

Emlékezés és kívánság

Ebben az esztendőben sok fontos évfordulóját ünnepeljük új életünknek. Ezek közé tartozik az állami tervezés megszervezésének és fejlődésének 20. évfordulója is. Az állami tervezés szervezeti kialakítását, szakmai eredményeit, fejlődésének útját most számba vesszük a tervezés irányítására hivatott főhatóságok és intézmények és folyóiratunk, a Magyar Építőipar is külön cikkekben foglalkozik az egyes szakterületek megszületésével, fejlődésével és az előttünk álló feladatokkal.

Én — aki magam is részt vettem az állami tervezés megszületésének, megszervezésének első aktusaiban és abban a folyamatban, mely széles, országos hálózattá fejlesztette az állami tervezőintézeteket — másképpen is megkísérlem visszaidézni az állami tervezés megszületését és fejlődését. Az állami tervezés a mi gyermekünk. Magunk keltettük életre, magunk alakítottuk és neveltük olyanná, amilyen. És szeretjük, hibáival és erényeivel együtt mindnyájan, akik mint tervezők, irányítók vagy szervezők, rajzoló vagy alkotók, beosztottak vagy vezetők részt vettünk gyermekkorának, kamaszkorának és férfikorának formálásában.

1948-ban, amikor a felszabadult országban a szocializmus erői átvették a hatalmat, megérett a politikai és gazdasági helyzet az állami tervezés megszervezésére is. A Kommunista Párt győzelme és az új, haladó társadalmi rend megteremtésének biztos ígérete olyan politikai légkört, olyan lelkes hangulatot teremtett a tervezők között is, hogy spontán igénye lett a legjobbaknak, a legértékesebb tervezőgárdának az állami tervezés kollektíváinak megalakítása. A nagyvállalatok, majd az egész ipar államosítása megteremtette az állami tervezés gazdasági feltételeit is, az állami megbízások olyan mennyiségét és minőségét, melyek között minden igényes tervező megtalálta a tehetségének, szakmai felkészültségének megfelelő feladatokat. A magyar tervező építészek és mérnökök közül nagyon sokan és éppen a legtehetségesebbek megértették a politikai és gazdasági feltételek alakulását, az új tervezési szervezet létrehozásának, kialakításának szükségességét.

A szovjet városparancsnokságtól kapott Puskin utcai ház alagsorában jöttek össze először az állami tervezésről tanácskozni a hivatásukat, szakmájukat igazán szerető építészek és mérnökök, mindazok, akik áldozatos munkát vállaltak az ország újjáépítéséért, egy új ország építéséért. A lelkes hangulatú megbeszélésen a reális és irreális, a gyakorlati és utopisztikus elképzelések számtalan változatát vitattuk és beszéltük meg, de minden javaslat mögött ott rejtőzött a jó szándék és az újat akarás. Még az aggályoskodók, a tervezés szabadságát féltők, az újjáépítés gazdasági alapjaiban nem bízók is egy új, magasabbrendű, kollektív, komplex tervezés megvalósítását igényelték.

Nem volt ebben akkor semmi meglepő, sem a hangulat lelkessége, sem a szándékok egyöntetősége, hiszen az „Új Építészet Köre” köré csoportosult építészek, mérnökök és a szervező *Perényi Imre* hívó szavára azok gyűltek össze, akik megértették az idők változásait, a társadalom megújulása mellett álltak és áldozatok árán vállalták — akarták az újat a tervezés szervezetében is. Részt vettek ezen az ülésen sokan, akik sohasem voltak és sohasem lettek kommunisták, mint *Janáky István*, *Rimanóczy Gyula*, *Lázár Lajos*, *Gergely Jenő*, *Lauber László*, *Nyíri István*, akik, mint kommunisták verődtek újra össze, kerültek haza az emigrációból a világ különböző tájairól, mint *Weiner Tibor*, *Perczel Károly* és olyan kitűnő haladó építészek és mérnökök, mint *Dávid Károly*, *Szendrői Jenő*, *Schall József*, *Gádoros Lajos*, *Rudnai Gyula*, hogy csak néhányat említsek a teljesség és az értékelés igénye nélkül.

Mit várt ez az akkor még nem nagy számú, de bizakodó és lelkes tervezőgárda az állami tervezés megszervezésétől?

Vártuk és reméltük a biztos egzisztenciát, az állandó munkaellátottságot, a munkanélküliségtől való félelem megszűnését.

Vártuk a kollektív tervezés magasabb műszaki és művészeti színvonalának lehetőségeit, kereteit.

Reméltük és vállaltuk az építetők egyéni igényei helyett a nép, az ország igényeinek felkutatását és szolgálatát.

Reméltük és vállaltuk az építési és mérnöki feladatok beillesztését a tervszerű országépítés átfogó koncepciójába.

Vállaltuk a felszabadult ország részére, a munkások és parasztok számára korszerű, gazdaságos, számukra is érthetően szép épületek tervezését, megvalósítását.

És ha most 20 év eltelte után mérlegre tesszük elképzeléseinket és a valóságot, terveinket és a végrehajtását, ha mérleget csinálunk mi, akik ott voltunk a kezdetnél és végigkísértük útján az állami tervezést, nyugodtan állíthatjuk, hogy nem kell szégyenkeznünk.

A 20 esztendő alatt kiépült az állami tervezés széles szervezete, a szakosított és a területi tervezőirodák és vállalatok hálózata, mely állandó munkát és állandóan — néha lassabban, néha gyorsabban — növekvő jövedelmet biztosít építészeinknek, mérnökeinknek.

A szaklapokban megjelenő cikkek és a jubileumi kiállítás demonstrálja, hogy megteremtettük az állami tervezés keretén belül a komplex, kollektív tervezést és ezzel — főleg a nagy létesítmények — magasabb művészeti és műszaki színvonalát. Olyan építészeti és mérnöki tervezési ágakat hoztunk létre, melyek a felszabadulás előtt nem léteztek és melyeknek gyors kialakítását csak az állami tervezés tette lehetővé.

Kialakult az állami tervezés szervezetén belül a tervező építészek és mérnökök új szemlélete, szélesebb látóköre, mely a megbízások egyéni programjain túl munkáját képes beleilleszteni távlati terveink koncepcióiba és áldozatosan vállalja a tömeges építés gyakran művészetileg, műszakilag nem látványos és nehéz feladatát is.

Két évtized múlt el, s ez történelmileg igen rövid idő. Azok számára azonban, akik kezdettől fogva részt vettek az állami tervezés munkájában, életük jelentős szakasza, munkás éveik fele. Akik együtt kezdtük az állami tervezés szervezését, az első feladatok megoldását, megőszültünk, megkopaszodtunk és sajnos már sokan hiányoznak is sorainkból. De, ha visszatekintünk erre a 20 esztendőre, egy kis meghatottságot, egy kis büszkeséget méltán érezhetünk, mert a harc és a sok munka, amit az állami tervezésért folytattunk szép, hasznos és eredményes volt. A fejlődés nem volt egyenletes, de a hibák, visszaesések és újbóli nekigyürkőzések ellenére minőségben és mennyiségben nagyot haladt előre az állami tervezés. Formálódtak, szocialista építésszé és mérnökökké váltak azok, akik ebben a munkában részt vettek.

Mindazok, akik a felszabadulás előtti időkben magán tervezőirodáiban kezdték a munkájukat, meghatottan és örömmel ünneplik ezt a 20 éves évfordulót és a „hősi korszak” romantikájának emlékeiből mindig erőt tudnak meríteni az újabb, még nagyobb, még jelentősebb feladatokhoz. De szeretném, ha nemcsak a deresedő fejűek éreznék így, nemcsak mi, akik 20 évvel ezelőtt együtt kezdtük az állami tervezés kialakítását, hanem azok is, akik útközben csatlakoztak hozzánk és így vettek részt az eredmények elérésében. Az állami tervezés új, fiatal építészeinek, mérnökeinek, technikusainak pedig azt kívánjuk, hogy a következő 20 évben tervezőmunkájuk, szervezési és irányítási feladatuk során legyen részük az alkotómunka olyan igazi örömeiben, mint amilyenekben nekünk részünk volt, és 20 év elteltével adjon számukra az állami tervezésben eltöltött idő ugyanolyan felemelő emlékeket, mint nekünk.

Lux László
Kossuth-díjas

Az ipari szerkezetfejlesztés 20 éve

KATONA JÓZSEF
Alpár-érmes

Az elmúlt 20 év ipari építés szerkezetfejlesztéséről sok forrásmunka áll rendelkezésre. Ilyen forrásmunkák a tárggyal kapcsolatban kidolgozott tanulmányok, megjelent kiadványok, a különböző előterjesztések, az 1961. és 1968. évi Ipari Építési Konferenciák, párthatározatok, a távlati fejlesztési tervek, az Ipari Építészeti Szemle eddig megjelent 24 teljes száma, a többi magyar szakfolyóiratok, a külföldi folyóiratokban a magyar ipari építésről megjelent cikkek, végül az IPARTERV és más irodák fotólaboratóriumában tárolt sok ezer fotó, de elsősorban az országban felépült nagyszámú ipari épület.

A továbbiak a fenti anyagról csak szemelvényekben adhatnak rövid tájékoztatást.

Az ipari építés népgazdasági jelentősége

A felszabadulás előtt a nemzeti jövedelem nagyobb részét a mezőgazdaság adta. Hazánk 1945 után agráripari országból ipari agrár ország lett. Az ipar és építőipar hozzájárulása a nemzeti jövedelem közel 80%-ára emelkedett 1967-ben. Ez kifejeződött abban is, hogy az ipar 1967-ben hétszer termelt többet, mint 1938-ban.

Átalakult az ország arculata. A sok száz új ipari épület megváltoztatta városaink és a városok kívüli tájak képét, megváltoztatta az emberek életét.

A Statisztikai Hivatal által ipari épületeknek számított épületeken kívül még ide tartozik a közlekedési-, kereskedelmi- és tárolási létesítmények, sőt a mezőgazdasági- és vízi építmények egy része is. Az ipari termelés jellegű épületeknek aránya ezekkel együtt az állami építőipar termelésének 18—21%-a között változik. Az ipari beruházás 42,8%-a (72 582 millió Ft) 1950 és 1965 között építési beruházás volt.

Ilyen arányú ipari jellegű építést nem ismertünk azelőtt hazánkban. Az országos építőipar 1938-hoz képest több mint hat-szorosára növelte termelését

1967-ben és ebben a számban jelentős mértékű az ipari építés.

A hazai műszaki szakembereknek a számukra újszerű feladatokat menetközben kellett megismerniük, megtanulniuk és megoldaniuk. Több ipari üzem tervezésének alapját szovjet dokumentáció képezte.

A szerkezet-tervezési megoldások természetesen függtek az építőipar fejlettségi fokától, a rendelkezésre álló építőanyagoktól és az építőipari munkaslétszámtól. Ezek változó alakulásának megfelelően, az ipari épületszerkezetek fejlesztésében nagyjából — egymás között bizonyos átfedéssel — az alábbi periódusok alakultak ki:

I. 1945 és 1950 között nagyobb részben monolitikus vasbetonszerkezeteket terveztek;

II. 1950-től 1966-ig tartott a helyszíni vasbeton előregyártás fejlesztése és széles körű alkalmazása;

III. 1966-tól

a) (tulajdonképpen 1962-től) indult be nagyobb mértékben az építés üzemi előregyártott vb. szerkezetekkel;

b) ezzel párhuzamosan fokozottabban terveztek acélszerkezeteket;

IV. 1969-től a fejlődés legújabb periódusa a könnyű szerkezetek bevezetése. (A kísérleti tervezés, építés és az ezzel kapcsolatos kutatási, szervezési munka már néhány évvel ezelőtt megindult.)

Az áttérés az egyik szakaszból a következőbe kísérletekkel, műszaki vitákkal alakult ki, de mindig a következő volt a cél:

Az építőanyagok, a beépített szerkezetek súlyának csökkentése;

A helyszíni építési munka termelékenységének növelése;

Az építési időtartam csökkentése;

A takarékoság a hiányszakkal;

Az építés gazdaságossága.

Az építési, a beruházási költség jelentős csökkentése nem követte mindig a fentiek szerinti fejlesztést.

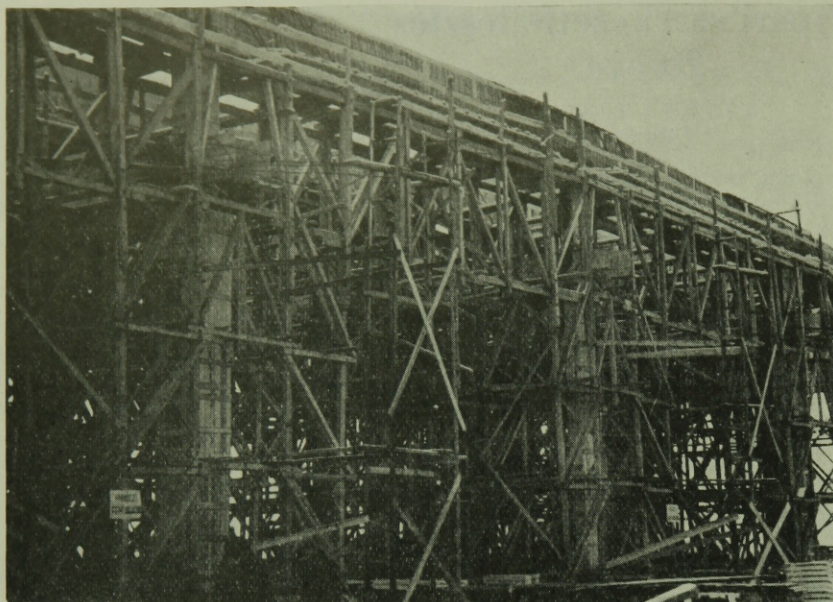
Az üzemben előregyártott vb. szerkezetek önköltsége alacsonyabb, mint a helyszínen előregyártott szerkezeteké. A könnyűszerkezettel kivitelezett ipari épületek beruházási költsége jelenleg meghaladja a más technológiával készült épületek költségét. A fenti szempontok döntötték el elsősorban a fejlesztés irányát. Az építőipar e szempontok nélkül nem kivitelezhetné volna a vázolt építési feladatokat.

Az állami építőipari vállalatok kiviteleztek az ipari épületeket. A kivitelező vállalatok munkaslétszáma 1950 és 1967 között növekedés helyett csökkent. A termelési volumenüket ugyanakkor 2,5-ször megemelték. A többlettermelést tehát csak termelékenység növeléssel érték el. Még ilyen feltételek mellett sem tudták teljes mértékben kielégíteni a jelentkező fizetőképes igényeket. Az utóbbi időben ezért különösen fokozták az építőipar iparosítására érdekében szükséges beruházásokat. Az ipari üzemi előregyártás részére jelentősen növelték az elemgyári kapacitást, gondoskodtak a szállító, az emelőgépek gyártásáról és beszerzéséről.

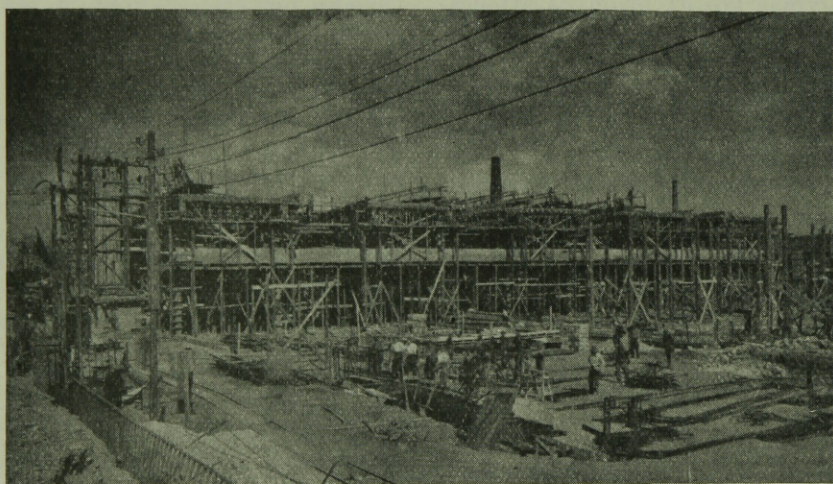
Az ipari építési volumennek több mint a fele a csarnok és a többszintes épület. A továbbiak főleg az ezzel kapcsolatos szerkezetfejlesztést tárgyalják. Az ipari épületekhez tartoznak még a raktárak, a magtárak, a tárházak, a hűtőházak, a silók és a különleges létesítmények pl. a vagonbuktatók, a bunkerek stb. A földszintes és többszintes (csarnokjellegű épületek) ipari épületek aránya 80—20%.

