor: The Hindustan Construction Company, Limited)

The
INDIAN
CONCRETE JOURNAL

AUGUST 1962

NUMBER 8



INDIAN CONCRETE JOURNAL

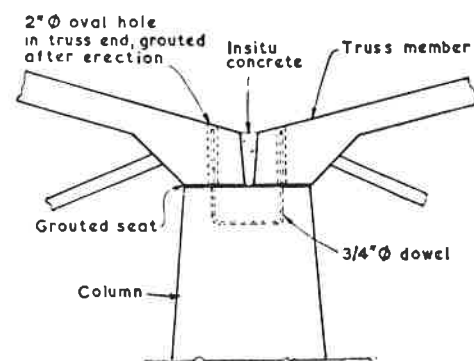


Fig 9 Details of joint between trusses and column

Az Indian Concrete Journal 1962. évi augusztusi számában két cikk jelent meg az Integral Coach Factory Madras-Perambur előregyártott szerkezetéről. A lap címlapján is — India legnagyobb előregyártott ipari vasbetonszerkezeteként kommentálva — az egyik műhelyépület képe látható. Az egyik cikk szerzője K. Thangavelu, aki az indiai államvasutak részéről az építkezés műszaki ellenőre volt, a másik cikket K. Ramarao, a Hindustan Construction Co. Ltd. — a kivitelező vállalat — mérnöke, az építkezés helyszíni építésvezetője írta. K. Thangavelu tanulmánya igen részletesen ismerteti a terveket, az egyes szerkezeti elemeket, az előregyártást, a szerelést, a teljes organizációt és építéstechnológiát. A második cikk a tervezés néhány kérdéséről és a kivitelről közöl adatokat.

Érdekes most visszaemlékezni a két szerző cikke nyomán a munka beindulására. Akkor — Indiába érkezésemkor, 1960. áprilisában — a terveket a vasút még nem hagyta jóvá. Egyes szerkezeti részek vékony betonméretei nem minden esetben feleltek meg az érvényes indiai szabványoknak. Bár ilyen szerkezetek gyártásában a hazai tapasztalatok megnyugtatóak voltak, a beruházóval nagy harcot kellett folytatni a tervek elfogadtatásáért. Sokan bizalmatlanul tekintettek a terveinkben szereplő — és Indiában eddig nem alkalmazott — három-öt cm-es szerkezeti betonvastagságok miatt a szerkezetekre. A tárgyalásokon 1,5''-os minimális szerkezeti vastagságban egyeztünk meg, amit lefelé kerekítve, végül is 3,5 cm-re vettünk fel. Az első vékonyfalú elemek (szellemenek és szellőzőpanelok) gyártásakor, illetve felszakításakor mutatkozó kezdeti nehézségek — melyek a kivitelező vállalat szakmunkásainak ilyen fajta munkában való járatlanságából származtak — ugyancsak kételkedést váltottak ki. További problémát jelentett a rácsostartók húzott rúdjaik kialakítása. A beton-

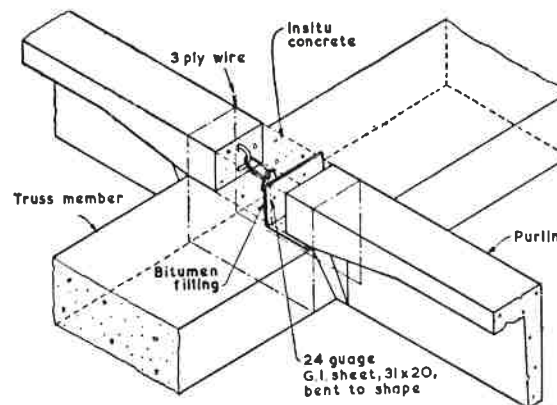
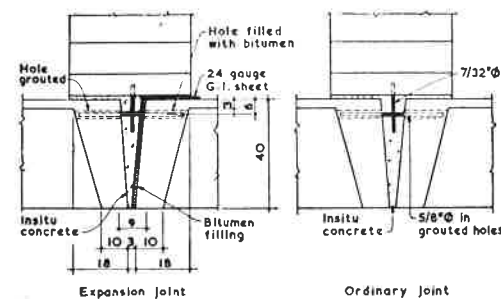
takarás kérdéséről dr. Garay Lajos is megemlékezik cikkében. Ezen túlmenően az indiai szabvány a húzott betonelemekre vonatkozóan — még ha a vas a teljes húzóerőt is felveszi — határokat szab a beton húzófeszültségének. Kompromisszumos javaslatunkra a tervek jóváhagyási tárgyalásain a célszerűbbnek mutató repedéskorlátozási méretezés alapján történt a végleges kialakítás. Erről az első cikkben a „Repedések szélességének korlátozása” című fejezet számol be:

„A nedvesség behatolásának és az acél korróziójának megakadályozása érdekében a vasbeton szerkezetben keletkező repedések szélességét a tervezéskor korlátozták. A repedés-szélesség határértékét különböző államokban más-más szempontok szerint állapítják meg. Madrasban az alábbi értékek elfogadása látszott célravezetőnek: időjárásnak kitett elemeknél 0,1 mm, védett helyen levő elemeknél 0,2 mm megengedett legnagyobb repedés-szélesség.

Amennyiben a feltételek azonosak, a repedések szélessége a repedések egymástól való távolságának függvénye. Ezért a szerkezetet úgy tervezték, hogy aránylag sűrűn keletkezhetnek hajszálrepedések, a nagyobb távolságban elhelyezkedő, de erősebben megnyíló repedések helyett.

A repedéseket a rácsos tartó húzott elemeiben mindenütt meg lehetett figyelni, és ezek a repedések a teljes üzemi terhelés alatt általában nem voltak nagyobbak, mint 0,05 mm. A legnagyobb megfigyelt repedés a tartó húzott övében 0,1 mm volt.”

A kezdeti nehézségek leküzdése után, a szakmunkás alapgárda betanítása révén, a munka menetét sikerült folyamatossá tenni. Az első mezők felállításától és beemelésétől kezdve napról-napra nőtt a bizalom és érdeklődés szerkezeink iránt. Most, hogy a munka befejeződött, és a csarnokok már a használatban



is megállták a helyüket, a cikk szerzői is bátran hirdetik, hogy az építkezés India eddigi legnagyobb ipari előregyártott vasbeton szerkezete. Különösen hízelgő gazdasági kimutatásokkal támasztják alá, hogy ez a módszer India építőiparának a jövőjét jelenti. Itt érdemes idézni a cikknek azon részét, mely az előregyártott szerkezet gazdaságosságával foglalkozik:

„A műhelyépületek 5550 m³-t kitevő előregyártott vasbetonszerkezetének legyártása és teljes beszerelése az első elem betonozásától számított 15 hónap alatt zajlott le. A nagy nehézségek, amelyek az acélléállításban mutatkoztak, különösen kedvezővé teszik a szerkezet alkalmazását, összehasonlítva a hasonló jellegű acélszerkezetű épületekkel.

Az előregyártott vasbetonszerkezetnek számos előnye ismert, melyek közül csak az alábbiakat említjük: Hazai építőanyagok alkalmazása és külföldi fizetési eszközök megtakarítása.

Jelentős megtakarítás a kritikus építőanyagokban, mint az acél és a cement, továbbá fenntartási költségekben és építési időben. Faszerkezetű állványozás és szaluzás teljes elhagyása, ami a munkahely képét is kedvezően befolyásolja. Nagyobb teljesítmény és jobb minőségellenőrzés. Az előregyártással és emeléssel párhuzamosan és gyorsan lefolytatható szakipari munkák és belső felszerelés. Szerkezeti elegancia.”

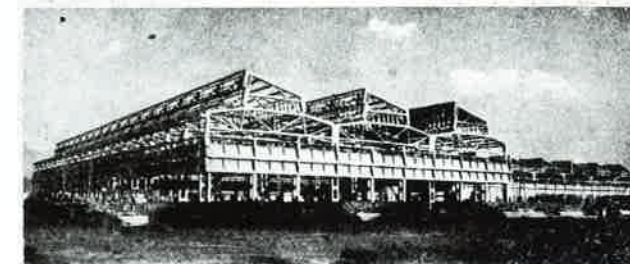
„Az előregyártás nagyon vékony és gazdaságosan kiképzett szerkezeti elemek alkalmazását teszi lehetővé — ami a hagyományos betonszerkezetekkel szemben 20—25% mennyiségi csökkenést tesz lehetővé.”

„Az elemek felszakítása 36 órás korukban szintén egyik új vonása ennek a technikának, ami jelentősen megnöveli a termelékenységét, mivel a sablonok hamarosan újra használhatók.”



INDIAN CONCRETE JOURNAL

AUGUST 1962



A general view of the Timber and Carpentry Shop. Special requirements made it necessary to have 15 25 x 15 25 m bays in the structure.

... „Az építkezés színhelye az előregyártott szerkezeti elemek szerelőműhelyévé változott át.”

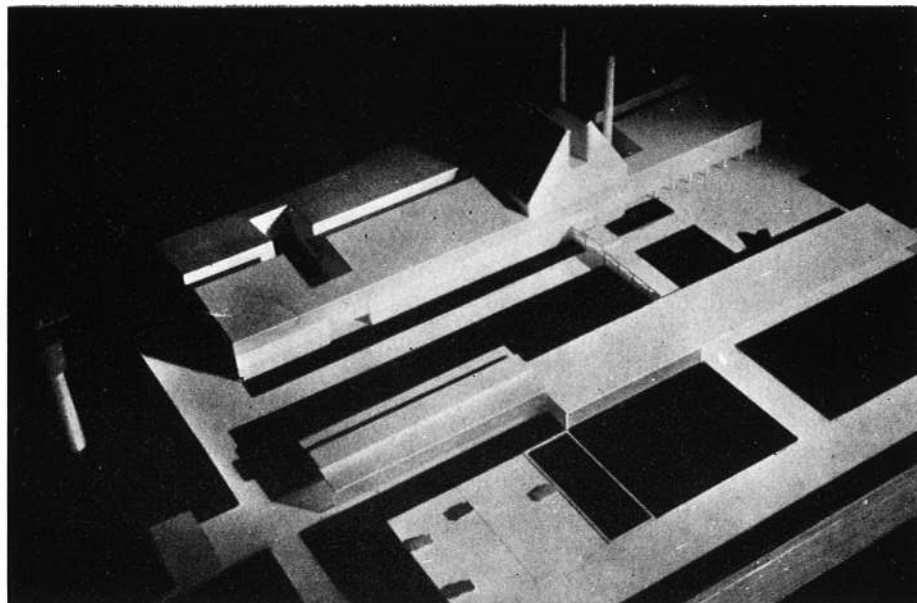
... „Az előregyártás tág lehetőségeket teremt a gazdaságos építkezésnek, építőanyagban, építési költségekben és építési időben. Országunk most hatalmas ipari fejlődés kapujában áll, ami sok millió m² területű műhely és gyár építését teszi szükségessé. Ez óriási mennyiségű acél és cement felhasználását foglalja magában. Takarékoság az anyagokkal és tőkebefektetéssel, napjaink kiáltó szükségessége. Mindezen feladatok gazdaságos végrehajtására, tekintettel korlátozott építőanyag, pénzügyi és devizális helyzetünkre, az előregyártott építéstechnika a helyes út.”

Lényeges megállapítása a cikknek, hogy ez az építkezés Indiában megalapozója lehet az ipari jellegű építés bevezetésének. Példaként említi Magyarországot, ahol a második világháború után hasonló problémái voltak a népgazdaságnak, és az építőiparnak, mint jelenleg Indiának: kötött devizagazdálkodás, acél és cement hiány, mint olyan tulajdonságok, melyek az előregyártott vasbeton-szerkezetek nagy fejlődéséhez vezettek. K. Ramarao cikkében közli, hogy az építkezéssel kapcsolatos műszaki tanácsadást a KOMPLEX Magyar Külkereskedelmi Vállalat szolgáltatta. Az építkezés kedvező utóhangját, mely a két indiai cikkből látható — és már tovább is folytatódik, ugyanis az Indian Concrete Journal 1962. decemberi száma egy szerkesztőségi cikkében utal az építkezésre — kár lenne itthon figyelmen kívül hagyni. Ezek a vélemények alkalmasak lennének arra, hogy Magyarország, mint szellemi exportőr jelentkezzen korszerű épületszerkezetek tervezésével a világpiacra. Ehhez itthon az adottságok megvannak, és most megfelelő alap kínálkozik külföldön is.

Nádai Gábor

LÁMPABALLONGYÁR INDONÉZIÁBAN

Építész:
Polónyi Károly
és
Dr. A. Pudjotomo
Statikus:
Szeleczy Ferenc
Technológus:
Déry Attila



Az indonéz kormány Jáva szigetén Semarangban üvegyárat kíván létesíteni, mely egyelőre egy meglévő izzólámpagyárat látna el félkész üvegballonokkal és üvegcsövel, majd később az üvegyári fejlesztésével együtt az üvegyár mellé is épül egy izzólámpagyár. A teljes üvegyári berendezést az államközi szerződés értelmében a magyar fél szállítja, pontosabban a külföldön Tungfram néven ismert Egyesült Izzólámpa és Villamosságai Gyár RT.

Telepítés

A fentieknek megfelelően a semarangi kikötő közelében kijelölt területen olyan elrendezést kellett kialakítani, mely mindkét gyárüzem elhelyezését, azok külön-külön felépítését és bővítését is lehetővé teszi. A helyszínrajzon a véglegesnek szánt úthálózatot mutatjuk be, mely a területet következő övezetekre osztja. A belső úthálózat keleti szára elválasztja az iroda és szociális épületek számára kijelölt zónát az üzemi területtől, mely az üvegyár, a lámpagyár és a kettő közötti — mindkét üzemet kiszolgáló — közmű sávra tagozódik. A belső úthálózat egyirányú közlekedése keresztelésmentes. Lehetőséget biztosítottunk a későbbi vasúti csatlakozás részére is. Az első ütem elrendezését az axonometrikus vázlat mutatja.

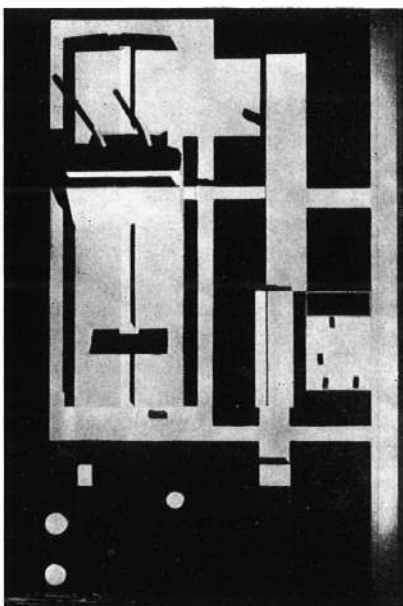
Technológia

Az üvegyár lámpaballon és csőgyártásra tulajdonképpen két lépcsőben épül ki, azonban a kemencék már az első ütemben a végleges nagyságban épülnek meg és a második ütemig a felesleges kapacitással az üvegyár háztartási üvegárukat fog gyártani félautomata gépekkel. Az üvegyártás kétféle üvegből, magnézia és ólomüvegből történik. A lámpaballon, a fénycsőbúra és a háztartási üvegáru készül magnézia üvegből és az izzólámpához és fénycsőhöz szükséges belső csőrészek ólomüvegből. A gyár fő üzemegységei a keverőüzem, a huta, a készáruraktár és az olajtelep.

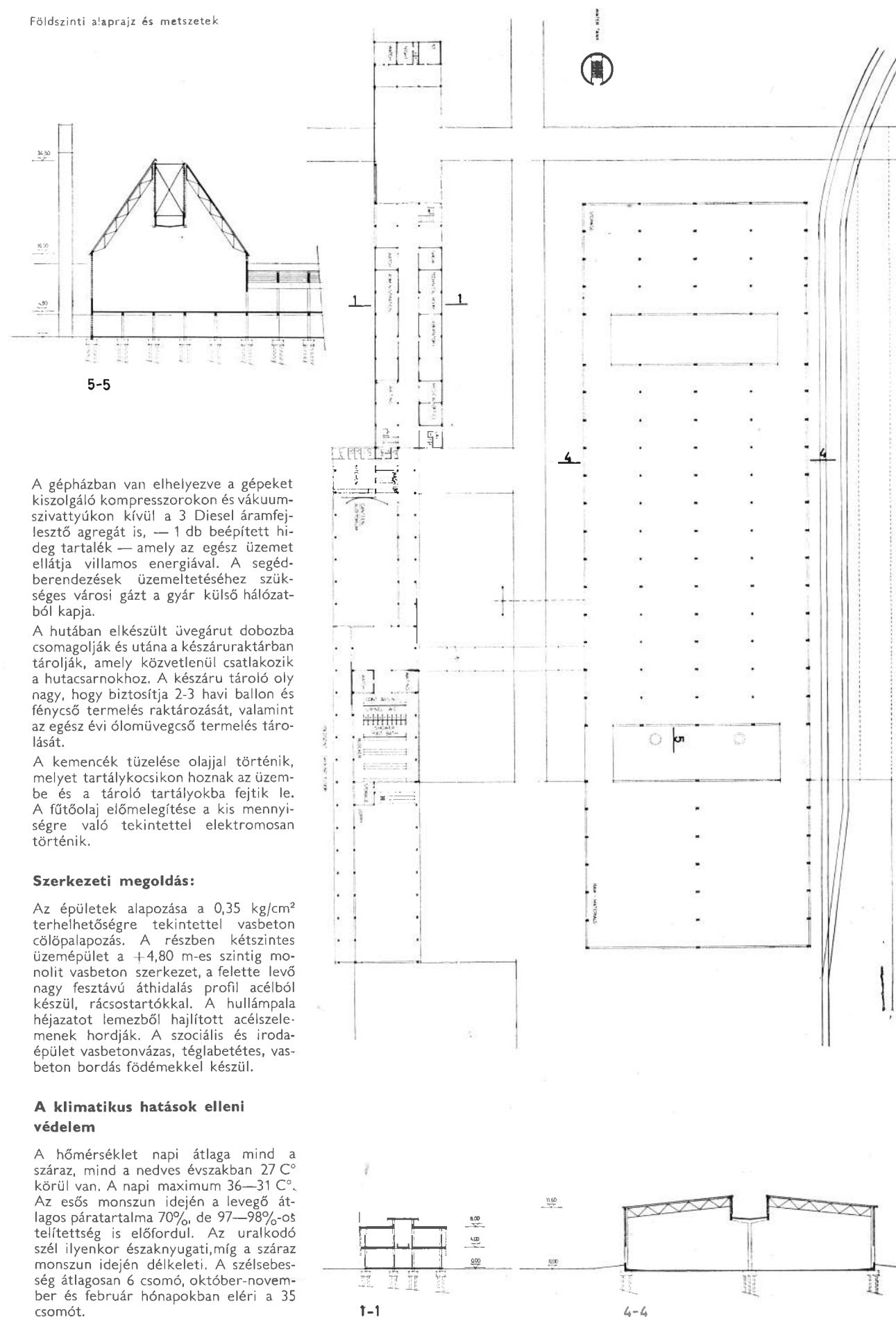
A gépkocsin (később esetleg tengelyen) a gyárba érkezett nyersanyagokat a keverőüzem tárolórézsébe rakják ki. A tárolóból az anyagokat fenék kiürítésű edénnyel és futómackával viszik tovább az előkészítő folyamathoz, majd onnan a két készanyagot a silóblokk megfelelő cellába engedik be. Külön silóblokk van a magnézia üveg és külön az ólomüveg nyersanyagai részére. A silóblokkok középpontja alatt egy-egy tartályos mérleg van beépítve, amelybe az anyagokat bemérik és utána az alatta levő keverőbe engedik le. A megkevert anyagot szállító edénybe ürítik és függőpályán futómackával szállítják a kemencékhez.

A hutában két kemence van elhelyezve. Az egyik egy 35 m² olvasztófelületű regeneratív keresztlángú kemence magnézia üveg olvasztására és a másik egy 8 m² olvasztó felületű duplaboltozatos rekuperatív kemence ólom és fennmaradó időben magnézia üveg olvasztására. A 35 m² kemencén készülnek a lámpaballonok az első ütemben egy, a második ütemben pedig két IV. ballonfúvó gépen, valamint a hozzátartozó feldolgozó gépsoron. Ezen a kemencén egy csőhúzó karmantyú is van a fénycső ballonokhoz szükséges üvegcsövek húzására. A karmantyúhoz Danner-rendszerű csőhúzó gépet csatlakoztatnak. Az első ütemben az egyik IV. ballonfúvó gépen, valamint a hozzátartozó feldolgozó gépsoron. Ezen a kemencén egy csőhúzó karmantyú is van a fénycső ballonokhoz szükséges üvegcsövek húzására. A karmantyúhoz Danner-rendszerű csőhúzó gépet csatlakoztatnak. Az első ütemben az egyik IV. ballonfúvó gépen, valamint a hozzátartozó feldolgozó gépsoron. Ezen a kemencén egy csőhúzó karmantyú is van a fénycső ballonokhoz szükséges üvegcsövek húzására. A karmantyúhoz Danner-rendszerű csőhúzó gépet csatlakoztatnak.

A hutaépület felső szintjén helyezik el a gépkocsiműhelyt is, az alsó szinten pedig a gépház a tűzálló és segédanyagraktárak, valamint a kemence kiszolgáló ventilátorai.



Földszinti alaprajz és metszetek



A gépházban van elhelyezve a gépeket kiszolgáló kompresszorokon és vákuumszivattyúkon kívül a 3 Diesel áramfejlesztő agregát is, — 1 db beépített hideg tartalék — amely az egész üzemet ellátja villamos energiával. A segédberendezések üzemeltetéséhez szükséges városi gázt a gyár külső hálózatból kapja.

A hutában elkészült üvegárukat dobozba csomagolják és utána a készáruraktárban tárolják, amely közvetlenül csatlakozik a hutacsarnokhoz. A készáru tároló oly nagy, hogy biztosítja 2-3 havi ballon és fénycső termelés raktározását, valamint az egész évi ólomüvegcső termelés tárolását.

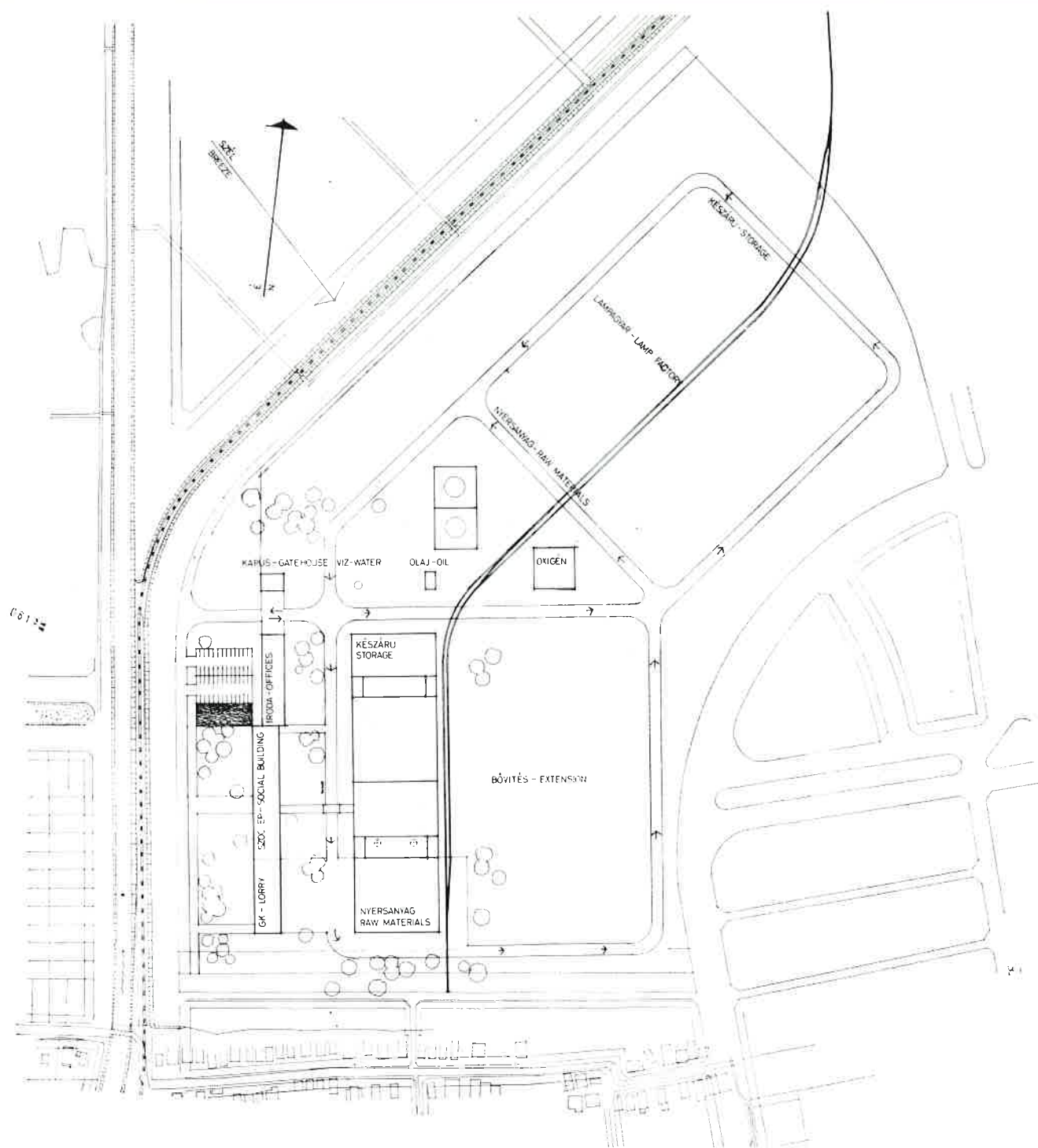
A kemencék tüzelése olajjal történik, melyet tartálykocsikon hoznak az üzembe és a tároló tartályokba fejtik le. A fűtőolaj előmelegítése a kis mennyiségre való tekintettel elektromosan történik.

Szerkezeti megoldás:

Az épületek alapozása a 0,35 kg/cm² terhelhetőségre tekintettel vasbeton cölöpalapozás. A részben kétszintes üzemépület a +4,80 m-es szintig monolit vasbeton szerkezet, a felette levő nagy fesztávú áthidalás profil acélból készül, rácsostartókkal. A hullámpala héjazatot lemezből hajlított acélselelemek hordják. A szociális és irodaépület vasbetonváz, téglabetétes, vasbeton bordás födémekkel készül.

A klimatikus hatások elleni védelem

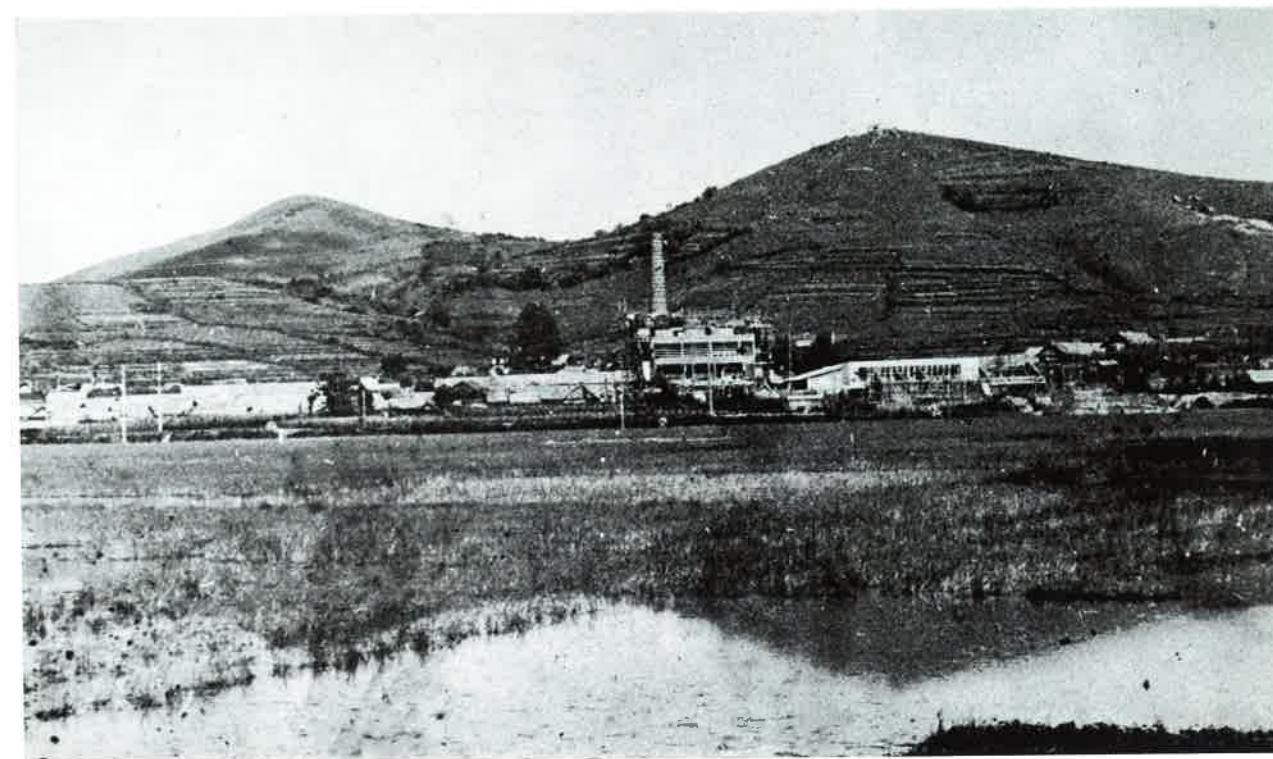
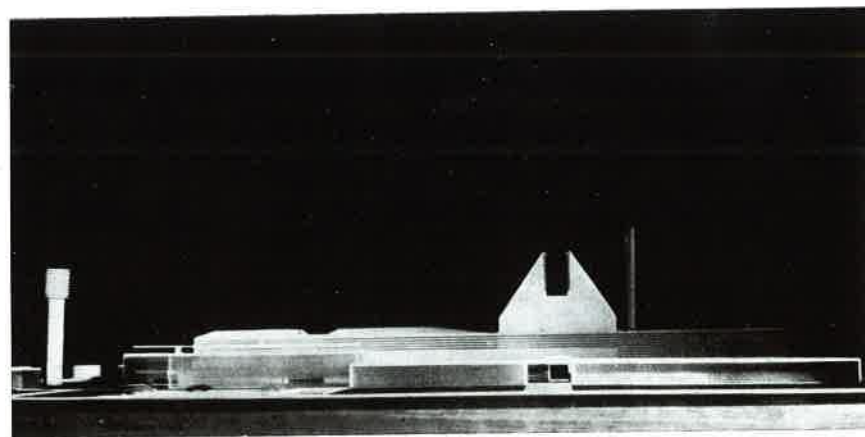
A hőmérséklet napi átlaga mind a száraz, mind a nedves évszakban 27 C^o körül van. A napi maximum 36—31 C^o. Az esős monszun idején a levegő átlagos páratartalma 70%, de 97—98%-os telítettség is előfordul. Az uralkodó szél ilyenkor északnyugati, míg a száraz monszun idején délkeleti. A szélsőséges átlagosan 6 csomó, október-november és február hónapokban eléri a 35 csomót.



Helyszínrajz

A horizontális napsütés és a sokszor majdnem vízszintesen eső csapadék ellen is védő, de a keresztzellőzést biztosító fix Eternit zsalka teszük elviselhetőbbé az üzemi épületekben való tartózkodást. Az irodaépületben alumínium naptörők, a szociális épületben és a melléklétesítményekben előregyártott vasbeton falazó elemekből összerakható perforált fal készül. Gépi légkondicionálás főleg az igen költséges üzemeltetés miatt csak az irodaépület egyes helyiségeinek egyedi kondicionálásaként jöhet szóba. Ezért a keresztzellőzést a középfolyós irodaépületben is biztosítottuk. (Lásd metszet.)

Polónyi Károly—Déry Attila



ELEKTROMOS HŐERŐMŰ (Vietnam)

Építésztervező:

Doan Van Kinh
Emődy Attila
(IPARTERV)

Statikustervező:

Nguyen Dang Son
Pálya Antal
(IPARTERV)

Technológiai tervező:

Le Huy Yem
Hibbey Levente
(HŐTERV)
Luong Van Tich
Kádár Aba
(HŐTERV)

A magyar—vietnami gazdasági és műszaki egyezmény értelmében a magyar külkereskedelmi szervek 1959—1961. év során teljes elektromos hőerőművet szállított a Vietnami Demokratikus Köztársaság számára. Az üzemi, technológiai berendezések szállítása mellett az erőmű technológiai, üzemi és járulékos épületeinek tervezését is a magyar fél vállalta kooperációs megoldásban. A vietnami féllel tervezett együttműködés lényege tanácsadás jellegű volt. Ezek szerint a vietnami Iparügyi Minisztérium Tervező Irodája magyar szakértő mérnökök helyszíni segítségével tervezte meg az erőművet. A tervezési munka során közösen alakították ki a tropikus környezetben készülő erőmű technológiai és épület terveit.

A tervezett erőmű helye: Vietnam fővárosától Hanoi-tól délre 150—160 km-re Thanh-hoa város (kerületi székhely) mellett a Bó folyó és a Thanh Hoa-Vinh vasútvonal szögletében fekszik. A terület enyhe lejtésű hegyláb nyugati irányban hegyekkel lezárva, kelet felé a Csendes Óceán Tonkíni öble felé megnyitva. A terület közvetlen szomszédságában egy régi foszfát, valamint egy új rizshántoló üzem van.

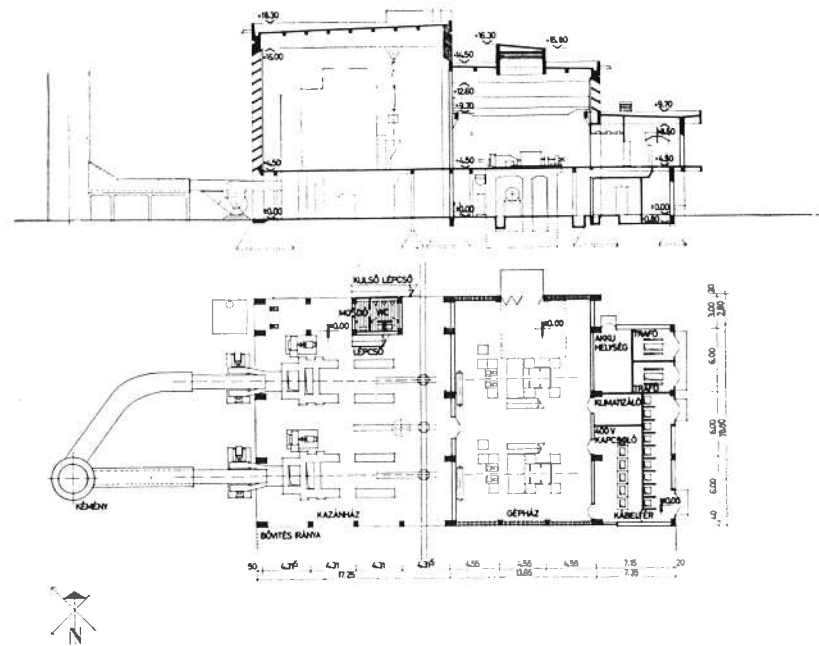
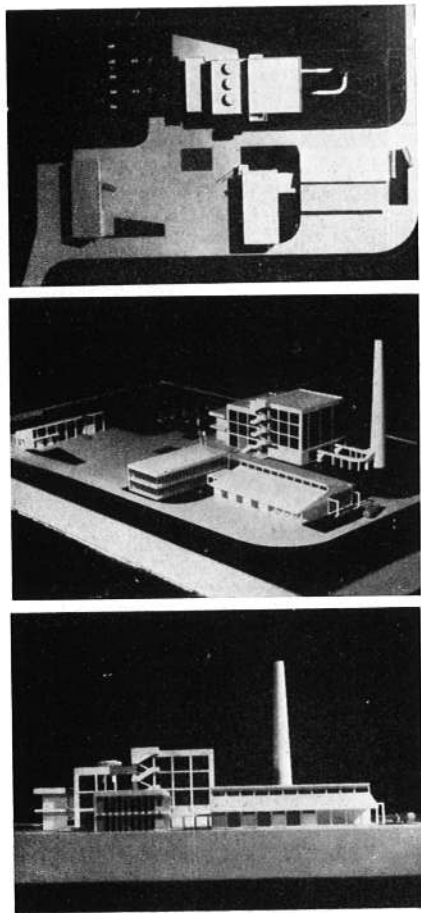
Észak-Vietnam, a Vietnami Demokratikus Köztársaság a 12°-tól 23° szélességi és a 100°—100° hosszúsági fokok, az Egyenlítő és a Ráktérítő között fekszik. Klímája tropikus: a hőmérséklet +10 C°—+48 C°-ig; a benapozási idő (évszaktól függően 11—13

óra; a levegő relatív páratartalma 85—95 (100)%; a monszon esők idejében az 1 óra alatt lezúduló víztömeg eléri a 100 mm-t; időnként 120—150 km/óra sebességű tájfun erejű szelek észlelhetők.

A vietnami építőipar habár az 1954. év utáni időben nagy fejlődésnek indult — jelenleg még zömében kézi erővel dolgozik — szállító, építő és emelőgépekkel és berendezésekkel kismértékben rendelkezik. Így az épületek zöme monolit vb. és téglaszervezetű, helyenként kissúlyú előgyártott elemek alkalmazásával.

A főbb tervezési szempontok a következők voltak:

1. A trópusi klímának és helyi adottságoknak megfelelő korszerű, ipari és segédüzemi épületek, valamint melléképületek kialakítása. (Helyi normák kidolgozása.)
2. Helyi adottságoknak megfelelő gyorsan és gazdaságosan kivitelezhető szerkezetek (import anyagok csökkentése).
3. Másol is felhasználható típus szerkezetek, épületrészek és épületek kialakítása. (Ipari csarnok, iroda, öltöző, raktár és műhelyépületek.)
4. A tervezés és kivitelezés műszaki fejlesztési irányvonalának megfelelő szerkezetek és kivitelezési módszerek alkalmazása. (Részletes előregyártás.)



Földszinti alaprajz és metszet

Az erőmű technológiai jellemzői, illetve a főbb berendezési tárgyai: 2 db 15 t rostélyüzelésű kazán, melyeknek óránkénti gőztermelése 30 t; valamint 2 db 1,5 MW-os kondenzációs turbógenerátor 3 MW villamosenergia teljesítménnyel. Az erőmű technológiai és magasépítészeti tervezésénél figyelembe kellett venni:

- a) a gépegyenkeinti bővítés lehetőségét;
- b) a megoldások típusként való kezelhetőségét.

Az erőmű a következő épületekből és műszaki létesítményekből áll:

- a) üzemi épület- kazánház, gépház, kapcsolóház
- b) iroda és szociális épület a nyaktaggal,
- c) műhely- raktár épület,
- d) bejárati épület a kapukkal,
- e) szabadtéri alállomás,
- f) széntér,
- g) területen kívüli létesítmények (Szivattyúállomás és szénrakodó).

Üzemi épület:

Kazánház: A $\pm 0,00$ szinten helyezkednek el a kazánok salaktartói és az aláfúvó ventilátorok. A 3,00 m-es keretállásban állnak a vízlágyítóberendezések; a bejárati részhez csatlakozik az egyik oldalon a WC-mosdó. A $+4,50$ m-es szint a kazánházi kezelőszint; a 3,00 m-es keretállásban ugyanezen a szinten a tápszivattyúkat találjuk. A $+8,95$ m-es szintet a táptartály, a $+13,16$ m-es szintet pedig a kondenzvíz tartály és a fűtőpálya kezelő állványa foglalja el.

A szén és a szén $\pm 0,00$ m szintű szállítását 500 mm-es iparvasútpálya szolgálja, mely az épület hossz tengelyével párhuzamosan a gépházi oldalon helyezkedik el a kazánok előtt. A szén vertikális szállítása a kazánok közötti horizontális szállítása függőpályán történik.

Az egyes szintek az épület elé helyezett szabadtéri lépcsőházzal közelíthetők meg. Az épületen belül a kazánjárdákat, valamint a kezelőszintet a földszinttel vasszerkezetű lépcső köti össze.

Gépház: A $\pm 0,00$ m-es szintet a turbinához tartozó technológiai berendezések, a bejárat előtt a szerelőtér foglalja el. A turbinák szerelését a 9,81 m magasságban elhelyezett 20 t teherbírási futódaru végzi. A darupálya a kazánházi $+8,95$ m-es szintről kezelhető.

A $+4,50$ m-es kezelőszinten áll a kazánok tengelyében a 2 db kondenzációs turbógenerátor. A gépház tetején a 6 m-es keretállások között 3 db 4,50 m átmérőjű vasbeton deflektor helyezkedik el.

Kapcsolóház: Az épület $\pm 0,00$ m-es szintjét a kívülről megközelíthető akkumulátorhelyiség és a két transzformatórkamra, valamint a gépházzal közvetlen kapcsolatban levő raktár, a 400 V-os kapcsoló és a 6,3 kV kapcsoló kábeltere foglalja el. A $+4,50$ m-es szinten helyezkedik el az elektromos vezénylő, a műszaki ügyelet szobája és a 6,3 kV-os kapcsolók cellái, melyek csak a gépházi kezelőszinten keresztül közelíthetők meg.

Az üzemi épület felmenő vízszintes és függőleges szerkezetei, a közbenső födémek és az alapok monolitikus vasbeton szerkezetűek. Kívételt képez a kazánházi és a gépházi tetőfödém, mely előregyártott vasbeton tábla. A homlokzati térelhatároló szerkezetek a kazánházi és gépházi homlokzaton monolit vb. lamella, a vég-homlokzatokon előregyártott üreges betonelem. A kapcsolóház oldalfala nyersfelületű téglával. A homlokzatok felületképzése nyersbeton és téglá. A klimatikus viszonyoknak fokozott mértékben eleget téve a homlokzatokat maximálisan megnyitottuk fénytörők segítségével. A kapcsolóház szellőzését és klimatizálását az érzékeny műszerekre való tekintettel kondicionáló berendezések végzik. A tetők vízszigetelése, hőszigeteléssel ellátott háromrétegű lemezfedés, illetve több rétegben felhordott bitumenmáz; a tetővizek függőleges elvezetése csatornában, a kazánházi oldalon nyitott, a gépházi és kapcsolóház oldalon az elektromos berendezésekre való tekintettel zárt csatornában történik. Nyílászáró szerkezeteket csak a kapcsolóháznál alkalmaztunk (klimatizálva) melyek anyaga profil acél. A kazánház és gépház viszonylatban csak a fent említett fénytörők szolgálják a belső terek vertikális térlezárását.