I.

A hagyományos, monolitikus építés idején a fő feladat: ellátni a tervekkel az építőipart. Ebben az időben az egyéb épületkategóriák is hagyományos szerkezetekkel és technológiával épültek. A lakó és középületek téglafalazással készültek. A mezőgazdasági épületeknél még a téglával is takarékoskodtak, az acél és vb. felhasználását pedig el kellett kerülni.



1. ábra. Monolitikus építés teljes beállványozással
(Szolnoki Kénsavgyár)



2. ábra. Monolitikus építés teljes beállványozással
(Vegyipari Gépgyár)

Az ipari épületeknél törekedtek a vasbeton szerkezetek mennyiségének a csökkentésére is. A téglafalszerkezetek vasalási módszereire, méretezésére jelentek meg különböző cikkek és tanulmányok. A csarnokok külső, hosszirányú falaiba eső vb. oszlopokat elhagyták és téglapillérekkel, ill. téglafallal helyettesítették. (Félvázás rendszer.)

A monolitikus építés fékezte, akadályozta a gyorsan fokozódó építési igények kielégítését. Európában Magyarország volt a fában legszegényebb ország, az ország területének csak 12,1%-a volt erdő. Erdeinek mindössze 8%-a fenyőfa, és majdnem kizárólag fenyőfát importálunk. Az állványozás és a zsaluzás viszont nagy

mennyiségű fenyőfa anyagot (szögget, kapcsot és sok szakmunkást) igényelt. Elkészítése az építés teljes időtartamának $\frac{2}{3}$ -át is elérte, az építési költség számottevő részét (kb. 30%-át) jelentette. Ezért megindult a törekvés az építési mód és állványozás korszerűsítésére, ill. helyettesítésére (a helyszíni előregyártás).

A módszerek között szerepelt a rácsos faszerkezetből készült sínen mozgó gördülő állvány. Erről monolitikusan betonozták a vb. kereteket. A vb. kötése után a gördülő állványt a zsaluzattal együtt kis kocsin, gördülő kerekeken csörlőkkel a következő keret helyére gördítették és a betonozási műveletet megismételték. Az építés monolitikus jellegét így meg-

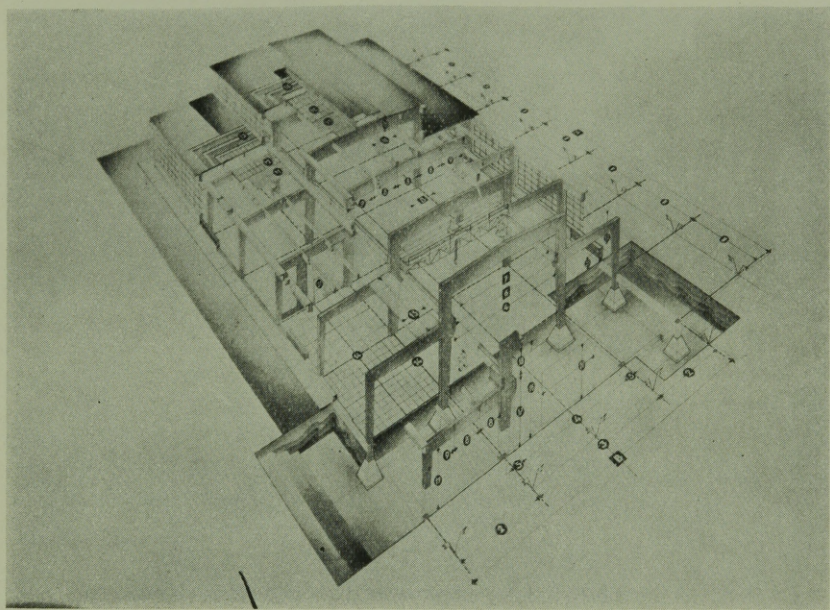
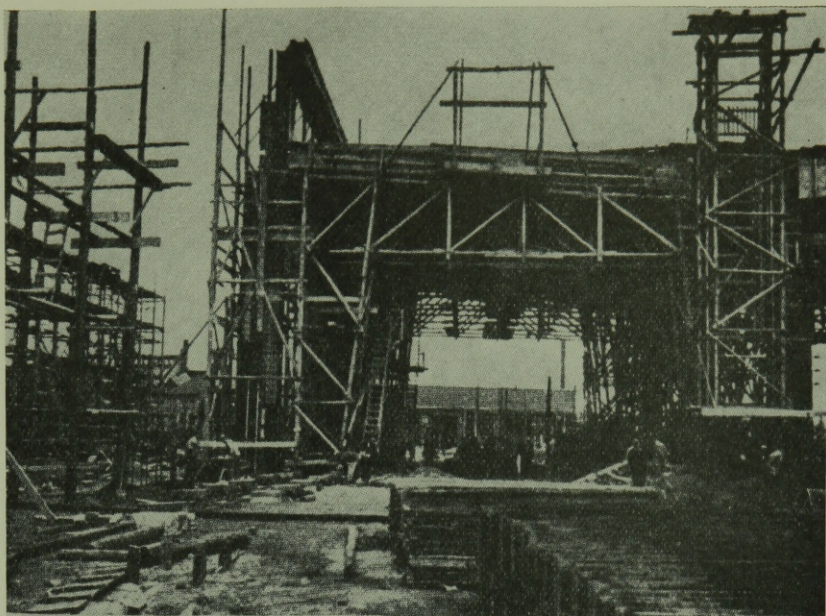
őrizve takarítottak meg zsaluzó és állványanyagot.

A másik módszer szerint szorosan egymás mellett betonozták ki a kereteket és az után nem az állványokat vontatták a végleges helyükre, hanem a kész vb. kereteket. Készítettek előregyártott, szétszedhető és összerakható állványt is, ez azonban munkaigényesebb volt a gördülő állványnál. Takarékos zsaluzási módszereket (leltári zsaluelemeket, táblás zsaluzást) is alkalmaztak.

A hazánkban bevezetett felsorolt módszerekkel foglalkozott a külföldi szakirodalom is.

Sürgős feladat volt a nehézipari bázis megteremtése és az ipari telepek építése. Az energiatermelés és az alapanyag gyártás részére

3. ábra. Gördülő állvány 1948-ban
Az állványt tervezte: Nagy József,
kivitelező: Magyar Gyárép. V.



3/a ábra. Az IPARTERV-ben kidolgozott méretkoordináció

kellett erőműveket, nagy fesztávú daruzott csarnokokat és más bonyolult épületeket tervezni. Az ipart az ország különböző területein fejlesztették, így egyelőre még nem valósulhatott meg az egyébként kívánatos és helyes ipari centralizáció. Ilyen nagy volumenű különleges és egyedi technológiájú (magas) épületeknél különösen jelentkeztek a monolitikus építés nehézségei.

II.

Üzemi előregyártó telepünk már volt, ennek kapacitását azonban teljesen lekötötte a lakás- és kommunális építés. A ka-

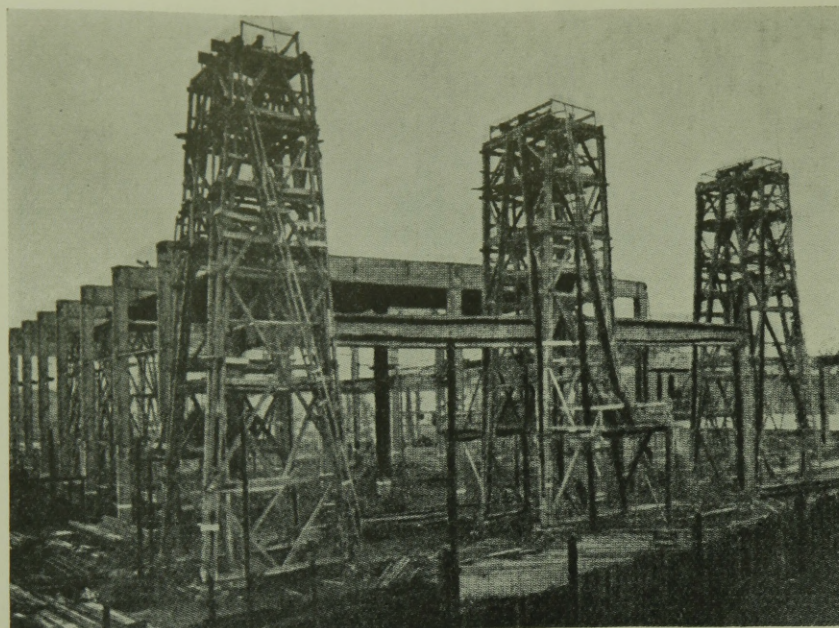
pacitás növelésére, a szükséges szállító- és emelőgépek beszerzésére és az egész munka előkészítésére, megszervezésére abban az időben még nem volt lehetőség. Így alakult ki a monolitikus építés korszerűsített módszerei mellett — és fokozatosan helyette — a hazai helyszíni előregyártás sokféle változata. Ez abban az időben jellegzetes magyar megoldás volt, amivel nemzetközi szinten is foglalkoztak.

Az első nagyobb, helyszínen teljesen előregyártott ipari épületeket 1947-ben és 1948-ban építették a Ganz Hajógyárban. A hajóműhely és a gépműhely csarno-

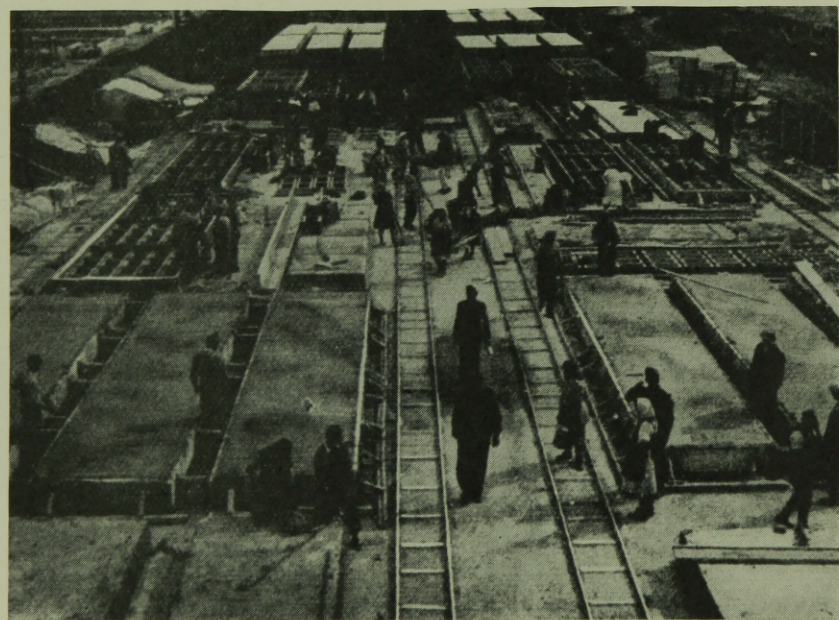
kok Mátrai Gyula és munkatársainak tervei alapján épültek. Ezután kapcsolódtak be fokozatosan mások is az előregyártás tervezésébe és továbbfejlesztésébe.

A helyszíni előregyártásnak már a kezdeti szakaszán is gondoskodni kellett legalább egy-egy épületre a méretegységesítésről, az ismétlődő épületszerkezeti elemekről. Így alakult ki a teherviselő szerkezetek egymástól való távolságának, az épületmagasságának stb. általánosan alkalmazott egységes méretsora.

Az IPARTERV 1951-ben összegezte az addigi „modul méreteket”. Ezek alkalmazását aztán



4. ábra. Előregyártott főtartók emelése fatoryokkal 1948-ban
Tervező: Mátrai Gy.
Kivitelező: Magyar Gyárép. V.



5. ábra. Helyszíni előregyártó telep

kötelezően el is rendelte az Építészügyi Minisztérium.

Ilyen méret pl.:

Kerettávolság méretváltozása 3 m

Keretfeszítávolság, daruzatlan csarnoknál:

10 m-ig a méretugrás 1 m

10 m felett a méretugrás 2 m

Keretfeszítávolság daruzott csarnoknál:

20 m-ig méretugrás 2 m

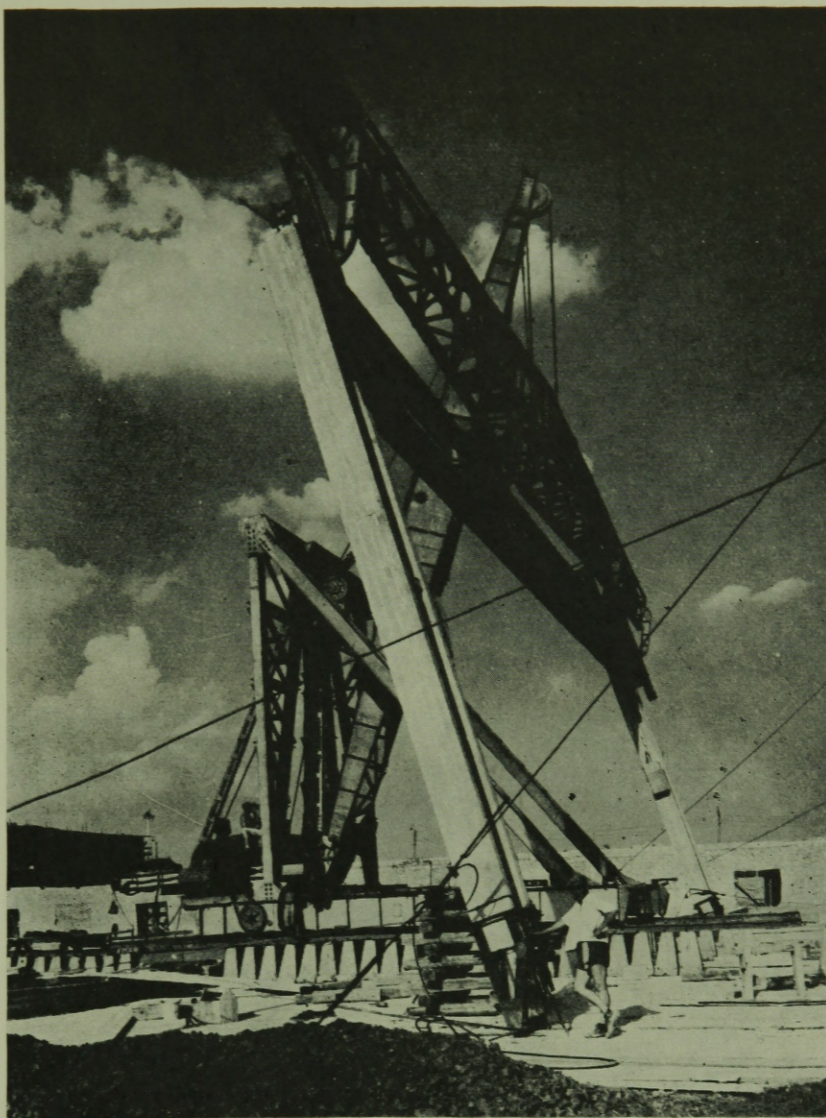
20 m felett méretugrás .. 4 m

Ugyanígy szabályozták a belső magasságot, a szelemen-távolságot stb.

A monolitikus építés és az üzemi előregyártás közötti módszer, a helyszíni vb. előregyártás. A tartószerkezetek főbb elemeit közvetlenül az építés helyén gyártják, így nem kell gondoskodni a szállításról. A fejlesztés során súlyuk elérte az 50 t-t is. A legtöbb esetben azonban 10 t körül mozgott. Az előregyártáshoz szükséges gépesítés aránylag egyszerű: betonkeverő, famegmunkáló, hegesztő gépek, adalék-osztályozó berendezések, portáldaru stb.

A helyszíni előregyártás következő előnyei több szempontból pozitívan jelentkeztek a monolitikus építéssel szemben.

Az állvány és a zsaluzó anyag mintegy 80—90%-os megtakarítása. Ez 600 ezer m² csarnoknál kb. 80 ezer m³ fenyőfa. (Jelenleg az ÉVM területén zsaluzásra és állványozásra kb. évi 60 ezer köbméter fenyőfát használnak fel, ennek 90%-a import.) Csökkent az építkezés idényjellege azzal, hogy elmaradt az állványozási, zsaluzási munka, az egész építési idő 40—70%-a. Felszabadultak az ehhez szükséges szakmunkások. A szerelés és a betonozás terepszinten könnyen hozzáférhető, jól ellenőrizhető, nagyobb pontossággal és szigorúbb mérettűréssel és feszítve is készíthető a szerkezet. Feszített szerkezeteket is tudtak



gyártani; B 140-es helyett B 200, B 280-as, B 400-as kockaszilárd-ságú betont tudnak készíteni.

A monolitikus építésnél az egyszerű négyszög keresztmetszetű szelvényeket kellett választani, a helyszíni előregyártásban a szilárdságtani szempontból kedvezőbb, tagolt keresztmetszeteket: I, T keresztmetszetű könnyített, rácsos szelvényeket lehetett gyártani. Ezzel csökkentették az elemek súlyát, ami előnyös az emelésnél és az alátámasztó szerkezetek méretezésénél. Egyszerűbben oldhatták meg a dilatációs hézagokat is.

A monolitikus építési mód főleg a különleges mérnöki létesítményeknél továbbra is megmaradt korszerűsített formában, pl. hűtőtornyokat építenek csúszó

zsaluzattal; héjszerkezeteket kiviteleznek a csarnok előre elkészített daruhídjára szerelt mozgóállvánnyal és zsalurendszerrel. Monolitikus betonozást alkalmaznak merev vasvázalattal, ami később acélbetétként dolgozó vázzá alakul.

Az első időben teljes keretszerkezetet terveztek. Ezt vízszintesen gyártották le és azután egészben emelték be az alapba. A monolitikus jelleget ezzel megőrizték, új csomópont kialakítására nem volt szükség.

A gyártás és szerelés szempontjából előnyösebbnek bizonyult a *lineáris elemekből* tervezett *keretszerkezet*. Ennél is megőrizték a keretheatást, a főtartó és az oszlop között nyomatóképbíró kapcsolatot alakítottak ki a keretsa-

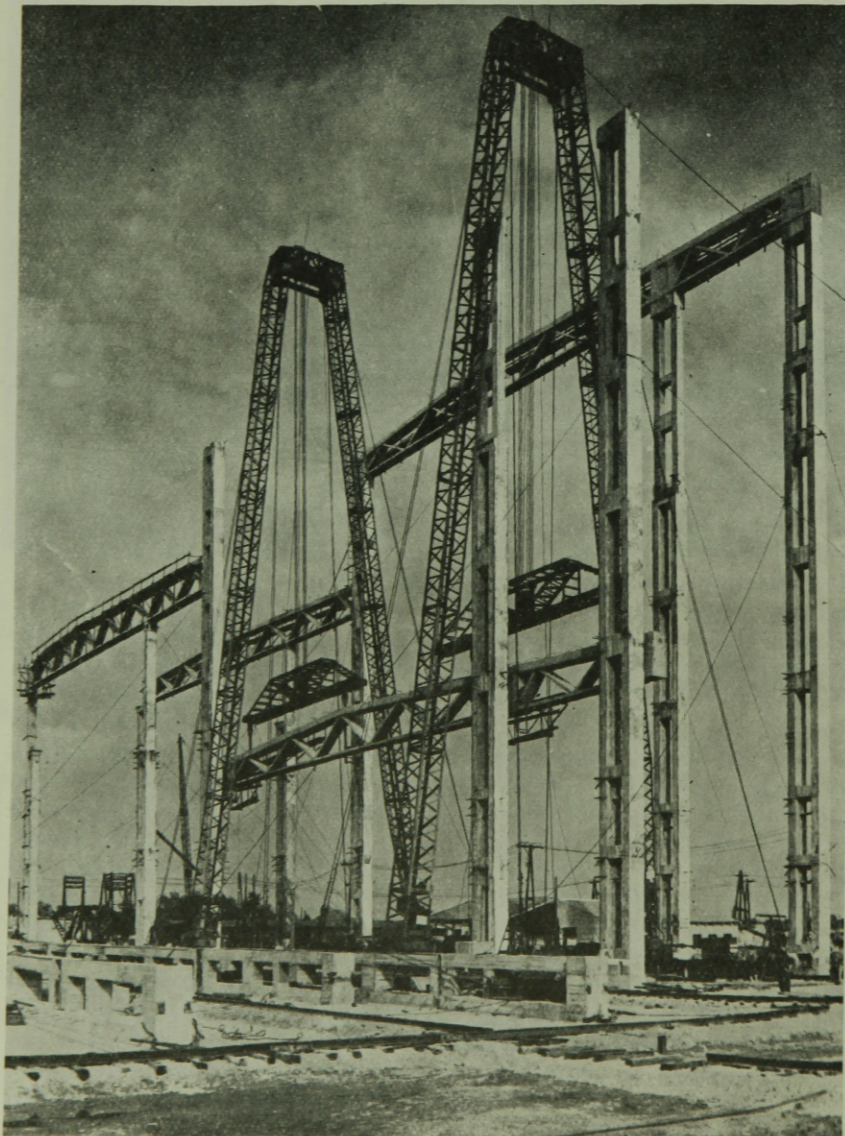
rokban, vagy a gerenda nyomatókébi 0-pontjában. Kísérleteztek ikeroszlopos, csapos kötással is.

A merev kapcsolatot nedves, majd száraz kötással tervezik. Előbb a főtartót alátámasztják, később az állványozás kiküszöbölése érdekében részlegesen felfektetik és a kihagyott gömbvasakat betonozzák. Ezzel a nedves kötással a csomópont a keletkező igénybevételeket fel tudta venni.

Később a csomópont gyorsabb elkészítése és a helyszíni szerkezeti betonozása csökkentése érdekében az elemekből vas szerelvényeket hagynak ki. Ezeket a csomópontban összehegesztik és száraz kötással ugyancsak merev kötésként alakítanak ki. Itt a kibetonozás csak korrózióvédelmet nyújt. A merev kapcsolat azonban mun-



7. ábra. A Gyöngyösi Váltógyár
Tervező: IPARTERV, Mátrai Gyula



kahelyi és kivitelezési nehézségekkel járt. Olykor nagy magasságban a helyszínen ellenőrizhetetlen módon kellett a kapcsolat hegesztését és betonozását elvégezni.

Ezért e helyett elterjedt a lineáris, kéttámaszú elemekből előregyártott épületváz. Ez a legegyszerűbb *csuklós kapcsolat*, ahol csak az esetleges járulékos erőket veszi fel a csomópont, pl. a hőmérséklet változásból eredőt (erre a vb. főtartó és oszlop között a súrlódás is elegendő). Az itt alkalmazott hegesztés csak munkavédelmi célt szolgál. Ez a rendszer a merev kapcsolathoz képest növeli a gerendában a mezőnyomatékokot, döntő azonban az, hogy iparosítási, szerelési szempontból előnyösebb. (Egyébként rácsoszerkezeteknél 18 m-nél nagyobb fesztávolságnál a merev kapcsolat nem is jelent előnyt.) Természetesen a pillérnek egyik — a felső, vagy alsó — kapcsolatát mereven kell kiképezni, vagy a merevítést más módon kell biztosítani.

A tárgyalt rúdszerkezetek mellett két, háromcsuklós, vagy befogott íves szerkezetet, héjszerkezetet, vagy függesztett tetőszerkezetet, esetleg vegyes szerkezetet is terveztek.

A tetőpanel eleinte 3 méteres Hill-palló, vasalt kőszivacs és vasalt téglapalló (ezek 20 cm széles, 6—10 cm magas, 2—4 m hosszú pallók). Később rátértek a 6—12 méter hosszú, 1,3—1,8 m széles nagy tetőelemekre.

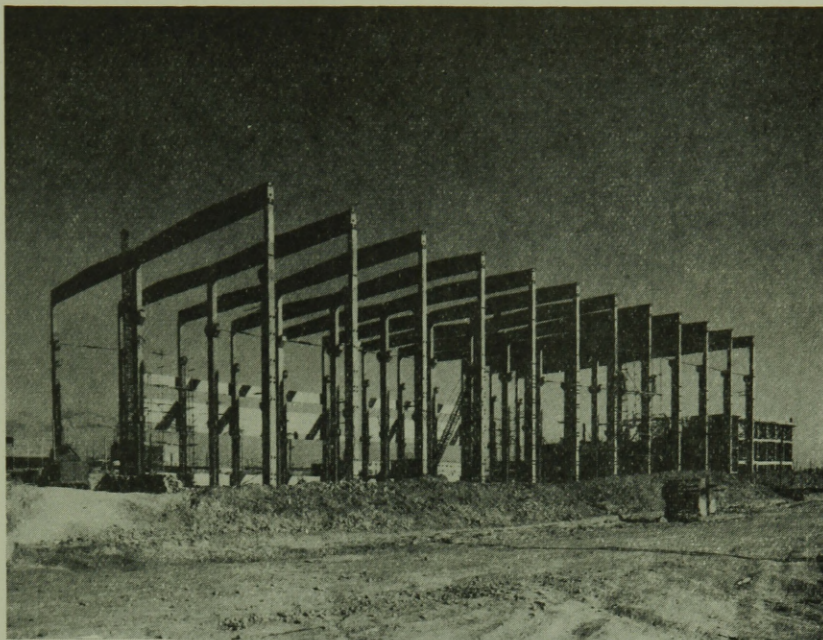
Az alap és a pillér kapcsolatát vb. kehelyben, vagy hegesztéses módon tervezték.

A körítőfal készült téglából, vízszintes, vagy függőleges osztású vb. falpanelből, később fém és alumínium lemezből, kopilit üveggel kombinálva. A falpanelt előbb az oszlopok közé, később az oszlopok előtt végigmenően helyezik el.

Az előregyártásban 2 irányzat volt — terveztek nagyszámú kis-méretű és kis súlyú elemekből — anyagtakarékos, de munkaigényes szerkezeteket. Ezzel szemben végülis az az irányzat érvé-

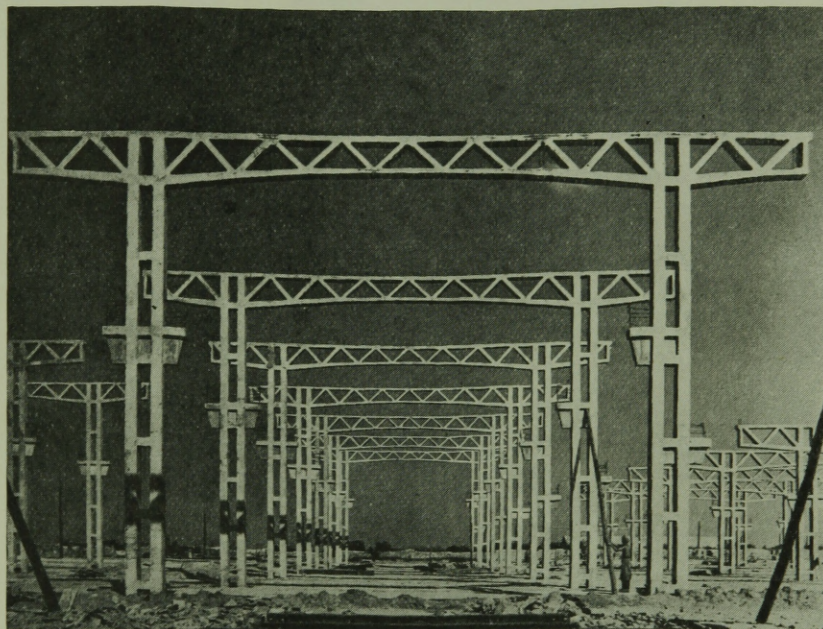
8. ábra. Előregyártott rácsos főtartók beemelése emelő kétlábakkal
Tiszapalkonyai Erőmű. Tervező: IPARTERV, Mátrai Gyula—Pászti Károly

9. ábra. Csarnokelőregyártott lineáris elemekből
T. V. K.
Tervező: IPARTERV, Gnädig Miklós,
Bajnay László



10. ábra. Debrecen-GÖCS csarnok előregyártott
rácsos vb. keretekkel és aláfeszített felülvilágító
ablakokkal

Tervező: IPARTERV, dr. Garai Lajos
és Füzér István



nyesült, amelyben az elemek darab- és az elemkapcsolatok számának csökkentésére törekedtek. Ez együtt járt az elemek nagyságának és súlyának növelésével. Ebből a szempontból az esetleg így felhasznált többletanyagnál jelentősebbnek bizonyult a helyszíni szerelési munka egyszerűsítése, ill. termelékenységének növelése. Itt azonban később bizonyos „túlfejlődés” jelentkezett.

Az elemek beemelésére használt különböző daruk: árbócdaru, keretemelő (Derrick-daru) bakdaru, portáldaru, emelő kétlábak,

közép és nagy toronydaruk, ezeknek fejlettebb, korszerűbb önszerelő, vontatható példányai, később a mozgékonyabb hernyótalpas és autódaruk.

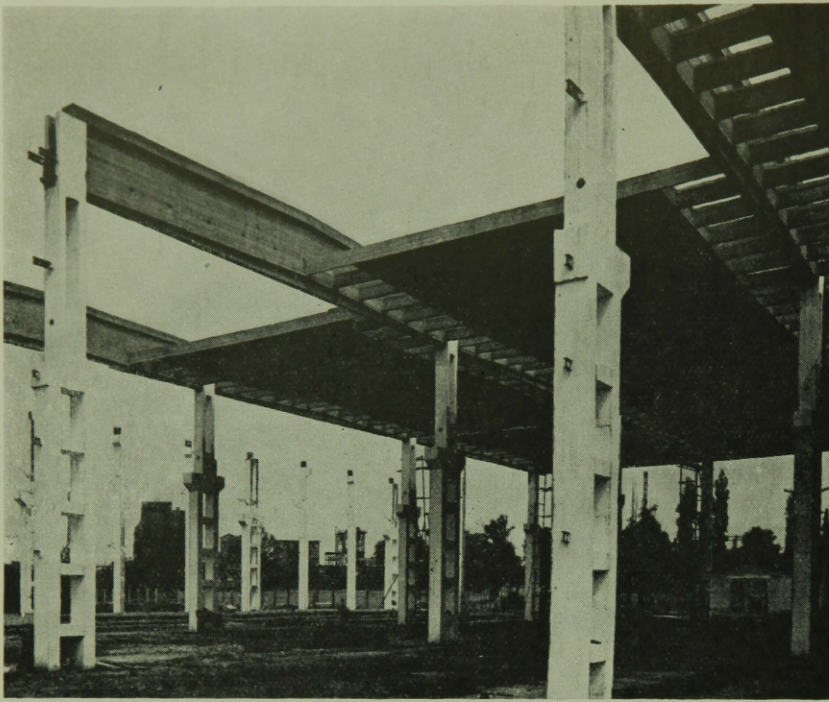
A helyszíni előregyártásban csaknem minden épületben új műszaki fejlesztési megoldást próbáltak ki a tervezők. Az eredményért néhányan kormánykitüntést, Kossuth-díjat kaptak. Az IPARTERV-et a hazai különböző elismeréseken kívül, az UIÁ 1962-ben az ipari épülettervezésben elért eredményeiért *A. Perret-díjjal* tüntette ki.