Iroda és szociális épület:

Az iroda és szociális épület kétszintes, kéttraktusos, nyitott körfolyosós megoldású. A földszinten helyezkednek el az üzemigazgatási irodák és pénztár, a férfi és női öltöző-mosdó, az emeleten az üzem műszaki és adminisztratív irodái. Az épületet 1,25 m-es modul alkalmazásával terveztük. A két szintet egykarú lépcső köti össze. Az épület végében a főhomlokzati részen falfal letakarva csoportosan összefogva a két nembeli WC-k találhatóak.

Az épület szerkezeti rendszere: $2 \times 4,50$ m-es traktus 1,50 m-es folyosó konzollal, 2,50 m-ként kiosztott monolit vb. teherhordó szerkezettel. A pillérek közötti térelhatárolás anyaga vakolt felületű téglafal.

Az épület leárnnyékolását szolgálja a folyosónak kihasznált körbefutó előtető és annak a homloksíkjára rögzített fix és állítható zsaluk. A helyiségek természetes keresztzellőzését az ablakok mellvédfalának és szemöldökének, valamint a két traktust elválasztó fal födémalatti szakaszának perforálása biztosítja.

Az iroda és szociális épületet a műhely-raktárral fedett, de kétoldalt nyitott 7,50 m széles nyaktag köti össze, mely tartózkodásra és gyűlések tartására szolgál.

Műhely-raktár: Épület $2 \times 10,00$ m szélességű, 3,00 méteres keretállású, 36,00 m hosszú csarnok. A műhely daruzott belső tere magasabb, így az alacsonyabb raktár felett átszellőzik, illetve bevilágítást kap. Az épület függőleges teherhordó szerkezete előregyártott vb. pillér kehely alapozással, a vízszintes — tetőszerkezet — alul feszített fatartó. A pillérek közötti térelhatárolás vakolt téglafal, az ablakok alatt a mellvédek a természetes szellőzés szempontjából perforálva.

A tetőhéjalás anyaga hullámbeszteccment lemez, a tetőgerendák alsó síkja préselt rizszalma szigetelő lemezekkel borítva. Így a külső héjalás és a hőszigetelő lemez közötti szellőzőt légter javítja a hőszigetelés hatását.

Bejárati épület: $10,00 \times 30,00$ m méretű, egyszintes, félnyeregteretű. Magába foglalja a bejárati ügyeletet, a várakozóval, az üzemőrség és tűzörség helyiségét, illetve szertárát a három állásos gépkocsi szint és műhelyt az alkatrész és szerszámraktárt, valamint a kerékpárszint. Az épülethez csatlakozik az összevont iparvasúti — és közúti személykapu; így az üzemnek csak egy ellenőrzött bejárata van.

A vízszintes teherhordó, valamint térelhatároló szerkezet megoldása mint a műhely — raktár épületnél. Részletesen szeretném megemlíteni és elemezni, a tervezési szempontok közül a számunkra legjelentősebbet, a trópusi klimatikus viszonyoknak megfelelő szerkezeti és építészeti kialakításokat, melyek együttesen jelentették a trópusi iparépület tervezését.

A trópusi klíma jellegzetessége és azokkal párhuzamosan az erőmű tervezésénél alkalmazott szerkezeti megoldások:

- Fény:** Az egyenlítő és a tértörök közötti területeken a benapozási időtartam az évszaktól függően 11—13 óra. A nappályá rendkívül meredek, így a napkelte és a napnyugtái átmeneti szakaszok igen rövid időre korlátozódtak. A nap-sugarak meredek beesési szöge következtében a fény mennyisége és intenzitása többszöröse a közép-európai normálisnak. „Fedett” égbolt esetében a szórt fény intenzitásának fiziológiai érzékelése (vakítás, káprázás) kellemetlenebb a „direkt” napsütésnél. A nagy fény mennyiségnek vagy direkt fénynek a helyiségbe jutását akadályozzák: Fénytörők — fix vb. zsalu — lamellák (üzemi épület hosszhomlokzat).

Fix zsaluk a nyílászáró szerkezetek előtt (irodaépület homlokzat).

Mozgatható zsaluszerkezet a nyílászáró szerkezetek előtt. (Irodaépület homlokzat).

Önárnyékoló (perforált) falfelületek (iroda, üzemi, raktár épület vég-homlokzatai).

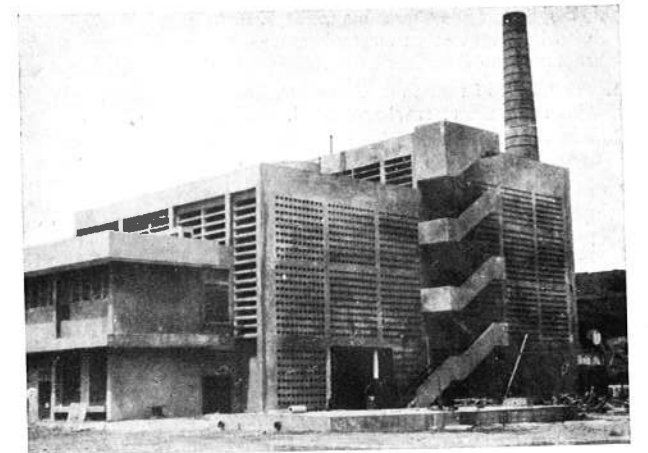
Árnyékoló vető előtető (kapcsolóház, iroda, raktár és bejárati épület homlokzatai).

A zsaluk kialakítása, illetve helyzete, (vízszintes, függőleges) függvénye a nappályá irányának, azaz a tájolásnak. Kelet—nyugati homlokzatok vízszintes tagolással, déliek lehetőleg függőlegesen készülnek.

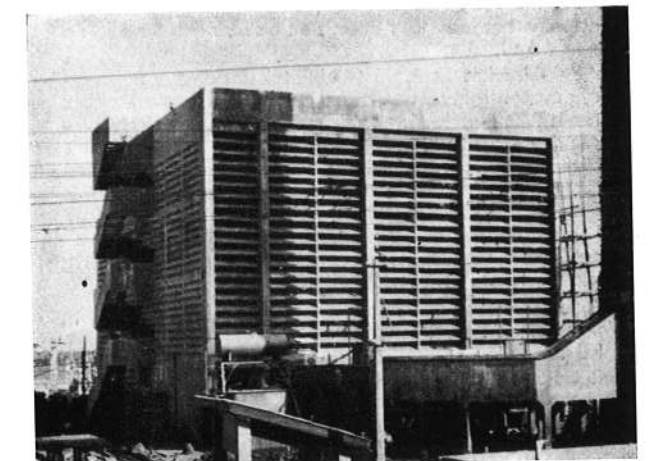
Hogy a szemre káros nagy fény mennyiséget kiküszöböljük általában indirekt természetes világítást alkalmaztunk.

- Hőmérséklet:**

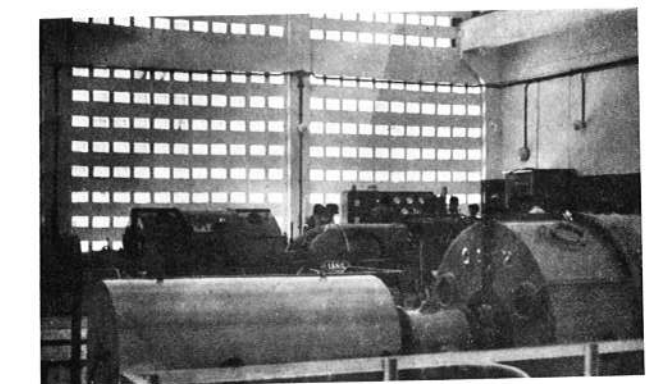
Trópusi viszonyok között a magas hőmérséklet elleni védekezés a legfontosabb tényezők egyike. Az év nagyrésztében a hőmérséklet értéke a $+30^\circ\text{C}$ körül mozog. Ennél kevesebb csak a januári, februári hónapokban. A hőség érzet nehézségét



Az erőmű távlati képe



Kazánházi homlokzat



A gépházi csarnok belső képe



Az iroda és szociális épület homlokzata

FESZÍTETT VASÚTI BETONALJGYÁR IRÁKBAN

A technológiai és épülettervezést végző Iparterv-i kollektíva vezetői **Szicszay Gerő, Zsigó László, Petrovics Vilmos, Dopsa István, Pozsgai Lajos, ifj. Hortobágyi Dénes és Resatko Endre** voltak.

Bagdadban létesített előfeszített vasbeton vasúti-alj gyártására szolgáló üzem tervezésének indulásakor kevés és bizonytalan kiinduló adat állt rendelkezésre. A biztosítandó termelési volument, a helykijelölést és a helyi viszonyokból eredő, sokrétű követelményt csak fokozatosan lehetett tisztázni. Döntő fordulatot jelentett a komplex-tervezőcsoport helyszínre utazása. A szükséges tapasztalatszerzést és adatgyűjtést követően a dokumentáció átalakítása, illetve véglegesítése a helyszínen történt. A fő változást az jelentette, hogy gazdaságossági okból, túlnyomórészt meglévő épületek rekonstrukciójával kellett a feladatot megoldani.

Ismeretetésünkben tájékoztatást adunk a helyi körülményekről, helyszíni tapasztalatainkról. Ennek, — látszólag a szükségesnél hosszabb, — taglalását azért tartjuk célszerűnek, mert segítséget nyújthatnak az ezután megoldandó hasonló feladatoknál.

Beszélünk az aljgyártás technológiájáról, majd az aljgyár I. változatáról, mely minden részében új épületekből álló, a kijelölt Khadimain-i helyre célszerűen telepített üzem lett volna. Bemutatjuk az aljgyár II. változatát, melyet Bagdad-külváros sűrű iparvágányozott területén fekvő, meglévő épületsorozat felhasználásával terveztünk. Végül említést teszünk a most folyó tervezési munkáinkról, mely a már üzemelő aljgyárhoz csatlakozó előfeszített vasbeton oszlopgyárat reprezentálja.

Ezen bevezető sorok után, melyek egyben ismeretetésünk tartalmát is adják rávilágítunk azon problémáinkra, melyek tervezési munkáink idejében jelentkeztek.

Az iraki éghajlati viszonyoknak a magyar viszonyokhoz képest jelentkező lényeges eltérései új feladatok elé állították a tervezőket. A hőmérséklet télen ritkán éri el a fagyponthoz. A nyári nappali felmelegedés 50° is lehet. A nappal és éjszaka között általában nagy a hőingadozás ($15-25^{\circ}$). Kivétel ez alól a legmelegebb nyári időszak. A csapadék kevés, tavasztól őszig egyáltalában nem jelentkezik. Ebből következik, hogy ezen időszakban a levegő páratartalma igen alacsony (30%). Ugyanezen száraz időszakban a rohamokban jelentkező szél és a vele együttjáró por igen kellemetlen. Ezen sivatagi por azonban nem homok, hanem agyagpor. Megjelenésekor a napot eltakaró, átláthatatlan sárga ködként jelentkezik. Az ellene való védekezés csak a helyiségek túlnyomás alatt való tartásával lehetséges. Ipartervi viszonylatban csarnokok és hasonló nagy helyiségek légtérének túlnyomáson való tartása irreálisan költséges lenne, sőt technikailag is csaknem lehetetlen. — Az éghajlati viszonyokat illetően tehát a napsugárzás közvetlen és közvetett hatásai elleni védekezés jelenti a tervező központi problémáját.

A meleg csúcstérteke a koradélutáni órákban jelentkeznek. Ilyenkor a tevékenység lecsökken, sőt számos területen szünetel. Ezen tény az üzem termelési kapacitásának tervezésénél figyelembeveendő. Az üzletek, hivatalok zárnak, a magánélet a légkondicionáló berendezéssel ellátott pihenőhelyek elfoglalásában nyilvánul meg. Egyszerűbb, de elterjedt megoldás a külön e célra épített pihenő pincehelyiségek használata. Az volt a tapasztalat, hogy a pince szőnyegein való pihenés teljes mértékben helyettesíti az előbb említett modern változatot. Az éjszakai alvás nyáron a háztetőkön, erkélyeken, a szabad ég alatt általános. A jómódúak villanegyedében is ezzel, — a számunkra oly meglepő megoldással, — találkozunk.

A szokásos anyagokat és szerkezeteket is tanulmányoztuk a helyszínen. — Megállapítottuk, hogy a helyi termékek választéka szűk, igen sok anyag behozattal van biztosítva. A rendszeresen megújítandó agyagfelület és az égetett agyagáru hazája viszont itt van. Az elsöre érdekes példa a bagdadi „KING FAISAL” — mecset hatalmas kupolája, melynek agyagtapasztású felületét — mikor már repedezett — nedves kezeléssel rendszeresen fel-

újítják. Az utóbbira régi példa a babiloni romoknál korunkig megmaradt téglafalakon látható, bikát ábrázoló plasztikák. A mai iraki ember is szívesen követi elődei példáját. Természetesen a korszerűsítésre való törekvés, — különösen ipari épületek területén, egyre szűkebbre szabja alkalmazhatóságukat. Általános az acélgerendák közötti poroszüveg boltozat, elterjedt az agyagtapasztásos enyhehajlású (lapos) tető készítése. A kevés esőt hozó téli időszak beállta előtt a felrepedezett felületet rendbehozozzák. Ipari telepek vonatkozásában, — bár ezek létesítésének csak kezdetéről beszélhetünk Irakban —, kedvelt a vasszerkezet, párosulva az azbeszt hullámlemez és bádoghullámlemezrel nemcsak a tetőn, de az oldalfalon is.

Képzett építőipari szakmunkás igen kevés van. Mesterségbeli tudásukat a bazárnegyedben, az ötvösmunkák és használati eszközök készítésével és eladásával hasznosítják. Ezen területen hagyományokra támaszkodó, generációról-generációra átadott magasnívójú művészetről beszélhetünk. A vasbetonszerkezet fejlett formái még újnak mondhatók, de egynéhány korszerűen működő vállalat az utóbbi években több új létesítménynél sikerrel alkalmazta.

Megvizsgált szempont volt a kivitelezői felkészültség és az anyagi előfeltételek kérdése is. E téren nyert tapasztalatunkat az alábbiak szerint foglalhatjuk össze.

Bagdad lendületesen fejlődő — átalakuló világáros. A születő korszerű sugárutak, a Tigris partján és az üzletnegyedben épülő üzletház, bank-épület, vagy szálloda a világviszonylatban is legkorszerűbb anyagokkal és szerkezetekkel szakszerűen dolgozó, jó felkészültségű kivitelező vállalat munkáját dicsérik. Ezen példák esetében kellő pénzügyi fedezet állt rendelkezésre.

A mi munkánkat érintően azonban korántsem voltak ilyenek az előfeltételek. Az Iraki Kormány, mely lépésekkel igyekszik felszámolni az elmaradottságot, messzemenő gazdaságosságot írt elő. Az Iraki Államvasutak, — mint rendelő —, házi kivitelezésben kívánta az aljgyár megvalósítását. Ilyen körülmények között alkalmazkodnunk kellett a szerényen jelentkező kivitelezői felkészültséghez és a rendelkezésre álló mérsékelt anyagi előfeltételekhez. Ennek tulajdonítható a rekonstrukció formában jelentkező tervezés — kivitelezés. A tervező hivatásbeli kötelességként jelentkező korszerűre való törekvés, párosítva az egyszerű, olcsó megoldások szükségességével, elengedhetetlenül megalkuvásokat von maga után. Igen nehéz kérdés a két tényező helyes mértékkel való összehangolása.

Teljes iparterv tervezéséről lévén szó, hazai viszonyainkból kiindulva, járulékos, de el nem hagyható feladat volt a szociális létesítmények tervezése. Ezen területen is a mi szokásainktól lényegesen eltérő igényekkel találkoztunk. A minimális, egészségügyi szempontból is elengedhetetlen mérték elfogadhatósága volt egyik feladatunk. Az e téren végzett adatgyűjtésünk keretében tudomásul kellett vennünk a társadalmi berendezkedés, a munkaadói és munkavállalói viszony hagyományait, megszokottságait. A lényegre világítottunk rá annak rögzítésével, hogy a tervezett szociális létesítmények csak részben valósultak meg.

A nők foglalkoztatottsága egyelőre csak igen szűk keretek között jelentkezik. Ennek magyarázata is a hagyománytiszteltetben rejlik. E téren való változás csak igen lassú — fokozatos átalakulással várható.

Az üzletkötés lehetőségeit vizsgálva milyen szempontok merülnek fel? Irakban is, mint sok más afrikai és ázsiai országban, a szükségszerűen jelentkező fejlődés-átalakulásból eredően igen sok a lehetőség. Tévedés volna azonban arra gondolnunk, hogy tájékozatlan partnerek kívánságait kell kielégítenünk. Az állami szervek, hivatalok, intézmények vezető tisztviselői igen magas kultúrájú és szakmai képzettségű emberek. Nagy elméleti és gyakorlati tudással, tapasztalattal rendelkeznek. Hogy gazdaságosságra törekednek, az nem egyenlő az igénytelenséggel.

a levegő nagy páratartalma fokozza. A melegnek az épületekbe való bejutását és az élettani melegérzet csökkentését természetes és mesterséges úton korlátozni lehet:

1. A napfény közvetlen épületbe jutásának meggátolása az a) pontban ismertetett szerkezetekkel.
2. Az épületet határoló felületek benapozás elleni védelme leárnyékolással. (Teljes, vagy részleges).

Előtető alkalmazásával (raktár, műhely, épület).

Előtető és függőleges árnyékvető zsaluval (irodaépület, körfolyosó).

Önárnyékos, tagolt felület-kiképzéssel, (raktár és irodaépület véghomlokzat).

Födémek és fedélszékek hőszigetelésével:

Lapostetők esetében kettősfödém (szellőztethető) vagy nagymértékű feltöltés a hőtárolási érték növelésére (kapcsolóház és irodaház).

Fedélszék esetében ha van padlástér annak intenzív szellőztetése (bejárati épület portarész), ha nincsen, úgy a tetőhéjalás alatti szellőztetett légtérrel készült hőszigetelés alkalmazásával, (műhely, raktár és garage épület).

3. Az épületek belső tereiben, helyiségeiben, a hőmérséklet csökkenthető a természetes szellőzés fokozásával.

Az épületeket határoló falfelületek maximális megnyitása az a) pontban ismertetett lamellás és zsalus-szerkezetekkel, perforált falfelületekkel; a keresztelégjárát és a gravitációs légmozgás megteremtése. Ennek értelmében az üzemi épület kazánházi és gépházi része maximálisan megnyitott; az előbbinél a földszint a lábakon áll, a határoló felületek vb. zsalus és perforált betonelem megoldással készültek. Az irodaépület keresztzellőzését a nyílászáró szerkezetekbe beépített fix szellőző, a mellvéd és a szemöldökkfal, valamint a helyiségek közötti falfelületek födém alatti áttörése szolgálja.

A természetes szellőzés és légmozgás a helyiségekben szerelt mennyezeti ventilátorokkal és mozgatható kéziventilátorokkal fokozható.

Belső terek és helyiségek optimális légkondicionálása tropikus viszonyok mellett csak mesterségesen, gépi berendezések segítségével történhet. Ezek üzemeltetése egyszerű és kényelmes, beszerzési árak viszont igen magas, ezért az üzemi épület kapcsoló és műszeres tereinél használtuk.

4. Szerkezetek és szerkezeti részek védelme a hőszugárzás ellen: Ragasztott vagy mázas tetőszigetelés védelme a szigetelés felületére hordott habarcsrétegbe rakott égetett-agyaglapokkal, (üzemi és irodaépület tetőszigetelése). Fény- és hővisszaverő festékek és bevonatok (fehérmázolás és világosszínű vakolás) alkalmazása a homlokzati felületeken.

c) A c s a p a d é k k : a trópusi klímának a meleg melletti fő jellemzője. A monszun esőzés idején a lezúduló hatalmas esőzések víztömege eléri az óránkénti 100 mm 1 négyzetméterre vetítve. Ennek következtében az esővíz elleni védekezés fontos épületszerkezeti kérdés. A probléma két részre osztható:

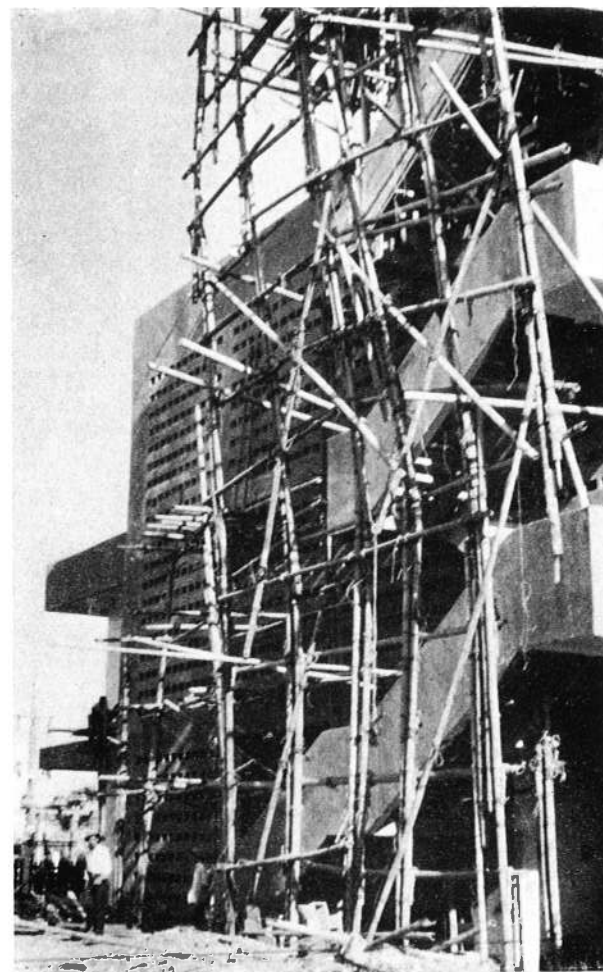
1. Az épületekre és környékére jutó csapadék és elvezetése; ezek szerint a tetőhajlásszögek emelkednek, ami lapostetőnél minimálisan 5% ; a pikkelyfedések átfedése nagyobb, az épület-körülí közvetlen tereprendezés hajlása $2-5\%$, épületek földszinti padlónívója minimálisan $+20$ cm.

2. Az épület csapadékvíz elleni védelme, illetve szigetelése:

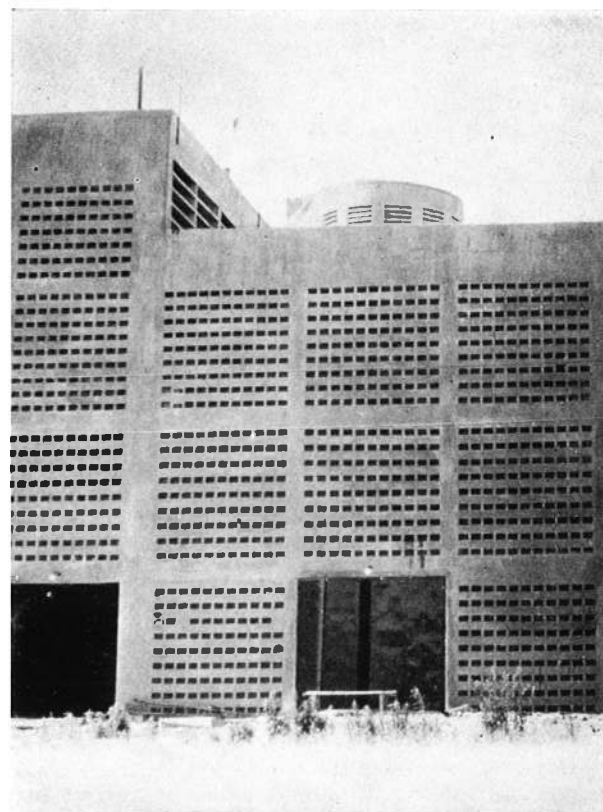
Az épület körüli csapadékvíz elvezetésére betoncsatorna létesítése szükséges az alapfalak és alapok aláázásának meggátolására (iroda és raktár-épület). A fénytörő lamellák és perforált falfelületek kiképzésénél figyelembe kellett venni a nagy széllel együtt jelentkező csapó esőt. A megoldás itt a lamellák átfedése és megdöntése, a perforált felületek „Z” keresztmetszetű kialakítása (üzemi épület véghomlokzat) vagy előtetővel való letakarása (iroda és műhely-raktár épület). A tetők vízszigetelése, talajvíz és nedvesség elleni védekezés a hazai megoldások szerint készül, az előbbi több rétegben készül és nagyobb felhajtásokkal a függőleges csatlakozó felületekre.

- d) A n e d v e s s é g : a levegő relatíve igen magas páratartalma ellen — mely az állandó korrózió és oxidáció veszélye miatt a berendezési tárgyakra, szerelvényekre és műszerekre a legveszélyesebb — csak gyártástechnológiai úton vagy légkondicionálással lehet védekezni. (Kapcsolóházi műszeres helyiségek.)

A vezetékek falonkívüli elhelyezése csak a könnyebb javíthatóságot és karbantartást szolgálja.

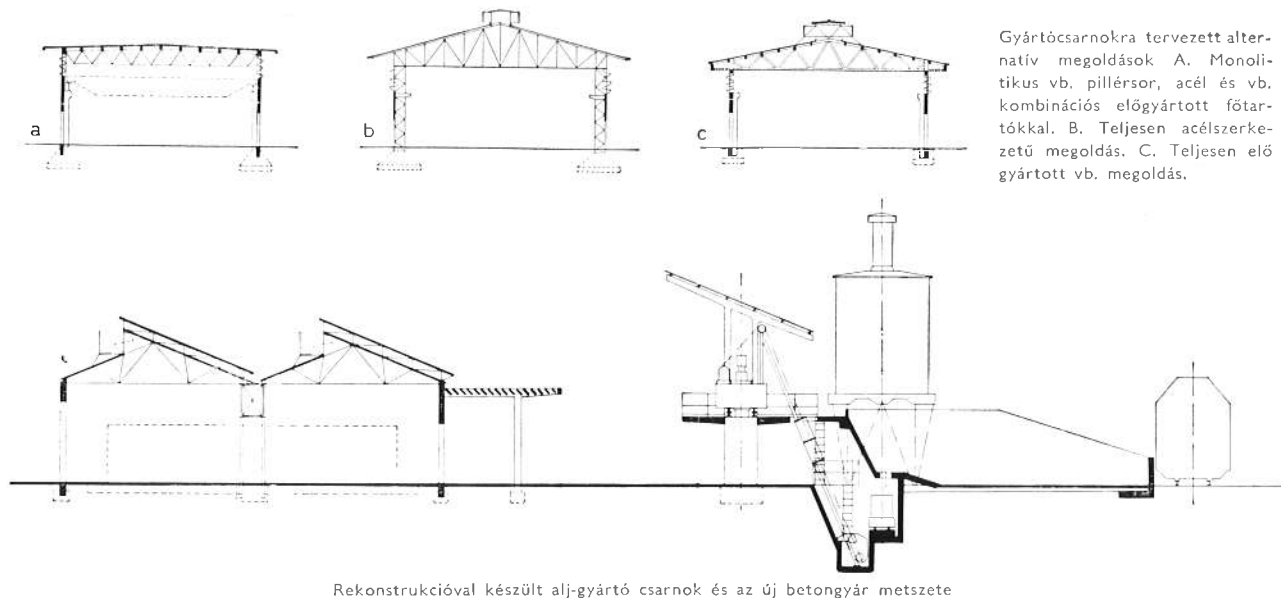


Az erőmű építés közben



A kazánház és gépház véghomlokzata

Emődy Attila



Gyártócsarnokra tervezett alternatív megoldások A. Monolitikus vb. pillérsor, acél és vb. kombinációs előgyártott főtartókkal. B. Teljesen acél szerkezetű megoldás. C. Teljesen előgyártott vb. megoldás.

Rekonstrukcióval készült alj-gyártó csarnok és az új betongyár metszete

Kívánságai meghatározása azon helyes elvből fakad, hogy nagy lemaradást kell behozni, tehát a rendelkezésre álló anyagi lehetőségekből minél többre jusson.

Egy másik lényeges szempont, hogy a gondosan (szerintünk talán néha a kelletténél hosszabban) végzett mérlegelést követő megállapodás után gyors megvalósítást kívánunk. Ezért elengedhetetlen, hogy tervezésben gyártásban, építésben, szerelésben, próbaüzemelésben gyorsak legyünk. Az átvételkor pedig a megállapodásban igen részletesen körülírtaknak maradéktalan betartását követeljük.

* * *

Az aljgyártás technológiája, — röviden az alábbiak szerint foglalható össze:

Az üzem napi 1000 db alj termelésére van méretezve. A kavics osztályozva érkezik a helyszínre és rekeszekben nyer elhelyezést. A cementet saját kompresszorral ellátott gépjárművel hozzák és sűrített levegővel juttatják a silókba.

Az acélhuzal tekercselve jön vasúti szállítással. Az adalékanyagot és a cementet süllyesztett pályán mozgó mérlegkocsi gyűjti össze a kavicsbunkerekből és a cementtel együtt a keverőgéphez szállító puttonyba önti. A jó betonminőség (B-600) érdekében alacsony vízcementtényező szükséges, ezért a keverőgép megbízható, automata-adagoló vízmérőórával van ellátva. A kész beton Diesel meghajtású emelővillás targoncával konténerben nyer elszállítását a gyártóüzem megfelelő helyére. A beton szállításának, tárolásának és bedolgozásának megoldásánál szempont volt, hogy az anyag ne osztályozódjék.

Az állványos dobokon, karikákban tárolt Ø 3 mm-es, 180 kg/mm² szilárdságú acélhuzalt hullámosító berendezésen kell átvezetni. Az alkalmazandó huzalnyaláb szála azonos feszítettséggel (hosszakkal) nyernek csúszásmentes rögzítést az 5 db aljnak megfelelő távolságban levő szorítófejekben. A feszítőpad, illetve a sablon tehát 5 db alj készítésére alkalmas. A szükséges feszítés (kb. 28 t erővel) két fázisban történik. A közbenső állapot idejében végzik a huzalok helyzetének végleges rendezését, a kengyelek, fésűk, drótspirálba foglalt fatuskók elhelyezéseit. A feszítőgépről való oldás után a sablon görgősor segítségével kerül a betontöltő, majd a vibráló helyre. A vibrálás is két ütemben zajlik le. Az első ütem (alsó vibrálás) után a betonmennyiség és egyenletes elosztása még egyszer ellenőrzést nyer, majd felső présvibrátor együttes alkalmazásával ismétlődik meg a tömörítés. Nyugalmi állapotba kerülve a végelező fésűk, a tuskóleszorítók, védőburkolatok oldása következik. Görgősoron jut a sablon a tolópadra, mely három irányú mozgást végezve tölti a gőzölőkamra megfelelő rekesztét.

Az emeletes — többrekeszes gőzölőkamra megfelelő ajtaja az elszívó ventilátorok segítségével biztosított depresszió után nyitható ki. Az érlelési idő kerekén 11 óra. A gőzölő kamrából kikerülő pad a feszültségoldógéphez, majd a kiszaluzás műveletét végző borítógéphez jut. Az ötösével összetartozó aljcsoportot nagy fordulatszámú korong fűrészelő szét egyedekké s így jutnak

görgősoron a tárolótér, illetve elszállítás helyére. A technológiai folyamat utolsó fázisát a sablonok gondos tisztítása és olajozása képezi.

A fentiekben említett fő műveletek mindegyikére 13 perc van előirányozva. Az egész üzemvitelben pontos menetrend tartása szükséges.

* * *

Az előfeszített vasbeton aljgyár épületeit az első megoldásnál, — amikor a rekonstrukció szükségessége még nem merült fel —, a következők jellemezték. Tájéolás szempontjából — sajnos — a helyszín adottságai, elsősorban a rendelkezésre álló iparvágány és a hozzá idomuló technológiai elrendezés nem engedett meg kedvező épület tájolásokat. Jellemző törekvés volt, hogy nagy kiülésű erkély és ereszekkel az oldalfalak minél nagyobb felülete árnyékoltsa legyen. Az irodaépület lábsház formát kapott, hogy alatta az ember számára pihenő tartózkodás, vagy gépkocsiparkírozás legyen lehetséges. Az étterem — kávézó épületnél napellenző rácsfal lehatárolású fedett tér szintén ezt a célt szolgálta. Itt említjük meg, hogy árnyékoló adó növényzet telepítése jó kiegészítője lehet a napsugárzás elleni védekezésnek.

A mi viszonyainkhoz képest nagyobb belmagasságú helyiségeket terveztünk és hatósoros keresztmetszettel irányoztuk elő. Légkondicionáló berendezések mérték nélküli alkalmazása, — mint már jeleztük —, a kellő anyagi előfeltétel hiánya miatt sem jöhetett számításba mindenhol, hiszen az épületek zöme üzemi volt. Azon optimális állapotról tehát, hogy a belső terekben alacsonyabb hőmérsékletet biztosítsunk a külső levegő hőmérsékletéhez képest, általában le kellett mondanunk. Az üzemi épületeknél megelégedtünk azzal, hogy kiküszöböltük a közvetlen napsugárzást és a közvetlenül képződő belsőtéri levegő felmelegedést hatékony szellőzéssel elvezetve, a külső-belső hőmérsékletet egyszerűen, vagy minimális szintkülönbségre hoztuk. Nézzük meg ezen problémát konkrétan a legnagyobb épület, a gyártócsarnok vonatkozásában.

A gyártócsarnoknál alternatív megoldásokkal foglalkoztunk. A vizsgálat kiterjedt 1., a függőleges és vízszintes teherhordó szerkezetekre és 2., a lehatároló tető és oldalfal héjazatára vonatkozóan. A teherhordó szerkezetek esetében monolit vasbeton, előgyártott vasbeton és acél szerkezet, illetve ezek kombinációi jöhetnek számításba. A döntést a helyi körülmények megismerése alapján akartuk meghozni.

(Döntésre nem kerülhetett sor, mert a helyszínen közölt megrendelői kívánság, mely meglévő épületek rekonstrukcióját írta elő, a megkötöttségek egész sora által teljesen új problémák elé állították a tervezőket.)

A lehatároló szerkezetek tekintetében 1., hőszigeteléssel bíró „nehéz” alternatívákkal és 2., hőszigetelő érték nélküli könnyű héjazati anyagokkal foglalkoztunk. Bevalljuk, hogy igen rövid mérlegelés után csak az utóbbiakkal való foglalkozást tartottuk szükségesnek. Ennek egyszerű magyarázata az, hogy tulajdonképp csak hőátadást kielégítő anyagokról beszélhetünk s ez az ottani

éghajlat mellett már egymagában műszaki mérlegelés szempontjából is egyértelmű nemleges választ eredményezett. Nyári hónapokban ugyanis huzamosabb ideig is jelentkezhet az éjszakai 35—38 C°, vagyis a szerkezetnek nincs lehetősége éjszaka kellőképp lehűlni. További hátránya lett volna, hogy költséges, valamint súlytöbbletet jelentve kedvezőtlenül befolyásolta volna a teherhordó szerkezetek méretezését.

A könnyű héjazat (azbeszt-, acél-, vagy alumínium hullámlemez) kiválasztásából eredt, hogy 1., ferde tetősík képzése szükséges és hogy 2., a tetőhéjazat intenzív sugárzási hőhatásával kell számolnunk. Ezen tényezők elhárítása céljából foglaltunk állást a magasabb légterek és a hatósoros keresztmetszettel képzése mellett. Szóba jött az álmennyezet képzése lehetősége. Ez igen kedvező megoldásnak bizonyult könnyű anyag alkalmazásával. De ezen változatnál egy újabb probléma jelentkezett: a porlerakódás. A porlerakódás vízszintes álmennyezet esetén azt a veszélyt jelentette volna, hogy kellő karbantartás hiánya esetén (s ezzel számolnunk kellett), olyan többlet-terhelést jelenthet, melyre a könnyű teherhordó szerkezet nincs méretezve. Ha pedig elvileg feltételezhetően szélső esetre méretezünk, az költséges és nehézkes szerkezetet eredményez. Ezen bekezdést is azzal zárhatjuk, hogy nem született végleges döntés a héjazat tekintetében sem, hisz a megvalósítás régi épület rekonstrukciója formájában történt.

* * *

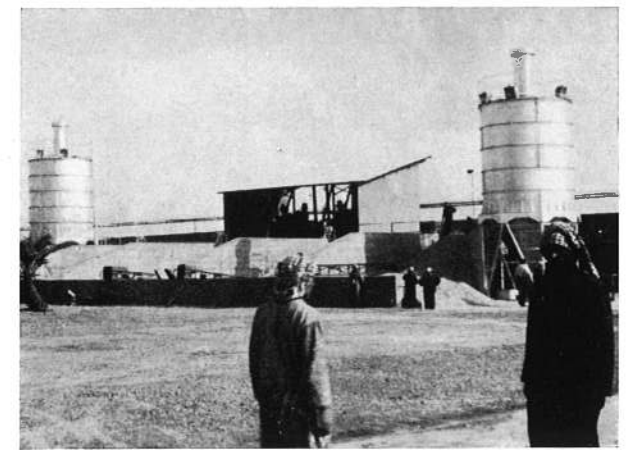
Milyen lett a rekonstrukciós tervmegoldás? A rendelkezésre álló irodaépületnél csupán a bejárati részt javasoltuk átalakítani. Új tervezés szerint lett megvalósítva a betongyár. Új épülettervvel adunk javaslatot a kávézó-étterem — konyhaüzem létesítésére. Ez nem nyert megvalósítást. Rekonstrukcióval átalakítandó, egymás mellett levő két régi, többhajós, acélváz épületbe lettek telepítve a gőztermelő kazánok, a karbantartó műhely, a laboratórium és a fizikai dolgozók öltöző-mosdója. Ezen épületeknél terveinkkel a tetőszellőzők kiegészítését javasoltuk és az oldalfalakat a napsugárzás elleni védekezés céljából téglaszerkezetű fogazással kívántuk megoldani. Kivitelezés során terveink csak részben valósultak meg. Terjedelménél és rendelkezésénél fogva a hangsúlyt az ugyancsak régi épületekből alakítandó gyártócsarnokra helyeztük. Ezen épületről bővebb ismertetést adunk, megjegyezve, hogy itt sem lett minden a terv szerint megvalósítva.

A gyártócsarnok részére szolgáló épület kéthajós, acél szerkezetű, kettős nyeregteretű volt, tetőn és oldalfalain megrongálódott acél-hullámlemez borítással. A középső szétválasztást ikerpillér-állás képezte. Előnytelenül jelentkezett az igen alacsony 3,40 m-es belmagasság is. A kettős hajó miatt az eredeti tervhez képest a technológiai elrendezést (gépek és görgősorok helyzetét) is változtatni kellett. A csarnok végéhez — új létesítményként — csatlakoztattuk a gőzölőkamrát. A gőzölőkamra rekeszei előtt manipuláló tolópad 15,00 m szakaszon a középső ikerpillérsor kiváltását kívánta. Természetesen az is acél szerkezetű megoldással készült el. A szerkezet állékonysága céljából a külső acél-oszlopokra vasbetonköpenyezést terveztünk. A térelhatárolást vázkitöltő téglafalazattal oldottuk meg.

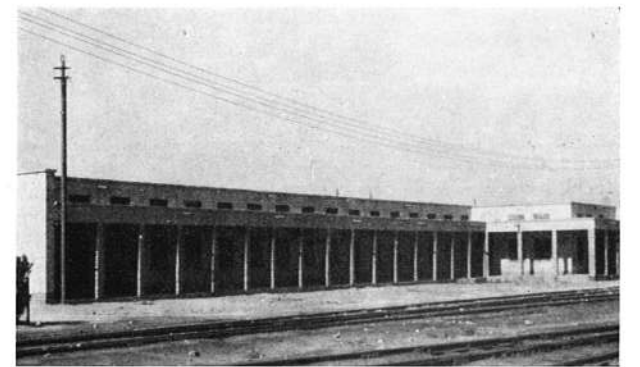
A leírtakon túlmenően tennivalók a napsugárzás, illetve a meleg okozta kellemetlen hatások kiküszöbölését célozták. A nyeregteretű Shed-szerű alakítottuk oly módon, hogy az így nyert — tetőjáróval kezelhető — billenő ablakos ÉK-i tájolást kapott. Ezzel a csarnok légtere is növekedett. A nagyobb tetőfelület a kritikus napszakban árnyékoló vet a kisebb tetőfelületre, de maga DNY-i napsugárzásnak kitéve, hőszigetelő felület maradt volna. Ezen hátrányt egy második — vele párhuzamos helyzetű — tetőhéjazattal küszöböltük ki. A második héjazat segítségével megszüntettük a közvetlen sugárzó hőleadást a kislégterű csarnokban és a két héjazat között gravitációs légcirkulációt biztosítottunk. Felső héjazat anyagául a nagyobb hővisszaverő képességű alumínium hullámlemez javasoltuk. Hátramaradt még a DNY-i oldalfal napsugárzás elleni védelme. Erre az oldalra egy vasbetonlamellás rács-előtetőt terveztünk. A csarnok hosszoldala bőségesen helyeztünk el kapukat, melyek a közlekedésen kívül nem utolsósorban a frisslevegő utánpótlást is biztosítják.

* * *

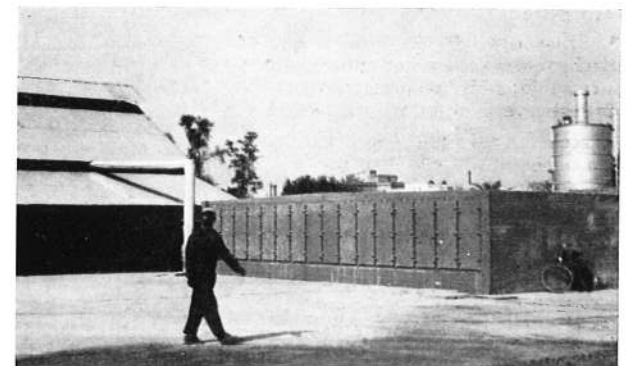
A bevezetőben tett ígéret szerint rövid említést teszünk a jelenlegi tervezési stádiumban levő előfeszített vasbeton oszlopgyárról. Ez az üzemelő aljgyár közvetlen közelségébe nyer elhelyezést. A hely igen kevés, a megkötöttség elég sok. Anyaggal való kiszolgálása a meglévő betongyárból fog történni. Technológiája az aljgyárhoz hasonló, csak ennél a gőzölés nem tolópadal kiszolgált kamrában, hanem Demag-beemeléssel, kádban nyer végrehajtást.