A tervezésben részt vettek más tervező vállalatok is. (Az ÁÉTV, a KGMTI, a Vegyterv, Aluterv, a regionális tervező vállalatok, pl. a Győri Tervező Vállalat stb.)

Az ábrák néhány szemelvényt mutatnak be.

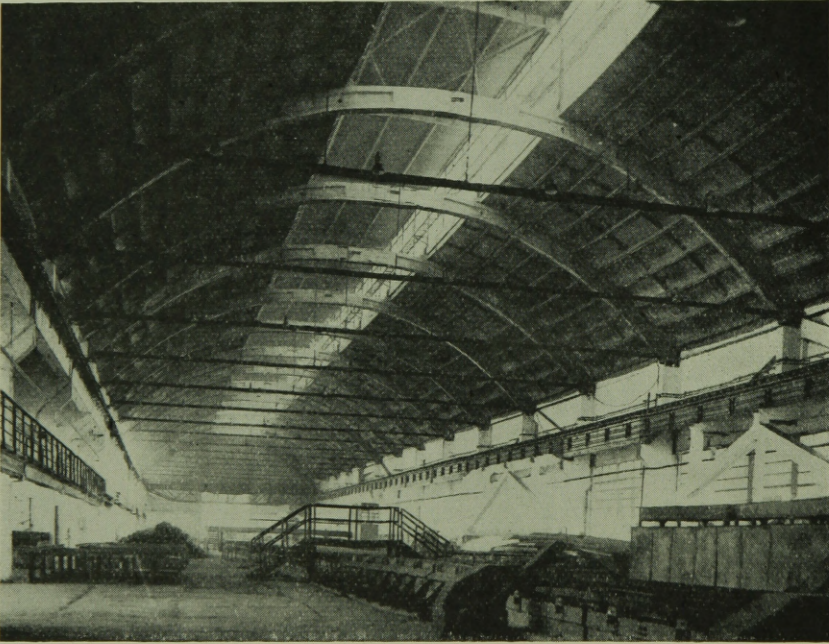
A Debreceni Gördülő Csapágy Gár előregyártott rácsos keretekkel és aláfeszített laternákkal épült (közel 18 000 m² alapterületen). (Statikus: Garai Lajos.)

Vonórudas, íves rácsos szerkezetű főtartóval tervezték (Komlossy I.) a békéscsabai hűtőház tetőszerkezetét. A felső övre a



11. ábra. A budapesti I. és II. sz., a győri, miskolci házgyárak vázszerkezete előregyártott elemekből: Vierendeel pillér, tömörgerincű I főtartó, 12 m-es tetőpanel, két szélén nyílással, a felülvilágító részére

Tervező: IPARTERV, dr. Borsi Béla, Szabó Árpád



12. ábra. 32 m fesztávolságú csarnok előregyártott szerkezetekből (3-csuklós, vonóvasas vb. ív, 9 m tetőpanelek) Diósgyőri középsori csarnok, Tervező: IPARTERV, Nagy József és Resatkó Endre

tetőpanel, az alsó övre az álmeny-nyezet panel támaszkodik.

Előregyártott héjszerkezettel épült a Tiszamenti V. M. foszfátraktár épülete. (Lőke E.) Előregyártott héjdongával tervezték a kábelgyár csarnokszerkezetét 32 m-es darufesztávolsággal. A lefedő vonórudas héjdonga (6 cm vtg. $33,35 \text{ m} \times 6,8 \text{ m}$) 226 m^2 alapterületű, 57 t súlyú. Ezt előregyártott csőpillérekre helyezték (Mátrai Gyula—Pásztai Károly).

Háromcsuklós, íves szerkezettel, helyszíni előregyártással épült

a borsodi sóraktár (Gnädig M.) a Berentei Vegyi Kombinátban.

A monolitikus építésmód korszerű alkalmazására jellemző a székesfehérvári könnyűfémmű csarnok (1960 előtti) építése (Tervezők: Farkas I., dr. Menyhárd I., Semsey L.). Merev vasbetétes V alakú vasbeton pillérekre forgási hiperboloid-alakú $11 \times 30 = 330 \text{ m}^2$ alapterületű vb. héjszerkezetet terveztek. Pillérállás $15 \times 28 \text{ m}$. A merevítő gerenda szerkezetet az előzetesen elkészült daruhídra szerelt gördülő áll-

ványról betonozták. Az erre függesztett zsaluzásra betonozták a héjszerkezetet.

A Csepeli Csőhegesztő csarnokának lefedőszerkezete gyűrűfelületű vb. héjelem, a peremén vonóvasas vb. ívekkel (Menyhárd I., Semsey L.). Az ívpárokat a végleges daruhídra helyezett állványról, a héjelemeket az ívpárra szerelt rácastartókra helyezett zsalutáblákról betonozták.

Az ipari épületeknek egy külön kategóriáját képezik a *hőerőművek*. Az 1950-es években a nagy hőerő-

műveket már teljes előregyártással tervezik (Mátrai Gyula és munkatársai). Így készülnek az inotai, dunaújvárosi, a berentei, a pécsi, a tiszapalkonyai erőművek 5,6 m-től 13,5 m keretállással, lineáris elemekkel, merev nyomatékbiro kapcsolatokkal. A fokozatos fejlesztés eredménye az anyag csökkentés, az inotai és a tiszapalkonyai erőmű között az épület egy 1 m^3 -ére felhasznált beton 12 l-ről 7 l-re, a felhasznált vas 1,5 kg-ról 1 kg-ra csökken. A következő pécsújhegyi erőművet az eddigiektől eltérően nem lineáris elemekből, hanem nagy felületű és súlyú panelpillérek, vonóvasas dongaelemekből tervezték. A panelpillér $4 \times 33 = 132 \text{ m}^2$ és 53 Mp, a dongaelem $3,75 \times 24,8 = 93 \text{ m}^2$ és 25 Mp. Az elemeket csak függőlegesen kellett emelni.

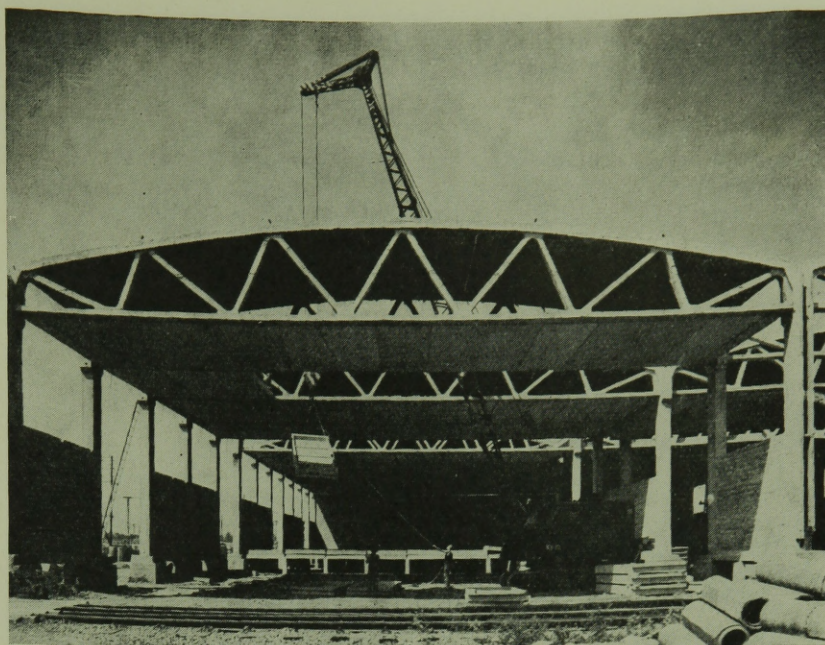
Az erőművek továbbfejlesztését elsősorban a technológiai korszerűsítés tette lehetővé. Előbb a tápház és a szénbunker egyesítése, majd a szénbunker elhagyása (olajtüzelés), a félszabadtéri és a szabadtéri megoldás.

Az oroszlányi hőerőműnél a táptartályokat alacsonyabb szintre helyezték, a kazánok maguk hordják az épületszerkezetet és félig szabadtérben helyezkednek el. A Dunamenti Hőerőműnél csak a kényesebb berendezéseket tervezték zárt térbe. (Nagyrészt szabadtéri megoldás.) Ezzel a beépített térszűkséglet az eddigi leggazdaságosabb tiszapalkonyai erőműhöz viszonyítva a következőképpen alakult:

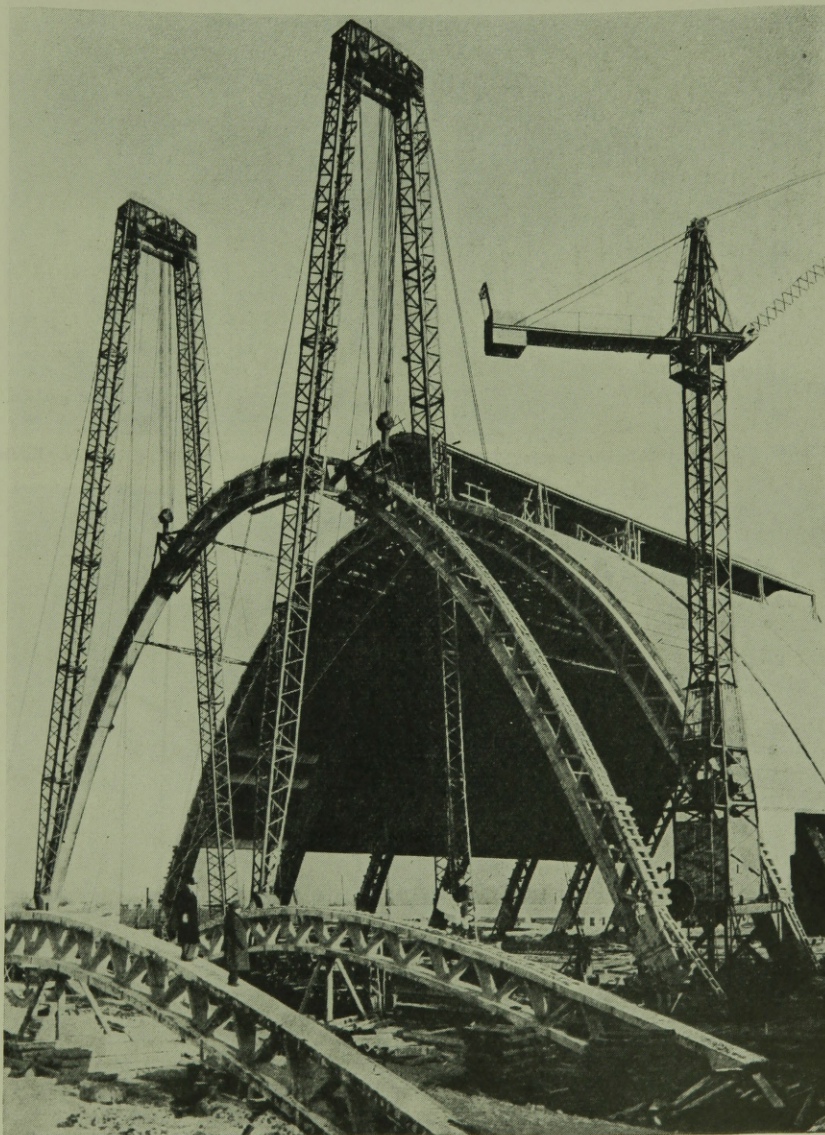
A tiszapalkonyai zártterű erőműnél: $2\,242 \text{ m}^3/\text{MW}$. Félszabadtéri az oroszlányi hőerőműnél: $1\,407 \text{ m}^3/\text{MW}$. Nagyrészt szabadtéri a Dunamenti hőerőműnél: $182 \text{ m}^3/\text{MW}$.

III.

Az 1961. évi ipari konferencián már megállapították, hogy a helyszíni előregyártás helyett az *üzemi előregyártást* kell bevezetni. A helyszíni előregyártás már túl nagy elemeket és bonyolult helyi gyártást alkalmazott egyes esetekben, ami nem alkalmas az ipari építésben az országos sorozat-



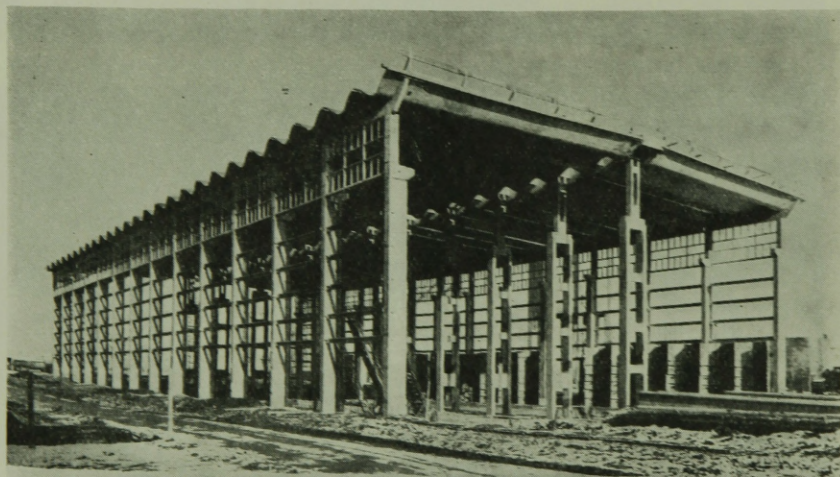
13. ábra. Rácsos, íves főtartó, felső-alsó panelekkel
Békéscsabai Hűtőház. Tervező: IPARTERV, Komlóssy István, Csaba László



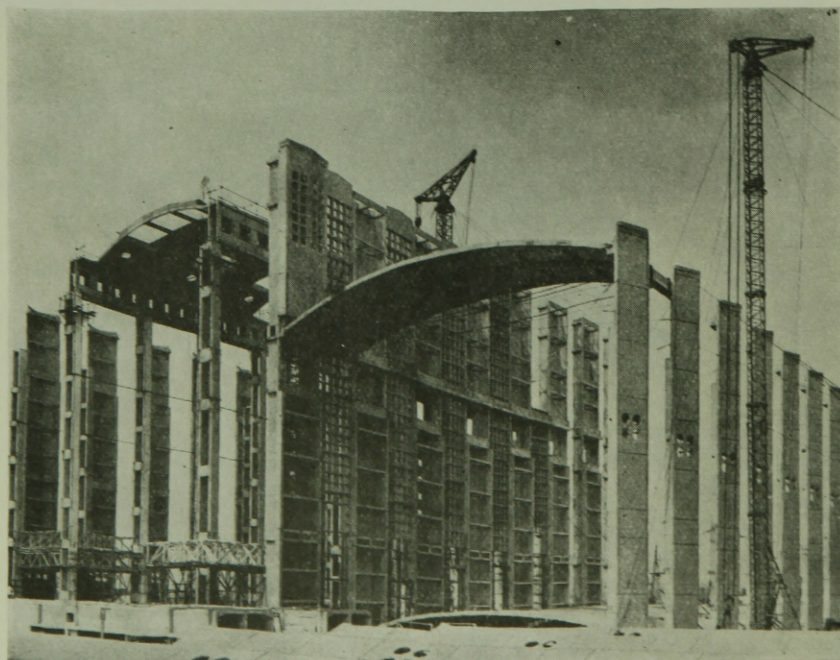
14. ábra. 3-csuklós, rácsos, ívtartós szerkezet, fesztáv 46,15 m, magasság: 23,15 m
B. V. K. Sóraktár.
Tervező: IPARTERV, Gnädig Miklós



15. ábra. Dongahéj beemelése csőpillérekre, (feszítáv 32 m)
Kábelgyár. Tervező: IPARTERV, Mátrai Gyula, Pásztai Károly



16. ábra. Előregyártott héjszerkezetek. Tiszamenti V. M. raktár, Tervező: IPARTERV, Lőke Endre



gyártás bevezetésére és a helyszíni munka csökkentésére. Szorgalmazták az ennek érdekében szükséges előkészítő munkát, az országos tipizálást, az üzemi gyártási kapacitások, valamint a többi feltételek, a szállító, az emelőgépek stb. biztosítását.

Az IPARTERV-ben már az 1950-es években megindult a *tipizálás*. Egyes szerkezeti elemeket, felülvilágító tetőpaneleket, vb. ablakokat, acél és fa nyílászáró szerkezeteket, párkányt, tetőtíz összefolyót stb. tipizáltak.

Néhány nem jelentős kísérlettől eltekintve épületeket általában nem tipizáltak. Minthogy akkor még az üzemi előregyártó kapacitás nem állott rendelkezésre, a tipizálásnak ezzel kapcsolatos szerepe nem domborodott ki. Az IPARTERV kiadta folyamatosan az ismételten felhasználható kiválasztott épülettervek katalógusát. Ezeket a terveket — teljes egészében — azonban különböző okok miatt általában nem használták fel újabb feladat tervezésénél.

Tanulmányok készültek a különböző előregyártási rendszerek gazdaságossági összehasonlítására, a vasbeton és acélszerkezetek alkalmazási területének meghatározására.

Az ismételt tervfelhasználás csak egyes konkrét területeken valósult meg. Így pl. 1959—60-ban a hűtőtornyokat, ill. a hűtőházakat 53 megbízásból, 43 esetben meglevő tervek alapján tervezték. Később 1965-től silókat terveztek sorozattervek alapján. Az elmúlt években pedig több hággyár épült helyszínen előregyártott azonos szerkezeti elemekkel. Átmenetként megvalósították az üzemi előregyártást egy nagy ipartelepen. A Tiszavidéki Vegyikombinát több mint 20 féle rendeltetésű épülete részére kidolgozták a méretegységesítést. Ennek alapján egységes szerkezeteket és csomópontokat terveztek (kehely-alap, különböző szelvényű főtartók, könnyű falpanelek). Ezeket pedig egy, erre a célra épített üzemben gyártották le. Az építkezés 1960-ban indult meg. (Tervezők: Bajnai L. és Gnädig M.)

17. ábra. A Pécsújhegyi Erőmű szerkezete. Előregyártott panelpillérek és dongahéjak

Az ilyen munkához szükséges, hogy a konkrét tervezés előtt rendelkezésre álljon néhány hónap a méretegységesítés elvégzésére. Ez megvalósult még a Székesfehérvári Könnyűfémű csarnoképületénél is, de nem sikerült pl. a Dunai Cementműnél.

A helyszíni előregyártásnál a gyártás és szerelés időtartamának kb. 60%-a a gyártás. Ha a szerkezet üzemből rendelhető, a helyszínen, ez a munkaidő megtakarítható. Indokolt tehát a méretegységesítést nemcsak egy ipartelepre, hanem *országosan* kidolgozni.

Az *üzemi előregyártás* érdekében országosan csökkenteni kellett a szerkezetváltozatokat. Ezért megindult a vizsgálat a csarnok épületek méret és épületfizikai paramétereinek, általában az üzem technológiai követelményeinek a felmérésére — az igények egyszerűsítésére.

A technológiai tervezőkkel közösen készített igényfelmérés megállapította, hogy az eddig igényelt különböző paraméterek nagymértékben egységesíthetők. A KGST-ben ezzel egyidőben folyt az ipari ajánlott méretek kidolgozása. Ennek a felhasználásával készült el az MSZ 7659/65. sz. szabvány, amely tartalmazza az ipari épületek főbb modulméreteit.

Ilyenek pl. a daruzatlan csarnokok részére:

Fesztávolság: 12, 18, 24 m.

Állástávolság: 6, 12 m.

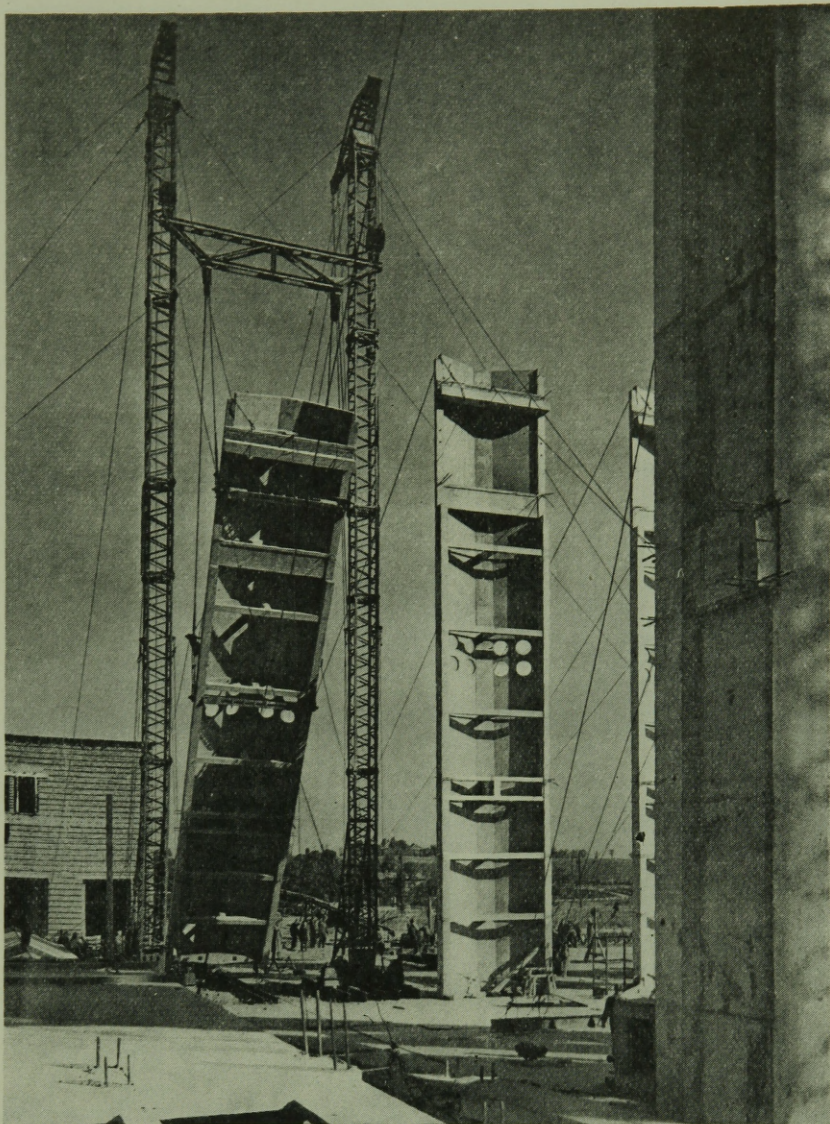
Belmagasság: 3,60 és 6 m között 60 cm-es méretugrás, 6 m-en felül 1,20-as méretugrás.

Típuszekciótervek.

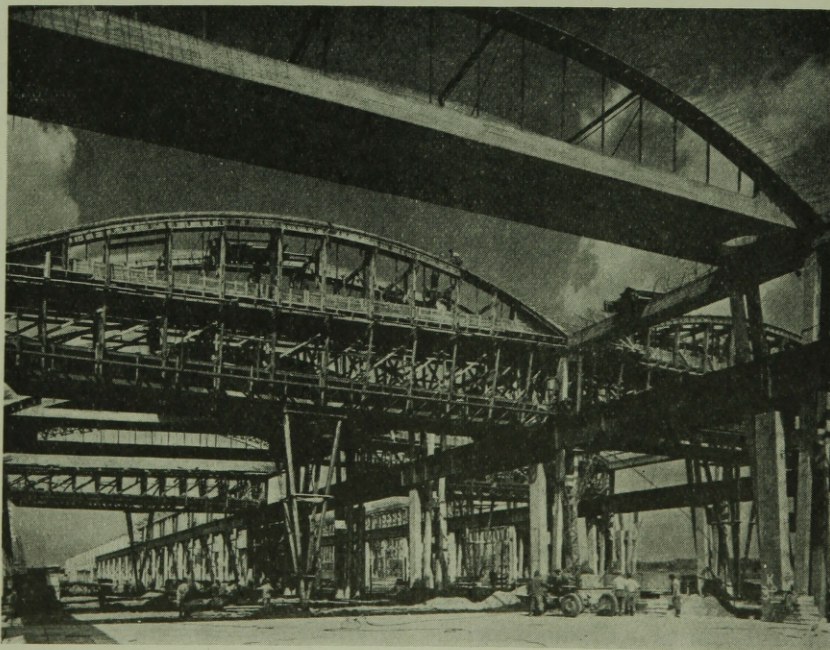
Az IPARTERV 1961—62-ben tervezte meg az 9×9 m pillérállású ipari csarnokszekció első országos típustervét.

Ennek szerkezetei: alapkehely, U-szelvényű pillér, I. szelvényű főtartó, T-szelvényű szelemen, 3×1 m-es tetőpanel és $3 \times 1,2$ méteres falpanel.

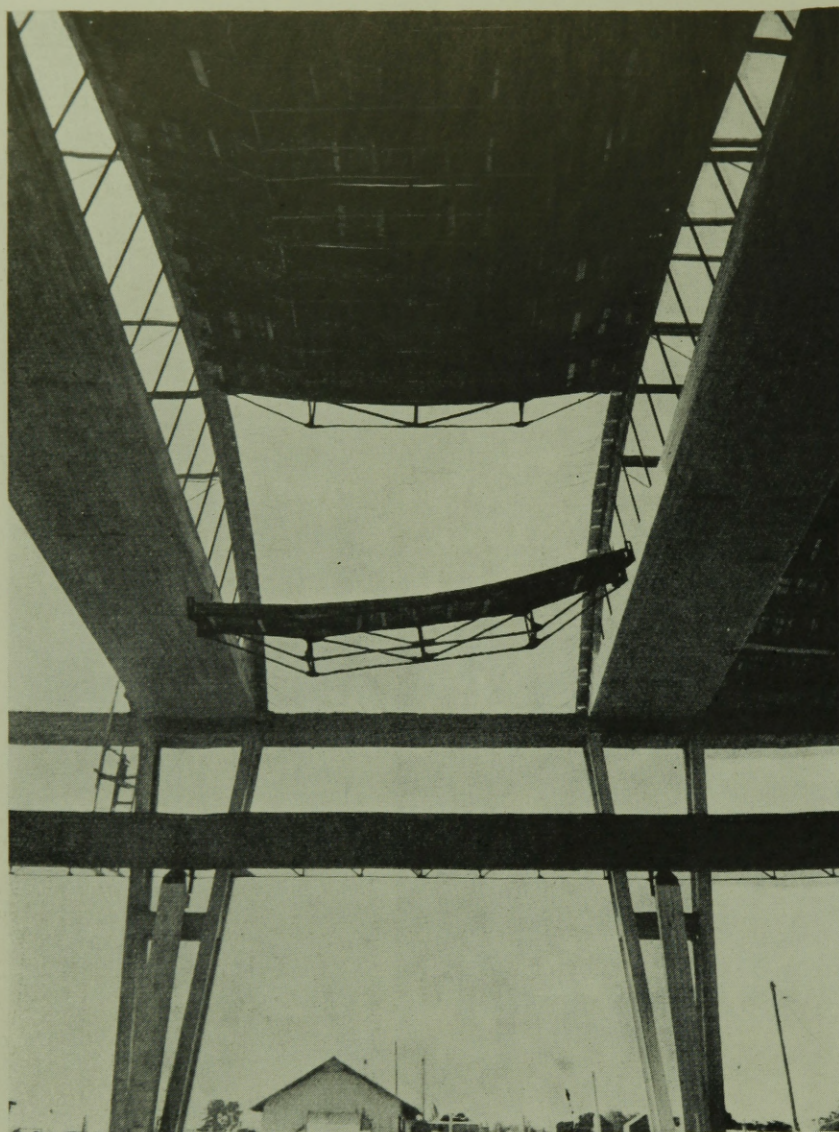
A szerkezet gyártása bár lassan indult be (a tervezett feszített beton helyett, lágyvasbetétes meg-



18. ábra. A nagy panelpillér beemelése
Tervező: IPARTERV, Mátrai Gyula, Pászti Károly



19. ábra. Székesfehérvári Könnyűfémű.
A merevítő gerenda kivitelezése a daruhídra
helyezett gördülő állványról



20. ábra. A héjszerkezetet a merevítőgerendára függesztett zsaluelemekre betonozzák

Székesfehérvári Könnyűfémű, korszerű monolitikus építés

Tervező: IPARTERV, dr. Menyhárd István, Semsey Lajos, Farkas Ipoly

oldással stb.) és az első épületek után még a kivitelezési tapasztalatok a terveken némi pontosítást igényeltek, a szekciót a beruházók nagymértékben igényelték. 1968-ig ebből mintegy 1 millió m² csarnok épült. 1962-ben 2000 m² épült és 1967-ben már több mint 300 ezer m².

Az aránylag olcsó, kis súlyú elemekből könnyen felépíthető a csarnok. A szerkezeti elemek a gyártól azonnal beszerezhetők, és ezért előnyben részesítették a helyszíni gyártással szemben.

Az ipari technológiák nagy része azonban a nagyobb pillérállást, a nagyobb daruteherbírást és a nagyobb csarnokmagasságot stb. igényel. Ennek kielégítésére dolgozta ki a Típustervező Intézet a 12 m-es tetőpanelt alkal-

mazó tervcsaládot, 12, 18 és 24 m fesztávolságra.

A KGM és az IPARTERV ugyancsak kidolgozott a 18 × 12 m-es pillérállásra egy 18 m-es kamracsöves, főtartós megoldást, ennek gyártását már előbb megkezdték.

A TTI a 12 m-es tervcsalád részére a 12 m-es, a 18 m-es és 24 m-es főtartókat, (az előbbi kettőt vb. és acélváltozatban, az utóbbit csak acélból), a családon belül azonos pilléreket, tetőpaneleket és falpaneleket tervezett. Megtervezte a különböző kiegészítő elemeket is; ablak és kapuszerkezeteket, felülvilágítót, válaszfalakat, különböző épületgépesítési megoldásokat és külön az építéstechnológiai, szerelési terveket.

Amíg nem volt megfelelő szál-

lító eszköz és az elemgyári emelő kapacitás nem haladta meg az 5 to-t, a főtartót 3 db-ból tervezték, helyszíni utófeszítéssel. Így a baráti országokban (Romániában, NDK-ban) ebben az időben már több millió m² csarnokot építettek.

A feltételeket rövid időn belül biztosították, ezért kidolgozták az 1 db-ból gyártható 18 m-es főtartót. Mivel kis eltéréssel gyártottak kétféle 12-es tetőpanelt és többféle 18 m-es főtartót, a BVM és a TTI kidolgozták az ún. *egységesített* főtartót és tetőpanelt.

A 31-es Állami Építőipari V. és az IPARTERV, később a TTI bevonásával kidolgozott egy rövid főtartós változatot, ugyan csak 12 × 18 m-es pillérállásra. A

21. ábra. Üzemben gyártott szerkezettel épült csarnok, 9×9 m-es pillérállású típus szekció
Tervező: IPARTERV, Gnädig Miklós, Bajnay László



22. ábra. Üzemben gyártott szerkezetek: 18×12 méteres pillérállású csarnok, acélszerkezetes kamraesőves főtartó
Tervező: KGM — IPARTERV, Reisch Róbert, Semsey Lajos



szerkezet bár anyagfelhasználása nem kedvező, mégis több előnnyel bír:

kis szerkezeti magasság, kedvező belső térhatás, a feszített szerkezetek repedésmentessége, a főtartók alacsony magassága (ezért kevesebb a falpanelek száma, csökken az épület gépészeti berendezéseinek és az üzemeltetésnek a költsége).

A 12 m-es tervcsalád a magasabb igények kielégítése mellett betonban 12%-kal, acélban 30%-kal több anyagot használ fel, mint a 9×9 m-es szekció. Az

elemsúlyok kb. háromszor nagyobbak és a költségük is magasabb.