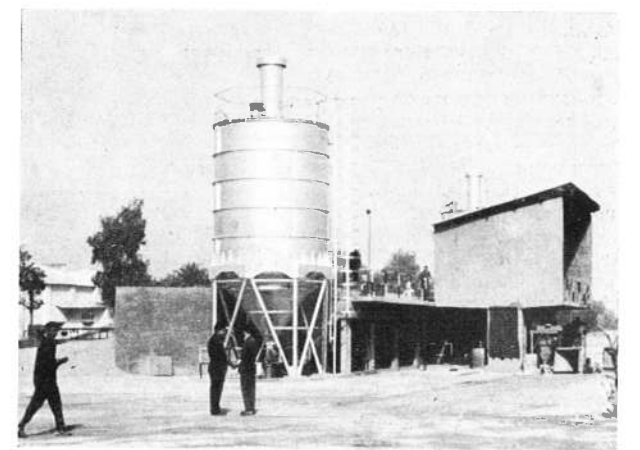
A betongyár távlati képe



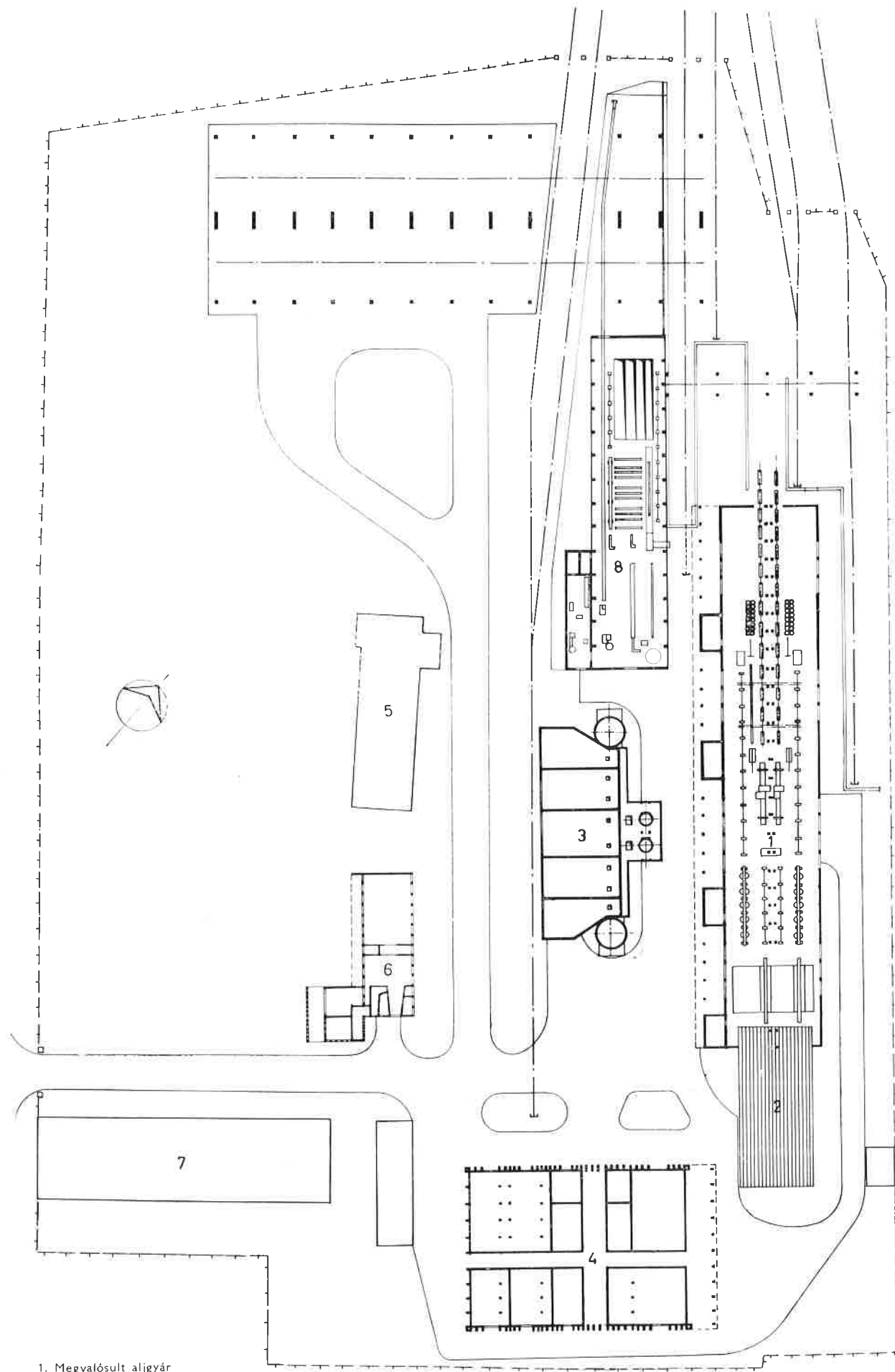
Irodaépület homlokzata



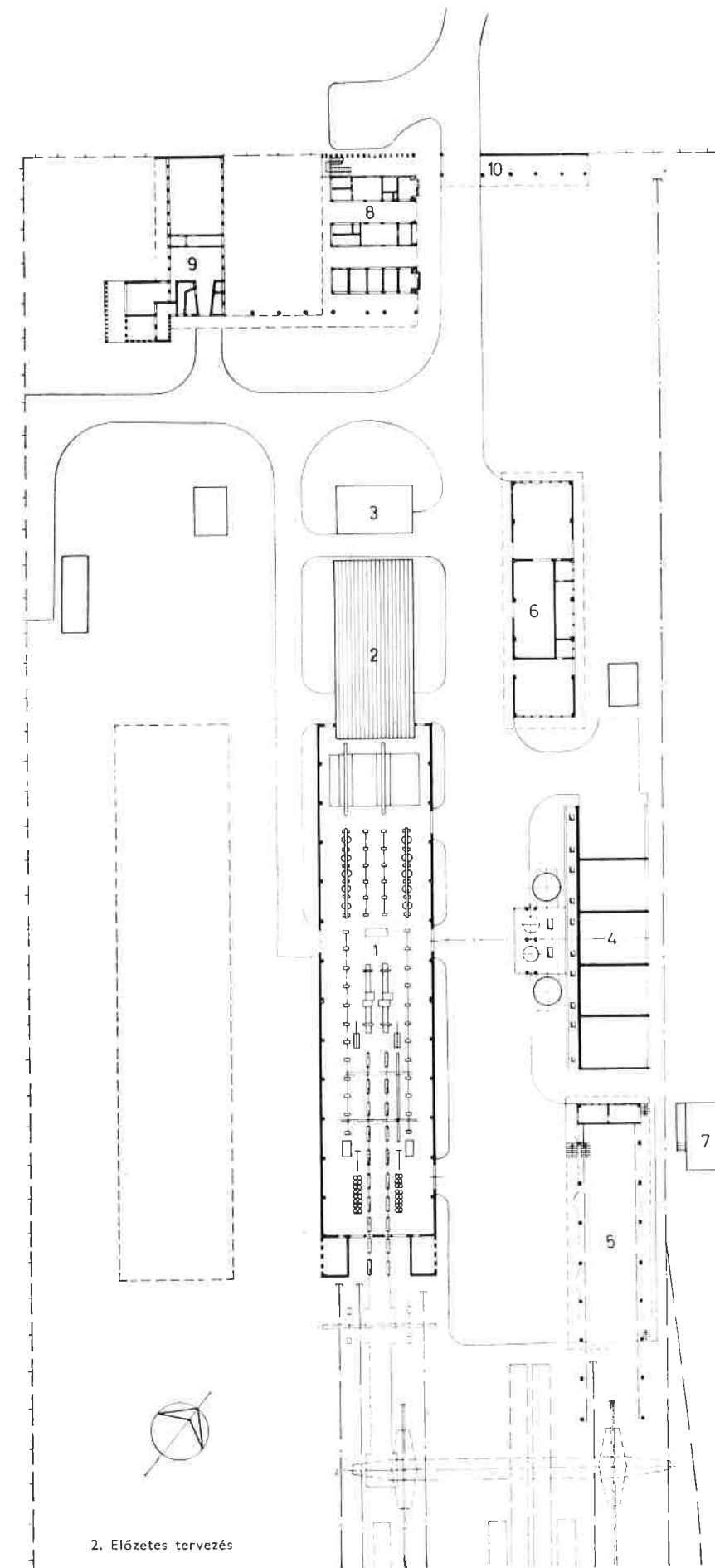
A gőzölőkamrák külső vége



Betongyár a gőzölőkamrák felől



1. Megvalósult aljgyár



2. Előzetes tervezés

Az oszlopgyári csarnok szintén acélszerkezetű. Belmagasságát lényegesen magasabbra tervezzük az aljgyári adott csarnokénál. Megfelelő nagy légcserre biztosítása céljából függőleges tengely körül forduló szemekből álló ablakosorokat tervezzük a Shed-szerű tetőkiképzés legmagasabb részén és az ereszkiképzések alatt. Az eresz a napos oldalon erősen kiugró az oldalfal árnyékolása céljából. Az erőteljes légcserre elérése érdekében ajtólap nagyságú, acélszegéllyel ellátott, vasbeton-héj lamellasort tervezzük a hosszoldalakon. Ezek golyóbetétes perselyben álló függőleges tengely körül, a napsugárzás iránya szerint állíthatók. A tetőre és falfületre azbeszt-hullámlemez héjazatot tervezzük. A csarnokhoz csatlakozó, lapostetejű segédüzemi rész födémébe, felnyitható táblás-megnyitásokat tervezzük. Ezek a mennyezet alatt képződő meleg elvezetésére szolgálnak.

Befejezésül az alábbiakban foglalt megjegyzést tartjuk szükségesnek. Hazánktól távoleső, más világrésekben építendő létesítmények tervezése speciális feladatként kezelendő. Hazai normatívák, tervezési irányelvek megdöntés nélküli alkalmazása tényleg vezet. Hazai viszonyainktól teljesen eltérő körülményekre való tekintettel kell a feladatot megoldani. Ha ezt sikerrel akarjuk elvégezni, úgy szükséges, hogy tervezőink személyes tapasztalatszerzéssel fogjanak munkájukhoz. Ellenkező esetben az eredmény bizonytalan. Tervezés folyamán a helyi tapasztalatokkal nem rendelkező közreműködők csak óvatosan gyakoroljanak kritikát, mert előfordulhat, hogy ténykedésükkel kedvezőtlen irányban befolyásolhatják a terv kialakítását.

Resatko Endre

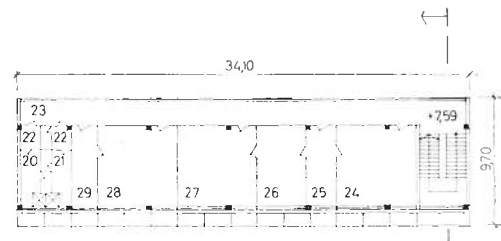
1. Megvalósított aljgyár (és tervezett oszlopgyár) II. elrendezése.
1. Aljgyártócsarnok 2. Gőzölőkamra
3. Betongyár 4. Kazánház, laboratórium műhelyek, öltöző-mosdó. 5. Raktár
6. Étterem-konyha 7. Irodaépület
8. Oszlopgyártócsarnok
9. Iker-Demagpálya és tároló-rakodótér.
2. Előzetes tervezés Aljgyár I. elrendezése. 1. Gyártócsarnok 2. Gőzölőkamra
3. Kazánház 4. Betongyár 5. Raktár 6. Műhelyek és laboratórium 7. Elektromos fogadóállomás 8. Öltöző-mosdó-iroda 9. Étterem-konyha 10. Főbejárati és kerékpár tároló.

EGYIPTOMI ELEKTRÓDAGYÁR

Építész:
Böjthe Tamás

Statikus:
Gazsó László

Technológia és belső gépészet:
Csepel Vas- és Fémművek Tervező Irodája



1. Por-alapanyag raktár. 2. Porfeldolgozó üzem. 3. Vízüveg-raktár és előkészítő. 4. Dagasztó üzem. 5. Huzalraktár és egyengető üzem. 6. Présüzem. 7. Csomagoló. 8. Akkumulátor-töltő. 9. Doboz- és címkeraktár. 10. Készáru raktár. 11. Előter. 12. Művezető. 13. Karbantartó műhely. 14. Fedett udvar. 15. Savraktár. 16. Porta. 17. Raktár. 18. Eü. helyiség. 19. Előcsarnok. 20—22. WC csoport. 23. Folyosó. 24. Igazgató. 25. Titkárság. 26. Főmérnök. 27. Műszaki osztály. 28. Laboratórium. 29. Iroda.

Nemzetközi gazdasági megállapodás értelmében Magyarország teljes berendezést szállított Egyiptomnak egy új elektródagyár részére. Az épületek magasépítési terveit műszaki tervi mélységig, szintén mi szolgáltattuk, a kiviteli tervek készítése már a helyszínen történt.

A tervezést megelőző helyszíni gazdasági és műszaki tárgyalásokat több más ipari objektummal együtt a K.G.M.T.I. komplex csoportja végezte. Az előtervek — szovjet technológus szakértők együtműködésével — a Csepel Vas- és Fémmű Tervező Irodájában készültek, aktív építészeti tervező bevonása nélkül. Az Iparterv csak akkor lépett be a tervezésbe, amikor szerepe — az eddig már megváltoztat-hatatlan merevedett technológia átvétele mellett — csupán a szociális épület kialakítására, valamint a homlokzatok megtervezésére szorítkozhatott. A tervezés 1960. első harmadában történt, a kivitelezés — szemtanuk állítása szerint — 1961. végére fejeződött be. Művezetést az Ipartervnél nem rendeltek meg, a kész épületről pedig — szorgalmazásunk ellenére — még fényképfelvétel sincs birtokunkban.

Az épület két főtömbből áll: a részben két-, részben háromhajós műhelycsarnokból, valamint a fejpületként megoldott négyszintes roda — szociális épületből. Az üzemi épület magában foglalja a teljes technológiai folyamatot, a nyersanyagátrolástól az expedícióiig.

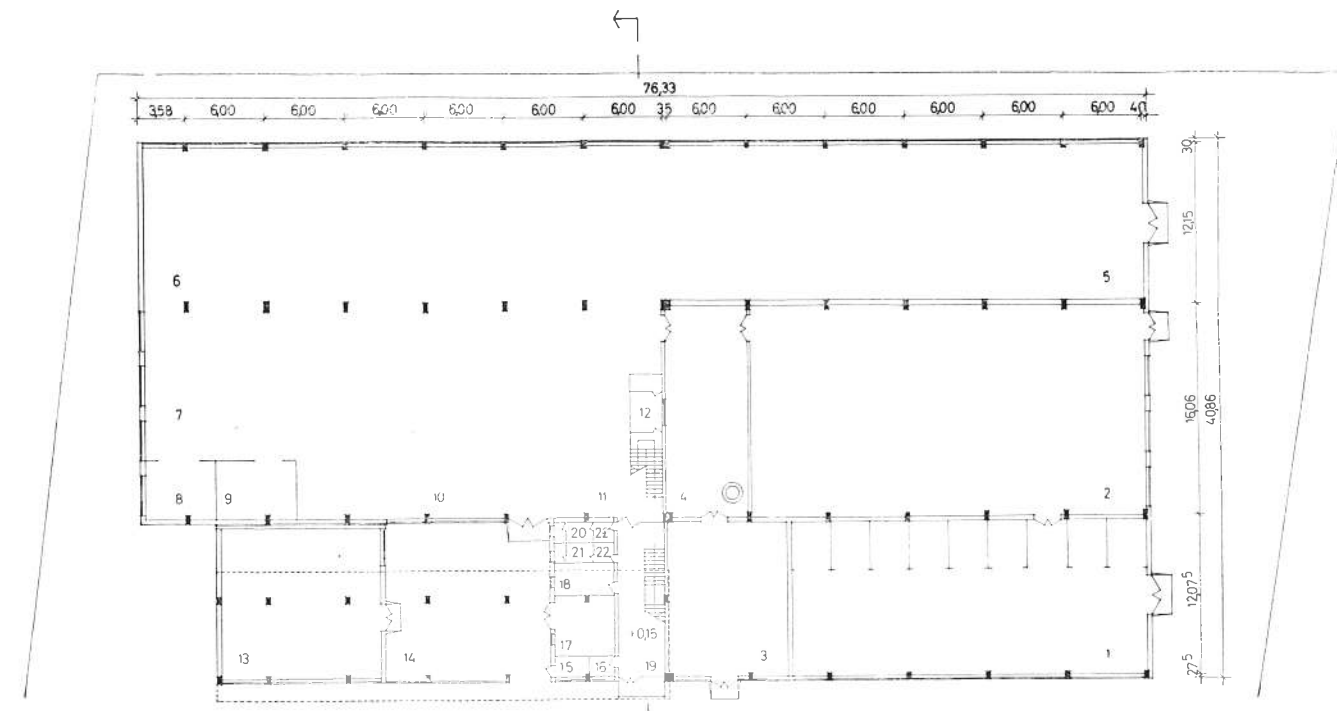
Az épület szerkezetét 6,0 m tengelytávolságú monolit vasbeton keretek és monolit darupálya tartók, a tető héjfalást előregyártott vasbeton panelek alkotják. Sikerült a teljes csarnokrendszert csupán kétfajta előregyártott elemmel lefedni, a nagyobbik tetőelem emelési súlya: 1,2 t.

A szociális épületet az eredeti vázlatlattervvel szemben elhúztuk a csarnoképület fala mellől, így megoldottá vált annak kétirányú szellőzése. Az iroda-öltöző-éttermi épület oldalfolyosós rendszerű, az irodák előtt végigfutó napellenző vasbetonrács alkalmazásával.

Az ablakok előtt lehetővé tettük a felmelegedett levegő függőleges irányban történő eltávolítását. A legfelső födémén — valamint a csarnoképület tetőfödémén — hőszigetelést és fényvisszaverő felületképzést irányoztunk elő.

Az irodaépület szerkezetét 6 x 6 méteres raszterrel tervezett vasbeton oszlopok és ezeket hossz- és keresztirányban összekötő gerendák alkotják. Az így kialakuló négyzetes födémmezőket kétirányban teherhordó lemezeknek terveztük. Az összes teherhordó szerkezetek helyszíni betonozással készültek.

Böjthe Tamás



ÖBLÖSÜVEGGYÁR CONAKRYBAN

Építész:
Szabó István

Statikus:
Thoma Levente

Technológus:
Déry Attila

Épületgépészek:
Fábry Andor
Tóth Gyula

Az IPARTERV megbízást kapott Conakryban, Guinea fővárosában létesítendő öblösüveggár terveinek elkészítésére. A feladat szükségessé tette az üveggár speciális, technológia által megszabott feltételek kielégítésén kívül a helyi viszonyok feltárását is. Így a trópusokon fellépő követelményeknek, illetve adottságoknak feltárását az építés szempontjából.

A trópusokon a klimatikus viszonyok megváltozásának határmegvonásaival tulajdonképpen az építészeti megoldásoknak is változó igényeit lehet meghatározni. Ebből a szempontból klimatológiaiul „párás-meleg övezet”, az északi, illetve déli 10. szélességi fok körül. A „trópusi tengeri szigetklíma” a 10.° és 20.° közé esik. A 20. szélességi foktól a száraz, forró övezet kezdődik.

Mint hogy a feladat tárgyát képező üveggár a kilencedik északi szélességi fokhoz közel helyezkedik el, közelebből a párás-meleg övezet körülményeit vizsgáltuk.

A trópusokon jellemző a napj-egyenlőség, továbbá a nappalok és éjszakák közel azonos hőmérséklete, esős és esőmentes időszak váltakozása, valamint a magas páratartalom.

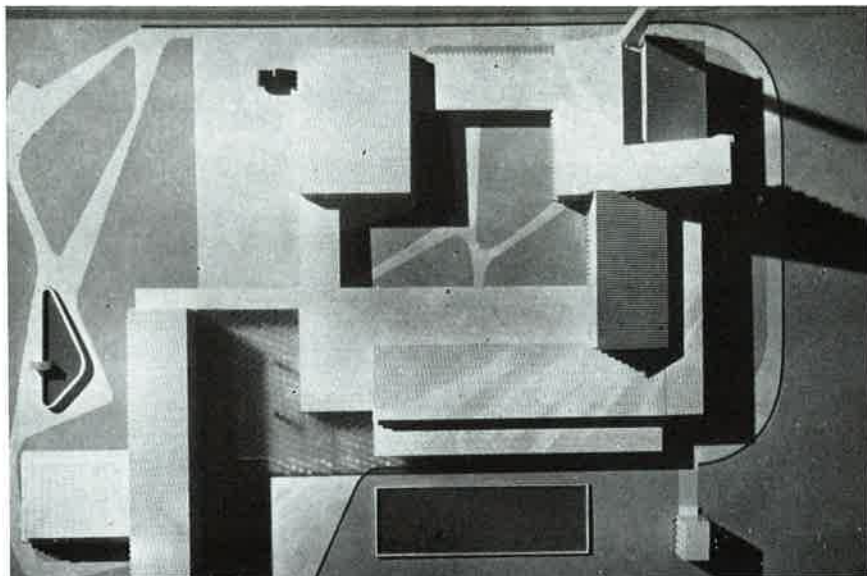
A párás-meleg övezet évi hőmérséklet ingadozása alig haladja meg a 30 C°-ot. Az átlagos hőmérséklet +32 C° körül mozog. A levegő páratartalma 75% feletti. Conakryban az 1949 évig visszamenő meteorológiai adatok alapján a legalacsonyabb páratartalom 53% átlag értékkel április hónapban volt. A vizsgált esztendőben a maximum májustól januárig csaknem minden hónapban 93 és 98% között mozgott. Az esős hónapokban, májustól novemberig a csapadék igen nagy mennyiségű, július és augusztus, de nem ritkán szeptember hónapra is átmenően a havi csapadék mennyisége 1000 mm fölött van. 1954. júliusában 1900 mm csapadék esett. Tehát egy hónap alatt annyi, mint amennyi hazánkban egész éven át esik.

Fenti néhány adatból kitűnik, hogy a trópusokon az évszakok között nincsen hőkülönbség, ilyen értelemben hőszigetelésről — mint nálunk a téli hónapokra vonatkozóan — gondoskodni nem kell. A falak szerkezeti szerepük mellett kizárólag a külső és a belső tér elválasztására szolgálnak. A hazai viszonyokhoz képest a falak szerepében lényeges különbség van. Mint hogy a levegő nedvességtartalma igen nagy, az emberi test kipárolgásának biztosítására a levegő mozgatásáról kell gondoskodni. Ezért nagyon lényeges az épületek átszellőztetése. A falakat perforálva kell készíteni. Az állandó átáramlatásnak mind a fekvő, mind az álló embert érnie kell, a falak áttörésének tehát nemcsak a külső, hanem a belső szerkezeteknél is fontos szerepük van. A párás-meleg övezet magas páratartalom miatt általában borult, vagy felhős égboltot eredményez. A sugárzó melegnek nem a nap, hanem az égbolt a főforrása. Ennek megfelelően a fény intenzitás igen nagy, azonban a levegő mozgása, a szél sebessége igen csekély. A szél iránya állandóan változó, leghosszabb időtartamú a tenger felől nyugati irányból érkező. A viharok — ami nagyon ritka — a szárazföld felől, keletről érkeznek, ezek az észak-északkeleti passzát szelek. A lassú áramlással esőt hozó délnyugati monszun-szelek, száraz évszakban is tartósak. A magas páratartalom a kipárolgás nehézségei miatt, a viszonylag alacsony +32° hőmérséklet mellett az emberi szervezetre kellemetlenebb hatású, mint a lényegesen magasabb hőmérsékletű övezetek területén, ahol a páratartalom alacsonyabb. Az eső, mint hogy gyenge széllal együtt jelentkezik, csaknem függőlegesen esik. A párás-meleg övezet felé, tehát a 10. szélességi foktól kezdődően a „trópusi tengeri szigetklíma” övezetében a passzát-szelek következtében nagyobb a légáramlás, viszonylag magasabb hőmérséklettel. A párolgás szempontjából kedvezőbbek a viszonyok, kellemesebb az emberi tartózkodás. Az évi csapadékmennyiség, itt a topográfiai struktúrájának megfelelően, erősen változó, az égbolt általában felhőtlen, ennek megfelelően a nap besugárzása intenzívebb. A 20. szélességi foktól kezdődően a megerősödő szélmozgással együttjáró esős időszak nem ritkán viharos jellegű és itt már számolni kell a csaknem vízszintesen csapódó esővel is, tehát a falak átnedvesedésével és átázási veszélyével.

A vizsgált 9. szélességi fok körül a nyári nap függőlegesen, azaz a tengerszintre merőlegesen, a napj-egyenlőségnek megfelelően sugároz. A téli nappálya a tenger szintjéhez képest 57°-ot zár be. A déli nap tehát még a téli időszakban is majdnem függőleges. A mellékelt ábra tanúsága szerint a napsugárzás elleni védelem az égtáj szerinti homlokzatokon különböző irányú árnyékoló lamellákkal érhető el. Így a déli homlokzat, a függőleges érkező napsugarak ellen vízszintes lamellákkal védhető, míg a keleti és nyugati homlokzatok árnyékvédelmét a függőleges lamellák biztosítják. A párás-meleg övezet esője, mint már fentebb is említésre került, csaknem függőleges, így széles előreugró párkányokkal, az épület homlokzatát védeni lehet. A maximális szélesebbség a Meteorológiai Intézet által kiadott vizsgálat szerint az utóbbi 10 év alatt 36 m/sec volt. A szélnyomás tehát a 80 kg/cm² értéket nem haladta meg. Az esős időszak esője, a mi fogalmaink szerint nem is eső, hanem valóságos zuhatag, így a tetővíz elvezetésre a tetők szélein csatornát nem alkalmaznak, mert hiszen olyan nagy öblű csatorna készítése nem is volna helyes, amelyik a tető vizét befogadná, de a nem fedett területeken (úttest) az eső mennyisége olyan nagy, hogy a tetőről még hozzáadódó víz mennyisége az ellene való védekezésben különbséget nem jelent. A 10. szélességi fok feletti trópusi tengeri szigetklímánál azonban már a nagy előugrású tetők mind kevesebb és kevesebb védelmet biztosítanak. A 20. szélességi foktól északra és délre pedig jelentőségüket veszítik, mert a csapóeső nem ritkán majdnem vízszintes.

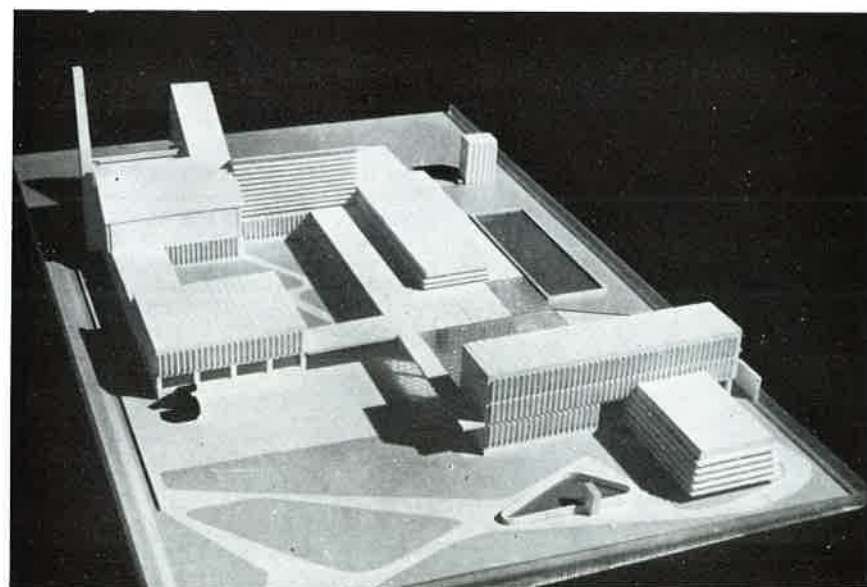
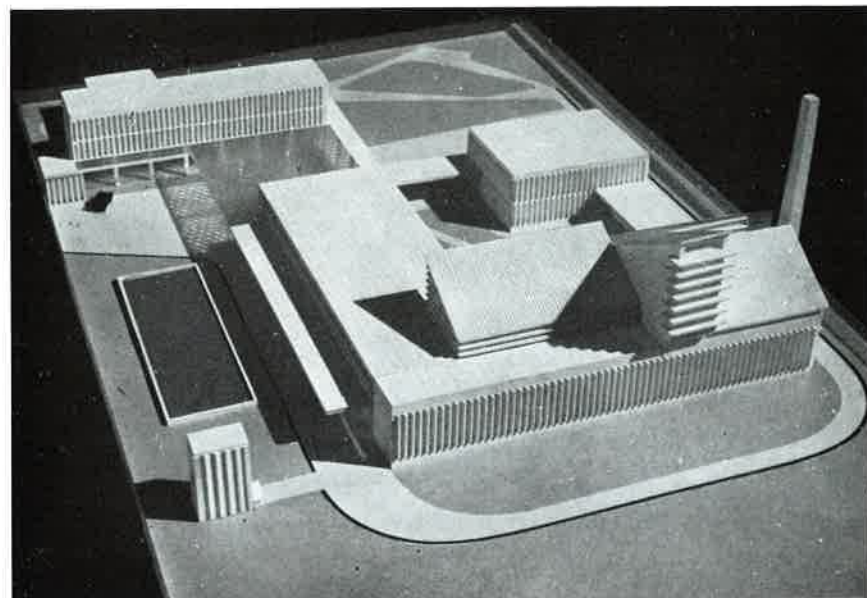
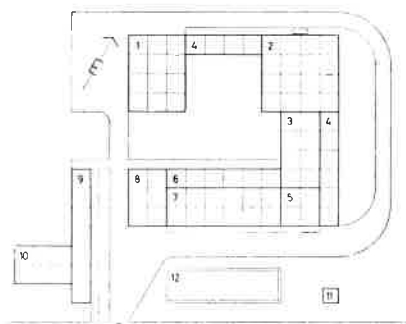
A trópusi övezet épületeinek tető megoldására éppen a déli nap merőleges sugárzása miatt, igen nagy gondot fordítanak. Általában jó eredményt értek el a kétrétegű tető alkalmazásával, ahol a felső réteg napsugárzás által keletkezett hőjét az alatta levő légréteg átszellőztetésével távolítják el az alsó vízzárásra készített héjazatról. A belső terek emberi tartózkodásra és munkára való alkalmasságát az igényesebb helyeken, ahol a költségek viszonyában is indokolt, kondicionáló berendezéssel biztosítják. Általában használatosak olyan kondicionáló készülékek, amelyek villamosárammal működtethetők, 100 m³ belső légtér ellátására alig nagyobbak egy lemezjátszós rádiókészüleknél. Ahol azonban a kondicionáló berendezés (költsége miatt) elmarad, ott a megfelelő légáramlatokról feltétlenül gondoskodni kell. A felsoroltak, mint körülmények indokolják, hogy a 10. szélességi fok körüli területeken az épületek tervezésénél különös figyelmet kell fordítani:

1. Az épületek tájolására
 - a) a napvédelem szempontjából;
 - b) a szél által biztosítandó természetes átszellőzés miatt.
2. A rövid idő alatt lehulló nagy csapadék elleni védelem szempontjából (előtető, felszíni vízelvezetés).
3. Az állandó magas hő miatt, csekély melegtároló képességű anyagokat és szerkezeteket kell alkalmazni.
4. A falakat áttörtten kell kialakítani, a jó átszellőzés miatt, az áttörés nyílásainak irányát a homlokzat égtájainak megfelelően kell megválasztani.

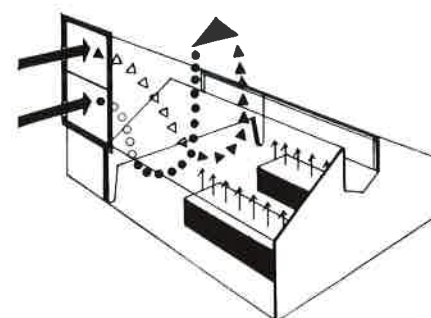


Helyszínrajz

1. Keverőépület
2. Huta
3. Utókezelés
4. Műhely
5. Raktár
6. Öltöző
7. Autóservice
8. Öltöző
9. Iroda
10. Kultúrterem



A szellőzőrendszer sémája



5. A napsütés meleg és vakítóhatása ellen árnyékoló falakat és tetővédő napellenzőt kell készíteni, mindenképpen ki kell küszöbölni a helyiség határolóinak közvetlen benapozását.
6. A tető felmelegedése ellen a legfelső födém felett átszellőzött napvédő lemez légréteg cseréjét biztosítani kell.
7. Az erős párologtatás, a levegő hűtésére mindenképpen előnyös és kívánatos. (Pl. nagyobb fa az épület körül 500—700 liter vizet párologtat el naponta, amely a környező levegő hőjét 3—4 C°-kal csökkenti. Természetesen a növények telepítésénél vigyázni kell, hogy az átszellőzést káros mértékben ne gátolja. A szélirányban elhelyezett nagyobb vízmedence az épület előtt igen hatásos „hűtőberendezés”, de a víz állandó mozgásáról a moszkító veszély miatt gondoskodni kell.)
8. Az alkalmazott anyagok színe igen nagyjelentőségű a hő visszaverődése és elnyelése szempontjából éppen úgy, mint a káprázat miatt. Egyensúlyba kell hozni a visszaverődés mértékét a vakító veszéllyel. Néhány érték ennek megítéléséhez (az adatok a trópusokon fedett égbolt esetében is érvényesek) fehér vízszintes felület 68% fényvisszaverődést, világosszürke műpala 55%-os, aszfalt 10%-os fényvisszaverést eredményez.)
9. Az épület napsugár elleni védelmét, természetes szellőzését és megvilágítását összhangba kell hozni az árnyékoló szerkezettel és nyílásarányokkal, épületmélységekkel és tájolással az összes szempontok egyidejű, egyeztetett optimális kielégítésére.
10. Trópusokon indokolt esetben a klimatizálás is előnyösen alkalmazható. Természetes ebben az esetben nem lazí; a természetes szellőzésnek megfelelő, hanem tömörszerű, zárt épületrendszert kell tervezni.

A trópusi épületek homlokzati megjelenését a napellenző, fénytörő lemezek uralják. Ez a lemez-, lamellaszerkezet felel meg leginkább a felvetett igények együttes kielégítésének. Meg kell jegyezni, hogy ez a szerkezet a modern építészettel együtt jelent meg a trópusokon és elméletét le Cosrbusier dolgozta ki és alkalmazta. Azóta több tanulmány foglalkozott a fénytörők kérdéseivel. Sok zavar támadt a lamellák alkalmazásánál, mert legtöbbször esetében a tervezőknek a dekoratív jelleg döntötte el a lemezek irányát és sűrűségét. A lamellák irányát, mint már fentebb említettük, a napjárás sugár-iránya, a tájolás függvényében határozza meg. A nagykiállítású előtetők csak alacsony épületek déli homlokzatán hatásosak, a magas épületeknél csak a legfelsőbb emeletet védik. Gyakran kerül alkalmazásra az állítható, igen költséges mozgatószerkezettel ellátott lamellarendszer is, inkább csak magánházaknál.

A lamellák tervezésénél a másik szempont a szellőzés biztosítása, ezért a sűrűség nemcsak a benapozás szögétől függ, hanem a lamellák és nyílások szélességének arányától is, valamint a betekintés védelmének igényétől. Ezeket a világítási, szellőzési és betekintésvédelmi igényeket a tervezésnél egyeztetni kell.

A lamellák tervezésénél felmerülő négyes szempont:

1. napvédelem,
2. szellőzés,
3. világítás,
4. betekintésvédelem.

Minden esetben a szellőzés kielégítése legyen a döntő szempont. A szélterelés szerint választott lamella irány ellentétes is lehet a benapozással, ilyenkor a lamellák alakja, profilja és sűrűsége biztosítja a beárnyékolást. Ebből a megfontolásból a kétirányú lamella is szükségessé válhat és így lamellarács megoldásához kell folyamodni.

Forradalmi változást hozhat a trópusokon fennálló követelmények megoldására az üvegyártásban folyó kísérlet, amely az üveg fénytörési viszonyainak irányítható lehetőségeiben rejlik. Olaszországban már sikeresen alkalmazták teljes homlokzati felület kialakítására olyan üveget, amellyel a déli homlokzaton a nap hősugarainak fénytörésével biztosították a belső tér hővédelmét. Ugyanilyen fénoxid-dal kevert hő- és fényvédő-, fénytörő, árnyékoló üveglemez védi a párisi UNESCO palota déli fekvésű irodáinak homlokzatát. Az új üvegtechnika tehát hozhat forradalmi változást a trópusi épületek megjelenésében. Az új üvegyegek bizonyos hősugarak visszaverésével, illetve a fény és hő intenzitásának csökkentésével, a benapozás, a túlvilágítás és a betekintés védelmét nyújtják. Szerkezetiileg itt a hézagosan beépíthető drótbetétes profilüvegre utalunk, anyagában pedig a további kísérletezés feltehető eredményeire.

Lehetséges az is, hogy magában az üveglemez a profil-perforáció kialakításával, a kétirányú rács lamella szerkezeti szerepében lesz az univerzális, minden tájra alkalmas, még a csapóeső ellen is védő homlokzati anyag. A szabályozható fénybeáramlás, egyik nagyon sikeres, nem túl költséges megoldása a nálunk Reluxa néven ismert szerkezet, kiegészítő berendezése lehet a fenti elgondolásnak.

A tervezés tárgyát képező üvegyár két olvasztó kemencéjében évi 2400 tonna öblösüveg készül. A gyár fő egységei: 1. keverő, 2. olvasztó, 3. csomagoló, 4. segédműhelyek, 5. öltözők, 6. irodák, laboratórium, kultúrterem, 7. transzformátor épület. A gyártási folyamat megegyezik a Magyarországon üzemben levő gyárakéval.

Az éghajlati viszonyok által támasztott szellőzési nehézségeket fokozta az üvegyár olvasztókemencéinek külső felületéről eltávozó, óránként egymillió kalóriát meghaladó meleg is. A huta mellett dolgozók hővédelmét hatásos szellőzéssel kell biztosítani. Mesterséges légcserével a nagy légmennyiségek miatt nem lehetett számolni.

A megoldást a természetes szellőzés vonalán kellett keresni a gravitáció kihasználásával. Azon túlmenően, hogy az épületek tájolása a szélirány figyelembevételével történt, az olvasztókemencék csarnokának szellőzését szélcsendes időben is biztosítani kellett. A hőtechnikai számításokkal ellenőrzött megoldást a közölt sémarajz mutatja be. Különösen gondot okozott a széliránytól távolabb eső belső huta környékének hűtése. A „kidolgozó tér” előtti műhelyrészt egy függőnyfal választja el a huta terétől 3,50 m fölött. A külső fal fölé emelt légbemlő nyíláson át a külső tér +35 C° meleg levegője gravitációval átnyomja a belső levegőt a felmelegedés miatt könnyebbé vált hutatér levegője helyébe. Az így megindult légmozgás leöblíti a kidolgozó tér munkahelyeit és a huta leadott melegétől feláramló 40 C° levegő a ferde tetőnyíláson át távozik, 5 C° hőlépcsővel. Az egymástól vb. lemezzel elválasztott felső nyílás a belső huta hűtésére szolgál.

A huta tetőkialakítása szél esetében is megszívással biztosítja a leírt folyamatot.

A hűtőkemencék feletti tető is a gravitációnak megfelelő ferde kialakítást kapott a szél szívóhatásának felhasználására. Az alsó térrészben folyó technológiai folyamatok zavartalansága miatt szükséges szélvédelmet az eléje helyezett műhelyek adják áttört fallal. A vízszintes lamellák iránya a szellőzésnek felel meg.

A többi épületnél, ahol a termelt hő elvezetése nem kívánta meg a ferde mennyezetet, lapostető készült.

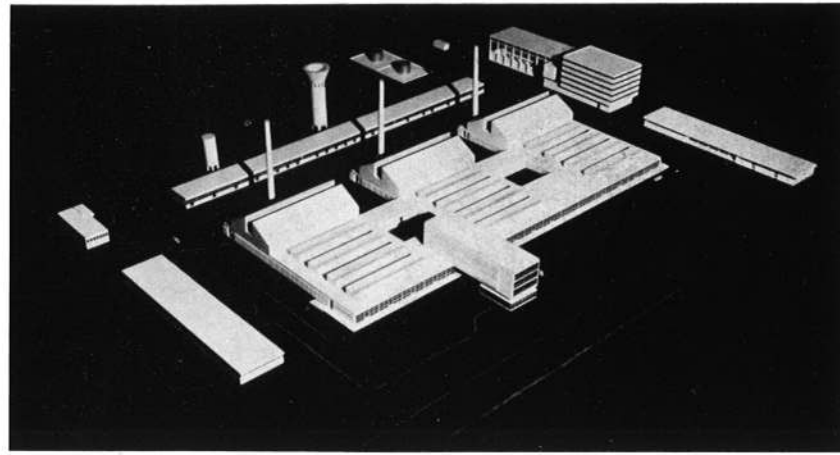
A lapostetők napsugár elleni védelmét a Conakryban általánosan használatos felső védőlemez alatt ventilátorral átszellőztetett légréteg helyett a gravitációs megoldás szolgáltatja. Ez a felszaggatott terület ferde felületeivel gravitációval öblíti a védőlemez alatti felmelegedett levegőt. Ez 25 cm magas betonbakokra szerelt vasbeton lemezből készült. Az elemek elhelyezési iránya észak—déli. A déli nap sugárzása elleni védelem merőleges átfedéssel történik.

Az irodaépület az átszellőzés érdekében a szélirányra merőlegesen helyezkedik el, kelet felé fordított folyosóról nyíló szobákkal. A folyosó és szobák közötti fal ajtómagasságig tömör, felette betonrács, alul 10 cm magas áttört résszel.

A gyár épületeinek tagoltságát és elrendezését a benne folyó munkarészek egymásutánja, a klimatikus viszonyok által támadt körülmények és a helyszín terepadoottságai határozzák meg. Az alkalmazott ferde tetők a fokozott szellőzést a már említett módon szolgálják. Guineában az épületek szerkezetei is más képet mutatnak, mint a nálunk megszokottak. A terhek lényegesen kisebbek, a födém szerkezetek szerepe más; térelhatárolás, teherviselés, nincsen hő- és hangszigetelési igény. Mindezek következtében a függőleges teherhordó szerkezetek szokatlanul karcsúak, vékonyak.