Előnye viszont az, hogy kevesebb elemből felépíthető. Egy 1000 m^2 -es csarnokhoz a 9×9 -es szekcióból 395 db, a 12×18 m-es szekcióból 60 elem szükséges. Ennek megfelelően csökkent a csomópontok száma és egyszerűbb a szerelési munka. Alkalmazása fokozatosan nőtt. Az 1962-től alkalmazott 9×9 -es pillérállású szerkezet 1966—1967-ben még az egész mennyiség 40—45%-a, 1968—1969-ben ez az arány már

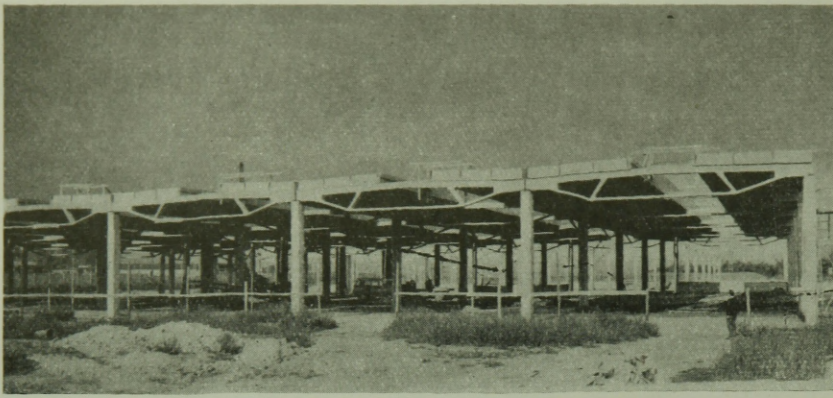
25%-ra csökkent és nagyobb mértékben a 12 m-es családot alkalmazták.

A 9×9 -es változatot az ismert előnyei miatt bizonyos mennyiségben továbbra is igénylik.

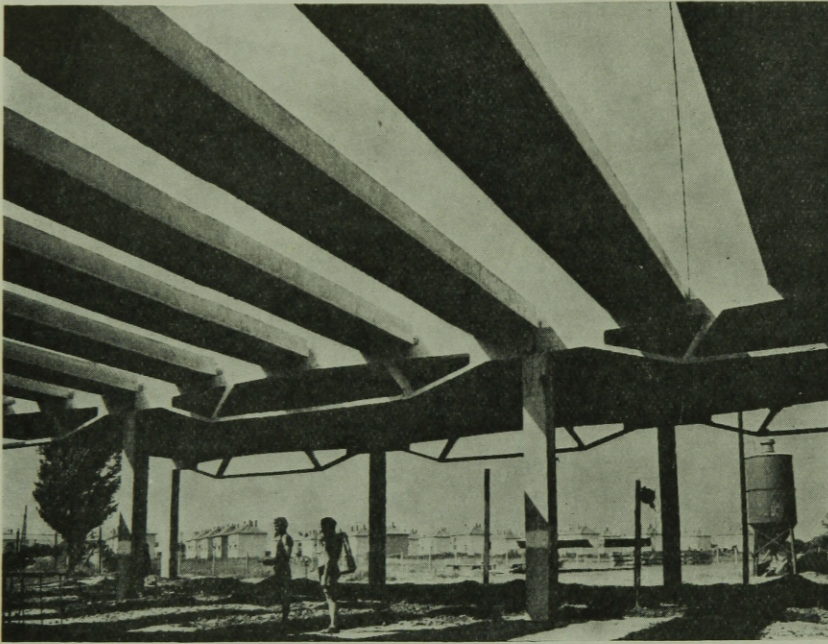
Üzemben előregyártott szerkezettel épült csarnokterület:

1962-ben		2000 m^2
1966-ban		341 ezer m^2
1967-ben		több mint 700 ezer m^2 ,

(1968-ban, az új mechanizmus első évében egyéb okokból ez a



23—24. ábra. 12 × 12 m pillérállású típus szekció
Tervező: Típustervező Intézet, Prepeliczay
György, dr. Böhönyey János és munkatársaik



menyiség 5—600 ezer m^2 -re csökkent).

Jellemző, hogy amíg az 1961. évi ipari építési konferencia az üzemi előregyártás-kapacitás kiépítését mintegy 150 ezer m^2 csarnok részére igényelte, ezzel szemben 1967-ben már az a mennyiség 700 ezer m^2 -re emelkedett. Ez is igazolja az üzemi gyártás előnyeit.

Az 1962—68. évek között összesen 1 millió 800 ezer m^2 csarnok épült üzemben előregyártott szerkezetekkel. (Üzemben előregyártott vb. szerkezettel épült a mezőgazdasági és középületek egyrésze is. Tehát az üzemi előregyártási kapacitás felfejlődött.)

Az üzemi előregyártás előnyei a helyszíni előregyártással szemben:

Kb. 10—15%-kal csökken az önköltség. Ez 600 ezer m^2 csarnokra számítva évi kb. 24 millió

Ft, azaz a csarnok árának mintegy 1,6—1,7%-a.

Az üzemi munkás évi kapacitása a helyszíni munkásával szemben 1,35%-kal megnő (1600 mó — helyett 2130 óra).

A gyártási termelékenység 1,5-szörösére emelkedik (1 m^3 vb. elem gyártásához szükséges idő az üzemben közel 11, a helyszínen 15—16 óra).

A szakipari és a befejező munkákon kívüli helyszíni munka tehát a helyszíni előregyártás kiküszöbölésével csak a szerelésre, azaz csarnok m^2 -enként 3,2 munkaórától 0,8 munkaóra csökken. Pl. 600 ezer m^2 csarnok szerkezetének létrehozásához így a helyszínen kb. 1200 fő/év helyett csak 300 fő/év szükséges. Az így felszabadult létszámnak csak közel felét kell az üzembe irányítani, ahol már *telepített* ipari munkát végez, a másik fele más munkára felszabadul.

A monolitikus építéssel szemben a helyszíni előregyártásban elért zsaluzó és állvány-anyag megtakarítás még fokozottabb az üzemi gyártásban.

A beépített szerkezetek mennyisége és súlya az eredeti célnak megfelelően fokozatosan csökken. A monolitikus csarnok súlya kb. másfélszer, a helyszíni előregyártású elemekkel épített csarnoké kb. 20%-kal nagyobb, mint az üzemben gyártott elemekből szerelt csarnoké.

A fejlesztés újabb szakaszában a könnyű szerkezeti csarnok súlya viszont még tovább, az üzemi előregyártású csarnok súlyának kb. egytizedére csökkenthető.

Az ipari üzemek mintegy 20%-a épül *többszintes épületben*. Ezek részére kidolgozott típus szekcióban az oszlopok és gerendák — a nagy változatszám miatt — helyszínen előregyártott szerkezetek. Általában ezek az épületek 6 × 6 m pil-

léosztással 1500—2000 Kp/m² terheléssel épültek eddig részben előregyártott, részben vegyes (monolitikus és előregyártott) szerkezetekkel.

Az IPARTERV 1962-ben típus szekcióttervet dolgozott ki több-szintes ipari iroda-öltöző-fürdő épületre. E tervek alapján közel 200 ezer m² épületet kiviteleztek üzemben előregyártott vb. szerkezetekkel.

Acélszerkezetek

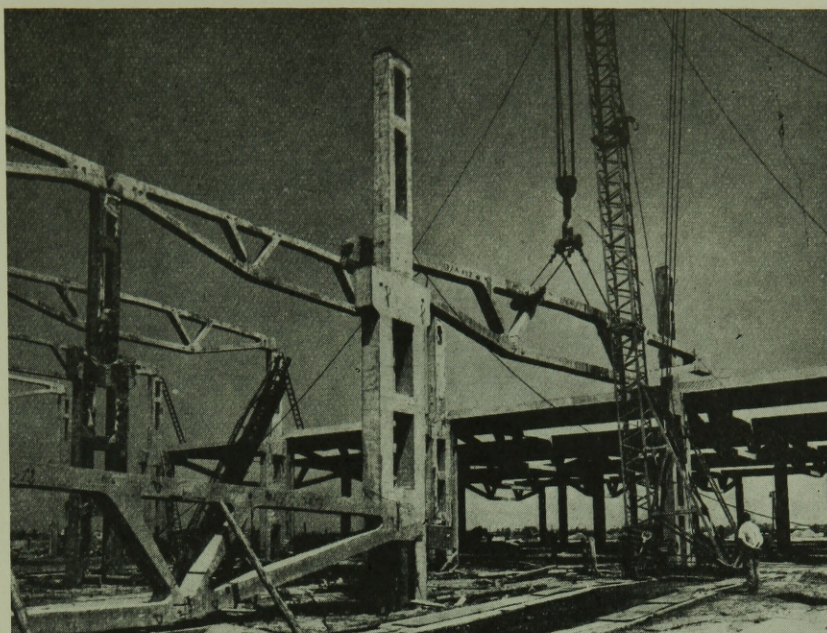
Az acélszerkezetek fejlesztésével a folyóirat jelen számában külön cikk foglalkozik.

Az 50-es években csaknem teljesen megtiltották az acélszerkezetek tervezését az építőiparban és csak kivételesen épültek acélszerkezetű csarnokok.

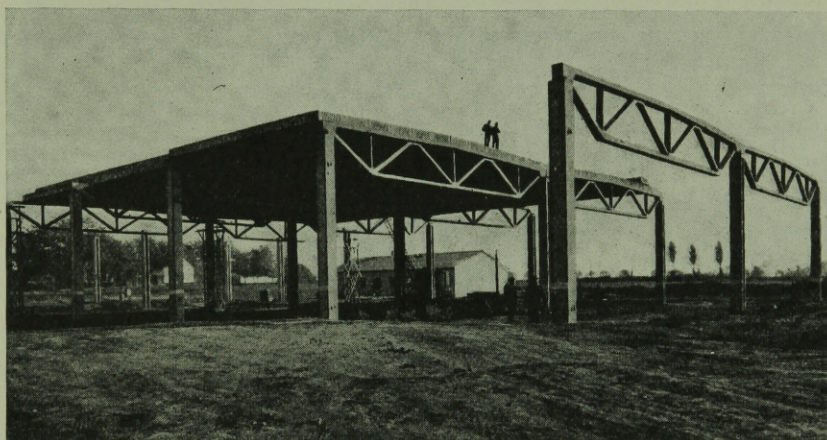
Acélszerkezettel épült az IPARTERV tervei alapján az Ózdi Martinmű csarnoka (Marosi István és Papp Béla), a Csepel Vas- és Fém-művek Elektroacél kemencecsarnoka (Papp Endre és Lángi László), a Zománcipari Művek (Kecske-mét) új üzemcsarnoka. (Oszlopok és gerendák rácsos szerkezetek, aláfesztett acélszelemenek (Kövesdi Endre és Hanák Pál), Kőbányai Zománcipari Művek csarnokában a darupályatartók és a fő-tartók — az utóbbiak aláfesztett Langer-tartókon acélszerkezetek (Korda János és Orbán József).

A Vasas teniszcsarnok, két hosszanti fala alumínium oszlopokkal és hosszanti koszorúval, a tetőszerkezete pedig alumínium héjszerkezettel épült (1959-ben). A gyárban préselt héjelemek ötletes megoldással a tetőszerkezet indító pályáján szegecselték össze és azután az oldalfalak íves csatornájában húzták előre (dr. Menyhárd István és Semsey Lajos).

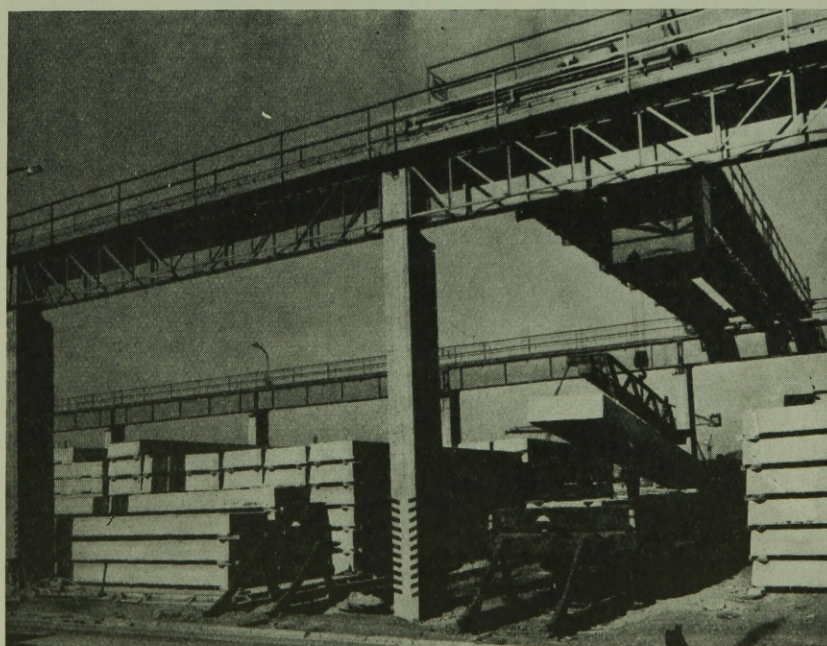
A Dunai Vasmű 1961. előtt épült megleghengermű csarnokában az acélszerkezet alkalmazását az indokolta, hogy az épület egyes részein uralkodó magas hőveszélyes a vb. szerkezetre és később változtatásokra is van szükség. (Egyébként vb. szerkezettel mintegy 14 ezer t hengerelt acél nagy részét meg lehetett volna takarítani.) (Nagy József és Pásztor Viktor).



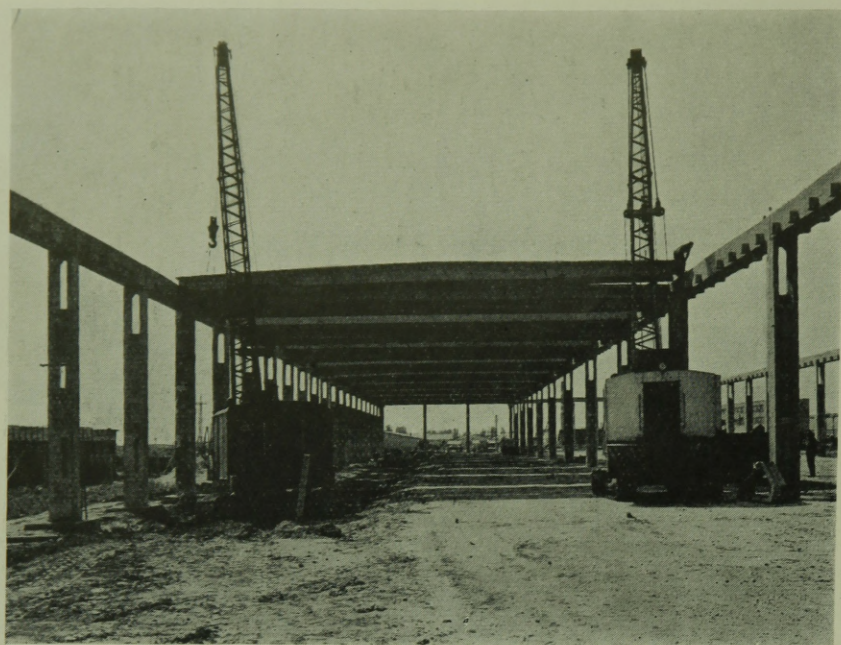
25. ábra. 18 m-es utófeszített típus vb. főtartó beemelése
Tervező: Típustervező Intézet, Guoth I., dr. Bőhönyey J. és munkatársai