KUBAI ÜVEGGYÁR

Technológus:
Déry Attila
 Építész:
Böjthe Tamás
 Statikus:
Péry Vilmos
 Épületgépész:
Fábrý Andor
 Elektromos:
Ferencz Gábor
 Lét. főmérnök:
Bálint Tibor



A gazdaságilag elmaradott országok segélyezési programja keretében hazánk két gyár teljes berendezését s; állítja Kubának. Az egymással szoros kapcsolatban levő üvegyár és a lámpagyár Havanna déli peremén, egymás mellett fog elhelyezkedni, ezek közül az IPARTERV az üvegyár tervfeladati és a technológiai berendezés kiviteli terveit szállítja. A gyár beruházási programjának lefektetése 1961 nyarán történt a helyszíntre kiküldött technológiai tervező és kereskedelmi szakemberek bevonásával. Munkájuk eredményeképpen kialakult a termelés profilja: két hutában öblös üvegeket (palack, konzervüveg), egyben pedig csöveket és ballonüveget fognak előállítani. Utóbbi végtermékét a szomszédos lámpagyárba szállítják lámpaüveggé történő feldolgozás céljából.

Az építési terület nyugati oldalát vasútvonal, északi oldalát közúti határolja. A terület enyhe lejtéssel emelkedik délkeleti irányban, ennek részleges kiegyenlítésére a rakodórampák magasságkülönbségét használtuk fel. A terület teljesen közművesített, a kemencék hőenergiáját olajtüzelésű kazánok biztosítják. A gyártási folyamat a nyersanyagtároló-keverő épületben kezdődik. Ide érkezik az üvegyártás alapanyagát képező homok, valamint a különböző zsákolt adalékanyag. A homokot kellő előkészítés után bunkerekben tárolják, majd mérlegelik, keverik, üvegcserepet adagolnak hozzá és innen jut a kész termék a hutákba. A kemencékben előállított nyersüveget részben automata, részben kézi hajtású présgépek formázzák a kívánt alakra; az üvegaruknak lassú lehűtése hosszú hűtőkemencékben történik. A kész árut az épület expedíciós oldalán csomagolják, majd teherautóval elszállítják.

H. Huta

Az üzemi épületet egységes épülettömbbe foglaltuk, melyből csak a három huta ugrik ki, azok jó levegőellátása és szellőzése érdekében. E célt szolgálják még a belső udvarok is, valamint a körítőfalak áttört szerkezetű megoldása. A kemencéket tartalmazó kiemelkedő épületrész tetőszerkezetének különleges kialakítása az itt keletkező rendkívüli melegmennyiség kedvező elvezetésének érdekében történt. Az épület 6 x 12 m-es pillérosztással, előgyártott vasbeton pillér, gerenda és panel alkalmazásával készül. A huták felett szintén előgyártott vb. szerkezetet terveztünk, hullámpala fedéssel.

I. Iroda

A négyemeletes iroda-öltöző-épület úgy csatlakozik a gyártóüzemhez, hogy egyik lépcsőháza az üzem belső közlekedő folyosója mellett, a másik pedig a külső főbejárat szemből foglal helyet. Így elkerülhető volt az irodák és öltözők személyforgalmának az expedíciós rámpa rakodóforgalmával való keresztezése. Az I.—II. emeleten az öltözők, a III. emeleten az irodák találhatóak, a földszinti bejárat mellett pedig az orvosi rendelőt helyeztük el.

Az épület monolit vasbetonvázal, téglabetétes lemezfödémekkel készül, a tetőfödémén különleges helyi porózus hőszigetelőanyag alkalmazásával.

A keleti és nyugati homlokzat beárnyékolására függőlegesen elhelyezett előgyártott vb. lamellákat irányoztunk elő.

K. Keverőépület

A keverőépület a nagy fődémterhelések, valamint a technológia által megkívánt áttörések és berendezések miatt teljesen monolit kivitelben készül, körben konzolos gerendaráccsal és lemezfödémekkel. A csatlakozó homoktároló épületrész tároló-tartálya szintén monolit szerkezetű, az épület maga azonban teljesen előgyártva készül.

M. Műhely

A gyár segédüzemei, az olajfűtésű kazánház és szivattyútelepe, valamint a vízellátás és hűtővízellátás kezelőhelyisége a közös műhely-épületben nyert elhelyezést az üzemtől délre. Az épület szintén 6 x 12 m-es rendszerben tervezett előgyártott vasbeton elemekből készül, északi oldalán ablakosorral, déli oldalán pedig az átszellőztetést biztosító zsaluzott szellőzőnyílással.

F. Fedett tároló

A készáru ideiglenes raktározására, valamint a kemencék átépítéséhez szükséges tűzállóanyag tárolására két azonos magasságú és szerkezetű fedett tárolószint terveztünk. A bejárat mellett levő fedett-tároló a portásfülkét és kerékpártároló területet is magába foglalja.

T. Trafó

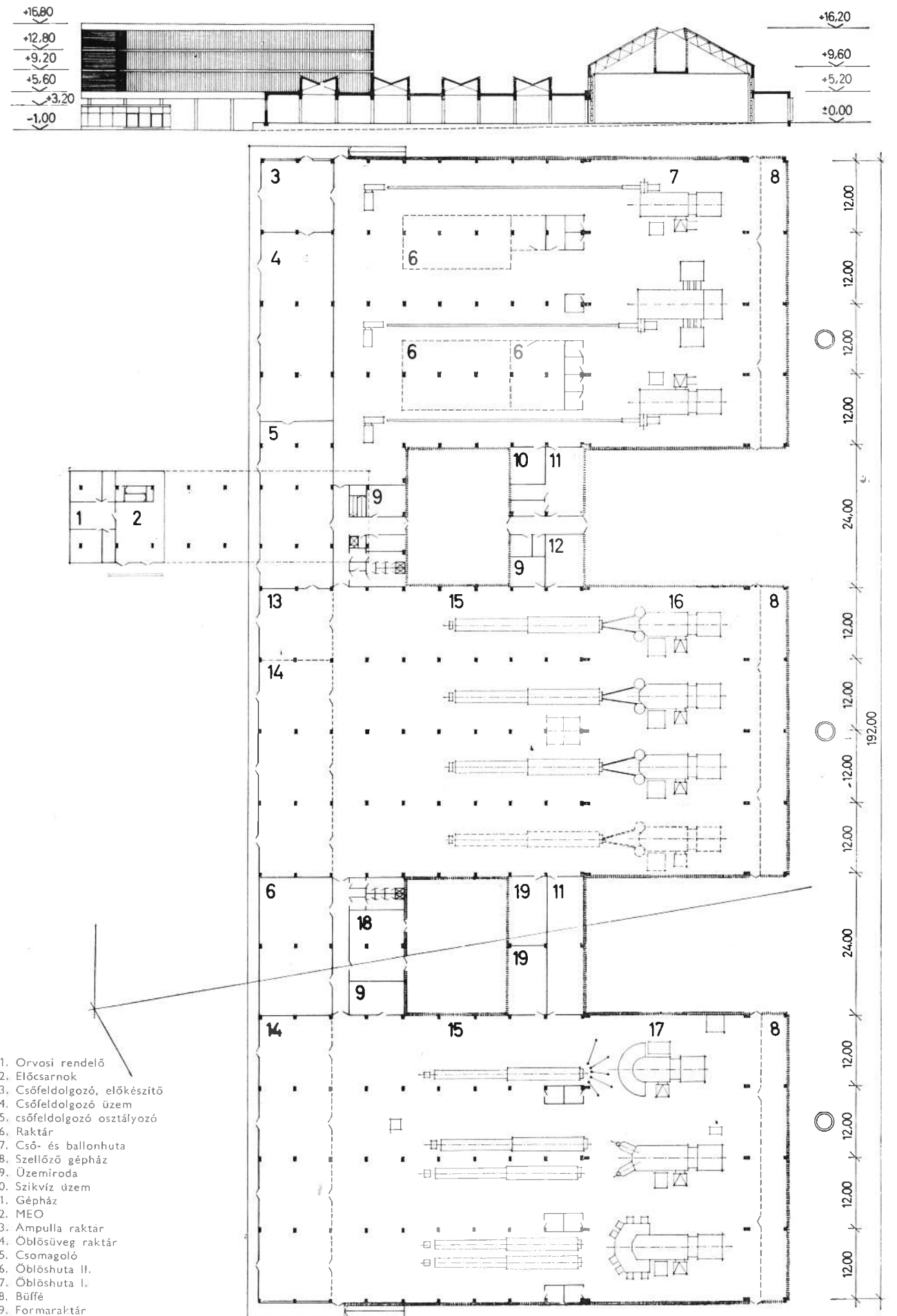
A két üzem közös trafójának helyét a terület DK-i sarkában jelöltük ki, a fő energiafogyasztó létesítmények és a szomszédos lámpagyár közelében. Ebben az épületben kapott helyet a villanszerelő műhely is.

A gyár végső kialakításában, a szerkezetek megválasztásában részt vett az e célra hazánkba utazott kubai műszaki küldöttség. A közölt adatok és igények közül az alábbiakat tartjuk említésre méltónak.

a) A rendelkezésre álló és itt felhasználásra kerülő fő építőanyagok: monolit vagy előgyártott vasbeton, beton, falazó blokkok és árnyékoló falelemek, összerakható típus alumínium-ablakok, hullámpala. Fokozottan felhívták a figyelmet a hengereltacél hiányára és ezért az előgyártott vb. szerkezetek maximális mérvű alkalmazására.

b) A gyártelep étterem-konyhaüzem nélkül készül, csupán üzemi büfé áll a dolgozók rendelkezésére. Nem tartanak igényt külön „fehér-fekete” öltözőre, a kubai gyárakban emeletes öltözőszekrényeket használnak, felül az utcai ruha, alul a munkaruha elhelyezésére. További sajátosságot jelent a szociális helyiségek területén a női „zuhanyzócella”, melyben a zuhanyozás mellett az átöltözést is lebonyolítják.

Böjthe Tamás



ÜVEGGYÁRI KEVERŐÜZEM

Technológus: **Déry Attila**
 Építész: **Böjthe Tamás**
 Statikus: **Gaszó László**

Az üvegyárban létesítendő új üzem tervezésével az É. M. Export Fővállalkozó Iroda az IPARTERV-et bízta meg. A tervfeladat 1961. I. felében készült el, a helyszíni terv-megvédésére és a további tervezéshez szükséges adatok beszerzésére 1962. áprilisában került sor.

A gyártelep a város belterületén fekszik, minden terjeszkedési lehetőség kizárásával. Az új keverőüzem helyének kijelölése, a zsúfoltan beépített területen ezért igen nagy feladatot jelentett és a terep adottságai a tervezést jelentősen befolyásolták. A gyár főútvo-nala és az iparvágány ugyanis különböző szinteken halad, egymástól kb. 12,00 m magasság különbséggel. A kész keverék targoncával történő kiszállítása és a nyersanyag vasútról való kirakódása ennek megfelelően a kapcsolódó épületrészek szintjeit előre meghatározta.

A keverőépület két különböző jellegű épülettömbből áll. A többszintes főépület a gyártelep felső udvari szintjén helyezkedik el, az egyszintes homoktároló csarnok viszont az iparvágány szintjének megfelelő magasságában, a főépület mögött jelenleg is meglévő mély bevágásban foglal helyet. A vágány alagúton át halad a főépületen keresztül a csarnoképületbe, közben kétoldali rakodásra is lehetőség nyílik.

A főépület földszintje rámpa-magasságú, a fedett-rakodó gépkocsival történő megközelítése miatt. A szerkezet leegyszerűsítése végett az egész földszintet azonos magasságúra terveztük, az expedíciós helyiségeket pedig feltöltéssel vettük körül. Az épület rendeltetésének megfelelően két technológiailag különböző részből áll, ezek egymástól függetlenül is felépíthetők. A déli, 24 x 24 m-es üzemszoba a homok kémiai előkészítésére szolgál, itt a kívánalmaknak megfelelően a belső szintmagasságok kétszeresek. (Az üzemszoba technológiai terveit a rendelő fél készíti, részünkre csak helyigényeket adott meg.) Az északi, 24 x 24 m-es épületrészben történik az alapanyagok tárolása, előkészítése és az anyagok keverése.

Technológiai rendszer ismertetése

Az ömlesztett anyagok kirakása, tárolása a daruzott csarnokban történik. A szárításból, őrlésből, szitálásból álló előkészítés után, a legalsó szintről az anyagokat pneumatikus szállítóberendezés viszi a legfelső emeletre. A zsákolt anyagokat vagy ugyanezen szint ránk-páján, vagy a gyárudvar szintjén levő gépkocsi-rámpán át viszik be az épületbe. Az anyagok elosztása az egyes szinteken két teherfel-vonóval történik. A zsákolt anyagok előkészítéséhez az összes anyagot a felső szintre szállítják, és innen már gravitációval halad lefelé, az előkészítő folyamaton át a megfelelő anyagsilókba. Ezek három automatikusan működő, mérlegekkel ellátott silósorba és négy fél-automatikus bemérőrendszerrel ellátott silóblokkban vannak rendszerezve. Az automatikus silósoroknál a központi vezénylő helyi-ségből lyukkártyával vezérelt mérlegek lemérik a megfelelő adagokat, amiket egy zárt szalag gyűjt össze és szállít a keverőbe.

A keverőből az anyag az expedíciós szinten álló targonca gyűjtőtartályába hullik. A félautomatikus silóblokk mérlegei kézi beállításúak, azonban a folyamat itt is automatikus. Mindkét mérési rendszer regisztráló berendezéssel van ellátva. Az egész keverőüzem működése a központi vezénylő helyiségből tekinthető át és az automatikus bemérő rendszer is innen irányítható. A gépek működésének jelzési rendszerét és az automatikus vezérlést a Telefongyár dolgozta ki az Integra-Domino vasútbiztosító rendszer alapján.

Az épületek szerkezeti kialakításánál a nagy és változó terhelésű födémek, a beépített technológiai berendezések, a födémekre kerülő és dinamikus igénybevételeket okozó gépegységek, valamint a főépület eltérő belmagasságai a monolitikus építési módot írták elő. A szerkezeti rendszer a 6,00 m-es fesztávolságon alapul, a többszintes keverő 6 x 6, a csarnoképület pedig 6 x 18 m-es rendszerben épül, utóbbi előregyártott kivitelben.

A tervezés folyamán, illetve a tervmegvédés kapcsán a megrendelő részéről felmerült a keverőépület földfeletti épületrészének teljes előregyártási kívánsága is. Ezt a kérdést megvizsgáltuk és a helyi szakértőkkel egyetértésben megállapítást nyert, hogy ez műszaki-lag ugyan megoldható, de célszerűtlen és igen gazdaságtalan.

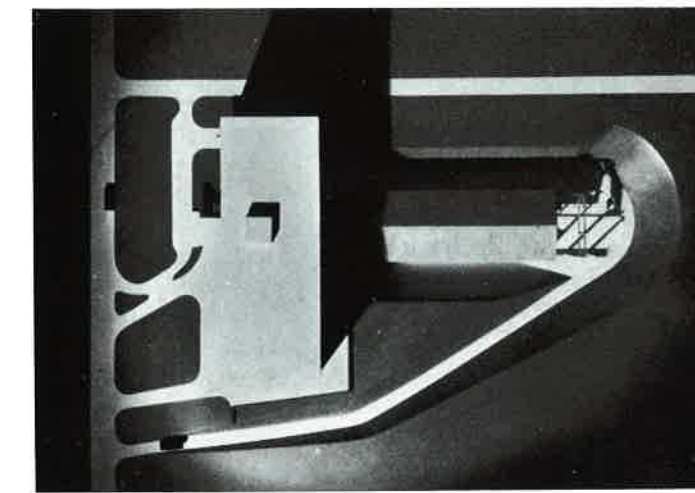
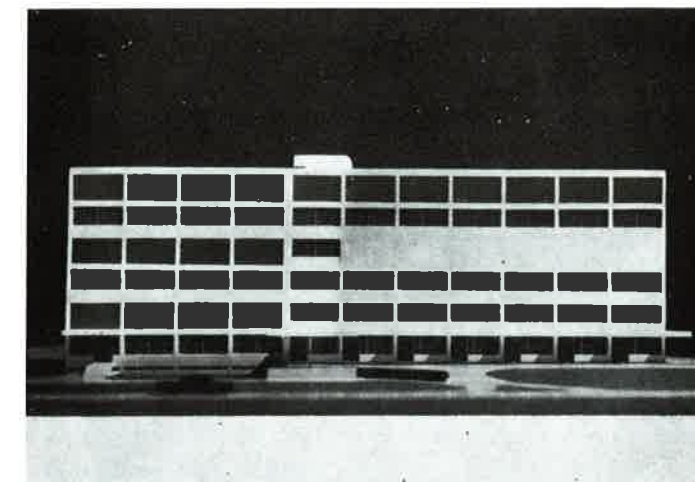
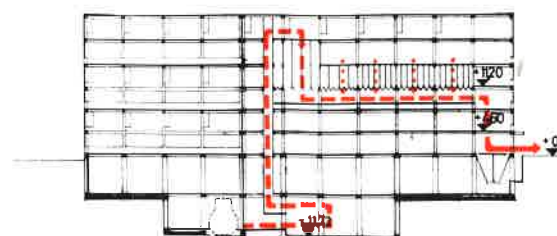
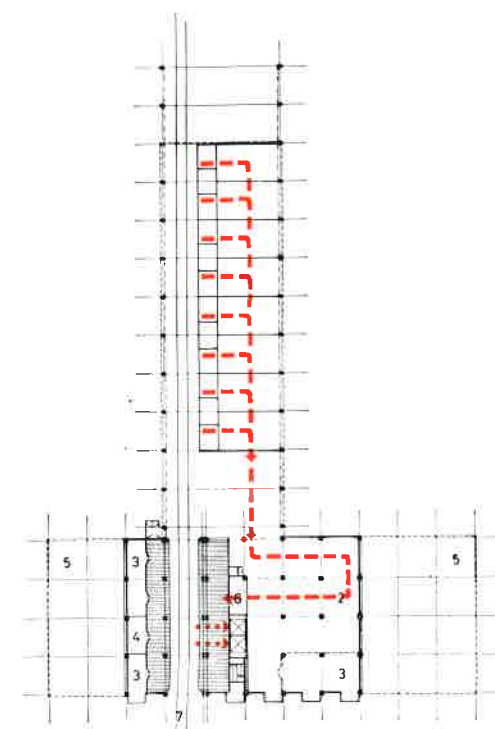
A nyersanyagtároló épület terveink szerint teljesen előregyártva készül. A Vierendeel-szerkezetű vasbeton pillérek monolit vasbeton kehelyalapokba kerülnek, s ugyancsak monolit készülnek a homoktároló bunkerek is. A tetőfödémre két szerkezeti alternatívát dolgoztunk ki:

- a) acélszerkezetű, vonóvasas főtartók és acélszelemenek hullámpala fedéssel;
- b) előregyártott vasbeton gerendák és panelek.

A tervmegvédéssel kapcsolatos helyszíni tárgyalások alapján a csarnoképület az ott érvényes előregyártott egyszintes, daruzott típus-tervek szerint készülhet, ennek szerkezeti rendszere ugyanis szintén 6 x 18 m-es fesztávolságú.

Az épület külső megjelenésében belső elrendezését és funkcióját kívántuk kihangsúlyozni. A szerkezeti vázát téglá kitöltőfalakkal, acél-ablakokkal és profilüveg felületekkel töltöttük ki, fenti anyagoknak a technológia által megkövetelt, illetve megengedett variálásával,

Böjthe Tamás

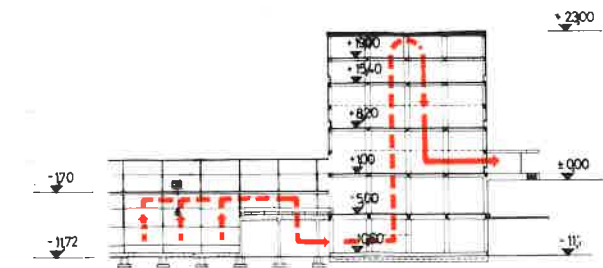


Alagsori alaprajz (-11,72)

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1 Homoktároló | 4 Szivattyútelep |
| 2 Homokelőkészítés | 5 Alápinceszetlen épületrész |
| 3 Raktár | 6 Szerelőakna |
| | 7 Vasúti alagút |

Földszinti alaprajz (+1,00)

- | | |
|----------------------------|---------------|
| 1 Kémiai homok-előkészítés | 4 Műhely |
| 2 Iroda | 5 Expedíció |
| 3 Raktár | 6 Szerelőakna |



Az 1962. év tavaszán két hónapot töltöttem a Vietnami Demokratikus Köztársaságban és alkalmam volt a régi francia, a szocialista országok segítségével létesült, valamint a régi és új vietnami létesítményeket tanulmányozni. Az elkészült than-hoai hőerőművet is megtekintettem és megállapítottam, hogy az ipari épületek közül ez felel meg legjobban a legfontosabb tropikus követelményeknek. A tervező a korszerű építészeti megjelenést biztosítva helyesen oldotta meg a napsugárzás (fény) és csapadék elleni védelmet és gondoskodott a helyiségek tökéletes átszellőzéséről.

Ez az egyszerűnek látszó hármas követelmény a trópusi éghajlat miatt nem egyszerű feladat. A hőmérséklet az év legnagyobb részében 30 C° felett van, az éjszakai lehűlés csak 4—5°-os, viszont télen rövid időre ugyan, de 10—12 C°-ra süllyed. A magas páratartalom nyáron fokozza a melegérzetet, télen a nyirkos hidegben mindenki didereg, mert fűtésre nincsenek berendezkedve és megfelelő ruházattal sem rendelkeznek. Az év legnagyobb részében minden szerkezet, melyet az erős napsugárzás közvetlenül ér, pár órán belül cserépkályha módjára felmelegszik és ontja a meleget. Ha mindehhez hozzávesszük a hűvösebb időszak ködszítálásszerű permetező esőjét és a nedves időszak szélviharos zivatarát láthatjuk, hogy az éghajlat tervezőinket merőben új feladat elé állítja.

A feladatot röviden úgy lehetne megfogalmazni, hogy a meleg időszakban jól átszellőztethető, szeles esőtől és napsugárzástól védett, a hideg időszakban zárható, huzatmentes helyiségeket, illetve épületeket kell tervezni.

Az épületek tökéletes átszellőztetése csak úgy biztosítható, ha az építési terület nem zsúfolt. A vietnami előírások szerint ipari létesítményeknél az építési terület 25%-a építhető be.

Az emberi tartózkodás céljára (munkahely) szolgáló épületeket úgy célszerű telepíteni, hogy az épület hossz tengelye K—Ny irányú legyen. Ugyanis a déli nap olyan merőlegesen süt, hogy az épület párkánya kellő védelmet nyújt. Ha a helyi adottságok miatt ez nem lehetséges, a keleti és nyugati napsütéstől külön árnyékoló szerkezettel kell a helyiségeket védeni.

Nagyon lényeges feladat a teljes építési terület rendezése, a területen és környékén a felszíni vizek gyűjtőhálózatának megtervezése. Az összegyűjtött felszíni vizeket lehetőleg nyitott, de burkolt folyókákban, árkokban kell a befogadóba vezetni. Ha ezt elhanyagoljuk, a zivatarok nagy vízmennyisége nemcsak a területen belül, hanem azon kívül is komoly bajokat okozhat.

Az úthálózat és térburkolás a vízelvezetéssel szervesen kapcsolva zárt burkolattal készüljön. Az esetleges hézagokat (dilatació) vízmentesen kell tömíteni.

Az egyes épületek közötti csöcsatornák alkalmazását lehetőleg kerülni kell, mert azok vízmentes elkészítése csak minden oldalon zárt csöcszerű szigeteléssel lehetséges.

Az egyes épületek alaprajzi elrendezésénél a tökéletes átszellőzés a legfontosabb követelmény. Az egyes épületek legnagyobb szélességi méretét is ez szabja meg. Ez természetesen nem csak két-három emeletes épületek tervezését jelenti. Ha a szellőzés különböző magasságú pillérállásokkal biztosítható, pl. ha közbenső magasabb daruzott szakaszok szükségesek, véleményem szerint széles csarnokok is tervezhetők. Irodaépületnél mind a középfolyosós, mind a nyitott szélső folyosós elrendezés (lásd erőmű irodáját) használatos. Esetenként kell megvizsgálni melyik megoldás a gazdaságosabb.

Az ipari épületeket könnyű kivitöltő falakkal tervezzük. Az aránylag kis faltömeg még kedvezőtlen tájolás mellett sem befolyásolja lényegesen hőárolásával az épület belső hőmérsékletét. Az árnyékban levő összes szerkezetek hőmérséklete rövid időn belül követi a nappali hőmérsékletet az aránylag igen kis mértékű éjjeli lehűlés miatt. Az átszellőzést az erőműnél használt perforált falfelületek tökéletesen biztosítják. Jó megoldás az ablakparapettben esetleg a záradék felett nyílás alkalmazása is, azonban azokban a helyiségekben, ahol a gépek és berendezések nem termelnek meleget, gondoskodni kell a nyílások téli elzárásáról is. Ezért irodaépületben nem célszerű a teljesen perforált téglarácsszerű fal. Középfolyosós elrendezésnél irodákban a folyosó-fal helyett üveg-falat célszerű alkalmazni, melyeknek szükség szerinti részét, vagy az egészet ki lehet nyitni, amilyen mértékben az az átszellőzés biztosításához szükséges.

A legfelső födémek és tetők tervezésénél alapelvek, hogy könnyűek legyenek és véleményem szerint megfelelően csak átszellőztetett légréteggel oldhatók meg. Tapasztaltam, hogy a jól hőszigetelt kb. 40 cm vastag járható lapostető a napsugárzás hatására egy-két nap alatt annyira átmelegedett, hogy fűtőfelületként működött és az alatta levő helyiségben 4°-kal melegebb volt, mint a szomszédos, tetőfelépítményben levő mosókonyha alatti helyiségben. Ha hőszigetelést alkalmazunk, annak értelme csak az átszellőztetett légréteg alatt lehet, mert különben jó hőárolóképessége miatt rövid időn belül fűtőtestként fog működni. Lapostető fedése preskies, vagy egyéb bitumenes lemezzel az erős napsugárzás miatt csak burkolat alatt készíthető, ami feleslegesen nehéz és gazdaságtalan födém eredményez. Célszerű és gazdaságos az alacsonyhajlású vagy magastető átszellőzött légréteggel, illetve padlástérrel. Ipari csarnokok födése könnyű két rétegű alacsonyhajlású tetővel oldható meg, ahol a felső réteg pl. hullámpala lehet. Ezek a meredekebb lejtésű fedési módok a zivatarok nagy vízmennyisége miatt is kívánatosak. Jellemző, hogy a vietnami előírások hullámpala esetén legalább 22°-os lejtést kíván meg.

A záporok hirtelen lezúduló víztömegét 25—30 cm Ø csatornákkal gyűjtik össze, pontos adatot azonban a méretezéshez nem tudtak közölni. Belső vízelvezetés alkalmazása nem kívánatos, mert az zárt földalatti csatornahálózatot is jelent, amire a terep víznyelői is rá vannak kötve. A nagy záporok a területéről sok hordalékot visznek a csatornahálózatba. Ez az erőműnél azt eredményezte, hogy a csatornakeresztmetszet 60%-ban eltömődött, az ejtőcsövek elteltek és a tetővizet nem tudták elvezetni.

A helyiségek padló és falburkolatát a helyben beszerezhető hidegburkolattal vagy betonból célszerű tervezni, ez a meleg miatt teljesen megfelel és jól tisztántartható.

Részletesen megvitattuk a Vietnami Nehézipari Tervező Vállalat dolgozóival a nyílászárószerkezetek kérdését. A trópusi meleget feltételezve a szélvédett oldalon vitattuk az ablakok készítésének szükségességét és csupán nap és esővédő szerkezet alkalmazását javasoltuk. Vietnami szakértésaink a téli hideg időszak miatt azonban mindenütt szükségesnek tartották egyrétegű ablakok alkalmazását.

Az átszellőzés biztosítására az ablakszárnyakat függőleges rudazat segítségével három állásban rögzíthetően billentik. Ez bevált rendszer, mert a beáramló levegőmennyiség így szabályozható és a csapó eső ellen is lehet védekezni. A fény, napsugárzás és csapó eső ellen különféle zsaluszerkezetek alkalmazhatók. Üzemi épületeknél ez készülhet vasbetonból, irodaépület ablakainál a hazai zsalugátherhez hasonlóan. Mindkettőnek szerkezeti szabálya, hogy az egyes lamellák félig átfedjék egymást, mert különben a szeles zivatar bever a helyiségbe.

Ezen felül a fa zsalugáteres nyílászáró szerkezetek fölé a vietnami előírások szerint 60 cm előállítás vasbeton előtetőt kell készíteni.

A levegő magas páratartalma miatt azt lehetne gondolni, hogy ott minden mindig nedves, a festés és főleg a mázolás előtt külön szárfítás szükséges. Mégis azt tapasztaltam, hogy a homlokzati meszelés permetező esős időben is 4 óra alatt megszáradt és a mázolás is jól elvégezhető minden különleges előkészítő munka nélkül. Ennek okát abban látom, hogy minden jól át van melegekve, éjszaka sem hűl le, így a párolgás különösen a déli órákban erős és így minden gyorsan szárad.

Mihály Lóránt

A gyárak tervezésében részt vett:

Technológus:

KGM Tervező Irodái

Magasépítési tervezés:

Általános Építettervező Vállalat

Építésztervezők:

Kádár István

Fábián Árpád

Frádl Péter

Statikus tervező:

Rózsa György

Gépész tervezők:

Ilkovits Iván

Breiner Mária

Hajnal Hedvig

Kótai József

Amikor a tervező megkapja tervezési feladatát, akkor nemcsak a tervezendő mű céljával kell megismerkednie, hanem környezetével és az épület megvalósításának körülményeivel is. Különösen vonatkozik ez olyan megbízásokra, amiket a magyar ipar és benne az építőipar és tervezés az utóbbi időben mind gyakrabban és mind jobb eredménnyel teljesít, a régebben és közelmúltban felszabadult gyarmati országoknak szóló tervek készítésével és szállításával. A probléma akkor válik bonyolulttá, ha az épület vagy mű funkciója is összetett, pl. ipari létesítmény tervezéséről van szó, ahol nemcsak építelterveket, hanem részbeni vagy teljes gyárberendezéseket tehát lehet mondani, teljesen újonnan tervezett gyárat szállítunk megrendelőinknek.

A helyszíni adottságok — telepítési kérdések, klimatikus viszonyok, építőanyagok és építési technológia tanulmányozása különösen fontos a trópusi gyártelepek tervezésénél. Ezeket a tervezési irányelveket és azokat a tapasztalatokat, amelyeket a már korábban Vietnamban járt magyar szakemberek szereztek, részint tanulmányutak, részint a megvalósulás alatt levő Tan-Hoa-i Erőmű tervezésénél, a helyszínre indulásunk előtt igyekeztünk felhasználni és hasznosítani, majd pedig a helyszínen az Elektromos Gépgyár és Kéziparvezetőgyár technológiájának és építési szerkezetének sajátosságai szerint kiegészíteni és teljessé tenni.

A trópusi klímájú országokban a telepítés szempontjainál a lakott területek szélárnyékába kell az ipari övezeteket elhelyezni, mert a levegő nagy páratartalma a szélcsendes idővel jár együtt, így igen kevésbé járul hozzá az ipari létesítményekből eltávozó és településekre még melegebbé tett állapotban is ható gőzöknek és gázoknak a légtérben való felszívódásához.

Ezenkívül az épületeket célszerű egymástól olyan távolságra telepíteni, hogy a párás és nem mozgó levegő a nagyobb légtérben az épületek közötti nagyobb távolság miatt lehetőség szerint mozgásba kerüljön. Az épületek egymástól való távolságát célszerű minimálisan a párkánymagasság háromszorosában megválasztani.

Trópusi körülmények között a telepítésre befolyással van a mi mérsékelt égövünkknél 2—3-szorta erősebb napsugárzás és a napsugárzás iránya, a benapozás szöge is más, mint a mi égövünk alatt. A napsugárzás elleni védelem érdekében az épületek hossz tengelyét úgy kell megválasztani, hogy azok Kelet-nyugati irányúak legyenek, tekintettel arra, hogy a napállás a déli, sőt északi oldalról is az év legnagyobb részében megközelíti a függőlegest és így a megfelelő kiülésű párkány alkalmazása esetében ezekről az égtájakról a falakat közvetlenül napsugárzás csak rövidebb ideig éri, ami korlátozza az épületek úgyis túlságosan erős felmelegedését.

A benapozás elleni védelemre szolgáló párkányok, előtetők kinyúlását és hajlásszögét a földrajzi helynek megfelelően a napjárás figyelembevételével geometriai szerkesztéssel, vagy számítással kell megállapítani.

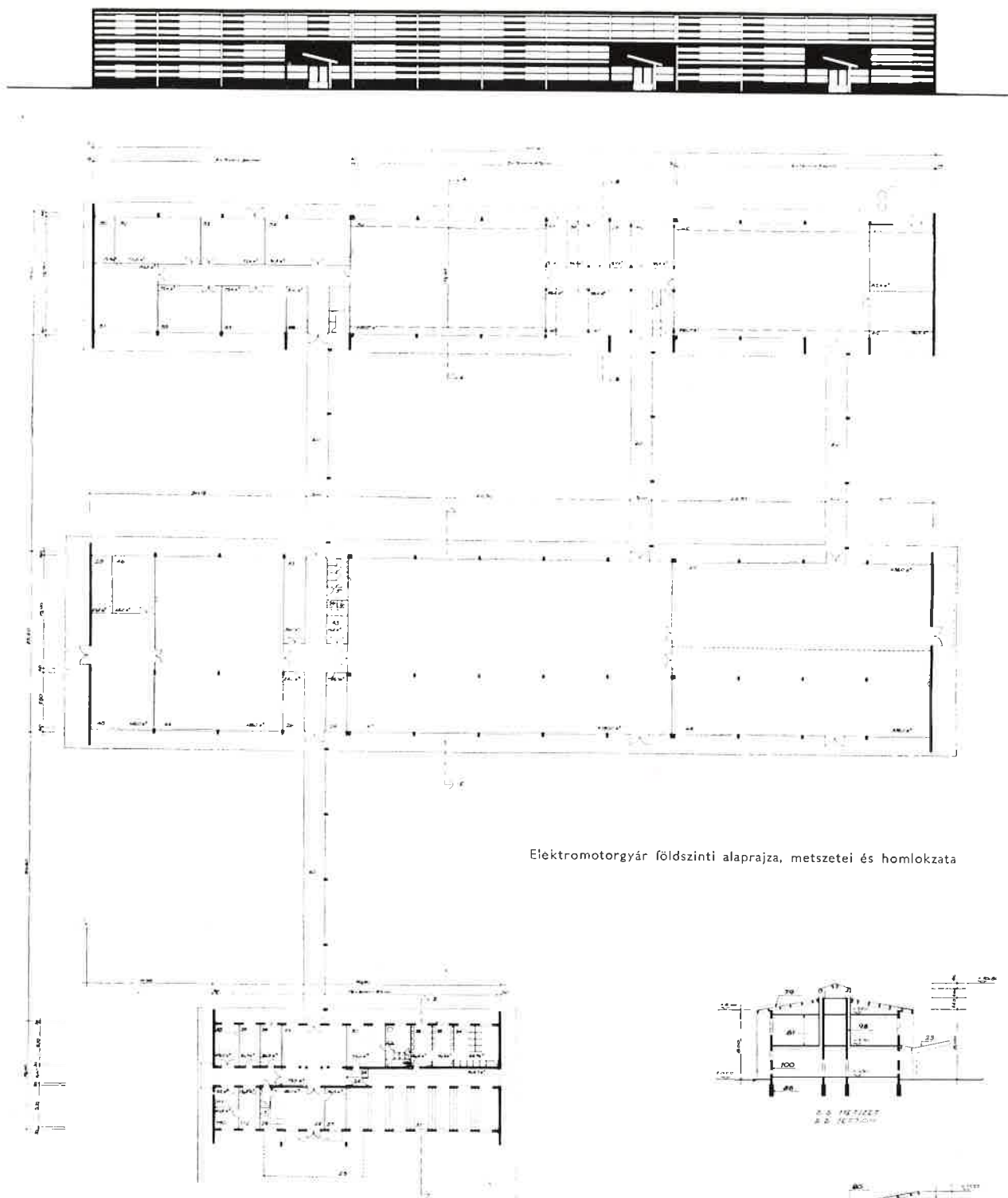
A napsugár hatása nemcsak a függőleges falakon, hanem a vízszintes lezáró felületeken, — a tetőkön — a legerősebb és így a napsugárzás az általános szellőzésre is kihat, az állandó felmelegedés miatt, ami együttjár azzal, hogy az éjszakai lehűlés is a levegő párateltsége miatt kisebb, mint más nem trópusi égövek alatt.

A fokozott felmelegedés és kismértékű lehűlés következtében az épületeket úgy kell kialakítani, hogy azokban az átszellőzés biztosítva legyen. Az ipari csarnokoknál a megfelelő légtér kialakítása mellett a csarnokok szélessége lehetőség szerint 30,0 m-nél több ne legyen. A belső válaszfalakat áttörten, vagy nyitható ablakfelületekkel kell ellátni, oly módon, hogy azok a szélső falak nyílászáró szerkezeteinek tengelyébe kerüljenek és így szükség szerint a természetes átszellőzés is biztosítható. Ugyanígy kell eljárni a középfolyosós irodaépületeknél, vagy más rendeltetésű szociális épületeknél is.

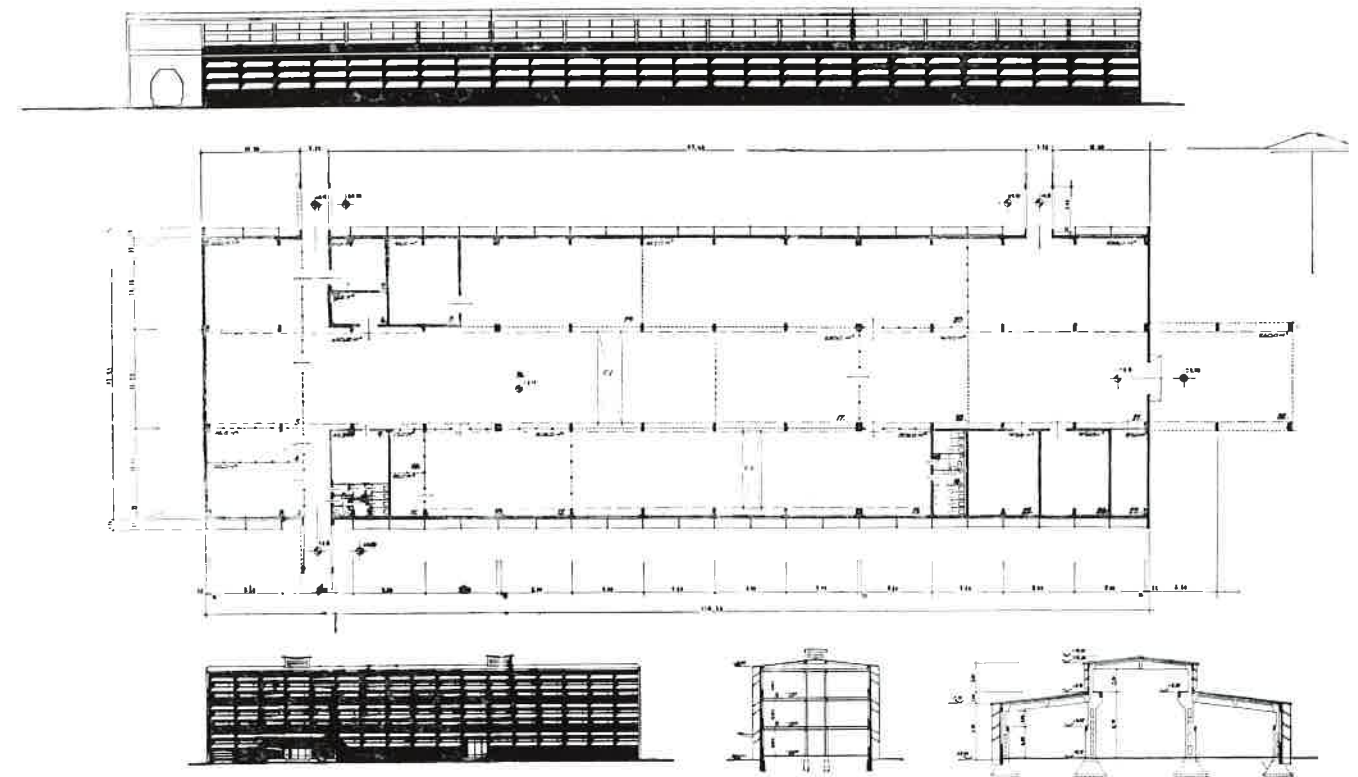
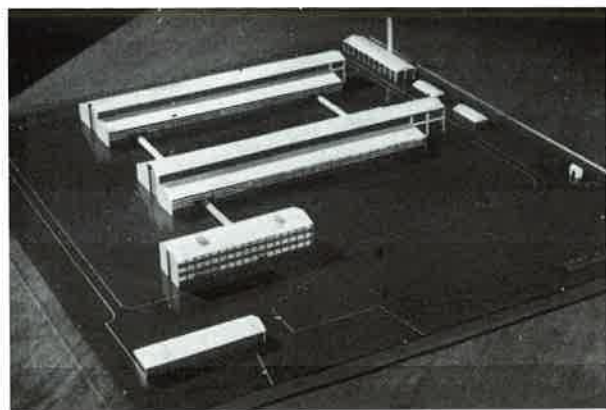
A tetőn keresztül történő felmelegedés, illetőleg sugárzás hatására a tetőhéjalás felső része átmelegedik és felmelegíti az alatta levő födém szerkezetet. A födém szerkezet ennek megfelelően olyan meleg, hogy az alatta levő helyiségekben megáll a levegő. Ennek elkerülése céljából kettős tetőfödémeket kell kialakítani. Erre a legcélszerűbbnek a kettős hullámpala födém látszik ipari csarnokok esetében, ahol a felső réteg zárt, és az alsó rétegekben levő lemezek között 5—10 cm-es hézagokat célszerű választani. A sugárzás hatására a felső palareteg átforrósodik és felmelegíti az alatta levő levegőt. Ez a gravitáció hatására megmozdul és a fiókgerendákban levő nyílásokon át szabadba távozik. Az ily módon mozgásban levő levegő az alsó hullámpala rétegben hagyott nyílásokon át szívóhatást fejt ki és ezzel természetes szellőzést ad az alatta levő helyiségeknek. Célszerű még fényvisszaverő festékekkel a felső födémeket és oldalfalakat befesteni.

A természetes szellőzés mesterséges kiegészítéséről a huzamosabb tartózkodásra szolgáló helyiségekben feltétlenül gondoskodni kell.

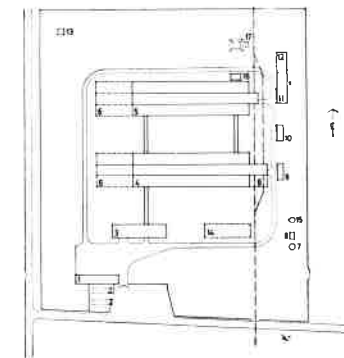
A trópusi klíma velejárája az esős, monszunos időszak, amikor rendkívül sok eső esik. E rövid pár hónap alatt leesett csapadékmennyiség kb. 3-szorosa a mi hazai csapadékmennyiségünknek. Az esőzés ideje alatt az ablakokat nem lehet zárva tartani, mert a levegő párás és fülledt, úgyszólván elviselhetetlen. A napsugárzás ellen védő párkányok védelmet nyújtanak az eső ellen is, de ezenkívül az ablakokat középtengely körüli billenő formában kell kiképezni, melyek nyitott állapotban is védenek a csapó eső ellen.



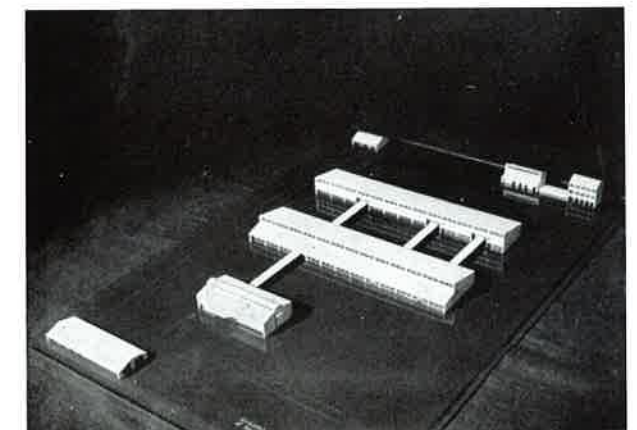
Elektromotorgyár földszinti alaprajza, metszetei és homlokzata



A Kéziszerszám gyár homlokzata, földszinti alaprajza és metszetei



Helyszínrajz

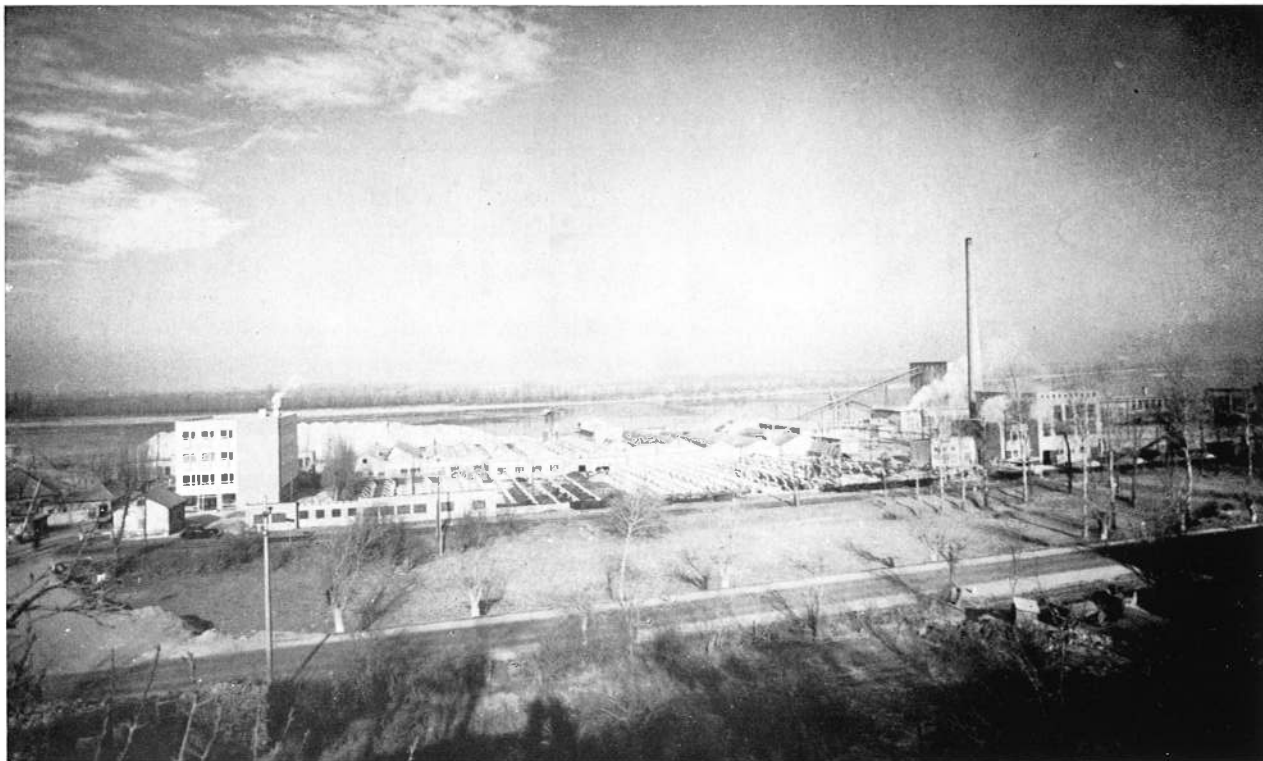


A rövid idő alatt keletkező nagy mennyiségű esővíz miatt a belső esővízelvezetést alkalmazni nem célszerű, sőt a tetőszélen elhelyezendő ereszt és levezető-csatornák méretezésére is gondosan ügyelni kell és azokat a meteorológiai jelentésben megadott esővíz maximumokra kell méretezni. Ugyanígy szempontok szerint kell megtervezni a felszíni vízelvezetést is.

Az épületek közötti közlekedés biztosítására fedett, nagy párkánykiülésű közlekedési folyosókat kell kialakítani.

A fenti szempontok figyelembevételével kell kialakítani az épületek szerkezetét is és a helyi építőipar gyakorlatát is figyelembe kell venni. A helyszíni építőipar monolit és előregyártott vasbeton szerkezetek kivitelezésében járatos. Az építőmesteri és szakipari munkák minősége jó, míg az épületgépészeti munkákat illetőleg sem helyi anyagokkal, szerelvényekkel, valamint szerelési szakizmekkel nem rendelkeznek.

A fenti szempontok figyelembevételével készítettük el a vietnami Elektromotorgyár, valamint a Kéziszerszámgyár kibővített tervfeladatát. Az ipari technológia tervezését a KGMTI készítette, míg a magas és mélyépítési terveket az ÁÉTV.



1. A Lábatlani Vasbetongyár látképe

FESZÍTETT BETONALJAK ÉS BETONELEMÉK TÖMEGGYÁRTÁSA

Szikszay Gerő

Az Ipari Építészeti Szemle 1957. évi 15. száma részletes leírást közölt a szófiai Vibrobeton Gyár és a lábatlani Vasbetongyár (1. ábra) részére tervezett betonaljgyárakról.

Azóta ezek a gyárak már több mint öt éve működnek, sőt időközben további 11 gyárberendezést terveztünk a Szovjetunió, Csehszlovákia, Irak, Szíria és Magyarország számára. Jelenleg nyolc általunk tervezett gyárberendezés dolgozik teljes kapacitással és a leggyártott betonalak száma az öt milliót meghaladja. A kivitelezés, illetve szerelés alatt álló gyárakkal együtt feszített betonelemgyáraink teljes kapacitása pedig eléri az évi 4 milliót.

Úgy gondoljuk, az eddigi eredmények indokolták, hogy az egyes gyárakat, valamint a gyárak működése közben szerzett tapasztalatokat, a műszaki fejlesztésre, továbbá feszített betonoszlop- és panelgyárak tervezésére vonatkozó elgondolásainkat ismertessük.

Aljgyártási technológiánk az elmúlt évek folyamán elég ismertté vált és ezért azt csak egész röviden fogjuk összefoglalni. Ehhez a 2. ábrán bemutatjuk az új magyar feszített betonalj típust, valamint a gyárberendezésünkkel gyártott néhány jellegzetesebb külföldi aljtípust.

Mint az ábrából látható, a magyar és csehszlovák típusnál 2,5 mm átmérőjű acélhuzalból 60 szálat alkalmazunk, míg a szovjet típusnál 44 szál és az irakiaknál 36 szál 3 mm átmérőjű huzal szükséges. Ennek megfelelően a feszítőterő általában 34—37 t, az iraki aljnál 28 t. A hidegen húzott, patentírozott acélhuzal szakító szilárdsága 180 kg/mm², míg a beton kockaszilárdsága legalább 500 kg/cm² kell legyen. A fenti, vagy megközelítő betonalj típusokból, mint fent jeleztük, több millió van különböző vasutak vonalaiba beépítve és ezek a részben már több mint 12 éves üzemi tapasztalatok szerint teljes mértékben beváltak.

1. A Lábatlani feszített betonaljgyár

A lábatlani gyárat a Duna melletti fekvése, a Cementgyár szomszédsága, a kedvező iparvágány és egyéb csatlakozások, de nem utolsósorban vezetőinek és dolgozóinak lelkes munkája rendkívül gazdaságossá teszi.

A homokos kavicsot a dunai kotróvállalat évente kétszer rakja ki 40 000 m³ körüli mennyiségben. Az anyagot a 3. ábrán bemutatott forgókanalas felrakóberendezés szedi fel és rakja dumperbe, mely az osztályozó berendezés szalaghídjának feladó bunkerébe tölti. A dumpereket azonban a közeljövőben a kavicshegyek mellett vezetett szállítószalag fogja helyettesíteni. Az osztályozó berendezés (4. ábra) legfelső szintjén 15 és 25 mm lyukbőségű vibrorosta működik, melyről a 25 mm feletti anyag törőberendezésén haladva keresztül visszakerül a feladó szalagra, míg a 7—15-ös és 15—25-ös szemnagyság a megfelelő tároló bunkerbe hullik. A következő szinten vizes rosta további két frakciót ad.

Az egyes bunkerek alatt automata mérlegek mérik ki az anyagot és juttatják szalaggal összegyűjtve a két 500 literes keverőgép egyikébe. A kb. 200 tonnás cementsilót konténeres gépjármű sűrített levegő segítségével tölti cementtel. A keverőgépek a betont szállítószalagon juttatják a gyártó üzembe.

A fenti osztályozó és keverőtelep egészében kitűnően működik, csak a silótér-fogat mutatkozik a felemelt gyártási kapacitáshoz képest kevésnek és kívánatos volna a nedves anyag tárolásához további silócellákat alkalmazni.

A gyártóüzem technológiai elrendezését a 7. ábra, belső fényképét az érlelőkamrák felől nézve a 8. ábra mutatja.

Feszített betonaljgyártási eljárásunk lényege, hogy a betonalkat hosszirányban elrendezve ötösével gyártjuk a feszítőterő fel-

TÍPUS ÉS OLDALNÉZET	KERESZTMETSZET	NYOMÁS mm	SÍK %	ACÉLHUZAL SZÁL
a. ÚJ SZOLCAI MAGYAR ALJ TENGELYTÁVOLSÁG 28 10		1625	225	56
b. CSEHSZLOVÁK ALJ TENGELYTÁVOLSÁG 28 10		1625	225	56
c. SZOVJET ALJ TENGELYTÁVOLSÁG 27 10		1525	250	63
d. IRÁKI ALJ TENGELYTÁVOLSÁG 22 10		1625	150	48

2. Gyárberendezésünkkel gyártott különféle típusú feszített betonalkak (szolcai magyar, csehszlovák, szovjet, iraki)

vételére is alkalmas feszítőpadokban, melyek azután görgőpályák és tolópadok segítségével futószalagszerűen haladnak az egyes munkahelyeken keresztül.

A betonaljhoz szükséges 36—60 szál acélhuzalt egyszerre húzzuk ki a huzalállványról. A huzalállványra az esetleges összegubancolódások elkerülése érdekében újabban átcsevelőgéppel nyert és fékezett csévedobok kerülnek. (Az új típusú huzalállványt a bagdadi gyárban készült felvétel alapján a későbbiek folyamán a 15. ábrán mutatjuk be.) Az acélhuzalokat hullámosító gépen bocsátjuk keresztül (5/a. ábra), mely egyrésztől a huzalnyalábok hosszának pontos kimérését biztosítja, másrésztől elősegíti a huzal és beton közötti tapadást. Ezután a huzalokat az ún. fejprésszel vezetjük keresztül, ahol a huzalokat hullámos lamellák közé szorítva szorítófejjel látjuk el. A szorítófejnél fogva most kihúzzuk 5 aljnak megfelelő huzalnyalábhosszat és egymás mellé két szorítófejet sajtolunk, majd ezek között a huzalt elvágjuk. Ezzel a módszerrel — melyet folyamatos huzaltechnológiának nevezünk — a huzalokhoz úgyszólván nem kell kézzel hozzányúlni. (5/b. ábra.) Az így nyert huzalnyalábokat a feszítőpadba helyezük, majd a következő munkahelyen vonócsavar és feszítőgép segítségével megfeszítjük és közben a formába beerősítjük a síncsavarok rögzítéséhez szükséges fatuskákat és az egyéb szerelvényeket.

A feszítőpad görgőpályán a betonozó bunkerek alatt halad át, ahol megtöltjük betonnal, majd a következő munkahelyen először alulról, majd alsó-felső vibrátorok együttes hatására (6. ábra) igen intenzíven tömörítjük. Ezután a feszítőpadot három irányban működő tolópad segítségével az érlelőkamrába juttatjuk (utóbbiakat az ostrohi gyárban készült fénykép alapján a 13. ábrán mutatjuk be a későbbiek folyamán).

7—8 óras, 60—70 C°-on történő érlelés után, ha a beton előírt szilárdságának 75%-át elérte, a feszítőpad a tolópad segítségével a kizsaluzó görgősorra kerül, ahol először a huzalfeszültséget leengedik, majd a következő munkahelyen a 10. ábrán bemutatott kiborítógép segítségével az aljakat kizsaluzzák. Ezután az aljak közötti huzalokat lágyvaskorongos huzalvágógép segítségével elvágják, majd az így elkészült betonalkak görgősoron a tárolóterre kerülnek, a feszítőpadok pedig tisztítás és olajozás után a körfolyamatot újra kezdik.

Fenti gyártási eljárás — mint látható — futószalagszerűen folyik. A dolgozók mindig azonos munkát végeznek, a nehéz munkát a gépesítés kiküszöbölte és ezáltal nagy termelékenység érhető el. A megbízható huzalkimérés, mechanikus feszítés és a kettős vibrálás következtében kitűnő betonminőség érhető el.

A betonalkat régebben a 11. ábrán bemutatott tárolótéren tárolták könnyű, mozgó daruk segítségével, ami — mint látható — nagy kisvasúti hálózatot és területet, valamint kétszeres átrakást igényelt. Ennél lényegesen jobb megoldás — és jelenleg ezt tartjuk a legkorszerűbbnek — a futódarus tárolás (12. ábra), melynél a betonalkak görgősoron kerülnek az 5 t teherbírású, 24 m feszítávú daruk alá, ahonnan a szükségletnek megfelelően közvetlenül vagonba rakhatók.

2. A gyártási technológia fejlesztése

Részben annak a kitűnő együttműködésnek eredményeképpen, mely a MÁV illetékes szakértői, a Lábatlani Betonaljgyár vezetői és az Ipartervező tervezői között fennáll, az aljgyártás tökéletesítése és termelékenyebbé tétele érdekében a következő műszaki fejlesztést hajtottuk, illetve hajtuk végre:

1. A gyári acélhuzalkarikákat átcseveljük és új, vízszintes tengelyű, fékezett csévedobozokkal ellátott huzalállványt alkalmazunk. Egyes helyeken az eredeti 2,5 mm-es helyett 3 mm átmérőjű, rovátkolt huzalok alkalmazására térünk át (ezáltal a huzalvesztés csökken, a termelékenység emelkedik).
2. A feszítőpad vonócsavarja és a feszítőpép között gyorskapcsolatot alkalmazunk (termelékenység javul).
3. Előre fűrt, hengeres, hullámos fabetéteket alkalmazunk a sínleerősítéshez (minőség, termelékenység javul).
4. Jobb adalékanyag osztályozást és cementet igyekszünk alkalmazni és ezáltal javítjuk a betonminőséget (javul az aljak minősége, a kengyelek elhagyhatók).
5. Betonterítő kocsit és töltés alatti vibrálással háromszoros vibrálást alkalmazunk; ezt a munkát automatizáljuk (a minőség és termelékenység javul).
6. A kétsoros aljgyáraknál a kizsaluzást közössé tesszük (beruházás csökken, termelékenység javul).
7. A kihordó görgőpályát a készárutárolóig kivezetjük, a rakodást automatizáljuk (termelékenység javul).
8. A szorítófejek oldásához feloldóprést alkalmazunk (a berendezés tartósabbá válik).

Az automatizálásra vonatkozóan példaképpen bemutatjuk a vibrálásnak — első alkalommal az alsószolcai magyar aljgyárnál alkalmazandó — módját (9. ábra).

A feszítőpadok a „P”-vel jelölt nyíl irányában mozognak a görgősoron, az elektromos meghajtású, „M”-mel jelölt görgők segítségével. A vibrálási munkahelyet két részre bontjuk. Az elővibrálás helyén az „E”-vel jelölt kisebb teljesítményű vibrátor-egységek rázzák a formát, mialatt a „B”-vel jelölt betonterítő kocsit ide-oda járva két, vagy négy rétegben az előre kimért mennyiségű betont egyenletesen elosztja. A következő munkahelyen folyik a hatásos alsó vibrálás az „A”-val jelölt alsó vibrátor segítségével, majd működésbe lép az „F”-el jelölt felső vibrátor, hogy a betonalj felső felületébe a megfelelő profilt benyomva egyúttal a tömörítést is tökéletesse tegye.

Az automatizált munkafolyamat a következő:

A fabetétek és huzalok beszerelése és a feszítés után a feszítő gép kezelője beindítja a meghajtott görgősort. A feszítőpad az elővibrátorok helyén végálláskapcsoló hatására megáll. A betonterítő kocsit kezelője megindítja és a padokat (a berendezés kimélete céljából) vibrálás nélkül egy rétegben megtölti. Egyidejűleg elektro-pneumatikus szelep hatására az elővibrátorok gumipárnái felfúvódnak. A terítőkocsi pályájának (ábránkon) baloldali végénél végálláskapcsoló működésbe hozza az elővibrátorokat és a kocsit reverzálja, hogy a második réteg beton most már vibrálás közben kellőképpen elterüljön a formában. A műveletet szükség esetén meg lehet ismételtetni; a munkafolyamat befejezése és a terítőkocsi megállásának hatására az elővibrátorok maguktól leállnak és elektropneumatikus szelep a levegőt kiengedi. Ekkor az „M” meghajtott görgők a padot a következő munkahelyre juttatják; az alsó vibrátorok gumipárnái felfúvódnak, a vibrátorok beindulnak, majd két perc elteltével a felső vibrátor nyomólapjai leereszkednek és a felső vibrátorok is beindulnak. Újabb kb. fél perc elteltével az alsó-felső vibrátorok leállnak, a gumipárnák leereszkednek és ezáltal a beton elválik a felső vibrátortól. A felső vibrátor emelkedés közben az aljvégek közötti fésűket (az egyelőre kézzel beakasztott horgok segítségével) kihúzza, ezután a felső vibrátor nyomólapjai is felemelkednek, végül a görgők a feszítőpadot a következő munkahelyre juttatják. Fenti módszerrel a műveleti idő kb. 4 percre, a létszám két főre csökkenthető.

A fentiekben felsorolt és egyéb műszaki fejlesztés eredményeképpen a kétvonalas gyárak termelési adatai a következőképpen alakulnak:



3. Kavics-felszedő berendezés



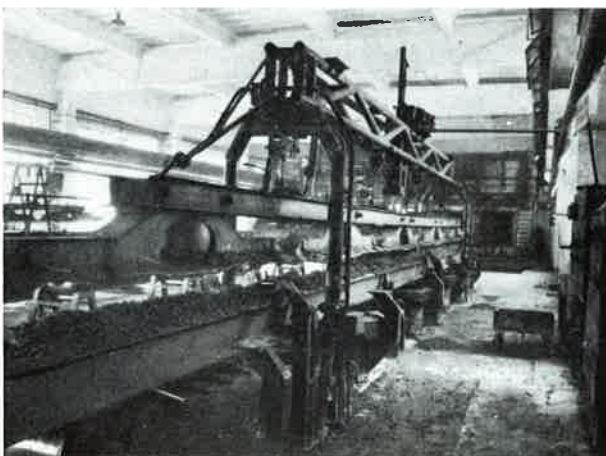
4. A lábatlani kavicsosztályozó üzem látképe



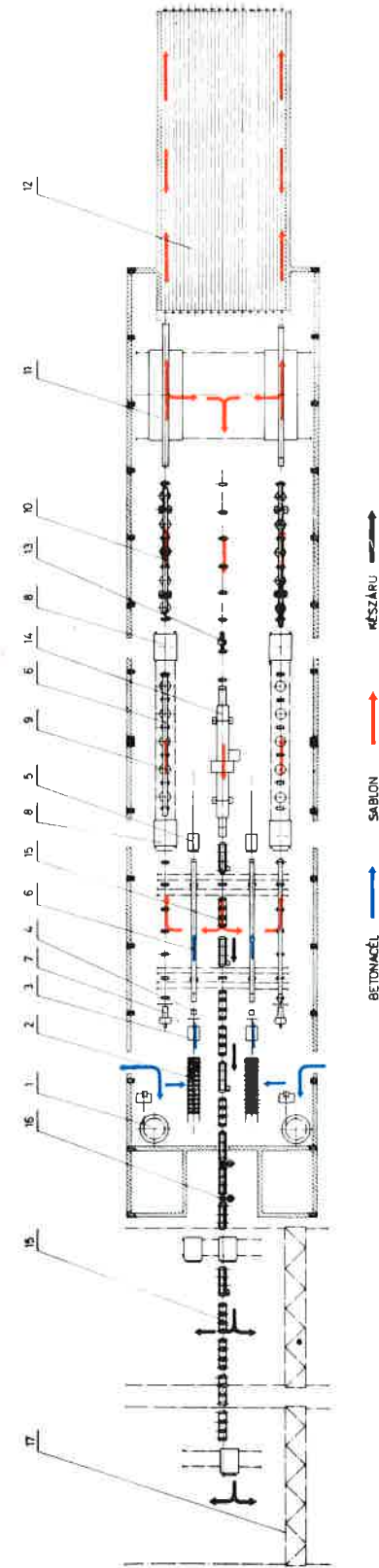
5/a. Huzalhullámosító berendezés



5/b. Fejpréselés és feszítés

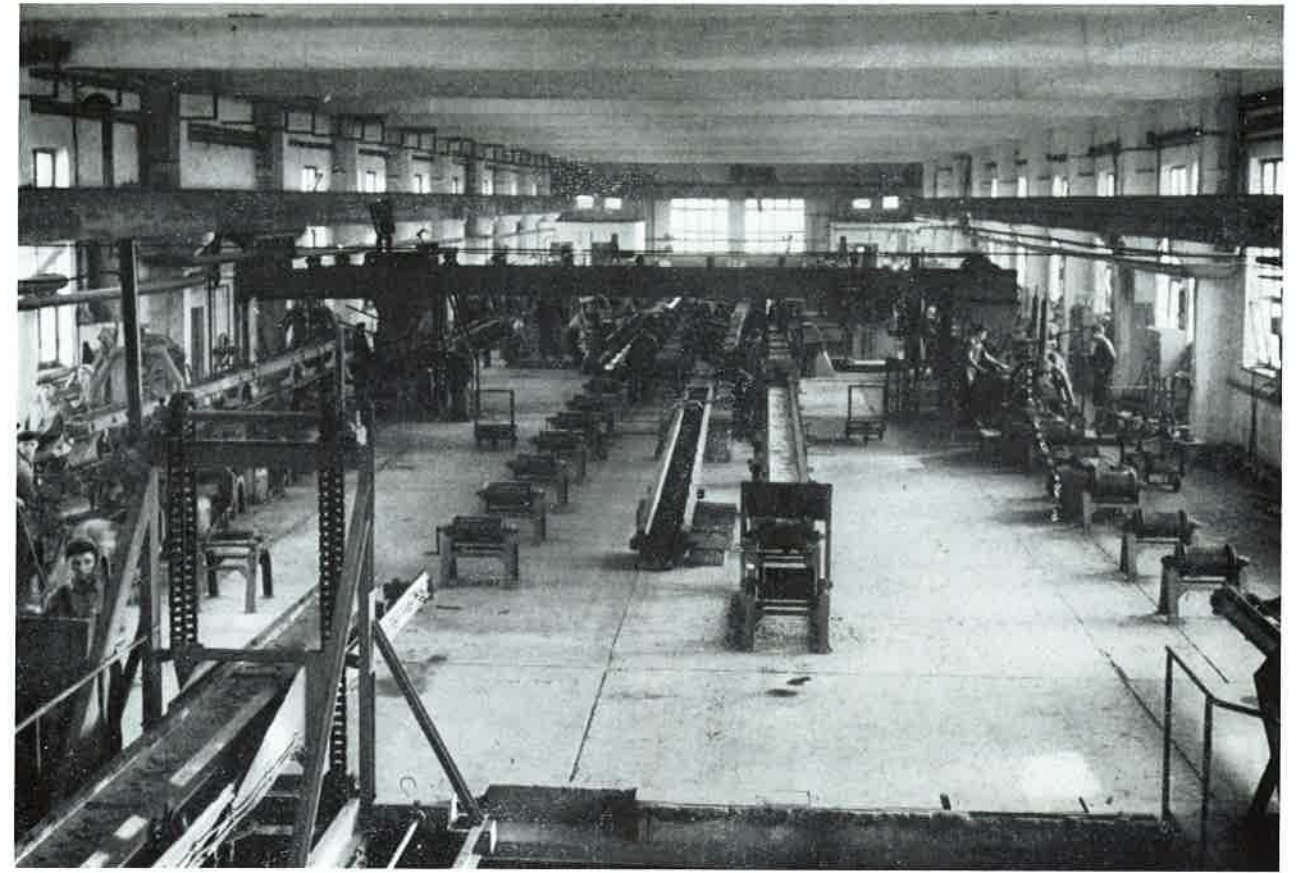


6. Alsó és felső vibrátorok



7. Feszített betonlgyártás technológiai elrendezése. 1. Acélhuzal átszévélő berendezés; 2. Huzalállvány; 3. Hullámosító gép; 4. Szorítófejprés; 5. Kihúzó csörlő; 6. Sablon (feszítőpad); 7. Feszítőgép; 8. Betonterítőkocsi; 9. Alsó vibrátor; 10. Felső vibrátor; 11. Tolópad; 12. Érlelőkamra és kalorikus berendezés; 13. Feszültségoldógép; 14. Borítógép; 15. Kiszállító görgőpálya; 16. Vágógép; 17. Készáru tároló daru.

A hazai és export gyárak tervezői:
Technológiai tervezők: Szikszay Gerő, Lizony Károly
Géptervezők: Danczi János, Dopsa István, Kecskés Dezső, Szummer Ferenc, Vízvári János
Gépésztervezők: Raschovszky Lajos, Ferencz Gábor, ifj. Hortobágyi Dénes, Petrovics Vilmos, Tóth Gyula



8. A lábatlani gyártóüzem belső fényképe az érlelőkamrák felől nézve

Termelési adatok és mutatók kétvonalas hazai gyáraknál

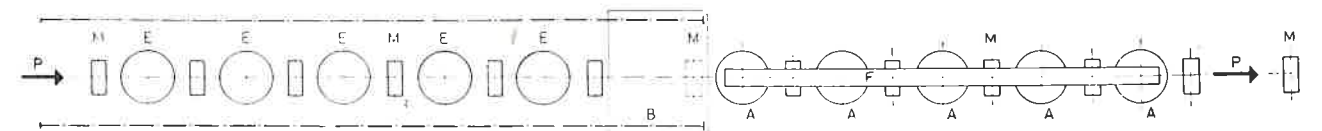
	1958. évi tervezés szerint	1962. évi tényleges értékek	1964. évi tervezett értékek
Napi termelés, db	1 000	1 200	1 500
Évi termelés, db	300 000	360 000	450 000
Létszám 3 műszakra	120	120	112
Fajlagos munkaerőszükséglet óra/alj	0,96	0,80	0,60
Fajlagos csarnok alapterület m ² /napí 1 alj	1,6	1,4	1,1

Ugyanezen idő alatt a fajlagos gőz- és energiafogyasztás a berendezések jobb kihasználásának következtében szintén csökkenő irányzatot mutat és jelenleg — a gyártóüzemre vonatkoztatva — 20 kg gőz/betonalj és 0,4 kWó/betonalj körüli értékű. Tekintettel arra, hogy a termelés növelését elsősorban a berendezés tökéletesítésével hajtjuk végre, a fajlagos gépsúlycsökkenés körülbelül arányos a termelés emelkedésével.

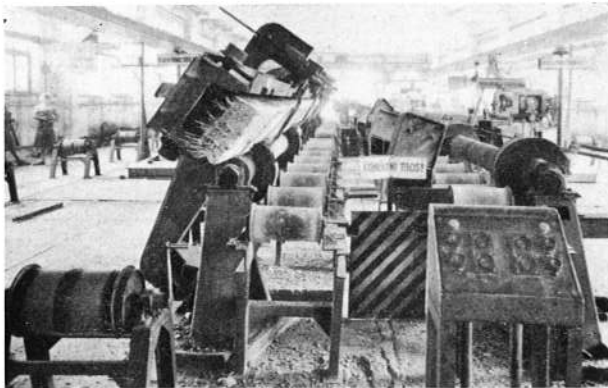
A napi 1000 db alj előállítására szolgáló technológiai berendezést — mely két vibrátor és két kiszaluzó vonalból állt — a lábatlani gyár esetében 14 m fesztávú daruval ellátott kb. 84 m hosszú gyártócsarnokban helyeztük el. Ehhez csatlakozik a kb. 26 m hosszú érlelőkamra.

A szabadon álló érlelőkamra a lábatlani gyárban problémákat okozott, mivel itt a hő- és páraszigetelést nem sikerült tökéletesen megoldani. Ezért a hazai, vagy hidegebb klímájú helyeken felállított gyárakban az érlelőkamrát is a gyártócsarnokban ajánljuk felállítani — bár ma már rendelkezünk olyan tapasztalatokkal, melyek lehetővé tennék a szabadon álló elhelyezést is. Fenti okokból, valamint, hogy az érlelésnek és a feszítőpadok rakodásának egy másik gazdaságosnak látszó megoldását kipróbáljuk, a második magyarországi nagyteljesítményű betonlgyárban, mely az észak-magyarországi Alsószolcán kezd 1963-ban dolgozni, kádas érlelési rendszert alkalmazunk és a feszítőpadokat daruval rakodjuk. Alsószolcán a két vibrátorvonalhoz tartozó kiszaluzó vonalat közössé tettük, amitől jobb gépkihhasználás mellett a szintén kb. 14×110 m-es alapterület tágasabbá válik.

A lábatlani gyárról egyébként — részben szerző tollából — többek között a Betonsteinzeitung c. lap 1960. évi 9., 1962. évi 2. és 1962. évi 11. száma, a Sztroitelsztvo c. bolgár lap 1958. évi 7. száma, a Stavivo c. csehszlovák folyóirat 1958. évi 8. száma, a Puty c. szovjet folyóirat 1961. évi 2. száma, a Concrete Building and Concrete Products c. lap 1961. évi 10. száma közöl ismeretéseket.



9. A betonbetöltés és tömörítés automatizálásának vázlata



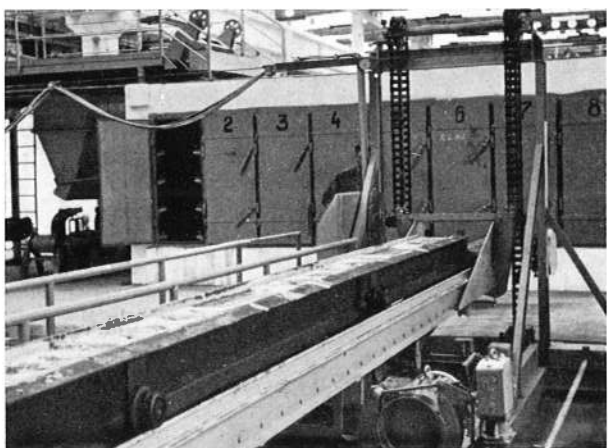
10. A lábatlani kiborítógép



11. A lábatlani régi tárolóter



12. Feszített betonlapok korszerű tárolása Látatlanon futódaruk segítségével



13. A csehszlovákiai Ostrohanban működő tolópad és érlelőkamrák

Itt említtük meg, hogy jelenlegi ismereteink szerint a leggazdaságosabb technológiai elrendezésnek a 3 vibrátor és közöttük két kiszaluzó gépsorból állót tartjuk, mely 6+12+6 m szélességű épületben elhelyezve évi 500 000, sőt megfelelő begyakorlás után évi 600 000 db feszített betonalj gyártására alkalmas.

3. Bulgáriai és csehszlovák betonaljgyárak

A következőkben néhány külföldre szállított gyárberendezésről adunk rövid összefoglalót.

Mint ismeretes, feszített betonaljgyártási technológiánk eredményei alapján a KGST az aljgyártó berendezések készítését hazánkra profilozta, a Lábatlani Feszített Betonaljgyárat pedig a KGST mintüzemé nyilvánította.

Az első, egyvonalas, Bulgáriába szállított feszített betonaljgyárat, mely a szófiai „Vibrobeton” gyárban működik, az Ipari Építészeti Szemle 1957. évi száma részletesen leírta. Bár a tervezők 5 év óta a gyárat nem láthatták, tudjuk, hogy jól működik és hogy egy gyártóvonalon jelenleg 4—6 órás műszakban napi 7—800 db feszített betonaljot termel.

A bolgárok az általunk szállított gyárberendezés terveit felhasználva, Svistovban egy további egyvonalas üzemet létesítettek, mely jelenleg napi 600 db betonaljot állít elő. A csehszlovákiai Ostroha kétvonalas gyárberendezést szállítottunk. A közel két éve működő üzemből a 13. ábrán bemutatjuk a tolópad és az érlelőkamrák kapcsolatára vonatkozó fényképet. A csehszlovák kollégák a kéthajós gyártócsarnokot a keverő teleppel, adalékanyag- és cementsilókkal, műhellyel, laboratóriummal, acélhuzal és egyéb raktárakkal, valamint az iroda és öltöző helyiségekkel öleletesen egybeépítették. A beton beszállítására a keverőgépektől a betonozó tartályokig itt végtelen köteles, automatikus működésű fenékű kocsik szolgálnak és ez jól bevált. A kész betonaljok tárolására azonban a hazai üzemeknél alkalmazott 5 t teherbírású, 24 m fesztávú futódarukat jobbnak tartjuk a csehszlovák gyárakban alkalmazott toronydarus tárolási módszernél. A csehszlovákiai Doloplazy-ba szállított egyvonalas üzem is közel egy éve dolgozik, a Prága melletti Cercany-i gyár — melynél a két gyártóvonalat ismét egy csarnokba telepítettük — most kezd működni, míg a hátralevő egy egyvonalas és két kétvonalas csehszlovákiai üzem építés, illetve szerelés állapotában van.

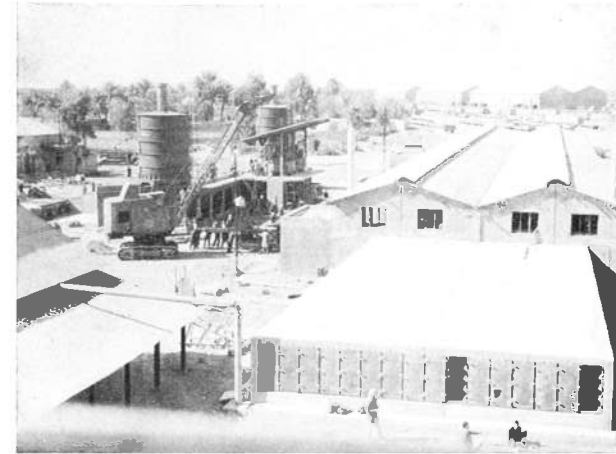
4. Bagdadi betonaljgyár

A feszített betonaljgyárak export vonatkozásában külön ki kell emelni a bagdadi kétvonalas, napi 1000 db kapacitású üzemet. A különleges hőmérsékleti viszonyok és az a tény, hogy Irakban az előregyártást, különösen pedig a gondos minőségi munkát igénylő feszített betonelemgyártást egyáltalán nem ismerik, de a gyáripar is csak a kifejlődés legkezdeténél tart, a tervezőkre és a kivitelezőkre különleges feladatot hárított.

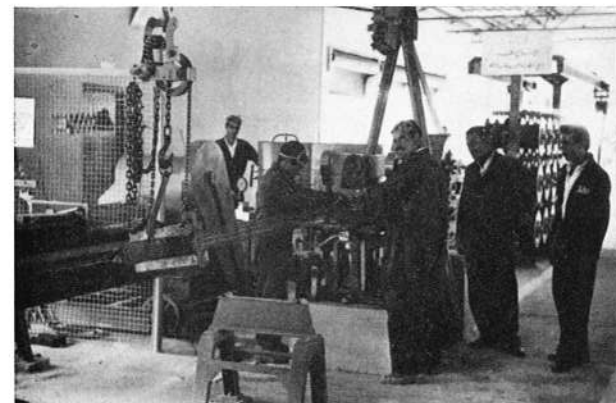
Az építés különleges problémáiról lapunk más helyén számolunk be; itt a gyártási technológia kérdéseit ismertetjük.

A bagdadi gyárnál az üzem gazdaságosságára vonatkozó általános törekvés mellett a gyors megvalósítás és a beruházási költségek igen alacsonyan tartása főszempontként jelentkezett. Ezért a tervezőknek a legalább némileg reprezentatív kivitel ábrázoló tervfeladattól eltérően elképzeléseiket a minimumra kellett szorítaniok.

Szerzőnek egyébként az a véleménye, hogy a tervezésnek a hazánkban megszokottak alapján elképzelt módja, mely helyszíni adatfelvételtől, itthon tervfeladat készítéséből, annak helyszíni jóváhagyásából, majd ismét itthon a kiviteli tervek készítéséből áll, gyors és jó munkát nem eredményezhet és ezt a módot export tervezésre alkalmatlannak tartja. A helyes mód véleménye szerint az — ami végeredményül a tervezés első részében Bagdadban is alkalmazásra került —, hogy a témát teljesen ismerő technológus, magas- és mélyépítő, valamint gépész tervezők a helyszíni adatfelvétel és felmérés után közvetlenül a helyszínen elkészítik az előterveket. (Ezért jó segédszemélyzettel is kellene rendelkezniük!) A terveknek — főleg mélyépítési vonatkozásban — olyan mélységűeknek kell lenniük, hogy felhasználásukkal a tereprendezés, út-, vasút-, víz-, csatornaépítés és energiabekötés elvégezhető vagy legalábbis megkezdhető legyen, (a magasépítési munkát pedig esetleg valamely helyi vállalat az általa készíthető kiviteli tervek alapján szintén el tudja kezdeni.) A mélyépítési munkák a mélyépítési tervező irányítása mellett kezdhetők, míg a többi tervező a még szükséges kiviteli terveket itthon is elkészítheti. Ezzel a módszerrel helykijelölés után, a helyszíni adatfelvétel kezdetétől számított 8—10 hét múlva a kivitelezés megkezdhető.



14. A bagdadi gyárépület, keverőtelep és cementsilók szerelés közben



15. Huzalkihúzás Bagdadban



16. Borítógép a bagdadi gyártó üzemben

A bagdadi üzemre visszatérve a technológiai berendezés ismertetését a Bagdadtól mintegy 80 km-re telepített osztályozóval kell kezdeni. A gyors megvalósításra irányuló törekvés mobil szalagok alkalmazását írta elő és ezekből vibrátor, törőgép és géplapátok felhasználásával, de csak száraz osztályozással lehet a szükséges 4 frakciót összeállítani.

Az osztályozott adalékanyag a bagdadi vasúti pályaudvarnál elhelyezett gyár keverőtelepéhez vagonban érkezik. A cementet a két cementsilóhoz ömlesztett állapotban gépkocsi hozza. (14. ábra). Az adalékanyagot és cementet kocsizó mérleg méri ki és juttatja a kényszerkeverésű betonkeverőgépek egyikébe (a másik gép tartalék; ennek ellenére sajnos ezekkel az import keverőgépekkel van a legtöbb baj). Innen a betont emelővillás targonca konténerben juttatja a bedolgozó munkahelyre, a feszítőpadok fölé. Ezzel a módszerrel a betont csak egyszer kell átönteni, ami a nagy hőségben fennálló kiszáradási veszélyre való tekintettel kedvező.

A gyárberendezés lényegében azonos a csehszlovák gyárakéval, ezért erről csak két fényképet mutatunk be (15. 16. ábra). A készáruat görgőspálya szállítja az átrakó daruig, mely közvetlenül vagonba rakja az aljakat és ezek a sínyszerelő üzemen melletti tárolóterre juttatva a többszöri átrakódást feleslegessé teszik.

A technológiai berendezést laboratórium és sajnos túl kisméretű javítóműhely egészíti ki.

A gyár program szerint igen rövid idő alatt épült fel és a gyártási felfutás a tervezettnél is rövidebben következett be. A fő problémát az említett kezdetleges ipari viszonyok, nagy távolság és a tartalékkatrész ellátás nehézsége okozza. Fentiekre való tekintettel hasonló körülmények között létesülő üzemenél a jövőben nagyobb műhely, tartalékkatrész és szerelési anyagkészletet kell előírni.

5. Szovjet és kínai betonaljgyárak

A következőkben egészen röviden a szovjet és kínai feszített betonaljgyárakkal foglalkozunk.

Mozgó feszítőpados gyártási technológiánk és a hozzátartozó folyamatos huzalmanipuláció a szovjet szakértők tetszését is megnyerte, sőt erre a kínaiak figyelmét is felhívták.