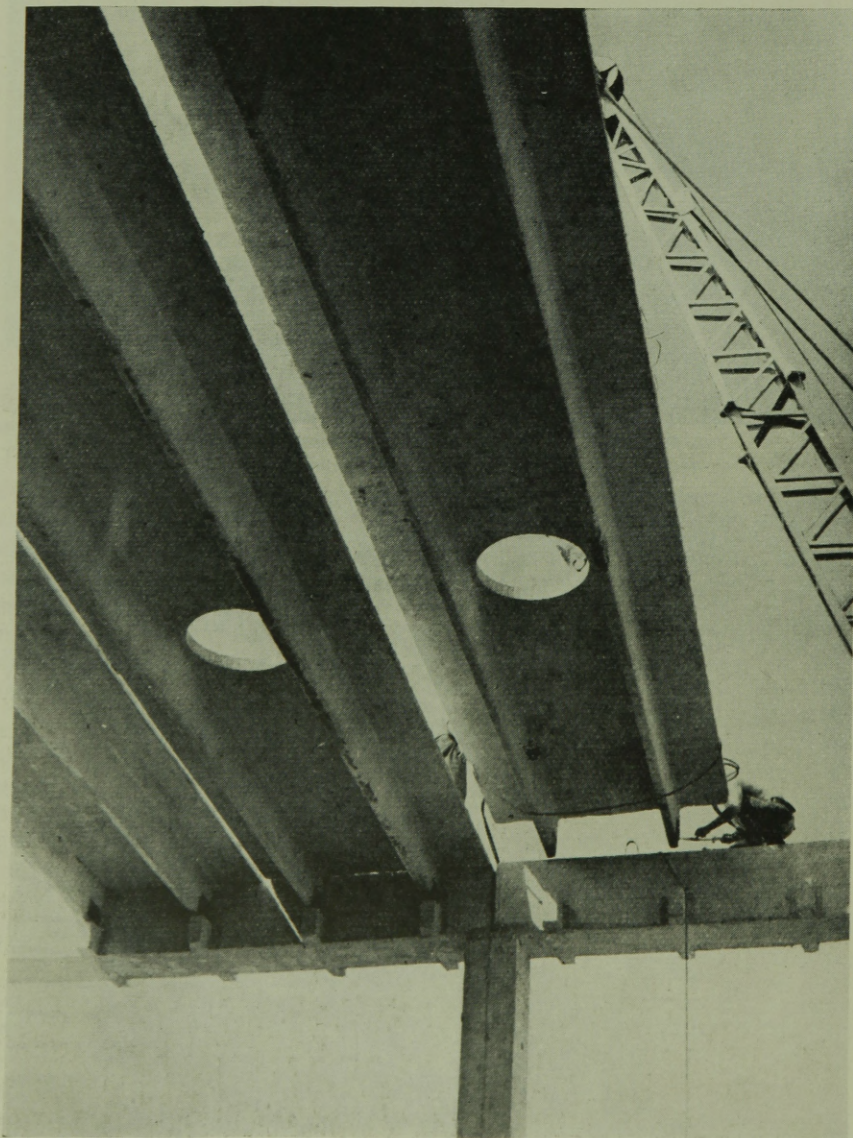
26. ábra. 18 × 12 m-es típus szekció „egységesített” elemekkel
Tervező: Beton- és Vasbetonipari Művek, Típustervező Intézet, Bodó László és munkatársai



27. ábra. A 12 m-es tetőpaneleket vagonra helyezik az elemgyárban



28. ábra. 12 × 18 m-es rövid főtartós ipari csarnok TT tetőpanellel



Tószegen 32 m fesztávolságú raktár épült (ALUTERV tervezésében) rúdelemekből térbeli rácsos alumínium szerkezettel — hullámlemez fedéssel. (Kádár István, Gauber József).

Egyes textil és szakipari épületek részére importáltunk acélszerkezetet, ezzel gyorsan lehetett építeni. Akkor még nem állott rendelkezésre üzemben előregyártott vb. szerkezet, főleg komplex csarnokszerkezet. Egyébként a vb. szerkezet közel ugyanolyan gyorsan összeszerelhető.

A tiltó rendeletek enyhültek. Az acéltermelés mennyisége az egész világon többszörösen megemelkedett. Hazánkban négyszer több acélt termelnek (2,73 millió t-t) mint a háború előtt.

Az 1960-as években már hidegen alakított vékonyfalú acélprofilokat állítanak elő.

Ezek felhasználásával prototípusként épülnek:

Lapostetős könnyű acélszerkezetű ipari váz, 12 × 18 m-es pillérállással (IPARTERV, Korda János).

„Pattintós” alumínium fedésű 18 × 6 m pillérállású szerkezet négyszög szelvényekből (TTI: dr. Böhönyey János, Prepeliczay György).

Több gyár berendezkedett acélszerkezetek gyártására. Idomacél szerkezeteket gyárt a Fémmunkás Vállalat, a MÁVAG, a Győri Vagongyár, a Dunai Vasmű.

1965 után már típus acélszerkezeteket is terveznek, kidolgozták a 12 m-es ipari típusterv-család 12, 18-as főtartói acélváltozatát és a 24 m-es acél főtartó tervét, TTI: Guoth I., Prepeliczay Gy. és munkatársaik. (Általában a 24,30 m-től a hajlított szerkezet acélból bizonyult gazdaságosabbnak. A kis külpontosságú terhelt, nyomott pillér továbbra is előnyösebb vb.-ból.)

A 18 m-es kamracsöves rácsos acél főtartóval több mint 200 ezer m² csarnok épült. (KGM-IPARTERV, Reisch Róbert és Semsey Lajos).

A győri Tervező Vállalat 12 × 18 m pillérállásra ikerszelvényű acél főtartós szerkezetet terve-

29. ábra. 12 × 18 m-es rövid főtartós ipari csarnok TT tetőpanellel

Tervező: 31. ÁÉV—IPARTERV, Lőke E., Mók L., Szabó Á.

zett, négyszögletes csövekből, hegesztett pillérekkel. Ezzel 1968-ig 80 ezer m² csarnok épült. (Tervezők: Bödök T. és munkatársai.)

A Dunai Vasmű 1967-ben félmillió m² csarnok részére gyártott hidegen alakított szelvényekből acélszerkezetet.

A Dunai Vasmű 1965-től gyártja az ún. „Csillagkeret”-et. Ebből a könnyű (acélfelhasználás 13 kg/m²) acélszerkezetből 4 év alatt kb. 1,8 millió m² alapterületű nyitott szín épült.

A D. V. Tervező Irodája (Korda J., Mogyoródi S. és munkatársai) több könnyűacél vázszerkezetet tervezett hideghengersoron gyártott (zárt négyszög, Z és U) szelvényekből és élhajlító gépen előállított C profilokból — 6×12, 6×18, 12×18 m pillérállással.

A vegyipari épületek egyrésze — készülékfordó ház, ami szabadon is állhat — esetleg részben, vagy egészben körülhatárolható. A Vegyterv erre a célra tervezett egy 6×9 m pillérállású, többszintes acélszerkezetet. A szintkülönbség 3 m, vagy ennek többszöröse. (Balogh A. és munkatársai). A szerkezet raktárról kapható elemekből a különféle igényeknek megfelelően, az építő szekrény elve alapján gyorsan összeszerelhető és rugalmasan átalakítható.

IV.

Az acélszerkezetek és különösen a könnyű acélszerkezetek elterjedésének előfeltétele a könnyű hő és vízszigetelő tető és falpanelszerkezetek kialakítása, gyártása és a korrózióvédelem korszerű megoldása. A 12 m-es vb. tetőpanel súlya (önsúly „hő és vízszigetelés”) 350 Kp/m². Könnyűszerkezettel ez 100—50 sőt 20 Kp/m²-nél kisebb súlyra is csökkenthető. A könnyű acélszerkezetek széleskörű ipari alkalmazása igényli a hazai tűzrendészeti előírások kiégésztését.

Jelenleg könnyűszerkezetekkel prototípusok épülnek. „Versenyeznek” különböző tervező irodák és gyárak. A KGST keretében erről szimpoziumokat rendeznek.

A kérdést a folyóirat következő számában külön cikk tárgyalja.

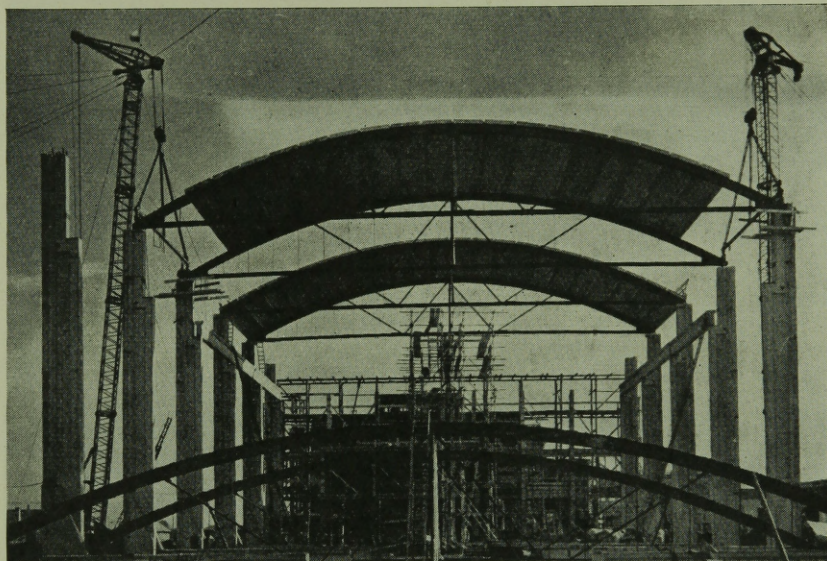
*

32. ábra. Könnyű acélszerkezetű 18×12 m-es épületváz pattintós alumíniumlemez fedéssel

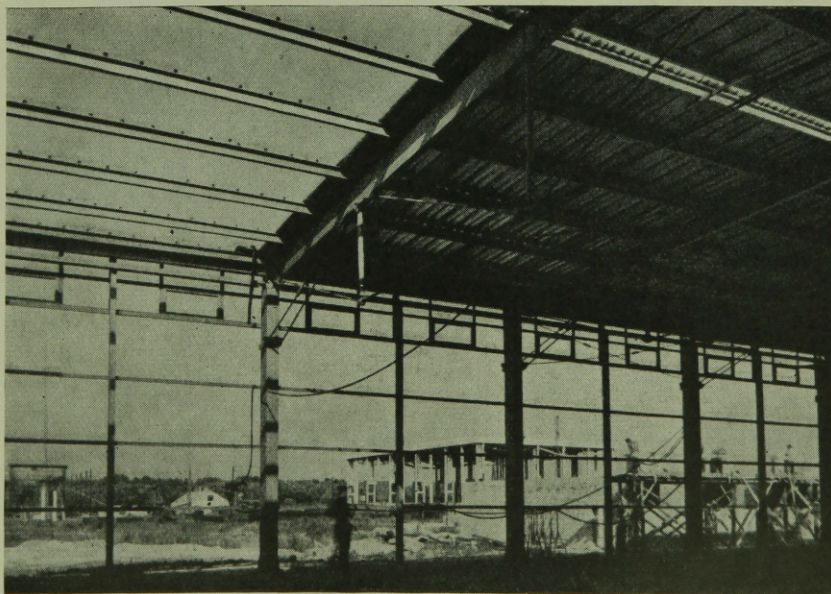
Tervező: Típustervező Intézet
Prepeliczay Gy., dr. Böhönyey J.

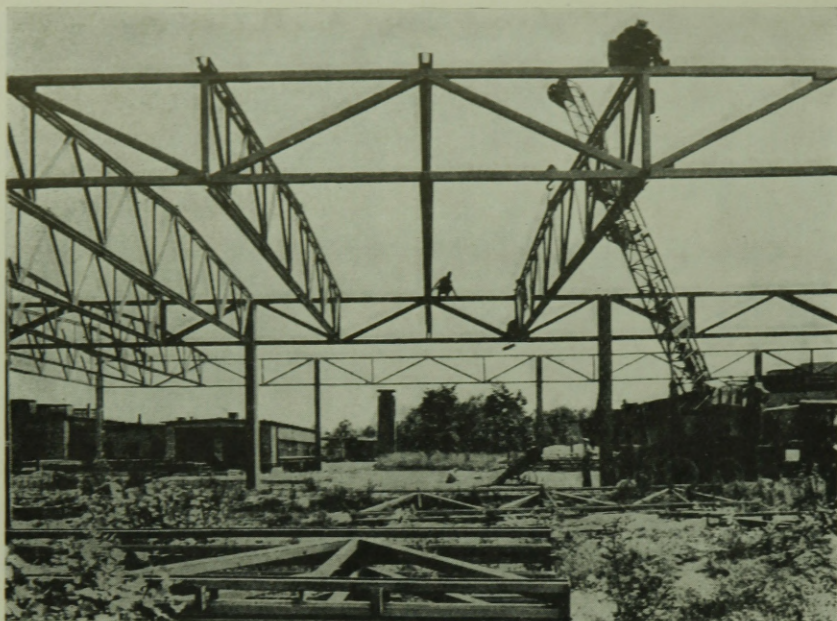


30. ábra. T tartó szállítása

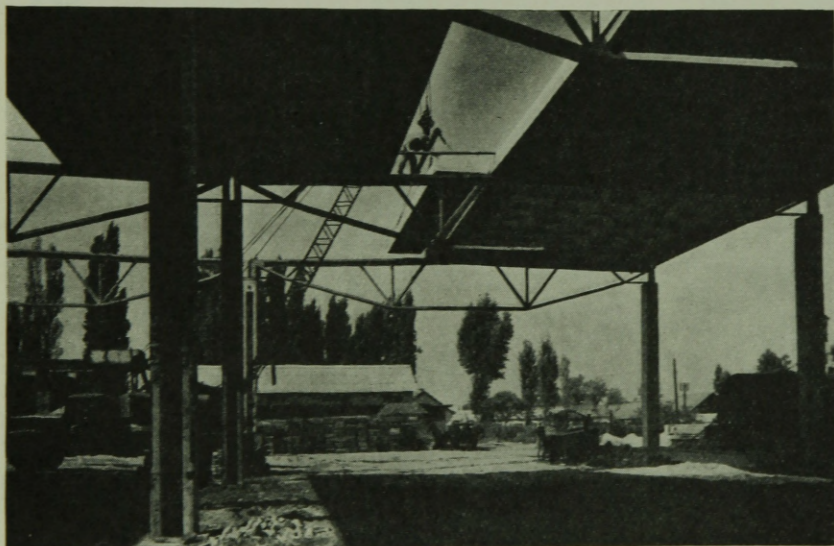


31. ábra. 31,30 m fesztávolságú acél ívtartó. Az előregyártott tetőpaneleket keretállásonként váltakozva az íves szakaszra, ill. a vonóvasra helyezik. Tiszamenti V. K.
Tervező: IPARTERV, Gnädig Miklós, Bajnay László

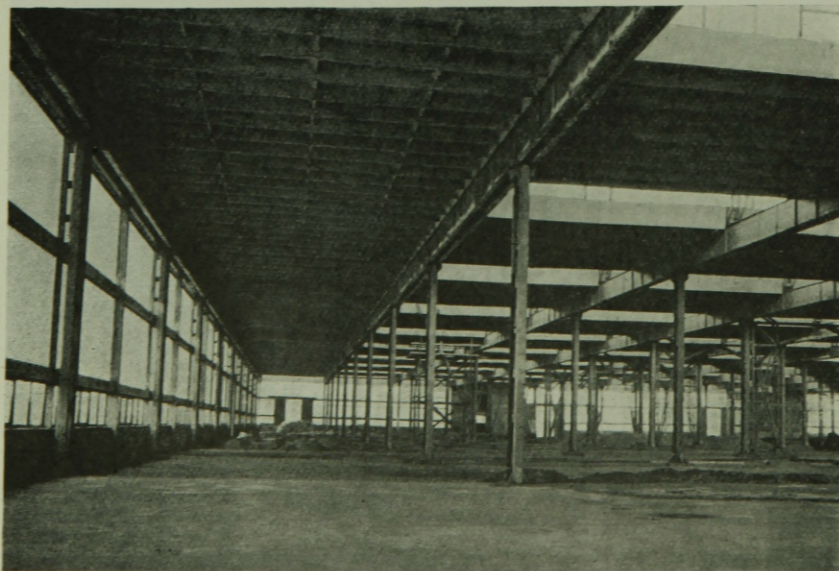




33. ábra. 12×18 m-es lapostetős rövid főtartós könnyű acélszerkezetű épületváz
Tervező: IPARTERV, Korda János