A KGST alapján a bulgáriai gyárberendezés dokumentációja a Szovjetunióba és Kínába is eljutott és ennek alapján a szakértők terveztek maguknak feszített betonalj gyártó berendezést, azonban a mi ún. „szimpla” feszítőpados rendszerünkkel szemben (melyben 5 alj készül) ún. ikerpados rendszerrel, melyben egymás mellett kétszer öt, tehát tíz alj készül.

Ilyen gyár a Szovjetunióban és Kínában több felépült. Ezekben a gyárakban kádas érlelést alkalmaznak, egyébként azonban a technológiai munkafolyamat és az egyes berendezések lényegében azonosak a miennel. Egy gyárberendezés itt is két gyártóvonalból áll, ezeket két 18 m fesztávú daruval ellátták és kb. 130 m hosszú gyártócsarnokban helyezték el. Egy-egy ilyen gyár 1960—61. évek körül évi 2—300 000 db feszített betonaljot termelt, a helykihasználás és a fajlagos beruházási érték tehát nálunk kedvezőbb.

Fenti gyárberendezés kialakításával párhuzamosan azonban a Szovjetunió nálunk is rendelt két gyárberendezést, melyek a lábatlanihoz hasonló magas silós (gravitációs) osztályozóberendezésből, keverőtelepből, pneumatikus cementellátásból és kétvonalas gyárberendezésből álltak. A két gyárberendezést azonban egy üzemben építették fel (két 18 x 130 m-es csarnokban), így tehát a kapacitás évi 600 000 db. Ez a gyár 1962. évben kezdte meg működését. A szovjet szakértők saját terveik és tapasztalataik, valamint a mi terveink és a gyárberendezésünkkel nyert tapasztalatok felhasználásával közben kidolgozták az évi 6—700 000 db kapacitású nagyteljesítményű típusú feszített betonaljgyárak terveit és jelenleg ilyen gyárberendezéseknek Magyarországon által történő szállításáról folynak tárgyalások.

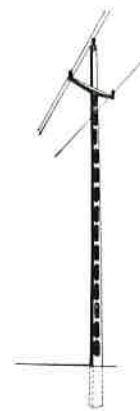
6. Feszített betonoszlopgyár

A feszített betonaljgyárak exportálásával kapcsolatos tárgyalásokon többször felmerült az az igény, hogy az üzemekben a betonlapok mellett más feszített elemeket — oszlopot, gerendát, panelt stb. — is elő lehessen állítani. Ilyen elemek gyártása esetén ugyanis az üzemeket sokkal jobban ki lehet használni. Az adalékanyag előkészítő (osztályozó) berendezés, cementellátás, keverőtelep, készárutároló, valamint a rezsi üzemek közzé lehetnek és így az egyes üzemen részek gazdaságosabban dolgozhatnak.

Tekintettel arra, hogy az elmúlt évek folyamán jelentős tapasztalatokra tettünk szert különféle feszített betonelemek üzemi előállításában, nincs akadálya annak, hogy ilyen berendezések exportra is kerüljenek.

Feszített távvezetékoszlopok gyártása több mint tizenkét éve folyik Magyarországon. Eleinte hosszú feszítőpadokon, tehát ún. sztd rendszerrel gyártottak kettős T keresztmetszetű oszlopokat, majd áttértek az „áttört” Vierendeel rendszerű oszlopok gyártására, mely típus a nyomtérképzésre vonatkoztatott anyagfelhasználás szempontjából a legkedvezőbbnek mutatkozott (17. ábra). Ezek az oszloptípusok gazdaságosságuk mellett a mászhatóság feltételének is jól megfelelnek.

Közben az ún. mozgó feszítőpados gyártási rendszer előnyei a sztd rendszerrel szemben a feszített betonaljgyártásnál bebizonyosodtak és ezért a 2. Épületelemgyár lelkes műszaki gárdája itt is áttért erre a futószalaggyártási módra. A szerencsés



Feszített vezetékoszlop típusok

Típus	B 8—200	B 8,5—170	B 11,5—170	B 12—200	B 12—320
Hossz m	8	8,5	11,5	12	12
Csúshúzás, kg	200	170	170	200	320
Oszlopsúly, kg	500	780	1120	1330	1420
Feszítő acélhuzal 5 mm átmérőjű, db	12	12	12	16	20
Acélhuzal, kg	15	16	22	30	37
Keresztmetszet, lent, cm	29 × 15	30 × 25	34 × 29	35 × 30	38 × 30
Keresztmetszet, fent, cm	11 × 11	20 × 15	20 × 15	20 × 15	20 × 15
Felhasználás	Postai	Secunder		20 KV	35 KV

Egyéb oszloptípusok:
Egykarú feszített beton lámpaoszlop 7,5 m fénypontmagassággal (lent 25 × 25, fent 8 × 8 cm keresztmetszettel, 8 db 5 mm-es acélhuzallal feszítve. Függőleges szakasz hossza 8,2 m, karhossz 2,5 m).
Közvilágítási oszlop 3,5 m fénypontmagassággal (lent 19 × 19, fent 8 × 8 cm keresztmetszettel 4 db 5 mm-es acélhuzallal feszítve. Összhossz 4,5 m, súly 210 kg).

17. Távvezeték-oszlop típusok

oszloptípus és jól megoldott gyártása az oszlopokat más, pl. körkeresztmetszetű centrifugált oszloptípusokhoz viszonyítva, gazdaságosabbá tette.

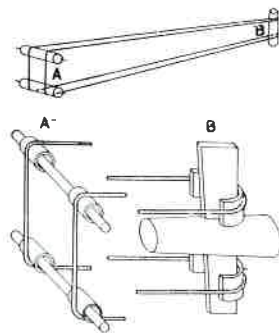
Az oszlopok alakja és nagyobb mérete lehetővé teszi csévélés 5 mm átmérőjű huzalok gazdaságos alkalmazását, tekintve, hogy a huzalcsévék kiképzésére Csuhá Pál főmérnöknek és munkatársainak igen ötletes megoldást sikerült találni. (18. ábra).

Az acélhuzalokat egyengetés után a vázlatnak megfelelően kézzel vagy géppel kétszeres oszlophosszra csévélnek és végtelenítik. A csévéket kettéhajtják és így a rajz szerinti térbeli vázserkezetet alakítják ki, majd ezt az előnyújtó padon az előírtnál 10%-kal nagyobb erővel megfeszítik. Ezáltal a csévé felveszi a tervszerinti váz alakját, a huzalok és a toldás kipróbálásra kerül (nehogy a sablonban, feszítéskor következzenek be veszélyes szakadás), a túlnyújtás pedig a huzal plasztikus alakváltozását csökkenti. Ezután felhelyezik és rögzítik a kengyeleket, majd az így felszerelt vázát a sablonba helyezik.

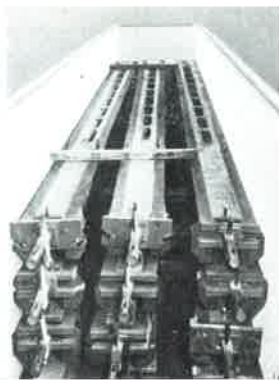
A sablon merev, oldala nem nyitható, méretezése lehetővé teszi a feszítő erő felvételét. Alsó lemeze a Vierendeel rendszerű oszlop üregezésének megfelelően áttört azzal a céllal, hogy ezen keresztül az üregképző elemek — melyekre a vibrátorok vannak szerelve és függőleges irányban mozgathatók — a sablonba alulról behatolhassanak. Ezek után a 20. ábrán bemutatott gyártási technológia könnyen érthető.

A sablonokba behelyezik a huzalvázat, valamint a horgonyzó és feszítő elemeket. A vonórúdnál fogva a feszítőgép a sablonra támaszkodva a huzalokat megfeszíti, majd a feszültséget ékkel rögzítik. A következő munkahelyen a sablont — a fent leírt üregképző elemek útján vibrálva — betonterítő kocsis segítségével megtöltik betonnal, majd intenzív vibrálás mellett a betont tömörítik. Ezután az üregképző elemeket lesüllyeszti majd a sablont daru segítségével az érlelő kádba helyezik. (19. ábra).

8—10 óras 60—70 C°-on történő érlelés után a sablonokat daruval a kiszaluzó munkahelyre helyezik, itt a feszültséget az ékek kiütésével oldják, a vonórúdat kiemelik és az oszlop túlsó, vastagabb végénél is kiütik a huzalfeszültséget tartó kereszt-tartókat. Ezután a „kitoló” berendezés segítségével a sudaras (kúpos) oszlopot a sablonhoz képest 30—40 cm-el eltolják, miáltal az elválik a sablontól, daruval könnyen kiemelhető és a



18. A huzalvezetés és lehorgonyzás elvi vázlata oszloponál



19. Feszített oszlopok az érlelőkádban

kiszállító kocsira helyezhető. Végül a sablonok tisztítása és olajozása után a körfolyamat újra kezdődik.

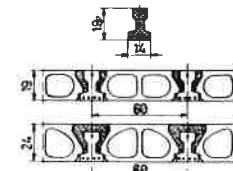
Fenti gyártási technológiával 8—13 m hosszú oszlopokat lehet gazdaságosan és kiváló minőségben gyártani. A gépi berendezés egyszerű, kezelése nem kíván különleges szaktudást. A szükséges 14 m feszítáv és 5 t teherbírású daruval ellátott csarnok kb. 54 m hosszú és ebben 15—20 perces ciklusidővel műszakonként 25—30 db, tehát három műszakos üzem esetén évi 20—25 000 db oszlopot lehet előállítani.

Fenti eljárást alkalmazva, az Alsószolcai Elemgyáron kívül több változatban készültek export tervek a technológus tervezők, Kiss Károly és Szemerkenyi Mária mérnökök munkája alapján.

7. Feszített födémpanel és gerendagyár

A harmadik típusú feszített betonelem, melyet a tömeges és tipizált építkezés (21. ábra) nagy mennyiségben alkalmaz, a feszített födémpanel (panel), gerenda és kisebb mennyiségben ablak és ajtókiáltó gerenda, kerítésem stb.

Keresztmetszet	Teljes hossz m	Ø 5 mm acélhuzal szám	M _H határnyomaték mkg	Panel súly kg	Acélhuzal súly kg
	4,4	~8	2270	470	5,4
	5,2	~9	2720	550	7,2
	5,4	~9	2720	580	7,5
	3,8	11	2350	790	6,5
	3,8	16	3130	790	10,0
	3,8	4+2	1375	640	3,5
	3,8	6+2	1990	640	4,7
	3,8	8+2	2630	640	5,8
	3,2	4+2	1375	530	3,0
	3,2	6+2	1990	530	4,0
	2,6	4+2	1375	435	2,4
	3,8	10+2	3330	1280	7,0
	3,8	12+2	3980	1280	8,2
	3,2	10+2	3330	1080	5,9
	2,6	10+2	3330	880	4,8



Gerenda-típus	Falköz, m	M _d határnyomaték kgm			Acélhuzal súly kg/fm
		Gerendára	19 cm bélelésttel	24 cm bélelésttel	
E 4	2,4 3,0 3,6 4,2 6,0	1220	1280	1610	0,77
E 5	4,2 5,4 6,6	1420	1500	1900	0,92
E 6	4,2 4,8	1580	1730	2200	1,10
E 7	3,6 4,8 5,4 6,0 6,6	1580	1920	2460	1,20

Feszített födémgerendákat már tíz évvel ezelőtt is gyártottak üzemszerűen Magyarországon, ez azonban az oszlopokhoz hasonlóan eleinte hosszú feszítőpadokon, sztd módszerrel történt. Később, részben mivel ez a módszer gazdaságosabbnak tűnt, részben pedig azért, mert a szükséges hosszak tipizálása még nem haladt kellőképpen előre, az üreges födémpanel gyártására a csúszószaluzásos módszer látszott gazdaságosabbnak.

Mintegy 4 évvel ezelőtt azonban az 1. Épületelemgyár kiváló mérnökeinek sikerült egy korszerű felülbordás teknős födémpanel típust (21. ábra, fent) kialakítani és egyidejűleg ennek az alj- és oszlopgyártáshoz lényegében hasonló, mozgópados gyártását igen gazdaságosan megoldani. Időközben a gyártást továbbfejlesztve megoldódott az alul-felül sík, üreges födémpanel (21. ábra, lent), valamint gerendák gyártása is oly módon, hogy egy gyártó vonalon sabloncserevel midhárom típus, vagy bármely, más hasonló betonelem előállítható.

Mintegy Magyarországon fenti elemek tipizálása megtörtént, ma már ezt a mozgópados gyártást lényegesen termékenyebbnek és gazdaságosabbnak tartjuk, mint a csúszószaluzásos előállítás. A gyártószablon itt is olyan merevre készül, hogy felvegye a feszítőerőt. Feszítésre 3—6 mm átmérőjű, részben rovátkolt nagy-szilárdságú acélhuzalt használunk, melyet az oszlopgyártáshoz

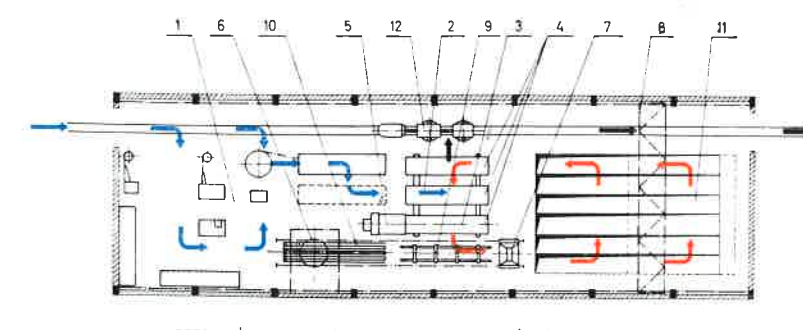
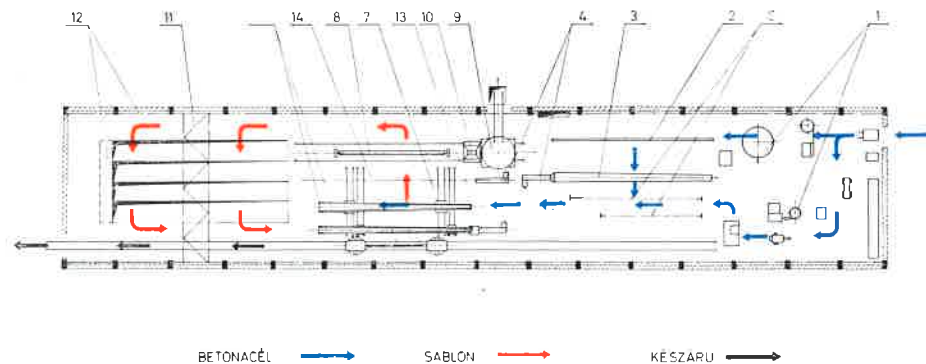
hasonlóan zárt csévéként, vagy hajtószerszerűen meghajlítva helyezzük a sablonba, melynek oldalait azonban — az elemek kiemelhetősége érdekében — nyithatóan kell kiképezni. Gerendák gyártása esetén 5 darabot célszerű egy sablonba elhelyezni.

A gyártás görgősoron, futószalagszerűen folyik, érleléshez az elemeket csillére rakjuk és gőzőlőalagútba toljuk, vagy érlelőkádba helyezük (22. ábra).

A gyártás itt is az acélhuzaloknak fenti módon történő előkészítésével és sablonba helyezésével kezdődik, a következő munkahelyen a huzalokat a sablonra támaszkodva megfeszítik, majd terítőkocsis segítségével a sablont betonnal megtöltik és vibrátorokkal tömörítik. Üreges pallók gyártása esetén töltés előtt a sablon homlokfalának megfelelő üregein keresztül mechanikus berendezés segítségével betolják az üregképző elemeket, majd tömörítés után ezeket kihúzzák. Ezután a sablont az érlelőkádba, illetve csillére rakják. Kb. 8 óras érlelés után a sablonokat ismét leemelik, a feszültséget oldják, illetve a huzalokat elvágják, a sablon oldalait lehajtják és a kész elemet daruval a kiszállító járműre rakják. A sablon tisztítás, olajozás és összeszerelés után fenti munkafolyamatot újra kezdi.

Ezzel a módszerrel mintegy 5 perces ciklusidő érhető el, vagyis pl. 3,6 × 1,2 m méretű ún. ikerpallókból műszakonként 80—100 db

20. Feszített oszlopok gyártási technológiája: 1. Acélhuzal és kengyel előkészítés; 2. Huzal csévézés; 3. Előnyújtás; 4. Feszítő és előnyújtó gép; 5. Kengyelezés; 6. Sablon (feszítőpad); 7. Keresztkocsi és pálya; 8. Rázóbak, dugósorral; 9. Betonkeverőgép; 10. Betonterítőkocsi; 11. Futódaru; 12. Érlelőkád és kalorikus berendezés; 13. Gyártmány kitolópréz; 14. Készáru kiszállító kocsis és pálya



22. Feszített panel és gerendagyártás technológiai vázlata 1. Acélhuzal előkészítés; 2. Beszerelés; 3. Feszítés; 4. Sablon (feszítőpad); 5. Feszítőgép; 6. Betonkeverőgép; 7. Betonterítőkocsi és pálya; 8. Futódaru; 9. Vibrátor; 10. Üregképző elemek és mozgó kocsis; 11. Érlelőkád és kalorikus berendezés; 12. Kiszállító kocsis és pálya

illetve kereken 400 m² földem gyártható, ami 3 műszak esetén kereken évi 300 000 m² termelését, tehát mintegy 5000 lakás földemszükségletének ellátását jelenti.

A gyártás itt is igen egyszerű eszközökkel, igénytelen épületben, igen jó hely- és gőzkihasználással folytatható. A munkaerő felhasználás kb. 0,4 munkaóra földemnégyzetméterenként.

Fenti gyártási eljárás alkalmazásával szintén többféle megoldásban készültek ajánlati tervek az IPARTERV 5. irodájának Beton-technológiai osztályán.

8. Feszített betonelemgyár kombinátok

Mint már jeleztük, a beruházó, vagy a külföldi vevő általában nemcsak a kívánt elem előállításához szükséges berendezés szállítását kívánja, hanem a gyár működéséhez szükséges összes berendezését, tehát a keverőtelepet, cementellátást, készárutárolást, laboratóriumot, rezsi műhelyt, továbbá egyes esetekben az osztályozó berendezést is. Ezenkívül természetesen kéri a teljes gyártelep megtervezését, esetleg a felméréstől és talajmechanikától kezdve a tereprendezés, út-, vasút-, víz-, csatorna és elektromos tervezést kiviteli szinten, a magasépítést pedig előtervi szinten, tekintve, hogy a helyi építési vállalat ez utóbbit kiviteli szinten jobban meg tudja oldani a helyszíni anyagok és viszonyok ismeretében.

Mindezeknél jobban érdekli azonban az üzem gazdaságossága, illetve a késztermék önköltségi ára. Szükséges tehát ilyen önköltségi kalkulációt is készítenünk, természetesen a helyi viszonyoknak megfelelően.

Ha most egy ilyen kalkulációt megvizsgálunk, kiderül, hogy a beruházási költség és forgótőke — leírás és kamat formájában — az önköltségi értéknek jelentős részét képezi. (Ez az a számítás, melynek hazai vonatkozásban eddig nem tulajdonítottunk minden esetben elég nagy jelentőséget.)

A legjobb műszaki megoldású gyárberendezés is eladhatatlan lesz, ha a magas beruházási költségek az önköltséget elrontják. Maximálisan igyekeznünk kell tehát a gépi berendezést jól kihasználni és az építési és járulékos költségeket alacsonyan tartani.

Tekintettel arra, hogy fenti segédüzemek, út, vasút, igazgatási létesítmények stb. kisebb teljesítményű üzem esetén nem lehetnek jól kihasználva, kívánatos az üzemeket kombinálni. Az alábbiakban tájékoztatásul megadjuk néhány típusüzem beton és adalékanyag igényét.

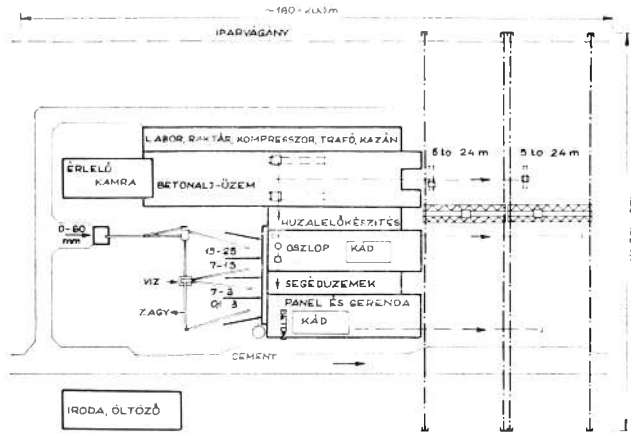
Néhány típusüzem beton és adalékanyag igénye

Megnevezés	2 vonalas aljgyár	1 vonalas oszlopgyár	1 vonalas panelgyár
Napi termelés db/nap	1200	80	250
Betonszükséglet m ³ /nap ..	110	40	90
Betonszükséglet m ³ /óra ...	5	2	4
Adalékanyagszükséglet t/nap	210	80	170

Fenti összeállítást vizsgálva megállapíthatjuk, hogy még a legnagyobb anyagigénnyel jelentkező aljgyárat sem érdemes külön osztályozó üzemrészrel ellátni, mivel a korszerű, gazdaságos osztályozóüzemek napi 1000 t feletti kapacitásúak. Tekintettel arra, hogy ha más nem is, de betonútépítés még az elmaradt országokban is folyik (mégpedig általában elég nagy mértékben, mivel a közlekedés és szállítás főképpen közúton bonyolódik le), a megfelelő minőségű adalékanyag általában beszerezhető.

Külön osztályozó berendezés telepítését tehát csak akkor célszerű ajánlanunk, ha a megfelelő adalékanyag egyáltalán nem szerezhető be, vagy pedig, ha a berendezés saját üzemünk ellátásán kívül eladásra is dolgozhat. Egyébként az anyagelőkészítő üzem szállítása saját önköltségünket rontja.

Keverőtelep, illetve gép vonatkozásában a legkisebb gazdaságos egység az 500 literes kényszerkeverésű betonkeverő, melyet azonban tartalékkal mindenképpen el kell látni. Egy gép teljesítménye, ha az megbízható, jó minőségű, óránként kb. 8 m³ tömör beton. A keverőtelep gazdaságos kihasználásához tehát fentiek közül legalább 2 típusüzemet kívánatos egy helyre telepíteni. Ennek a célnak megfelelő egyszerű keverőtelepet a megfelelő cementsilóval és mérleggel a 14. ábrán már bemutattunk.



23. Feszített beton-alj-, oszlop- és panelgyár nedves osztályozóberendezéssel, keverőteleppel és készárutárolóval kombinálva

A készárutároló kialakítása a helyi viszonyok függvényében sokféle lehet. Ezek közül legkorszerűbbnek a gyártóépületek és a szállító utak tengelyére merőleges pályájú futódarut tartjuk, 5 t teherbírással és kb. 24 m fesztávra. Egy aljgyár és egy oszlop- vagy panelgyár esetén két ilyen daru már ki van használva. A jelzett elrendezés különösen akkor gazdaságos, ha a készárutárolót közvetlenül a tárolótér alá gördül, ami pl. az aljánál jól megoldott.

A laboratóriumoknál és rezsi üzemrészeknél (műhelyek, raktárak, víz-, gőzenergiaellátás), valamint az igazgatási és szociális épületeknél a gazdaságosság fenti elve nem szorol bővebb magyarázatra. Világos továbbá, hogy a mélyépítési költségek csökkentése érdekében a gyártelepet koncentrálni kell elhelyezni.

Nem elhanyagolható szempont — és ez természetesen az egész tervezést összefogó technológus tervező feladata —, hogy a gyártelep helye is megfeleljen a gazdaságosság követelményeinek, különös tekintettel nehéz gyártmányaink szállítási költségeire. Lehetőleg adalékanyagra telepítünk, cementgyártól nem messzebb 50 km-nél, a felhasználási terület súlypontjába. Ugyanakkor azonban a tereprendezés, út-, vasút-, víz- és energiaszolgáltatás gazdaságosan legyen megoldható és a szükséges olcsó munkaerő is rendelkezésre álljon.

Befejezésül fenti elveket igyekeztünk vázlatrajzon bemutatni (23. ábra), mely a fenti táblázatban megadott teljesítményű feszített beton-aljgyár, oszlopgyár, valamint panel- és gerendagyár kombinációját ábrázolja, szükséges segédüzemmel együtt. Egy ilyen betonelemgyár-kombinát napi teljesítménye közel 600 t betonárú, tehát nem megvetendő forgalmat kell lebonyolítson.

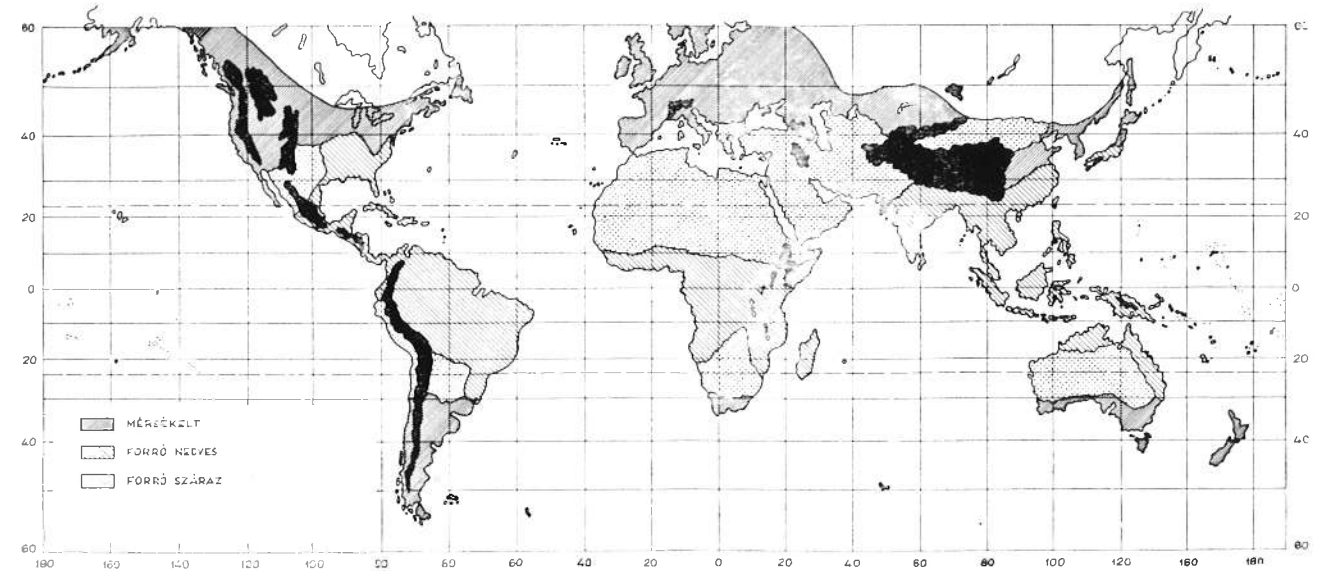
Az üzemet iparvágánnyal kell ellátni, mely lényegében az acélanyag fogadására és a betonalkal szállítására szolgál, mivel a cement és adalékanyag gépjárművel érkezik, oszlopokat és egyéb betonelemeket pedig szintén gépjárművel kell a felhasználás helyére szállítani.

Ilyen teljesítményhez már gazdaságos lehet külön osztályozó üzemrész telepítése, mely a helyi viszonyoktól függően a gyártelepen, vagy közvetlenül az anyagelőhelyen működik. A nedves osztályozó berendezés 0,1—3; 3—7; 7—15; 15—25 mm szem-nagyságú anyagot állít elő, a 25 mm feletti szem-nagyságot törli, a 0,1 mm alatti iszapot pedig a mosóvíz eltávolítja.

A keverőtelep két vagy három darab 500 literes keverőgéppel és 2 db 120 t-s cementsilóval működik.

A három gyártóüzemet úgy telepítjük, hogy a keverőtelephez és a készárutárolóhoz jól csatlakozzék. A készárutároló egyik végénél van az iparvágány és ennek közelében az acélhuzal és egyéb raktár, míg másik végénél az elszállító út, melyen egyúttal az adalékanyag és cement is érkezik. A koncentrált telepítéssel a mélyépítési költségeket igyekszünk alacsonyan tartani. Ha az oszlop és panel üzemet összevonjuk — ami aránylag könnyen megoldható — az további megtakarítást eredményez.

Fenti, vagy ehhez hasonló összeállítású és elrendezésű feszített betonelemgyár véleményünk szerint különösen gazdaságosan dolgozhat és ezzel nagyban hozzájárul a kitűzött cél, az építési költségeinek csökkentéséhez.



1. Klímaövezetek megoszlása a Föld felszínén, figyelemreméltó, hogy az összes terület 40%-át forróégyöv foglalja el.

TRÓPUSI IPARI ÉPÜLETEK

Takáts László—Emödy Attila

Ha pillantást vetünk Afrika legújabb térképére és összehasonlítjuk azt a korábbival azt látjuk, hogy igen sok új állam alakult a függetlenségüket visszanyert országok népeiből. Ugyanez történt a világ többi részén is, ahol szintén sok új állam létesült főképpen forróégyövi területeken. Az újonnan létesült államok gazdasági és ipari elmaradottsága mindnyájunk előtt ismert és legtöbbször a gazdaságilag gyengén fejlett országok kategóriájába tartozik. Ezek a területek jelentkező iparosítási igények kielégítésében csak akkor tudunk megfelelő részt vállalni, ha feltárjuk a forróégyövi építkezés feltételeit és megismerjük azokat a különleges igényeket, melyek a forróégyövön telepített létesítmények tervezésével kapcsolatban fellépnek.

A forróégyöv alatt létesülő ipari épületeknek és berendezésüknek kialakítását igen sok tényező befolyásolja és kényszeríti ki az európaiaktól eltérő kivitel. A közép-európai épületek a forróégyöv körülményei között eredeti kialakításukban nem használhatók fel. Azok az okok, amelyek ezt a változást előidézik, alapjában két csoportra oszthatók, olyanokra amelyeket közvetlenül az időjárási tényezők és olyanokra amelyeket egyéb — időjárástól független, — de a földrajzi hely függvényében jelentkező tényezők hoznak létre.

A közvetlen időjárási jellegű vagy azok hatására keletkező másodlagos okok közül a leglényegesebbek a levegő magas hőmérséklete, a fokozott napsugárzás, a trópusi csapadék, illetve a trópusi szárazság, a levegő relatív nedvességtartalmának abnormális volta, szélvihar veszély, fokozott anyagleromlás és végül az állat, vagy növényvilág kártékony behatása.

A földrajzi hely függvényében jelentkező tényezők a lakosság különleges táplálkozási és öltözködési igényei, a különböző helyi hagyományok és népszokások, a helyi beszerzési lehetőségek, a helyszínen érvényes szabványok és előírások. Meg kell emlékezni még a földrengés lehetőségéről is.

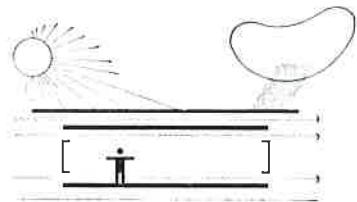
Ahhoz, hogy a különböző időjárási tényezők hatását részletesebben figyelembe tudjuk venni egy rövid áttekintést szükséges adni a klíma fogalmáról. Valamely terület klímája alatt azon a területen periodikusan jelentkező vagy megismétlődő időjárási jelenségek összességét értjük. Ezek a csapadék mennyisége, a légnemzés, a levegő hőmérséklet, a levegő nedvességtartalma, a szél iránya és sebessége, illetve minimális-maximális, vagy átlagos állapota, naponta, vagy az év egy szakaszában mért értékei. Ezeket az adatokat a klimatudomány foglalja össze és az egyes területekre vonatkozóan igen nagy statisztikai anyagot gyűjtöttek össze a világ meteorológiai intézetei. Szükséges még tudnunk, hogy ezeknek az előbb felsorolt tényezőknek a nagysága, lefolyása és változásai leginkább a földrajzi szélességtől és az évszaktól függenek, vagyis attól, hogy a vizsgált terület az egyenlítőhöz milyen közel fekszik az északi és déli

földtekén. Az az, hogy a vizsgált időpontban a Föld a Nap körüli pályájának melyik szakaszán, illetve évszakban van.

Ipártelepek tervezése szempontjából általában forróégyövinek tekinthetők azok a területek, melyek az egyenlítő és a 30. szélességi fok között annak északi és déli oldalán terülnek el. A 30. és 40. szélességi fok között elterülő átmeneti szubtrópusi öv az év egy részében forróégyövi, míg utána az általunk lakott terület, a mérsékelt-öv következik.

Közelebről vizsgálva a forróégyöv időjárását, azt találjuk, hogy a levegő hőmérsékletének változása és a csapadék nem azonosan jelenik meg ezeken a területeken. Ezért a forróégyöv egyes azonos hőmérsékletű földrajzi helyei más-más megítélés alá esnek aszerint, hogy az évi csapadék mennyisége mennyi. Az évi csapadék-mennyiség alapján forró-száraz és forró-nedves forróégyövi területekről beszélhetünk, vannak átmeneti területek, melyek az év egyik részében mint forró-száraz, míg az év másik részében mint forró-nedves éghajlatú területek tűnnek ki. Ugyanígy a szubtrópusi területeken a nyár forróégyövi forró-száraz, vagy forró-nedves lehet, míg az év többi részét a mérsékelt égőv tényezői jellemzik.

A mellékelt térképvázlaton élesen megkülönböztettük egymástól a forró-száraz és forró-nedves klímájú területeket azon az alapon, hogy azok milyen jellegű szélsőséges időjárással bírnak az év valamely időpontjában. Feltűntettük a térképvázlaton fekete foltokkal a 2000 m-en felüli magasságú helyeket (hegységeket) is, melyek éghajlata a környező területektől elüt és a hely tengerszint feletti magasságától függ. Feltűntettük ezen túlmenően azokat a területeket is, amelyeken évenként legalább egy hónapon át különösen sok a napsugárzás, mert mint majd később látjuk, a fokozott napsugárzás különleges feladatokat ró a tervezőre az épületek külső hő elleni védelménél. Az egyes területek szétválasztása a jellemző helyi időjárási adatok mérlegelése alapján történt, de a vázlat nem elég nagy léptékű ahhoz, hogy egyes telephelyek nagyságrendjének megfelelő földrajzi helyekről határozott véleményt alkothassunk adatai alapján. Teljesen kielégítő adatszolgáltatást még lényegesen nagyobb léptékű térképek adatai sem adhatnak a dolog természetéből kifolyólag, ugyanis valamely terület helyi klímája elütő lehet az öt körülvevő terület átlagától. Ezért szükséges, hogy minden létesítés előtt a telepítési helyi klímátikus adatait külön is felderítsük és a tervezés szempontjából mérlegeljük azokat, mert egy zárt földrajzi területen belül is igen nagy eltérések lehetnek. Arra, hogy ilyen nagy különbségek fordulhatnak elő egy államon belül is, jó példa az indiai Assam és Radshastan évi csapadékmennyiségének összehasonlítása. Az Assam-i Cherapunji-ban az évi csapadék mennyisége 12 500 mm, ami azt jelenti, hogy 1 év alatt leesett csapadék 12,5 m mély víréteggel borítaná el a földet, ha ott egyenle-



2.

tesen összegyűlhetne, ezzel szemben a nyugatabbra fekvő Radshastan sivatagban évenként alig 25—30 mm csapadék esik. Hasonló a helyzet Egyiptomban, ahol a sivatagot a Nílus medre és deltája változtatja át termőterületté a forró-száraz környezetben belül.

Az ipartelepek helyezkötött volta miatt az időjárás nagyvonalú ismeretén kívül a telepítés helyi klímáját is tanulmányozni kell, illetve a telepítést ennek figyelembevételével kell végezni. Ugyanis a telepítés helyén a növényzet beépítettsége, a környezet domborzata és a tengerszint feletti magasság lényeges eltéréseket eredményezhet a tágabb környezet átlagához képest.

A klíma hatásai az ipartelepekre

Az ember napsütéses, 20—22 C° hőmérsékletű, kb. 60% relatív nedvességtartalmú környezetben érzi magát legjobban, magasabb, illetve alacsonyabb hőmérséklet, szárazabb, vagy nedvesebb levegő, esőzések, erős szelek ezt a jó érzést csökkentik. A munkahelyek kiképzésénél arra kell törekednünk, hogy az említett kényelmi körülményeket a legjobban megközelítsük, ezért építményeinket úgy kell kialakítanunk, a felhasznált anyagokat úgy kell megválasztanunk, hogy azok a klíma kényelmetlenségeit legjobban kiegyenlítsék.

A klímának közvetett és közvetlen hatásai vannak létesítményeinkre. Közvetlen hatást következő jelenségekkel okozhat a klíma: fokozott napsugárzás (a levegő felmelegedése, fokozott hőszugárzás, fény és fényentúli sugarak), nedvesség, (csapadék, levegő relatív nedvességének abnormáltsága, szárazság), szélviharok. Közvetett hatást gyakorol a klíma következtében kialakult dús őserdei növényzet. A viszonylag magas légnedvességben tenyésző gombák elleni védekezés fontos.

Fokozott napsugárzás

A forróégyövi területeken a napsugárzás intenzívebb, mint a mérsékelt égöv alatt. Ennek oka egyrészt az, hogy a Nap a látóhatár fölött lényegesen magasabb pályán halad, mint a mérsékelt égöv alatt és ezáltal a föld felületét több sugárzás éri; másrészt, mert magasabb állásból a sugaraknak vékonyabb levegőrétegen kell áthaladniuk és a vékonyabb levegőréteg kevesebbet nyel el belőlük.

A száraz- forró területeken a napi hőmérséklet ingadozás lényegesen nagyobb, mint a nedves-forró területeken, mert a felhőzet és a levegő páratartalma miatt a nappali felmelegedés és az éjszakai lehűlés kisebb, mint a forró-száraz területeken. A nedves-forró terület emiatt kényelmetlenebb, az egyenletes hőmérsékletű nedves levegő ugyanis az esti felhűlés lehetőségét csökkenti, vagy teljesen elveszi.

A meleg hatása ellen akár a meleg levegőtől, akár a nap fokozott sugárzásától származik az, megfelelő szigeteléssel, az épületszerkezetek megfelelő megválasztásával, természetes és mesterséges szellőzéssel, valamint mesterséges hűtéssel lehet védekezni, különösen gondot kell fordítani az erős napsütésnek kitett épületek tájolására.

2. A forróégyövi — trópusi klímában az épületre ható leglényegesebb időjárási körülmény a nagyméretű benapozás hő- és fényjelensége; valamint a csapadék mennyisége permetező eső vagy óriási tömegben lezúduló záporok, folyamatos esőzések formájában.

3. Az épületre jutó nagy mennyiségű eső elvezetéséről, valamint a ködszítálás formájában jelentkező csapadéknak az épületbe való bejutása ellen az igényeknek megfelelően fokozottan gondoskodni kell.

4. Az épületek tájolásánál a főszempont az ideális észak-déli megnyitás míg a kelet-nyugati határoló felületek zárt jellegű megoldással készüljenek a lehetőség szerint minél kisebb szélességi mérettel. Lényeges tájolásiszempont még a fő szélirány kiválasztása a megnyitott homlokzatokra merőlegesen az átszellőzés elősegítésére.

5. A nagyméretű benapozás hő- és fényhatása ellen árnyékoló, fénytörő és önárnyékos felületek kialakításával védekezünk. Az árnyékoló-fénytörő felület ne képezze szerves részét az épületnek és csak a szerkezetileg feltétlenül szükséges helyeken csatlakozzon vele.

6. A tetőfelületek hőtáradó képességének csökkentése szellőztetett tetőtér kialakításával. Az épület főhomlokzata az uralkodó széliránynak megfelelő oldalra tájolva; a héjalás alatti falszakaszok megnyitva.

7. A tetőfelületek hőtáradó képességének csökkentése szellőztetett tetőtérrel deflektorok segítségével. A tetőfelületek kialakítása a szél szívóhatásának fokozására fontos, mivel a szélszívás intenzívebb szellőzést eredményez az egyszerű „átöblítésnél”.

8. A tetőfelületek hőtáradó képességének csökkentése szellőztetett tetőtérrel deflektorok segítségével. A tetőfelületek kialakítása a szél szívóhatásának fokozására fontos, mivel a szélszívás intenzívebb szellőzést eredményez az egyszerű „átöblítésnél”.

9—10. Többszintes épületek (iroda ép.) kialakítása a természetes keresztzellőzés megteremtése szempontjából igen fontos. A megoldások két főcsoportba oszthatók: a középfolyosó nélküli; közlekedés az előtetők (leárnyékolók) által kialakított körülfolyosókon történik. A másik megoldás a középfolyosó feletti átszellőzés megteremtése. (A mutatott példa földszintes elrendezést mutat, de a szellőzés azonos módon többszintes esetében is megoldható.)

Trópusi csapadék

A forróégyövi napsugárzáson kívül a csapadék okozza a legtöbb gondot, mert a forró-nedves területeken a csapadékos évszakban havi 200 mm-nél nagyobb csapadék hull le, sokszor záporok formájában, melyek intenzitására jellemző, hogy 10 perc alatt 100 mm eső lezúdulása is bekövetkezhet.

A csapadék periodikusan jelentkezik és az egy viszonylag száraz(tél) és egy viszonylag nedves (nyár) időszakra oszlik meg. A nagy mennyiségű csapadék közvetlen hatása a lezúduló víztömegben jelentkezik, az épületeken ennek megfelelően kell kiképezni a tetőket és a csapadék levezető csatornákat. Az épület környékén szintén gondoskodni kell megfelelő nyílt levezető csatornákról, átérészekről. A csapadék közvetett hatása a levegő magas relatív nedvességtartalmában mutatkozik, ami a csapadék egy részének azonnali elpárolgásából a nedves talaj és a dús növényzet párolgásából következik be.

Trópusi viharok

A forróégyövi egyik jellemzője a trópusi vihar, mely a száraz, vagy nedves övezetben egyaránt jelentkezhet, kivéve az egyenlítő két oldalán elterülő 5°—5° szélességű területet, ahol viharok kialakulni nem szoktak. A trópusi viharok sebessége 100, sőt egyes területeken mint Nyugat-India, Kína déli része, Tajvan 200 km/ó lehet. Ilyen hevességű viharokkal szemben az építményeket általában nem szokás méretezni, mert teljes biztonságot csak nagyon drága szerkezetek képesek nyújtani. A szél a környezettől függően homokot, is vizpárát is ragadhat magával, mindkettőnek igen komoly romboló hatása van az épületszerkezetekre. Védekezni kell ezenkívül a trópusi viharokat kísérő elektromos kisülések ellen is, amik lényegesen gyakoribbak, mint Közép-Európában.

Telepítés célszerű megválasztása

A telepítést főleg két tényező befolyásolja, az egyik a napsugárzás elleni védekezés, a másik a helyi fő széliránnyal való alkalmazkodás, hogy azt az épületek átszellőzésére hasznosíthassuk. A telepítés kialakítását a következő szempontok szerint kell elvégezni:

Az épületek alaprajza úgy alakítandó ki, hogy lehetőleg keskeny- hosszú, kelet—nyugati fekvésű épület keletkezzen.

Az épület főhomlokzata északi, vagy déli fekvésű legyen, mert ezek a falak viszonylag a legkevesebb napsugárzást kapják. A keleti és nyugati falakon ablakokat, vagy nyílásokat ne képezzünk ki, vagy ha elkerülhetetlen, megfelelően kiképzett árnyékoló ráccsal biztosítsunk teljes védelmet a napsugárzás ellen.

Többszintes épületeknél az épületet érő összes sugárzás a tetőfelület csökkenése következtében szintén csökken.

Az épület belső elrendezését úgy kell kialakítani, hogy az épület keleti, illetve nyugati végén belső hőmérséklet szempontjából alárendelt fontosságú helyiségek legyenek, pl. raktárak, WC-k, mosdók, lépcsőház stb.

Az ablakok, szellőzőnyílások, az északi- és déli falakon, illetve a tetőn képzendők ki, megfelelő árnyékolással.

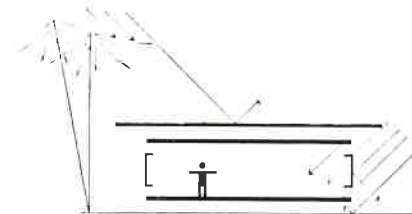
Árnyékoló elemek

A Nap sugárzása következtében az épület falait és tetejét igen nagy mennyiségű sugárzó hő éri, hogy ebből minél kevesebb hatoljon az épület belsejébe a megfelelő építőanyagok és a felületek színének célszerű megválasztásán kívül a falakat, egyes tetőelemeket, de különösen a nyílásokat árnyékolással kell védeni. A határoló felületek árnyékolására vékony, nagyterjedelmű síkokat, vagy enyhén görbe felületeket használunk, lehetőleg tradicionális építőanyagból, betonból, vagy üvegből képezve ki azokat. Az árnyékoló felületeknek a sugárzás elleni védelemben kívül a nyílásokat védenie kell a csapadéktól, ahol ilyen van és biztonsági elzáróként is kiképez-

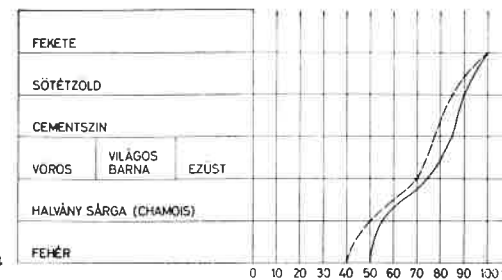
11. Az árnyékoló felületek a védendő épület felé lehetőleg kevés másodlagos sugárzást — fényvisszaverődést — bocsássanak ki, a felületek fényvisszaverő szögét ennek megfelelően kell kiképezni. Fényvisszaverődési szempontból lényeges a környezet megválasztása, ill. kialakítása: növényzet, szomszédos épületek falfelülete, épület körüli járda (pl. az utóbbit az épület közvetlen közelében ne alkalmazzuk, mert igen erős a fény és hő visszaverődés!)

12., Az egyes színek hőelnyelő (felmelegedő) képességét mutatja a diagram — amiből következik, hogy csak a világos színek alkalmasak fényvisszaverő képességük-nél fogva a forróégyövi épületek falfelületeinek színezésére. Példa a Heluáni eromű.

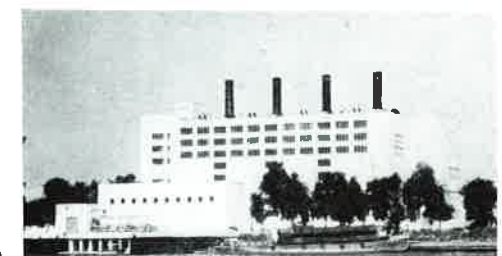
13—14. A tájolástól függő napmozgásnak megfelelően a leárnyékolófénytörő szerkezetek iránya változik: északi-déli tájolás esetén a nap nagyjából merőlegesen halad a homlokzat síkjába ezért a fénytörők iránya vízszintes, míg nyugati-keleti viszonylatban ez függőleges, mivel a napmozgás a homlokzat síkjával egyezik. A mutatott példa fix — nem mozgatható — fénytörő szerkezet megoldását mutatja.



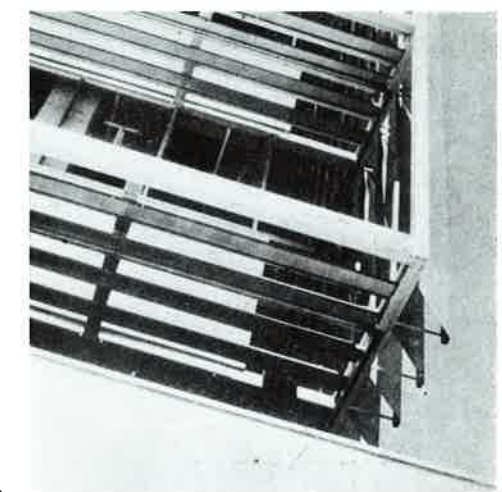
11.



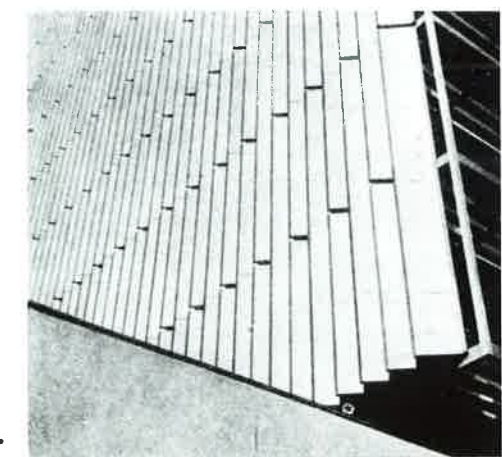
12a



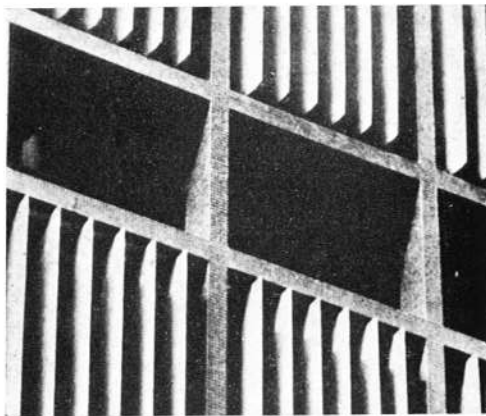
12b



13.



14.



15. hetők, ha szükséges. Tetszés szerint egy, vagy több vízintes, vagy függőleges felületből, illetve több kisebb eleméből kiképzett rácsból állhatnak és igen jól felhasználhatók díszítő elemként az alább elmondott célszerűségi szempontokon kívül. Általában arra kell törekedni, hogy alkalmazásuk következtében a védendő határoló felületeken a környezónél előnyösebb mikroklima alakuljon ki. Erre igen jó példát lehet látni a hagyományos stílusban épült forróégövi épületeken. Az árnyékoló felületek kiképzésének és alkalmazásának egy pár általános szabálya a következő:

Árnyékoló felületeket világos színű beton, téglá, vagy terméskőből, esetleg jó visszanyerőképességű üvegből kell kiképezni.

Reggel 8 óra és délután 16 óra között teljes védelmet, a nap ezen kívüli részében legalább részleges védelmet adjanak a nap és a környezet közvetett sugárzása ellen. Az árnyékoló felületek ne képezzék szerves részét az épületnek, mert fölöslegesen növelnék annak hőkapacitását. Arra kell törekedni, hogy csak a szerkezetileg indokolt helyen érintkezzenek az épülettel.

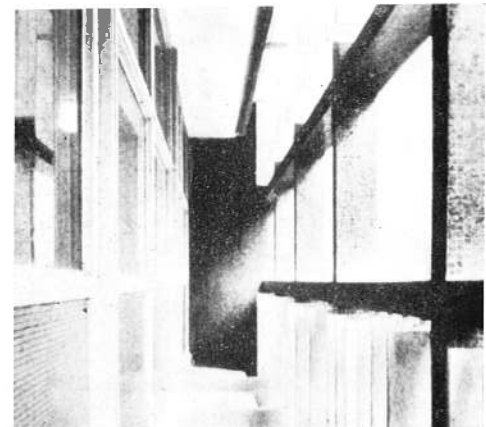
A határoló felületek az árnyékoló elemekkel olyan egységet képezzenek, melyek lehetővé teszik, hogy a légmozgás minél több hőt vezessen el felületükről.

Az árnyékoló felületek a védendő felületek vagy az épület más részei felé lehetőleg kevés visszavert sugárzást bocsássanak ki. Csapadékos vidéken védjék a falakat és nyílásokat a lezúduló víztől, ajtók felett mint előtetőt szerepeljenek.

Az 5° É szélességtől északra fekvő területeken az északi homlokzatot, 5° D szélességtől délre fekvő területen a déli homlokzatot nem kell árnyékolással védeni.

Az egyenlítőnél északra és délre az 5° szélességig terjedő területen az északi és déli homlokzatot teljesen azonos értékű árnyékolással kell védeni. A nyílászáróként kiképzett főképp rácszerű árnyékoló elemek szükség-szerűen védjék a nyílásokat illetéktelenek behatolásától, belátástól és a környezet sugárzásától.

Az árnyékoló elemek méretét és elhelyezését a hely földrajzi szélességéből és a védendő felület tájolásából kell az erre a célra kidolgozott napállás táblázatok segítségével megszerkeszteni.



16.

Építőanyagok megválasztása

Általában az Európában ismert építőanyagoktól eltérőeket nem használnak, mert a természetes körülmények között élő népek építőanyagai előnyös tulajdonságokkal bírnak ugyan a könnyű épületek céljaira, de alacsony élettartamuk és tűzveszélyességük miatt nem használhatók. Különös gonddal kell megválasztani az építőanyagokat a fokozott korrózió, penészgombák és a rovarok roncsoló behatásának figyelembevételével.

Az épület belső légtere csak bizonyos idő után követi a külső hőmérséklet változást, ez az időtartam az építőanyagoktól függ. A forró-száraz klíma alatt különösen az olyan szerkezetnek van jelentősége, amely a külső napi maximális hőmérséklet belső térbe való jutását a hűvösebb esti órákig késlelteti.

A trópusi építkezésnél nehéz és könnyű épületszerkezeteket szokás megkülönböztetni; nehezek a beton, téglá, salak-téglá, míg könnyűek a könnyűbeton, farostlemez. Mind nagyobb teret hódít a trópusokon a fémek felhasználása az építkezésben, ezeket az alkalmazott szigeteléstől függően nehéz, vagy könnyű építő anyaghoz hasonlóvá egyaránt kiképezhetjük. A nedves-száraz trópuson a nehéz építőanyagok előnyösekek, míg a forró-nedves vidékeken a könnyű építőanyagok is használhatók.

17.

Igen sok szempont szabályozza az építőanyagok kiválasztását, ezeket teljes egészükben a rendelkezésre álló keretek közt nem lehet ismertetni, fontosabb szempontok a következők:

15. A falfelület megnyithatóságának és leárnyékolásának igényes és jó megoldása. A homlokzati teherhordó szerkezete — vázrendszer — a térelhatároló szerkezet előtt, attól függetlenül, vertikálisan tagolt fénytörőt hord.

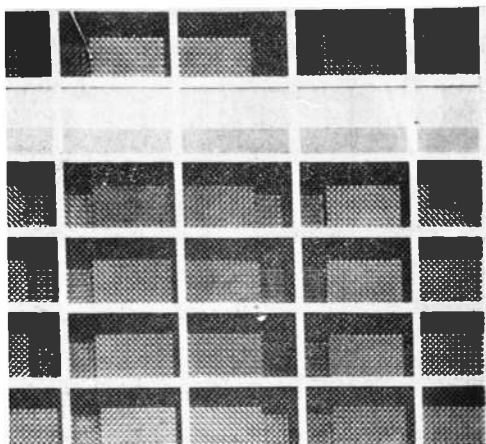
A fénytörő szerkezet két részből tevődik össze: a vertikális fénytörő lamellák sorából, valamint a tartószerkezet üresen hagyott részteréből (megvilágítási igény), mely mélységével és számított helyzetével — mélységi és magassági méret — kielégíti a leárnyékolás igényeit is.

16. A homlokzat előtt — mely a szükséges mértékben megnyitott — elhelyezett fénytörő szerkezeti rendszer a határoló felület fény- és felmelegedés elleni védelmére túl egy alacsonyabb hőfokú és fokozott légmozgású mikroklimát eredményez.

17. A mozgatható fénytörő szerkezet elégti ki legjobban a változó klímaviszonyoknak megfelelő megvilágítási igényeket. Ezek mozgatható kézi vagy gépi úton történhet: költséges megoldások, A bemutatott vízintes leárnyékoló szerkezet (észak-déli tájolás) mozgatható, ill. a fényviszonyoknak megfelelően állítható jó megoldás.

18.

18. Önárnyékoló falfelület képzés igényesebb megoldása a szerkezeti váz plasztikus kiugratásával, perforált falfelület és zsaluzin együttes alkalmazásával.



A vastag téglá, illetve kőfalak, vasbeton panel lapok, halványsárga, vagy fehér színű mészkavallattal, vagy világos műanyagbázisú festékekkel festendők. A mészkavallatot gyakran kell felújítani. A műanyagfestékeket a nedves évszak alatt algák, vagy penészgombák támadhatják meg, amitől elszíneződnek.

A fényes alumíniumlemez panelek megfelelő levegőréteg, vagy üvegglyapot, farostlemez szigeteléssel előnyös tulajdonságokat mutatnak és nem korrodeálnak.

A nehéz csarnoktető vasbeton lemezekre fektetett hullámbádóg, azbesztpala-lemez, vagy alumíniumhullámlemez. A bitumen szigetelés csak különleges kötéssel alkalmazható, mert megolvad és lecsorog.

Viharzónába eső területen az azbesztpala csak különleges alátámasztással alkalmas tetőfedésre.

A gyakran használt fehér színű azbesztpalát a nedves trópuson hamarosan algák támadják meg, aminek következtében megsötétül és hőelnyelő képessége kétszeresére emelkedik. Nedves trópusokon kerüljük használatát.

A beton, vagy cementlap burkolatú tetőket rendszeresen meszolni kell, ezért megközelíthetővé kell azokat tenni.

Padlástér, vagy kettős tető esetén 10 cm vasbeton födémre fektetett 5 cm üvegglyapot szigetelés (vagy ezzel egyenértékű más anyag) alumínium, vagy azbesztpala hullámlemez fedéllel jól beválnak.

A padlásteret, vagy kettős tető légtérét szellőztetni kell, mert ezáltal a tetőtől származó hőterhelés 1/3—1/4-re csökkenthető.

Növényi származású szigetelő vagy építőanyagot impregnálni kell a gombák, természetes és rágcslók ellen. A fémlemez tetőfedés rendszeresen visszatérő mérsékelt szél esetén csattogó hangot ad, ha nincs megfelelően a látásmozgva. Ilyen helyen a lemezek összeerősítésére szegecselés nem alkalmazható, mert a szegecslyukak feltágulnak.

Acélszerkezetet megfelelő felületvédő festékréteggel kell ellátni. Nedves trópuson helyes, ha a festék alatt horganyréteget alkalmazunk.

A műanyag, textil, fa és egyéb építőanyagok alkalmazására vonatkozóan a helyi tapasztalatokat ki kell kérni, vagy megfelelően berendezett laboratóriumban kell trópusállóságukról meggyőződni.

Felületek színezése

A határoló felületek színezésének — mint ahogy erre már előbb is rámutatunk — igen nagy fontossága van a hő elleni védekezésben. Nem kell sok bizonyíték arra, hogy a mindnyájunk által jól ismert ragyogó fehér trópusi építmények felelnek meg legjobban a követelményeknek.

A világos színek előnye a közölt ábra adataiból is megállapítható, tehát általános szabályként kimondhatjuk, hogy halványsárga, de még inkább a fehér szín felel meg a legjobban — a sötét színeket minden körülmények között kerülni kell.

Szellőzés

A szellőzés a trópusokon is egyrészt az elhasznált levegőt hivatott cserélni, másrészt a környezet levegőjét a belső hőmérséklet befolyásolására használja fel. A trópusi épületeknél a szellőzésnek igen nagy a szerepe és ezzel kapcsolatban rá kell mutatnunk egy pár igen fontos szempontra.

A légcseré biztosítására a teljesen zárt helyiségekben is minden 15—20 m² alapterületre 0,01—0,05 m² nyitott felületet kell biztosítani. Ez lehetőleg a mennyezet szintjéhez közeli nyílásokkal oldandó meg.

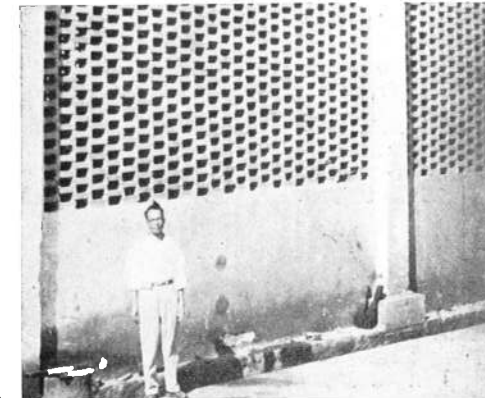
Az épület átszellőzésére ki kell használni a természetes légmozgásokat és ezért a fő szélirányokban szellőzőnyílásokat kell kiképezni. A szélmentes oldalon 1,5-szeres nyílás legyen a szél oldalaihoz viszonyítva.

19. Hézagosan falazott oldalfal kiképzése a legegyszerűbb módját mutatja az önárnyékoló, valamint az állandó szellőzést biztosító falfelület kialakításában. A tetőszék alatt jól látható a szabadon hagyott szellőzőrés.

20. Nyitott előterek, csarnokok homloksíkjában beépített fix fénytörő zsaluk (lamellák) fokozzák a beárnyékoló felületet, ezáltal csökken a padlófelületnek az a része, mely a hő- és fény sugarakat visszaveri. A tér teljes — oldalfal nélküli — megnyitása fokozott természetes légmozgást eredményez.

21. A nedves forróégövi (trópusi) klíma esetében, amikor az év bizonyos szakaszában a nagyméretű napsugárzáson kívül a nedves-hűvös levegő elleni védelemről is gondoskodni kell; alkalmazzák a fix fénytörő rácsok mögött a mozgatható zsalus szerkezetet (ablakot).

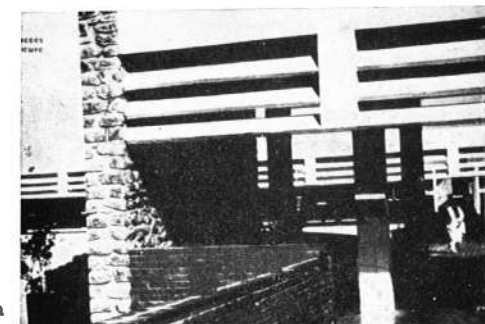
22. Felülvilágított (Shed, hernyó, laterna) megoldású ipari csarnokoknál az erős napsugárzás (vakítás, sugárzott meleg) ellen a térelhatároló födém szerkezet síkjában fénytörő rács beépítése szükséges.



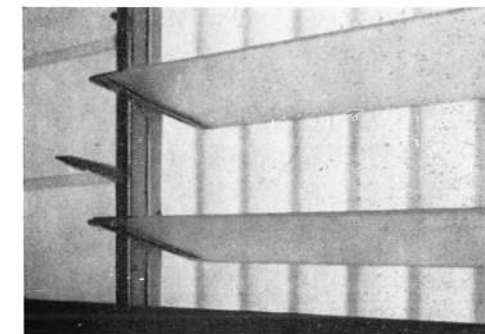
19.



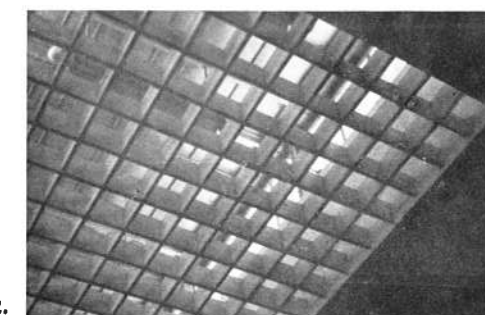
20.



20a



21



22.

Célszerű a természetes szellőzés elősegítésére a helyiségek kéményhatását kihasználni. A forró-száraz, vagy átmeneti klímánál a falfelület alsó harmadában, szükség szerint zsaluval zárható nyári szellőzőnyílásokat kell kiképezni.

A forró-száraz klíma alatt minden nyílást zárhatóvá kell kiképezni, hogy a helyiség a forró nappali órákban teljesen lezárható legyen, a nyílásokat csak az esti hűvös órákban nyitják ki a helyiség lehűtése céljából.

Az egész évben forró-nedves klímájú területeken a szellőzőnyílások zárhatóságáról gondoskodni nem kell.

Célszerű minden 25—30 m² alapterületenként 1—1 db mennyezeti ventilátort alkalmazni. Az átszellőzés érdekében az épületek légtérét válaszfalal lehetőleg ne osszuk meg, vagy ha ez üzemelés szempontjából elengedhetetlen, akkor fej felett átszellőzést biztosítsunk.

Több épület telepítésénél legyünk figyelemmel a szélárnyék kiküszöbölésére. Figyelembe kell venni, hogy egyes helyeken a nap, vagy az év különböző szakában más lehet a szél főiránya, pl. monszunos, vagy tengerparti területen.

Különleges előírás nélkül ipari létesítmények belső légtérét mesterségesen nem szükséges hűteni. Mesterséges hűtéssel csak a technológiailag indokolt, vagy reprezentatív (igazgatósági) helyiségeket szokták ellátni. A kondicionálás hőfoka rendszerint 24 C°.

Környezet kialakítása

A klíma hatása elleni védekezés megkívánja, hogy a létesítmény környezetét is a legnagyobb gondossággal alakítsuk ki. A növényzetnek igen nagy szerepe van az épületek védelmében; egyrészt mert a rájuk eső sugárzást majdnem teljes egészében elnyelik, és ezzel hűtik a környező levegőt, aminek különösen száraz klíma alatt igen nagy jelentősége van. Az épület körüli pázsit csökkenti a falakat érő visszavert sugárzás nagyságát, a fák árnyékot vetnek és a szélvihartól védik az épületet. Bokrok telepítése nem kívánatos, mert az enyhe szellők útját elzárják a talaj mentén. Az épület környékén beton utat és járdát csak az elengedhetetlenül szükséges mértékben telepítsünk. Figyelembe kell venni a szomszédos épületeket is, mert előfordulhat, hogy a Nap közvetlen sugarai ellen jól védett nyíláson jelentős hőmennyiség érkezik a helyiségbe sugárzás útján a szomszédos épület faláról, vagy az épületmenti betonútról.

Állat- és növényvilág

Meg kell emlékeznünk végül a forró-nedves környezetben kialakuló vegetációról, különösen az alacsonyrendű növényekről, a penészgombák, algák romboló hatásáról. Ugyanez áll a szű, hangya és természetfajták kártevésére is. Különösen nagy kárt tehetnek a bőr, papír és műanyagfélésekben, az elektromosvezetékek szigetelésében és ezzel nemcsak kárt, hanem üzemzavart is okozhatnak.

REVIEW OF INDUSTRIAL ARCHITECTURE

PUBLICATION: "IPARTERV" — BUDAPEST, 1963

SUMMARY

BUILDING OF INDUSTRIAL PLANTS, WITH SPECIAL ATTENTION TO PREFABRICATED ELEMENT

Dr.-Ing. Jenő Szendrői 1—3

1. Preambles of the prefabrication of r. c. in Hungary

a) Following World War II a speeded up industrialisation has been started in Hungary. Being primarily an agricultural country with insufficient heavy industry, there was little experience in the erections of industrial plants: forces for planning and building were few. We did not have enough basic materials of industrial investments, chiefly rolled steel and wood for the shuttering of monolithic reinforced concrete constructions. We had to omit the intermediary stages of industrial development, as observed elsewhere and the demands of a growing industry had to be met by immediate action.

b) In these circumstances, the attention of Hungarian architects and engineers had been directed — perhaps for the first time in the history of architecture — towards precast r. c. structures. We developed in the course of the last 15 years the structural types of industrial buildings of prefabricated r. c. These results are largely quoted by technical papers and are internationally well known.

c) We believe that countries in the course of industrial development might well utilise our experiences in this field.

2. The conditions of industrialisation

a) Hungary possessed a heavy industry before the war, but the shortage of coal and ore deposits hindered its development.

b) The difficulties of the building industry are determined by the deficiency of the heavy industry, namely in two respects. Firstly, there is not enough disponible rolled steel. The limited stock of rolled steel and of sheet metal are needed in other fields. Building has to reckon with rolled bars of reduced quality, an unavoidable final product of the steel industry. Meanwhile, should cement production stay below a suitable level, there is enough raw material to raise the output. These facts pinpoint r. c. as the principal material of industrial architecture.

c) Due to the initial lack of the heavy industry, scores of industrial buildings are needed for it, for power production and for plants of basic material production, with shops equipped with gantries of considerable spans, etc., therefore the tasks are diverse and complicated. There are no means to learn by stages, how to build: easy jobs appear intertwined with complex ones. The situation is aggravated, as the exigencies of the speedily developing industrialisation are differentiated, even within local aspects. To reach a balanced occupation of all inhabitants, from territorial point of view and also a well proportioned progress, industrial centralisation has to be considered, though slightly in the beginning.

d) The insufficiency of timber for the building industry is world wide and increasing. The international market price of lumber is in constant rise. The deficiency compels the methodically planning architect to forego the traditional means of erecting industrial buildings of monolithic structure. To-day, even in countries richest in wood turn — later, but just like the others — to the prefabrication of r. c. structures. Finland and Sweden — which are richest in timber production — use precast building methods on a large scale. The U. S. S. R. produced in 1954 about 1,3 million m³ of industrially precast r. c. elements; this quantity had been raised in 1960 twentyfold, i. e. to 26 million m³.

e) Considering the building industry of developing countries, an important factor has to be faced, i. e. they are in most cases unprepared to meet the speedily increasing demands; they lack skilled forces for the erection of industrial constructions; there is a general lack of experience.

f) Prefabrication of r. c. elements is carried out on special plants, or, as we will detail, on the building site. The more developed stage of prefabrication belongs undoubtedly to the specialised plant, able to handle high qualities of concrete and steel, utilising their ultimate strenghts. We have to consider simultaneously, that countries in the course of industrial development are in general — due to their relative lag — deficient in founds. Their status becomes somewhat strained in this stage of progress, being compelled by the establishment of a balanced and sufficient basic industry to erect in the same period many industrial plants of most varied kinds. These circumstances solicit heavily all resources. Thus, relatively limited resources are left to develop the building industry, which is a means and not the goal of industrialisation. Therefore the strictest economy has to be maintained in this branch: there are no means for large investments, as for fully equipped prefabrication plants with specially designed machinery. Full amortisation of investments for building industry plants are among the longest, as it is widely known. But the prefabrication on the site — contrary to industrialised prefabrication serving the entire building industry — requires only inconsiderable investments. Their initial exigencies are primarily lifting devices of relatively small cost, largely differing from the producing and conveying machinery of industrialised plants.

3. Prerequisites and realisation of r. c. prefabrication

a) To begin with, traditional methods of projecting industrial architecture have to be revised. At the planning of the technological procedure the exigencies of building construction have to be taken more

in consideration. Prefabrication, even on the site, assumes and expects a certain amount of serial production. The possibility of creating identical elements has to be ensured by grouping buildings and by housing different technologies in the same group, as well by prevailing principles of volume-shaping, concerning the whole plant. Uniting structures, possibly into a single block is — as we have experienced — technologically just as advantageous, because internal delivery becomes shortest and facilitates later regroupments and new technologies. Increased standardisation of structural dimensions is necessary for the repeated use of building elements. We have to regulate the dimensions of spans, widths, and heights of all main structural parts of the building, in accordance with previously established principles. In Hungary we achieved by this method of standardisation of portals, regularized spans of 6, 9 and 12 metres, and this implied the thorough standardisation of roofing structures, i. e. of their dimensions. Typification of elements, as a result of standardised dimensioning is the major requirement of prefabrication, which becomes a high grade and economical method by the single means of serial production.

b) Judged from the point of view of progressive industrialisation, prefabrication of r. c. elements on the site is an intermediary stage between monolithic construction and industrialised prefabrication. But prefabrication of the site-type is — contrary to the industrialised — very adaptable to different loads: all main parts of load-bearing structures can be cast on the site, as they need no transportation. In most cases their weight is under 10 metric tons. Smaller elements, of 1—2 metric tons can be produced in the proximity of the site, by a temporarily erected plant, equipped for serial production and preferably roofed, protected from adverse weather.

c) The mechanisation of the construction has to be twofold. Concrete mixers, woodworking and welding machines, simpler kinds of gantries are necessary for the aforesaid production on the site. This small mechanical equipment is of low cost and of short amortisation. Cranes for building purposes are of established types. In the first place we need "universal" cranes — not bound to tracks — on wheels or of the caterpillar type, of 5—10 m. t. capacity. In special cases — for large lifting capacity, for instance at power plants, so-called lifting towers or rigs convey up to 50 metric tons. When necessary, pulley equipped primitive wooden constructions suffice. By this method were erected the prefabricated r. c. structures of the Machine-Tool Factory in Korea.

d) For connecting the elements lifted into place fully developed methods have been established. Characteristic are the so-called "dry-connections", i. e. those with immediate load bearing capacity, whereby lifting and placing call for little time, and by rational assembly the demand for lifting devices remains small. For instance, the relatively highly developed building industry of Hungary produces satisfactorily with 40 caterpillar-cranes, though 80% of our industrial buildings are erected by prefabrication.

e) Because of serial production, mechanisation less skilled workers and speeded output, the method described above requires a more carefully scheduled organisation. Construction and design have to be strictly coordinated. One has to reckon with initial difficulties, but as is proven by Hungarian experience, the new method was adapted within one or two years and became an indispensable factor of the building industry.

4. Advantages of r. c. prefabrication

a) As stated above, prefabrication on the site started as a reasonable stop-gap. Circumstances motivating prefabrication lessen sooner or later, according to the progress of the given countries, but experience proves that this method remains in widespread use. Prefabrication has many advantages compared to monolithic and shuttered construction. The comparisons result in the following conclusions:

b) With prefabrication, scaffolding becomes superfluous, particularly at levels above 5 metres, for the placing of reinforcement and of concrete. Scaffolding requires considerable material, careful execution, skilled labour: it is costly, as a method. As it is well known, the quality of monolithic r. c. constructions depends mainly of a correct scaffolding, which has to be kept up during 40—70% of the entire constructional period. Important scaffoldings require especially skilled workers.

c) With prefabrication, the construction of the moulds is also advantageous. The average shuttering can be utilised at best 3 to 5 times. Though moulds for prefabrication are somewhat costlier than average wooden shutterings — being sheet-iron clad wooden structures or made of concrete — and are of stronger built, but by previously designed construction and by more careful maintenance they last much longer and can be utilised at least 30—50 times. As they are placed at soil level, they are easy to reach, and further, their construction and dismantling does not cause losses. By prefabrication the needs for scaffolding and shuttering material, decrease with 80—90% compared to monolithic and shuttered methods.

d) As the placing of reinforcement and of concrete takes place at soil level, the operations and control are easy. The product is of greater precision, consequently the needed tolerances are less:

e) Due to the former reasons we are in a position to utilise materials of higher quality. The quality of concrete depends mainly on the aggregate, the cement and the water-coefficient but the circumstances of placing and of vibrating, i. e. the accessibility of the formwork is by

Сборное строит-
ельство на
экономию в
Поскольку
грунта
точн
И

ЗАВОД В КУБЕ

№ 34—35

Для строительства завода определена была летом в гутах производятся дутые стеклянные изделия (банки) в одной трубе и стеклянные баллоны, чей обеспечивается котлами с нефтяным отоп-

лей процесс начинается в здании склада сырья-смесителя, песок, являющийся основным сырьем производства стекла, после соответствующей подготовки, складывается в бункерах, далее подвергается взвешиванию, смешиванию, к песку прибавляются стеклянные осколки и готовая смесь подается в гуты. Сырое стекло, произведенное в печах частично автоматическими, частично приводимыми в ручную, прессами формируется. Стеклянные изделия медленному охлаждению подвергаются в длинных охлаждающих печах. Готовая продукция упаковывается в экспедиции, далее отгружается автотранспортом.

Производственное здание объединено в едином корпусе. Из здания выступают только три гуты, а именно для хорошего снабжения воздухом и вентиляцией. Для этой же цели предназначены и внутренние дворы, а также пробитая конструкция ограждающих стен. Здание построено с шагом колонн 6 × 12 м с применением оборных железобетонных конструкций.

Четырехэтажное здание конторы-раздевалки к производственному зданию примыкает с исключением пересечения прохода в контору, раздевалки и грузового движения погрузочной рампы. Для экранирования восточного и западного боковых фасадов запроектированы вертикально устанавливаемые сборные железобетонные ламели.

Здание смесителя из-за больших нагрузок на перекрытие и технологического оборудования сооружается монолитно, однако, примыкающее здание склада песка произведено полностью из сборной конструкции. Здание мастерских и перекрытые хранилища сооружаются полностью из сборных элементов.

В окончательном оформлении завода и подборе конструкций приняла участие техническая делегация Кубы, пребывавшая в Венгрии специально по этим вопросам.

СМЕСИТЕЛЬНЫЙ ЦЕХ СТЕКОЛЬНОГО ЗАВОДА

Тамаш Бейте 36—37

Выделение стройплощадки нового смесительного цеха на территории густо застроенного завода, означало тяжелую задачу, причем условия местности в значительной мере оказали влияние на проектирование. Главная дорога завода и промышленная жд. ветка следуют по разным отметкам, с расстоянием между ними около 12,00 м. Отгрузка готовой смеси тележками и разгрузка сырья из железнодорожных вагонов заранее определяли отметки примыкающих частей зданий.

Здание смесительного цеха состоит из двух частей разного характера. Многоэтажное главное здание расположено на верхней отметке заводской площадки. Оно на высоте отметки железнодорожной ветки защищено одноэтажным зданием склада песка. Это здание расположено в углубленном обресе позади главного здания. Железнодорожная ветка в производственный корпус проходит через туннель, оформленную в главном здании, причем с двух сторон обеспечена возможность на погрузочно-разгрузочные операции. Главное здание согласно назначению состоит из двух — технологически раздельных — частей. Эти части могут быть сооружены и независимо друг от друга. В северной части размером 42 × 24 м производится хранение основных материалов, их подготовка и смешивание. Крупные и различные нагрузки на перекрытия, устанавливаемое технологическое оборудование и различные высоты главного здания потребовали применять монолитный метод строительства. Производственный корпус построен с сеткой колонн 6 × 18 м, в сборном выполнении.

О ТРОПИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Лорант Михальфи 38

Весной 1962 года я пробыл 2 месяца в Вьетнамской Демократической Републике. Мне была предоставлена возможность изучать старые французские и построенные с помощью социалистических стран сооружения, а также старые и новые вьетнамские сооружения.

Требуется проектирование зданий, хорошо проветриваемые в теплую погоду, обеспечивающие защиту от ветра, дождя и солнечных лучей, закрываемые в холодную погоду без образования сквозняка.

Совершенное проветривание зданий обеспечимо только при не густой застройке. По вьетнамским предписаниям в отношении промышленных сооружений разрешается застройка 25% площади. Очень важной задачей является планировка всей строительной площадки и запроектирование сети отвода и скапливания поверхностных вод со строительной площадки и окружающей среды. Промышленные здания проектируются с легкими стенами. В конторах со средним коридором между коридором и кабинетами целесообразно применять стеклянные перегородки, открывающиеся частично или полностью, в зависимости от требований вентиляции. Настилы помещений и облицовки стен целесообразно проектировать из холодного настила, приобретаемого на месте или из бетона. Эти решения вполне удовлетворительные из-за жары. Для обеспечения проветривания окна опираются на помощь вертикальных стержней и фиксируются в трех положениях. Это оправданная система, поскольку обеспечена возможность регулирования объема поступающего воздуха, причем и защита от дождя. Против солнечных лучей, дождя применяются разные жалюзи конструкции.

Над деревянными жалюзи — согласно вьетнамским предписаниям — требуется сооружение железобетонного откоса с выступом в 60 см.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗАВОДОВ ДЛЯ ВЬЕТНАМА

Иштван Кадар 39—41

Кроме определения связи проектирования и технологии и обычного исследования размещения объекта, проектирование завода, сооружаемого в тропических условиях требует усиленную предусмотрительность.

Необходимо ознакомиться с местными условиями, с условиями размещения объекта и климата (пеленгирование, солнечное излучение, осадки и т. п.), с технологией строительства и местными строительными материалами. Эти факторы создают конструктивные и функциональные условия, соблюдаемые проектировщиком при проектировании тропических зданий. Описанные условия осуществлены практически при проектировании описанного вьетнамского Завода Электромоторов и Ручных инструментов.

МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО НАПРЯЖЕННЫХ БЕТОННЫХ ШПАЛ И ПРОЧИХ БЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Гере Сиксан 42—50

В 15-м номере 1957 г. журнала Обзор Промышленной Архитектуры были сообщены подробные описания заводов железобетонных шпал, запроектированных для софийского Завода Вибробетон и Лабатланского Завода Железобетонных Изделий (фиг. № 1.). С тех пор эти заводы работают больше чем 5 лет, причем за этот период нами было запроектировано еще 11 заводов для Советского Союза, Ирака, Сирии и Венгрии.

В настоящее время полной мощностью работают 8 производств, запроектированных нами и количество произведенных бетонных шпал превышает 5 миллионов. Общая мощность заводов напряженных железобетонных шпал, с учетом заводов, сооружаемых и монтируемых в настоящее время достигает 4 миллионов шт в год. Предполагаем, что достигнутые результаты обосновывают опубликование опытов, полученных по отдельным заводам и при эксплуатации заводов, а также соображения относительно технического развития и проектирования дельнейших заводов напряженных бетонных колонн и панелей.

Завод напряженных бетонных шпал в Лабатлан-е.

Лабатланский завод считается весьма экономичным из-за расположения около реки Дунай, из-за близости Цементного Завода, благоприятных жел. дорожных и прочих соединений и в непосредственной близости из-за одушевленного труда руководителей и трудящихся.

Метод производства напряженных бетонных шпал заключается в том, что бетонные шпалы производятся по 5 шт в продольном расположении в шаблонах, пригодных для восприятия натяжного усилия. Шаблоны при помощи рольгангов и толкающих стенов конвейерно проходят через отдельные рабочие позиции.

Метод производства конвейерный. Трудящиеся выполняют все время аналогичные рабочие приемы, тяжелый физический труд исключен механизацией, следовательно достигается большая производительность. Благодаря надежного измерения проволоки, механическому напряжению и двойной вибрации обеспечивается отличное качество бетона.

Производственные данные и показатели по отечественным заводам с двумя производственными линиями.

	Согласно проектированию 1958 г.	Фактические величины за 1962 г.	Запроектированные величины на 1962 г.
Суточное производство, в шт	1 000	1 200	1 500
Годовое производство, шт	300 000	360 000	450 000
Численность на 3 смены	120	120	112
Удельный расход рабочей силы час/шпала	0,96	0,80	0,60
Удельная площадь производственного корпуса м ² /сутки 1 шпала	1,6	1,4	1,1

Заводы бетонных шпал в Болгарии и Чехословакии.

Ниже даем краткое описание нескольких заводов, поставленных за границу.

Первый завод напряженных бетонных шпал, состоящий из одной производственной линии работает на заводе „Вибробетон“ в Болгарии.

Завод работает хорошо и на одной производственной линии при 4—6 часовой смене в сутки производит по 7—800 шт напряженных бетонных шпал.

Болгары используя проекты производственного оборудования, поставленного нами, в Свистове создали новый однолинейный завод, который в сутки производит 600 шт бетонных шпал.

В чехословацкий Острох нами было поставлено 2-х линейное производственное оборудование. Завод работает почти два года. Чехословацкие коллеги двухпролетный производственный корпус остроумно объединили с бетоносмесительным узлом, с силосами заполнителей и цемента, мастерскими, лабораторией, складами стальной проволоки и прочих материалов, кроме того с конторскими и бытовыми помещениями. Однолинейное производство, поставленное в чехословацкий Долоплаз, работает тоже почти год, завод в Черчани, находящийся вблизи Праги — в котором две производственные линии размещены в одном производственном корпусе — в эксплуатацию вводится в настоящее время, а остальные один однолинейный и два двухлинейные заводы строятся и монтируются в настоящее время.

Завод Бетонных Шпал в Багдаде

Из числа экспортных заводов напряженных железобетонных шпал необходимо подчеркнуть двухлинейный завод в Багдаде, с точной мощностью 1000 шт шпал.

При сооружении багдадского завода кроме стремления к максимальной экономичности производства, основными условиями являлись быстрое осуществление и максимальное сокращение капитальных затрат.

Советские и китайские заводы бетонных шпал.

Наша производственная технология, основанная на подвижном стенде и манипуляция с проволоками завоевали признание советских специалистов, причем они обратили на это внимание и китайских специалистов.

Подобных заводов в Советском Союзе и Китае построено ряд. На этих заводах применяются пропарочные ванны, а остальная часть технологического процесса и отдельные единицы оборудования аналогичны применяемым у нас. Производственное оборудование состоит тоже из двух линий. Производственные линии расположены в производственном корпусе длиной 130 м, оснащенном двумя кранами с пролетом 18 м. Отдельные заводы в 1960—61 гг. выпускали по 2—300 000 шт напряженных шпал в год.

Параллельно с разработкой вышеуказанного оборудования Советский Союз у нас тоже заказал два комплекта производственного оборудования. Это оборудование состоит из высококачественного оборудования с высотными силосами, подобно установленному на заводе в Лабатлан (гравитационное оборудование), из бетоносмесительного узла, пневматического транспорта цемента и двух производственных линий. Однако, оба завода сооружены в одном месте (в двух производственных корпусах размером по 18 × 130 м), следовательно мощность завода 600 000 шт шпал в год. Этот завод в работу вступил в 1962 году.

Завод напряженных бетонных колонн

При переговорах относительно экспортирования заводов напряженных бетонных шпал, неоднократно возникла потребность обеспечить возможность производства — кроме бетонных шпал — колонн, балок, панелей и т. п. В случае производства подобных элементов в значительной мере можно повысить эффективность производства. Оборудование фракционирования заполнителей, снабжение цементом, бетоносмесительный узел, склад готовой продукции и обслуживающие мастерские могут быть общими, следовательно все цеха работают более экономично.

В Венгрии напряженные опоры линий дальней передачи производятся уже 12 лет. В начале опоры производились на длинных стендах, т. н. стэндным методом. Опоры по сечению были двутавровые. Далее перешли на производство „ажурных“ опор, т. н. системы „Фирендел“. Этот тип оказался самым оптимальным в отношении расхода материалов, отнесенного на грузонесущую способность. Опоры кроме экономичности полностью удовлетворяют условия для лаза.

Завод напряженных панелей перекрытия и балок.

Третьим типом напряженных бетонных элементов, применяемых в массовом и типизированном строительстве в большом количестве, являются напряженные панели перекрытия, балки и в меньшем количестве оконные балки, надоконные балки-перемычки, элементы заборов и т. п.

Производство ведется простыми средствами, в несложных зданиях, с хорошим использованием площади и пара. Расход рабочей силы составляет около 0,4 р. ч. на м² перекрытия.

Комбинаты напряженных бетонных элементов.

Заказчик или заграничный покупатель вообще требует поставку не только оборудования, необходимого для производства требуемого элемента, а все оборудование, необходимое для эксплуатации завода, то есть, бетоносмесительного узла, оборудования снабжения цементом, склада готовой продукции, лабораторий, мастерских и в отдельных случаях фракционирующее оборудование. Кроме этого просят проектирование всего завода, в отдельных случаях от разметки и грунто механики до проектирования дорог, железных дорог, канализации и электросетей — на уровне рабочих чертежей — проектирование надземного строительства на уровне предварительного проекта, поскольку местные строительные организации рабочие проекты могут составить — зная местные условия и материалы — легче.

Ниже сообщаем потребность некоторых типовых производств в бетоне и заполнителях:

Потребность отдельных типовых производств в бетоне и заполнителях:

Наименование	Двухлинейный завод шпал	Однолинейный завод колонн	Однолинейный завод панелей
Суточное производство шт/сутки	1200	80	250
Потребность в бетоне м ³ /сутки	110	40	90
Потребность в бетоне м ³ /час	5	2	4
Потребность в заполнителях тн/сутки	210	80	170

Исследования вышеприведенные показатели можем установить, что даже завод бетонных шпал, требующий наибольшие материалов, не выгодно оснащать отдельной сортировкой, поскольку площадь (суточная) современных сортировочных установок превышает 1000 тн.

В статье дается описание технологии производства напряженных бетонных шпал и прочих элементов, экономичности и эксплуатации заводов.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Ласло Такач — Аттила Эмеди 51—56

Для удовлетворения требований в области индустриализации экономически слабо развитых стран требуется определение и систематизация условий строительства в тропических климатических условиях. Условия, отличающиеся от обычных, возникают непосредственно вследствие метеорологических причин, из-за высокой температуры воздуха, усиленного солнечного излучения, тропической сухоты и аномального влагосодержания воздуха. Вторичными причинами являются разрушающие действия вегетации и животных. Для эффективного сокращения вредных влияний тропического климата необходимо учесть влияние отдельных климатических условий. На основании годового количества осадков тропическая зона — с точки зрения эксплуатации зданий и оборудования — разделяется на жаркую сухую, на жаркую влажную и переходную зоны.

Относительно защиты от усиленного солнечного излучения и жары имеются разные правила. Статьей дается систематизация этих правил и даются инструкции — с иллюстрацией примеров — относительно правильного пеленгирования, оформления экранирующих поверхностей, подбора строительных материалов и более важных условий на проектировании.

Здание в отношении плана должно быть длинным, узким, повернутым в направлении восток-запад, по возможности многоэтажное. Главный фасад здания должен быть повернут на север или юг. Пеленгирование здания должно обеспечить эффективное проветривание здания. Проникание солнечных лучей предупреждается само-тенными стенами, хорошо запроектированные решения обеспечивают полную защиту от 8 до 16 часов.

При подборе строительных материалов необходимо обратить внимание не только на возможность приобретения, но и на влияния коррозии, плесневых грибов, насекомых и грызунов, кроме того на термические свойства материалов. В жаркой, сухой тропической зоне эффективными считаются тяжелые строительные материалы с хорошей термозоляцией, а в жарких, влажных зонах, где температура почти весь год одинакова, допускается применение легких строительных материалов. Важным условием является светлый цвет ограждающих поверхностей, чтобы они отражали много тепловых излучений. В статье приводятся правила вентиляции тропических зданий. При жарком, влажном климате проектируются открытые здания, а в жарком сухом климате закрываемые проемы и изоляционные стены создают возможность на использование ночного прохладного воздуха для охлаждения помещений. При размещении нескольких зданий необходимо учесть направление ветра и возможность проветривания. Среда здания не должна усложнять проход местных ветров и на здания должна отражать мало солнечных лучей. По этому вокруг зданий необходимо создать озелененные зоны и деревья с высокими стволами. Вблизи зданий не рекомендуется сооружать асфальтовые или бетонные дороги и тротуары, поскольку они — благодаря солнечного излучения — вместе со смежными зданиями — здания могут подвергнуть большой нагрузке от вторичных излучений.

Usine de pylone en béton précontraint

Aux négociations se rapportant à l'export des installations de fabrication de traverses en béton précontraint il se présentait déjà plusieurs fois l'exigence de la fabrication d'autres éléments précontraints que les traverses en béton, comme par exemple des pylônes, poutres, panneaux etc. En effet, en cas de fabrication de tels éléments précontraints exploités plus efficacement. L'équipement à préparer les agrégats (le séparateur), l'installation d'alimentation de ciment, l'usine de malaxage, l'entrepôt pour stockage des produits finis, les usines en régie peuvent être exploités communément et ainsi, chaque partie d'usine peut travailler avec plus d'efficacité.

Il y a déjà plus d'une décennie qu'on produit en Hongrie des pylônes précontraints en section de double té sur les bancs de précontraintement longs, donc par la méthode dite "Stand", ensuite on a passé à la fabrication des pylônes perforés de système Vierendeel. Ce type s'avérait, de point de vue de consommation de matériaux rapportant à la résistance au moment de flexion, comme celui le plus avantageux. Ces types de pylônes ont satisfait entre autres à l'exigence de la possibilité de les escalader.

Fabrique de panneaux et de poutres en béton précontraint

Les éléments en béton précontraint du troisième type, appliqués en grande quantité au domaine du bâtiment en masse et standardisé, sont les panneaux de toit précontraints, les poutrelles, ainsi que de linteaux de décharge de portes et de fenêtres et des éléments de clôture. La production ne requiert ici non plus des moyens compliqués, ni des bâtiments coûteux, et peut être exécutée d'une bonne économie de l'utilisation d'espace et de vapeur. La main d'oeuvre nécessaire spécifique est 0,4 heure par m² de surface de plancher.

Combinaison des usines de traverses en béton précontraint

Le maître d'ouvrage et le client étranger exigent non seulement la livraison de l'installation nécessaire à la production de l'élément en béton requis, mais toutes les installations aussi, qui sont nécessaires à l'opération de la fabrique entière, donc l'usine de malaxage, les équipements de l'alimentation en ciment, de stockage de produits finis, la laboratoire, l'atelier en régie, ainsi que dans certains cas même le séparateur. Bien entendu, ils exigent par ailleurs les projets de l'établissement de l'usine entière, maintes fois à partir de la mécanique de sol et de la géodésie jusqu'aux projets d'aplatissement, des chaussées, des voies ferrées, du réseau d'eau et d'électricité, et de la canalisation, au niveau de dessins d'exécution, ainsi qu'aux projets du bâtiment au niveau des études préliminaires, étant donné que l'entreprise locale de l'exécution des travaux, en pleine connaissance de matériaux et de conditions locales, peut fournir des projets plus pratiques à la construction des bâtiments.

En ce qui suit ci-dessous, nous donnons, à titre d'information, l'exigence en béton et en agrégats de certaines usines:

L'exigence en béton et en agrégats de certains type d'usine

Désignation	Usine de traverses en béton à deux lignes	Usine de pylônes monoligne	Usine de panneaux monoligne
Production journalière pièces/jour	1200	80	250
Exigence en béton m ³ /jour	110	40	90
Exigence en béton m ³ /heure	5	2	4
Exigence en agrégats t/jour	210	80	170

En examinant ce tableau on peut établir que même l'usine de la plus grande exigence en matériaux ne nécessite pas une partie d'usine de séparation, parce que les usines de séparation modernes et économiques ont une capacité de plus de 1000 t/jour.

L'auteur traite le procédé de fabrication, l'exploitation et l'économie de production des traverses et d'autres éléments en béton précontraints.

BÂTIMENTS INDUSTRIELS SOUS LES TROPIQUES

László Takáts—Attila Emödy 51—56

A la satisfaction aux exigences d'industrialisation des régions peu développées, il faut déterminer et mettre au point les conditions de construction aux zones torrides. Les sollicitations différentes de celles qui sont usuelles chez nous, sont produites par des effets de caractéristique atmosphérique, par la haute température de l'air. L'insolation intensifiée, les condensations atmosphériques tropicales, l'aridité tropicale et la teneur en humidité anormale de l'air; un motif secondaire étant l'influence dévastatrice de la population végétale et animale. A la réduction des conséquences pernicieuses du climat tropical, il faut considérer les effets de chaque facteur atmosphérique. Partant du volume des condensations atmosphériques annuelles, les régions tropicales peuvent être distribuées aux zones sèches-torrides, aux zones humides-torrides et enfin aux zones de transition, de point de vue de l'exploitation des bâtiments et des installations. Il y a un nombre de règles en ce qui concerne la protection contre l'insolation intense; l'article les réunit en système et donne des directives illustrées par des exemples, aux expositions des bâtiments, au développement des surfaces ombrageantes, au choix des matériaux de construction, ainsi qu'aux points de vue importants pour la rédaction des projets de bâtiments.

Le plan du bâtiment doit déterminer une construction longue et étroite, d'une exposition est-ouest, autant que possible, de plusieurs étages, dont la façade principale soit exposée à nord ou à sud. L'exposition du bâtiment doit aussi permettre l'aération effective. La pénétration des rayons solaires peut être prévenue par le développement des surfaces ombrageantes, et par la construction des façades, étant à l'ombre propre; des conceptions heureuses peuvent offrir un abri complet contre l'insolation entre les 8 et 16 heures.

Au choix des matériaux de construction il faut considérer non seulement la facilité de l'acquisition, mais aussi les effets nuisibles de la corrosion, des moisissures, des insectes, des rongeurs, ainsi que les caractéristiques de ces matériaux. Aux régions tropicales sèches-torrides, les matériaux lourds sont avantageux, alors qu'aux zones humides-torrides, d'une température constante, presque tout le long de l'année, des matériaux plus légers sont aussi applicables. Il convient d'appliquer une couleur claire aux surfaces limites, afin qu'elles réfléchissent la plupart du rayonnement thermique. L'auteur expose les règles concernant l'aération des bâtiments aux régions tropicales. Aux zones torrides-humides des bâtiments ouverts peuvent être construits, tandis que sous les climats humides-torrides secs, les ouvertures pour vues de fermatures et des murs isolateurs permettent l'utilisation de l'air frais nocturne au refroidissement des lieux. A l'établissement de certains bâtiments il faut considérer la direction du vent et la possibilité de la transaération du bâtiment. Les parages du bâtiment ne doivent pas arrêter les vents locaux, et ne doivent pas réfléchir que peu de rayonnement au bâtiment; à cause de cela, à proximité du bâtiment des surfaces gazonnées et des arbres à tronc haut doivent être établis. Il n'est pas recommandable de construire des pavées ou des chaussées en asphalte ou en béton, parce que ces revêtements, ensemble avec les bâtiments voisins peuvent charger nos bâtiments de beaucoup de rayonnements secondaires par le réfléchissement de l'insolation.

RUNDSCHAU DER INDUSTRIEBAUTEN

HERAUSGEBER: „IPARTERV“ — BUDAPEST, 1963

ZUSAMMENFASSUNG

STAHLBETONVORFERTIGUNG IN DEN IN ENTWICKLUNG BEGRIFFENEN LÄNDERN

Dr. Ing Jenő Szendrői 1—3

Abhandlung zur Internationalen UNO-Konferenz „Die Verwendung der Wissenschaft und der Technik in den in Entwicklung begriffenen Ländern“ Februar, 1963.

Industrialisierungsumstände

Ungarn verfügte zwar bereits vor dem Krieg eine gewisse Schwerindustrie, die beschränkte Erz- und Kohlelagern haben jedoch ihre Entwicklung gehindert.

Die Möglichkeiten der Bauindustrie sind durch das Fehlen der Schwerindustrie grundsätzlich — zu dem in zweifacher Beziehung — bestimmt. Einerseits stehen die zu Industriebauten im allgemeinen verwendeten Walzstahlkonstruktionen nicht zur Verfügung. Die Verwendungsgebiete der in beschränkter Menge zur Verfügung stehenden Walz- und Blechwaren kommen nicht der Bauindustrie zu. Die Bauindustrie hat vor allem mit der Stahlfertigung unvermeidlich verbundenen Betonstahl zu rechnen. Wenn auch die Zementfertigung nicht wohlentwickelt ist, verfügt sie im allgemeinen über die nötige Rohstoffbasis, während die Fertigungskapazität gesteigert werden kann. Durch diese Gegebenheiten wird der Eisenbeton als der wichtigste Baustoff für das Industriebauwesen bestimmt. Wegen der beschränkten Schwerindustrie ergibt sich ferner, dass ein bedeutender Teil der Industriebauten in das Gebiet der Schwerindustrie, Energie- und Grundstoffherstellung (Kraftwerke, weitgespannte Hallen mit Krananlage usw.) fällt und verhältnismässig verwickelte und vielfältige Aufgaben gelöst werden müssen. Es besteht nicht die Möglichkeit, uns in die Bautätigkeit stufenweise einzuarbeiten, die einfacheren Aufgaben treten mit den meistverwickeltesten vermischt auf. Die Zustände werden im allgemeinen auch noch dadurch erschwert, dass die Anforderungen der stürmischen Industrialisierung auch gebietsweise weitverzweigt ist. Um eine gebietsweise gleichmässige Beschäftigung der Bevölkerung und eine gleichmässige Entwicklung zu ermöglichen, ist die Zentralisation der Industrie, wenn auch anfangs in geringem Masse, zu bedenken.

Der Mangel an Bauholz besteht beinahe überall, schon seit Jahren und ist im steigen. Der Weltmarktpreis des Holzes geht immer höher. Infolge des Holz Mangels muss die Bauprojektierung auf ihre Anwendung auf Industriebauten, die mit der herkömmlichen monolithischen Betonierung hergestellt werden, verzichten. Heute schon sind auch die an Holz reichsten Länder — zwar etwas später — genauso auf die Vorfertigung von Beton-Elementen übergegangen wie die Länder, die in dieser Hinsicht seit langem in einer ungünstigen Lage sind. In Finnland und Schweden — in den holzreichsten Ländern der Welt — ist die Vorfertigung in der Bauindustrie weit verbreitet. In der Sowjetunion wurden in 1959 etwa 1,3 Million m³ industrielle Eisenbetonfertigungselemente hergestellt, in 1960 stieg diese Menge auf 26 Millionen m³, d. h. auf das Zwanzigfache.

Die Bauindustrie der in Entwicklung begriffenen Länder ist auf die Befriedigung der in stürmisch grossen Mengen auftretenden Bedürfnisse nicht vorbereitet und verfügt weder über eine in der Anlegung von Industriebauten kundige Fachmannschaft noch über nötige Erfahrungen.

Beton-Elemente können in industrialisierten Betrieben oder in einer nachfolgend darzulegenden Weise an der Baustelle hergestellt werden. Zweifellos ist die Vorfertigung im Betrieb zeitgemässer, da hochfester Beton und Stahl angewendet werden können. Hier muss man aber in Betracht nehmen, dass die in industrieller Entwicklung begriffenen Länder infolge ihres verhältnismässigen Rückstandes im allgemeinen ebenfalls arm an Kapital sind. Ihre wirtschaftliche Lage wird in dieser Entwicklungsperiode dadurch erschwert, dass dabei noch verschiedenartige andere Industrieanlagen zu gleicher Zeit errichtet werden müssen, um eine gleichmässige Industriebasis zustandezubringen. Dies beansprucht ihre materiellen Kräfte in grossem Masse. Der Entwicklung der Bauindustrie — da es in der Verwirklichung der Industrialisierung kein Ziel, sondern nur ein Mittel darstellt — fallen verhältnismässig eingeschränkte Kraftquellen zu. In der Bauindustrie muss also nach der grössten Wirtschaftlichkeit gestrebt werden, da es keine Möglichkeit für die Bauindustrie gibt, grössere Investitionen (Bauteilfabriken, spezielle Ausrüstungen) durch zu führen. Wie allgemein bekannt, ist die Amortisierung der bauindustriellen Investitionen eine der längsten. Die Vorfertigung an der Baustelle ist im Vergleich mit der Vorfertigung im Betrieb nicht mit beträchtlichen, ausschliesslich den Zwecken der Bauindustrie dienenden Kosten verbunden und erfordert auch keine besondere Kapitalanlage. Die grundlegenden Ausrüstungsanforderungen beziehen sich in erster Linie auf die verhältnismässig niedrigeren Kosten der Hebewerke und der Transporteinrichtung, gegenüber die sich in der betriebsmässigen Vorfertigung anzeigen.

Vorbedingungen und Durchführung der Eisenbetonvorfertigung

Für die Anwendung der Vorfertigung als Arbeitsmethode müssen die herkömmlichen Prinzipien des Industriebauentwurfes überprüft werden. In der Betriebstechnologie müssen die Bauherstellungsrücksichten mehr in Betracht genommen werden. Die Vorfertigung — wenn auch an der Stelle — bedingt und benötigt bereits gewisse Serienfertigung. Die Möglichkeit, gleiche Bauelemente durch das blockieren der Bauten den verschiedenen technologischen Funktionen gemäss auszugestalten, muss von vornherein gesichert werden. Das Blockieren beeinflusst — nach unseren Erfahrungen — auch den technologischen Prozess vorteilhaft, da sie die Transportwege verkürzt und der Technologie grössere Möglichkeiten zur Umgruppierung der Anlagen bietet. Um wiederholte Baukonstruktionselemente zu verwenden, wird eine steigende Massvereinheitlichung benötigt. Der Abstand der wichtigsten Tragkonstruktionen, die Spannweiten und Bauhöhen müssen nach vorher bestimmten Prinzipien geordnet werden. So sind z. B. in Ungarn die 6, 9 und 12 m Rahmenabstände zustande gekommen, was eine allgemeine Vereinheitlichung der Dachkonstruktionen ergab.

Die sich aus der Massvereinheitlichung entwickelnde Baumethode höheren Grades, die Typisierung der Baukonstruktionen ist eine der wichtigsten

Voraussetzungen der Vorfertigung, da eine wirtschaftliche Serienfertigung erst dadurch möglich wird.

Die Eisenbetonvorfertigung an der Stelle ist eine Mittelstufe zwischen dem Monolithbau und der betriebsmässigen Vorfertigung. Sie ist im Verhältnis zur betriebsmässigen Vorfertigung hinsichtlich der Gewichtsgrenze viel elastischer; da die Hauptelemente der Tragkonstruktion unmittelbar an der Baustelle gefertigt werden, kann ihr Gewicht nötigenfalls sogar 50 Tonnen erreichen, gerade weil sie nicht transportiert werden. In den meisten Fällen übersteigt aber das Gewicht die 10 Tonnen nicht. Die kleineren Konstruktionselemente bis zu einem Gewicht von 2 Tonnen können an einer provisorischen Fertigteilanlage in der Nähe der Baustelle im Fließbandsystem — eventuell auch vor den Umbildern der Witterung geschützt — hergestellt werden.

Die Bauarbeiten erfordern zweifache Mechanisierung. Für die vorher erwähnte Fertigteilanlage an der Baustelle sind Betonmischmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Schweissmaschinen, einfachere Einrichtungen zur Zuschlagsortierung, kleine Portalkrane nötig. Für den Zusammenbau sind die Hebewerkzeuge heute schon ausgestattet. Vor allem sind die nicht an Bahn gebundenen, universalen Lauf- und Raupenkrane mit einem Hubvermögen von 5—10 Tonnen am Zweckmässigsten. In speziellen Fällen, für noch grössere Gewichte (wie z. B. beim Kraftwerkbau) können Hebewerke bis zu 50 Tonnen Gewichtsgrenze angewendet werden. Nötigenfalls können aber ganz einfache, mit Winde versehene Hebewerke aus Holz gebraucht werden. In solcher Weise wurden z. B. auch die vorgefertigten Eisenbetonhallen der Werkzeugmaschinenfabrik in Korea gebaut.

Die Konstruktionselemente werden nach der Einhebung nach einer heute schon vollentwickelten Knotenpunkt-methode zusammengefügt. Charakteristisch für diese ist die sog. Trockenbindung, d. h. die sofortige Tragfähigkeit. Daraus folgt, dass die Einhebung der vorgefertigten Elemente kurze Zeit benötigt und der Bedarf an Hebewerken bei rationaler Montierung sehr niedrig ist. Die verhältnismässig entwickelte Bauindustrie in Ungarn kann z. B. mit 40 Raupenkranen bedient werden, obwohl mehr als 80 Prozent unserer Industriebauten in Vorfertigung hergestellt werden. Die oben dargelegte Baumethode macht wegen der Mechanisierung, der kleineren Belegschaft und des schnelleren Bauteumes eine organisierte Abwicklung nötig. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Projektierung und Ausführung ist erforderlich. Die anfängliche Schwierigkeiten der Verbreitung der Vorfertigung müssen in Anschlag gebracht werden, obwohl die Erfahrungen in Ungarn gezeigt haben, dass die neue Arbeitsmethode sich überraschend schnell, in ein-zwei Jahren einbürgerte und ein unentbehrliches Mittel der Bauindustrie geworden ist.

Die Vorteile der Eisenbetonvorfertigung

Die Anwendung der Vorfertigung an der Baustelle hat im Sinne der Vorhergehenden als eine rationelle Notlösung ihren Weg angetreten. Obwohl die zwingenden Umstände, die die Vorfertigung ins Leben gerufen hätten, je nach der Entwicklung der einzelnen Länder früher oder später gewisse Milderung aufzeigten, wird die Vorfertigung — wie die Erfahrung lehrt — auch weiterhin in grossem Masse verwendet. Die Vorfertigung hat der monolithischen Aufrüstbauweise gegenüber zahlreiche Vorteile. Aus einem Vergleich ergibt sich das Folgende:

Bei der Anwendung der Vorfertigung — und besonders bei Betonierungsarbeiten in beträchtlicher Höhe (über 5 m) — wird die Aufrüstung unnötig. Die Gerüste brauchen viel Material, die Anlegung ist ausserordentlich kostspielig. Die Vollführung erfordert grosse Fachkenntnisse und Sorgfalt. Es ist allgemein bekannt, dass die Ausführung der monolithischen Eisenbetonkonstruktionen von der Qualität des Gerüsts abhängt. Der Zeitbedarf beträgt 40—70% der Ausführungszeit des gesamten Baus. Zur Ausführung bedeutender Baugerüste sind spezielle Facharbeiter anzustellen. In der Vorfertigung stellt sich eine vorteilhafte Lage auch in Hinsicht der Verschalungen ein. Obwohl die Schalungen zur Vorfertigung kostspieliger als die herkömmliche Verschalungskonstruktion sind, verfügen die blechbedeckten Holztafeln oder Betonschalungen infolge ihrer festeren Ausführung, der geplanten Konstruktion und der sorgfältigeren Ausführung über um eine Grössenordnung längere Lebensdauer, während die Möglichkeit der wiederholten Verwendung 30—50-mal höher ist. Da die Schalungselemente im Bodenniveau gut zugänglich montiert werden, bringt ihre Verbindung und Abbruch keine Beschädigung der Schalungen mit sich. Die Vorfertigungsmethode ergibt der monolithischen Gerüstbauweise gegenüber 80—90 Prozent Ersparung an Gerüst und Schalungsmaterial.

Da die Montierung und Betonierung am Erdboden, an gut zugänglichen und gut kontrollierbaren Stellen erfolgt, wird die erreichbare Genauigkeit höher bzw. die Masstoleranz niedriger.

Gerade infolge des vorhergehenden Umstandes besteht die Möglichkeit, bessere Stoffe zu verwenden und wohl behandelten Beton herzustellen. Die Betonqualität hängt vor allem von der Qualität des Zuschlages und des Zements sowie vom Wasserzusatz ab, hinsichtlich der Verarbeitung ist es aber keineswegs gleichgültig, ob die Herstellung bei leichter Zugänglichkeit und unter bequemen Umständen vorgeht. Während der Vorfertigung kann die Betonqualität einfach und wirksam kontrolliert werden.

Um die Wirtschaftlichkeit zu veranschaulichen, sei hier erwähnt, dass das Hebegewicht eines Dachbinders von 12 m nimmt bei der Anwendung eines Betons von einer Würfelstärke von 400 kg/cm³ anstatt 140 kg/cm³ um 50 Prozent ab. Das ist in Anbetracht des Hebens wie der Bemessung der Bewehrung von entscheidender Bedeutung.

Während in der monolithischen Bauweise — gerade wegen der schwierigen Schalung — auf die einfachste Querschnittsform bestanden werden muss, besteht während der Vorfertigung die Möglichkeit, aus Festigkeitssicht die günstigsten, gegliederten Querschnittsformen herzustellen, wodurch die Bautechnik ermöglicht, die vorteilhaftesten, erleichterten I-, T- und Gitterträger zu verwenden. Während in der herkömmlichen, monolithischen Bauweise der volle rechteckige Viereckquerschnitt sozusagen ausschliesslich angewendet wird, ist die erleichterte, gegliederte Gitterausbildung an den beiliegenden Beispielen alleinherrschend. Diese schlanken, leichten Konstruktionen mit guter Raumwirkung konkurrieren oft mit der Eisenkonstruktion.

Die Industriebauten werden mit leichten Füllmauerwerk geplant. Bei Mittelflüß-Anordnung ist es zweckmässig, Glaswände anstatt Korridorwände zu verwenden, die je nach Bedarf teilweise oder gänzlich geöffnet werden können, in welchem Masse es immer für die Sicherung der Durchlüftung nötig sei.

De Furssboden- und Wandbelag ist mit dem am Ort beschaffbaren Kaltbelag oder aus Beton zu planen, die infolge der Wärme geeignet und gut zureichend sind.

Zur Sicherung der Durchlüftung werden die Fensterflügel mittels eines vertikalen Gestänges in drei Stellungen fixierbar gekippt. Dies ist ein bewährtes System, da die einströmende Luftmenge regulierbar ist und der Bau auch vor Schlagregen geschützt werden kann. Gegen Licht, Sonnenstrahlung und Schlagregen können verschiedene Jalousiekonstruktionen verwendet werden.

Über die Türen und Fenster mit Holzjalousien müssen laut den vietnamesischen Vorschriften Eisenbetonvordächer mit 60 cm Vorsprung angebracht werden.

BESONDERS ZU BERÜCKSICHTIGENDE GEBENHEITEN BEIM ENTWURF VON INDUSTRIEBAUTEN FÜR VIETNAM

István Kádár 39—41

Ausser der zusammenhängenden Bauplanung und Technologie, sowie der Berücksichtigung der üblichen Umgebungserschliessens erfordert der Entwurf für tropische Verhältnisse eine besonders gründliche Arbeit. Die örtliche Gegebenheiten, Anlegungs- und klimatische Verhältnisse (Orientierung, Bestrahlung, Niederschlag, usw.), die Bauweise und das herkömmliche Material müssen bekannt sein. Diese Faktoren bestimmen die Bauweise und die Funktionen, mit denen der Architekt zu rechnen hat, und die auch beim Entwurf der Elektromotoren- und Handwerkzeugfabrik in Vietnam in Betracht genommen worden sind.

MASSENHERSTELLUNG VON BETONSCHWELLEN UND ANDEREN BETONELEMENTEN

Gerő Szikszay 42—50

Im „Ipari Építészeti Szemle“ Nr. 15, 1957 ist ein ausführlicher Bericht über die Betonschwellenwerke mitgeteilt, die für die Eisenbetonfabrik Sofia und Eisenbetonfabrik Látatlan (Abb. 1) geplant wurden.

Nun sind diese Fabriken seit mehr als 5 Jahren in Betrieb, weitere 11 Fertigungseinrichtungen sind für die Sowjetunion, die Tschechoslowakei, Irak, Syrien und Ungarn geplant worden.

Zur Zeit arbeiten 8 von den uns geplanten Fertigungseinrichtungen im Vollbetrieb und die Anzahl der bisher gefertigten Betonschwellen beträgt über 5 Millionen. Mit den unter Ausführung bzw. Montierung stehenden Fabriken zusammen wuchs die volle Jahreskapazität unserer Spannbetonelementfabriken auf 4 Millionen Stück an.

Auf Grund unserer bisherigen Resultate fühlen wir uns berechtigt, die einzelnen Fabriken, sowie die im Betrieb der Fabriken erworbenen Erfahrungen, ferner unsere Konzeptionen bezüglich der Planung von Spannbetonmast- und Paneelfabriken darzulegen.

Die Spannbetonschwellenfabrik in Látatlan.

Die Látatlaner Fabrik ist durch ihre Lage an der Donau, die Nachbarschaft einer Zementfabrik, die günstigen Werkzeugs- und anderen Verbindungen und nicht zuallerletzt durch die begeisterte Arbeit ihrer Leiter und Werkstätigen ausserordentlich wirtschaftlich geworden.

Unser Verfahren für Spannbetonschwellenfertigung besteht im wesentlichen darin, dass die Betonschweller zu 5 Stück in Längsrichtung angeordnet in Spannbetten hergestellt werden, die auch zur Aufnahme der Spannkraft geeignet sind, welche dann mittels Rollenbahnen und Schiebebühnen durch die verschiedenen Bearbeitungsstationen durchgehen.

Der Fertigstellungsvorgang erfolgt fliessbandmässig. Die Werkstätigen führen jeweils dieselbe Arbeit aus, die mühsame Arbeiten sind durch Mechanisierung eliminiert worden und so kann eine hohe Produktivität erzielt werden. Die zuverlässige Drahtausmessung, mechanische Spannung und die Doppelrüttelung machen die Erzielung einer ausgezeichneten Betonqualität möglich.

Produktionsangaben und Kennwerte bei heimischen Zweilinienfabriken

	Sollwerte 1958	Erreichte- werte 1962	Sollwerte 1964
Tagesproduktion Stück	1 000	1 200	1 500
Jahresproduktion Stück	300 000	360 000	450 000
Belegschaft für drei Schichten Spezifischer Arbeitskraftbedarf Stunde/Schwelle	120	120	120
Spezifische Hallengrundfläche m ² /täglich 1 Schwelle	0,96	0,80	0,60
	1,6	1,4	1,1

Betonschwellenfabriken in Bulgarian und in der Tschechoslowakei

Im folgenden wird eine kurze Zusammenfassung über einige nach dem Ausland gelieferten Fertigungseinrichtungen gegeben.

Die erste, nach Bulgarian gelieferte Einlinien-Spannbetonschwellenfabrik ist in der Fabrik „Vibrobeton“, Sofia im Betrieb.

Die Fabrik arbeitet einwandfrei; 7—800 Stück Spannbetonschwellen werden zur Zeit auf einer Fertigungslinie in einer 4—6 stündiger Schicht täglich hergestellt.

In Bulgarian wurde eine weitere Einlinien-Betrieb mit Benützung der Dokumentation der von uns gelieferten Fertigungseinrichtung angelegt, die zur Zeit täglich 600 Stück Betonschwellen herstellt.

Nach Ostroh, in der Tschechoslowakei, ist eine Zweilinienfabrik angelegt geliefert worden. Bei dem seit 2 Jahren arbeitenden Betrieb haben die tschechoslowakischen Kollegen die zweischiffigen Fertigungshallen mit der

Betonzentrale, Zuschlag- und Zementsilos, Werkstatt, Laboratorium, Stahldraht- und anderen Lagern, sowie mit den Büro- und Umkleieräumen findig zusammengebaut.

Die nach Dolopazy ebenfalls in der Tschechoslowakei gelieferte Einlinien-Einrichtung ist seit nahezu einem Jahre im Betrieb, die Fabrik in Cercany bei Prag — wo die zwei Fertigungslinien wieder in einer Halle angelegt wurden — beginnt gegenwärtig den Betrieb, während die übrigen zwei Zweiliniens- und ein Einlinien-Betriebe im Bau bzw. unter Montierung sind.

Betonschwellenfabrik Bagdad

Unter den exportierten Spannbetonschwellenfabriken muss der Bagdader Zweiliniens-Betrieb mit einer Tageskapazität von 1000 Stück hervorgehoben werden.

Bei der Bagdader Fabrik sind neben der allgemeinen Bestrebung nach der Wirtschaftlichkeit des Betriebs, die Anlagekosten möglichst niedrig zu halten und die schnelle Errichtung als Hauptgesichtspunkte vorgeschrieben worden.

Sowjetische und Chinesische Betonschwellenfabriken

Unsere Laufspannbett-Fertigungstechnologie und die dazu gehörende kontinuierliche Drahtmanipulation haben auch bei den sowjetischen Experten Beifall gefunden, so dass sie darauf die Chinesen aufmerksam machten.

Mehrere solche Fabriken wurden in der Sowjetunion und in China aufgebaut. In diesen Fabriken wird die Wannenerhärtung verwendet, im übrigen sind aber technologischer Arbeitsvorgang und einzelne Einrichtungen im wesentlichen den unseren gleich. Eine Fertigungseinrichtung besteht auch hier aus zwei Fertigungslinien, die in einer 130 m langen Fertigungshalle versehen mit zwei Kranen von 18 m Spannweite angebracht sind. Je eine solche Fabrik stellte um 1960—61 jährlich 2—300 000 Stück Spannbetonschwellen her.

Parallel mit der Entwicklung der obigen Fabrikanlage bestellte aber die Sowjetunion auch bei uns zwei Fabrikanlagen, die ähnlich der in Látatlan aus einer Hochsilo (Gravitations-) Sortiervorrichtung, Betonzentrale, pneumatischer Zementversorgung und Zweiliniens-Fertigungsanlage bestanden. Die zwei Fabrikanlagen wurden aber an derselben Stelle (in zwei Hallen von je 18×130 m) aufgebaut, so dass die Jahreskapazität 600 000 Stück beträgt. Diese Fabrik wurde 1962 in Betrieb gesetzt.

Spannbetonmastfabrik

Bei den Verhandlungen bezüglich der Ausfuhr von Spannbetonschwellenfabriken erhob sich mehrmals der Anspruch, in den Betrieben nebst den Betonschwellen auch andere Spannelemente — Masten, Balken, Paneele usw. — herzustellen. Im Falle der Fertigung solcher Elemente können nämlich die Betriebe besser ausgenutzt werden. Die Zuschlagvorbereitungs- (Sortier-) Anlage, Zementversorgung, Betonzentrale, Fertigwarenlager, sowie die Regiebetriebe können gemein sein, wodurch die einzelnen Betriebsteile wirtschaftlicher arbeiten können.

Die Fertigung von gespannten Freileitungsmasten ist in Ungarn seit mehr als zwölf Jahren im Gange. Anfangs wurden Masten mit doppeltem T-Querschnitt auf langen Spannbetten, also mit dem sog. „stand“-System hergestellt, dann wurde auf die Fertigung von durchbrochenen Vierendeel-Masten übergegangen, welcher Typ sich in Hinsicht des Stoffverbrauches bezogen auf die Momenten aufnahme am günstigsten vorstellte. Diese Masttype eignen sich neben ihrer Wirtschaftlichkeit auch zum Besteigen sehr gut.

Fabrik für Herstellung von gespannten Deckenpaneelen und Balken

Zum dritten Typ der Spannbetonelemente, die in der Massen- und typisierten Bauarbeit in grosser Menge verwendet werden, gehören Deckenplatten (Paneele), Balken und in kleinerem Masse Fenster- und Türenunterzüge, Zaunelemente usw.

Die Fertigung kann auch hier mit sehr einfachen Mitteln, in bescheidenen Gebäuden, bei sehr guter Raum- und Dampfausnützung veranstaltet werden. Der Arbeitskraftbedarf beträgt ungefähr 0,4 Arbeitsstunde pro Deckenquadratmeter.

Kombinate für die Fertigung von Spannbetonelementen

Der Bauherr oder der ausländische Besteller verlangt im allgemeinen nicht nur die Lieferung der Anlage, die zur Herstellung des erwünschten Elementes nötig ist, sondern sämtliche zum Betrieb der Fabrik benötigten Einrichtungen, d. h. auch die Lieferung der Betonzentrale, der Zementversorgung, des Fertigwarenlagers, des Laboratoriums, des Regiebetriebes weiterhin in manchen Fällen auch die Lieferung der Sortieranlage. Ausserdem wird er selbstverständlich die Ausarbeitung der Projekte für die ganze Fabrikanlage, eventuell mit der Vermessung und Bodenmechanik beginnend, Wege-, Eisenbahn-, Wasser-, Kanal- und Stromlaufplanung auf Ausführungsstufe, während die Hochbauplanung auf Vorentwurfstufe verlangen, da die örtliche Bauunternehmung in Kenntnis der örtlichen Stoffe und Verhältnisse die letztere auf Ausführungsstufe besser leisten kann.

In folgendem geben wir noch den Beton- und Zuschlagbedarf einiger Standardbetriebe an:

Beton- und Zuschlagbedarf in einigen Standardbetrieben

Benennung	Zweiliniens- Schwellen- fabrik	Einlinien- Mast- fabrik	Einlinien- Paneel- fabrik
Tagesproduktion Stück/Tag	1200	80	250
Betonbedarf m ² /Tag	110	40	90
Betonbedarf m ² /Stunde	5	2	4
Zuschlagbedarf To/Tag	210	80	170

Auf Grund der obigen Zusammenstellung können wir feststellen, dass eine Schwellenfabrik selbst beim höchsten Materialbedarf mit keiner besonderen Sortierabteilung versehen werden soll, da die modernen, wirtschaftlichen Sortierabteilungen über eine Kapazität von mehr als 1000 t verfügen.

Im Beitrag werden Technologie, Wirtschaftlichkeit und Inbetriebhaltung der Spannbetonschwellen- und anderen Betonelementenherstellung auseinandergesetzt.

INDUSTRIEBAUTEN UNTER DEN TROPEN

László Takáts—Attila Emödy 51—56

Um den Industrialisierungsforderungen der wirtschaftlich unterentwickelten Länder nachzukommen, müssen die Baubedingungen unter den Tropen festgestellt und systematisiert werden. Die von der üblichen abweichende Beanspruchung wird von unmittelbaren meteorologischen Gründen, wie hoher Lufttemperatur, stärkerer Sonnenstrahlung, tropische Niederschlag bzw. abnormaler relativer Luftfeuchte bewirkt, während als sekundäre Gründe der erhöhte Zerstörungseffekt der Vegetation und der Tierwelt zu erwähnen sind. Zur wirksamen Einschränkung der schädlichen Folgen des tropischen Klimas müssen die Auswirkungen der einzelnen meteorologischen Faktoren in Betracht gezogen werden. Auf Grund der Jahresniederschlagsmenge können die Tropen in heisse, nasse und Übergangsgebiete in Anbetracht der Inbetriebhaltung von Bauten und Anlagen eingeteilt werden.

Zahlreiche Schutzmassnahmen vor der erhöhten Sonnenstrahlung und Wärme sind bekannt; diese Massnahmen werden im Beitrag systematisiert, wobei einige mit Beispielen unterstützte Anweisungen zur günstigen Orientierung, zur Ausbildung von Abschirmwandungen, zur Auswahl der Baustoffe sowie für andere wichtige Projektierungsrücksichten gegeben werden.

Der Grundrissplan soll einen länglich schmalen, möglicherweise mehrschossigen Bau in Ost-West-Lage ergeben, dessen Hauptfassade nach Norden oder Süden liegt. Die Orientierung des Baus soll auch ein wirk-

sames Durchlüften ermöglichen. Das Eindringen von Sonnenstrahlen kann durch die Ausbildung von Abschirmwandungen und durch die Planung von selbsttätigen Schirmungswände verhindert werden; richtig geplante Lösungen können zwischen 8 und 16 Uhr vollständigen Schutz gewährleisten.

Bei der Auswahl der Baustoffe hat man nicht nur auf die Anschaffungs-möglichkeiten, sondern auch die Wirkung der Korrosion, der Schimmelpilze, Insekten und Nagetiere sowie auf die thermischen Eigenschaften Sorge zu verwenden. Unter den heissen, trockenen Tropen sind Schwerbaustoffe mit guter Wärmeisolation von Vorteil, während in heiss-nässigen Gegenden mit nahezu beständiger Temperatur das ganze Jahr hindurch auch Leichtbaustoffe angewendet werden können. Die helle Färbung der Umfassungsflächen ist wichtig, um viel Wärmestrahlung zurückzuwerfen.

Die Regeln der Lüftung von Bauten unter den Tropen werden behandelt. Unter dem heiss-nassen Klima können offene Bauten projektiert werden, während unter dem heiss-trockenen Klima die schliessbaren Öffnungen und Isolierwände ermöglichen, die kühle Nachtluft zur Kühlung der Räume anzuwenden. Bei der Anlegung mehrerer Bauten müssen Windrichtung und Durchlüftungsmöglichkeiten berücksichtigt werden. Die Gebäudeumgebung soll die örtlichen Winde unverhindert durchlassen und wenig Sonnenstrahlung auf den Bau reflektieren, wofür die Gebäudeumgebung mit Grasplätzen und hochstämmigen Bäumen bepflanzt werden muss. Es ist unratsam, Asphalt- oder Betonpflaster bzw. Gehwege in der Nähe des Gebäudes anzulegen, da sie mit den Nachbargebäuden zusammen unsere Bauten mit sehr viel Sekundärstrahlung durch die zurückgeworfene Sonnenstrahlung belasten können.