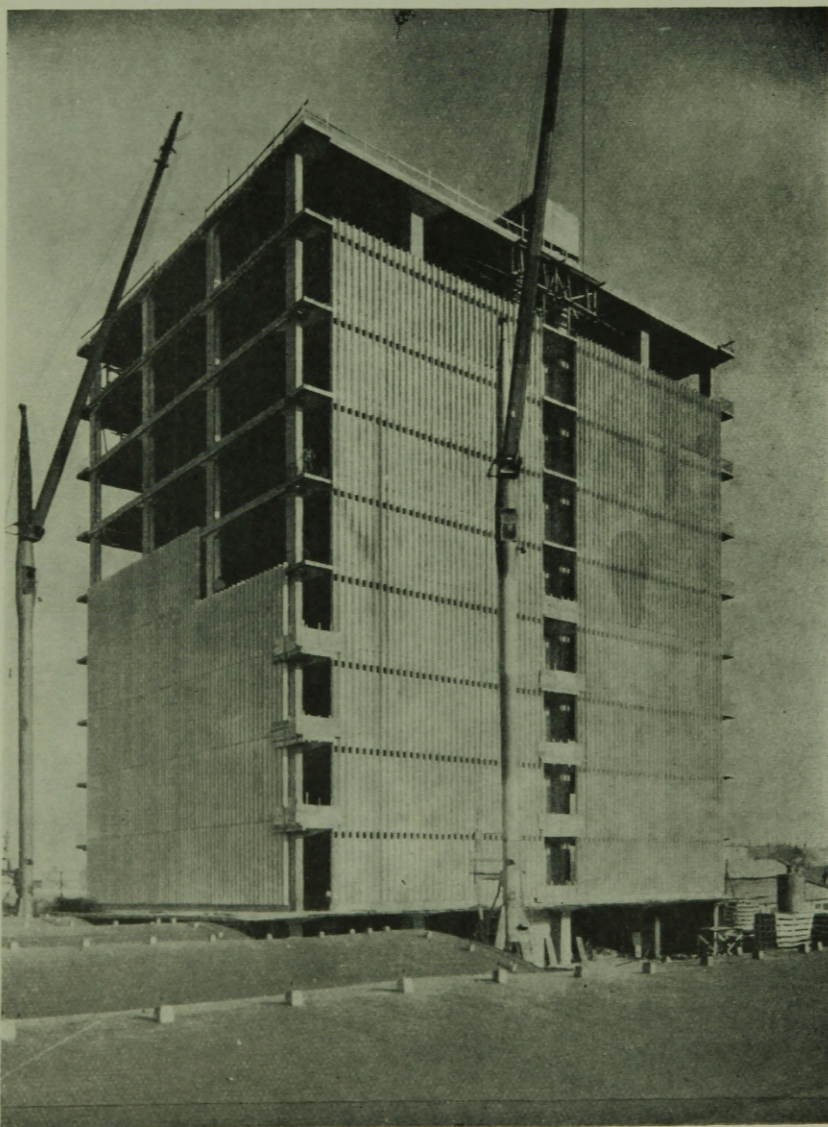


34. ábra. Acélfőtartós ipari csarnok (18×12 méteres típus szekció)
Tervező: Típustervező Intézet,
Guoth I., dr. Bőhönyey J. és munkatársaik



35. ábra. 18×12 m-es ipari vázszerkezet, négy-
szögletes acélsővekből hegesztett pillérekkel,
acélszekrénytartókkal
Győri Járműipari Csarnok. Tervező: Győri T. V.
Bődök T., Lőrinc J. és munkatársaik

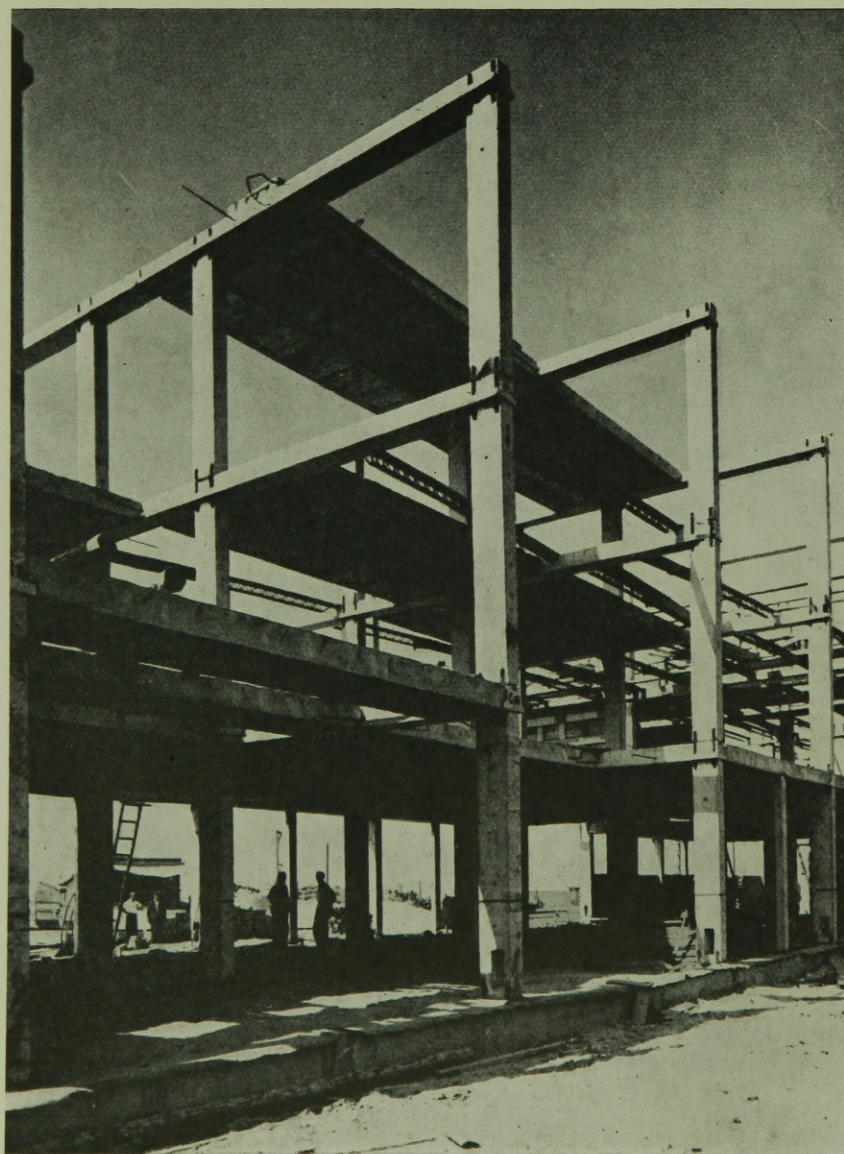
36. ábra. 5 emeletes orosházi magtisztító, helyszínen előregyártott szerkezetekből
Tervező: IPARTERV,
Zentai Z., Szeleczky F., Emődy A.



37. ábra. Gy. T. V. többszintes textilnyersanyag-
raktár monolitváz szerkezettel és előregyártott
vb. függőnyfallal
Tervező: IPARTERV, Pozsgai L., Juhász J.



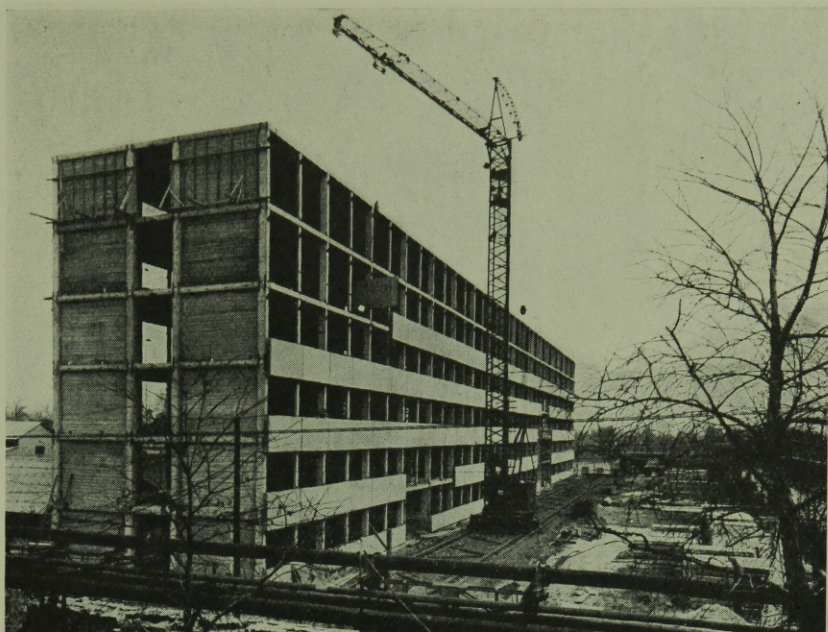
38. ábra. Irodaház üzemben előregyártott típus szerkezettel
Tervező: IPARTERV, Gnädig Miklós, Csics Miklós



39. ábra. Irodaház üzemben előregyártott típus szerkezettel
Tervező: IPARTERV, Gnädig M., Csics M.

40. ábra. Irodaház üzemben előregyártott típus szerkezettel

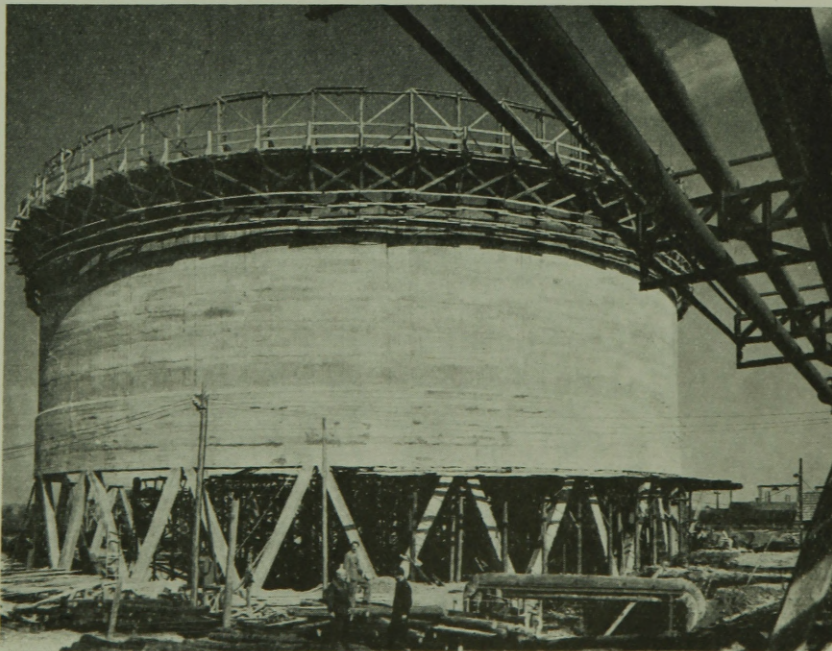
Tervező: IPARTERV, Gnädig M., Csics M.



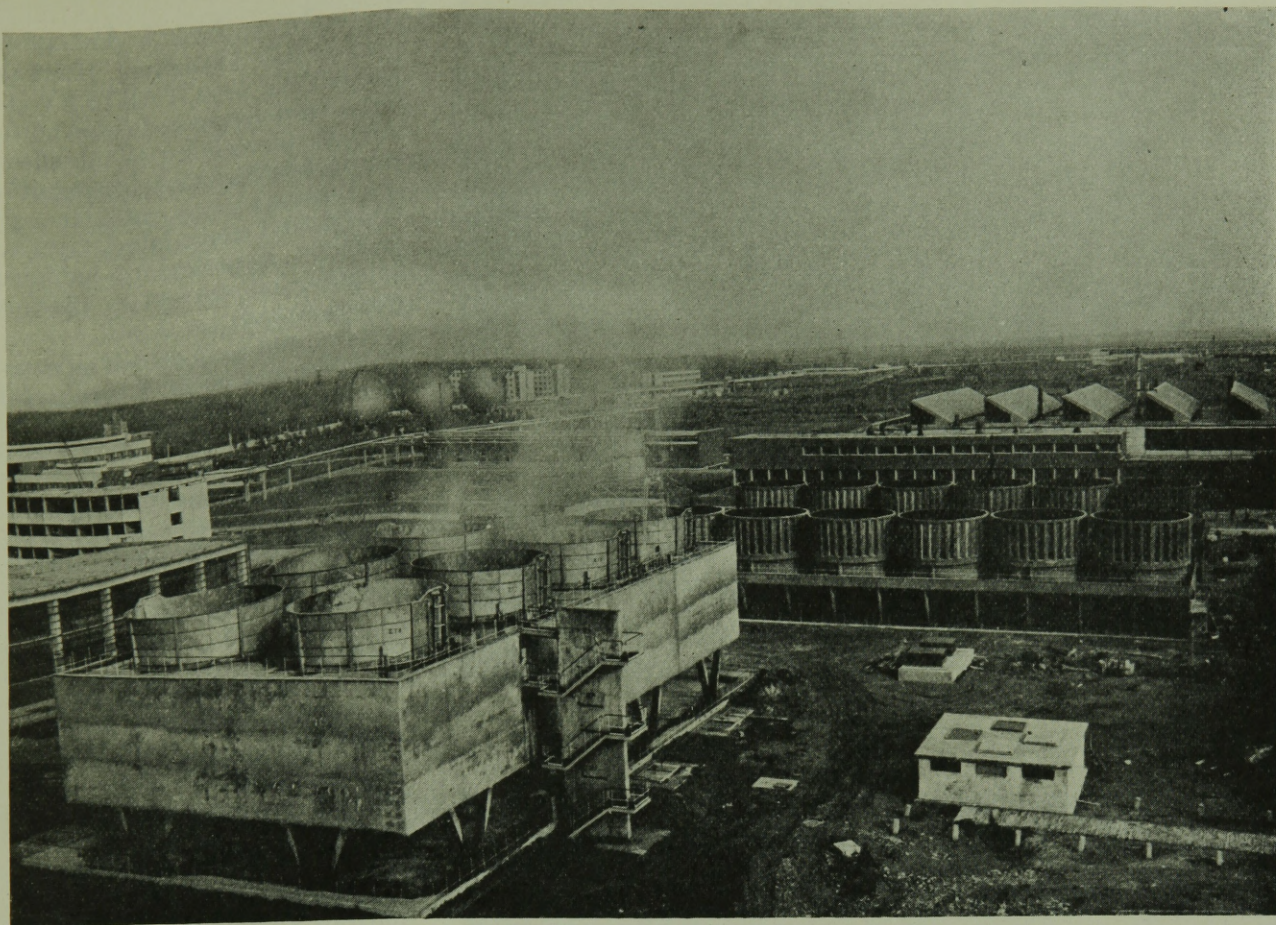
41. ábra. Forgóhiperboloid alakú hűtőtorony,
előregyártott elemekből (48 m magas)
Tervező: IPARTERV, Mátrai Gy.
és munkatársai



42. ábra. Hűtőtorony (hengeralakú kűrtővel)
előregyártott elemekből
Tervező: IPARTERV, Homonnai T.



43. ábra. Hűtőtorony építése csúszózsuzalattal
Tervező: IPARTERV



44. ábra. Mesterséges szellőzésű, keresztáramú hűtőtorony (hűtőház)
Tervező: IPARTERV, Zathureczky Á.—Egyed F., Gaál D.)

Az ipari épületek tervezésében a felsoroltak csak egy kis részt jelentenek. Nem volt szó a cikkben a funkcionális építészeti problémákról, a koncentrációról, a tömbösítés kérdéseiről, a méretezési módszerek fejlődéséről, az elektronikus számítógépek felhasználásáról, (ezek elősegítik a szerkezet egységesítést is) és a különleges épületekről.

Ez utóbbiak közül legalább a hűtőtornyok és silók területén elért eredményeket kell érinteni.

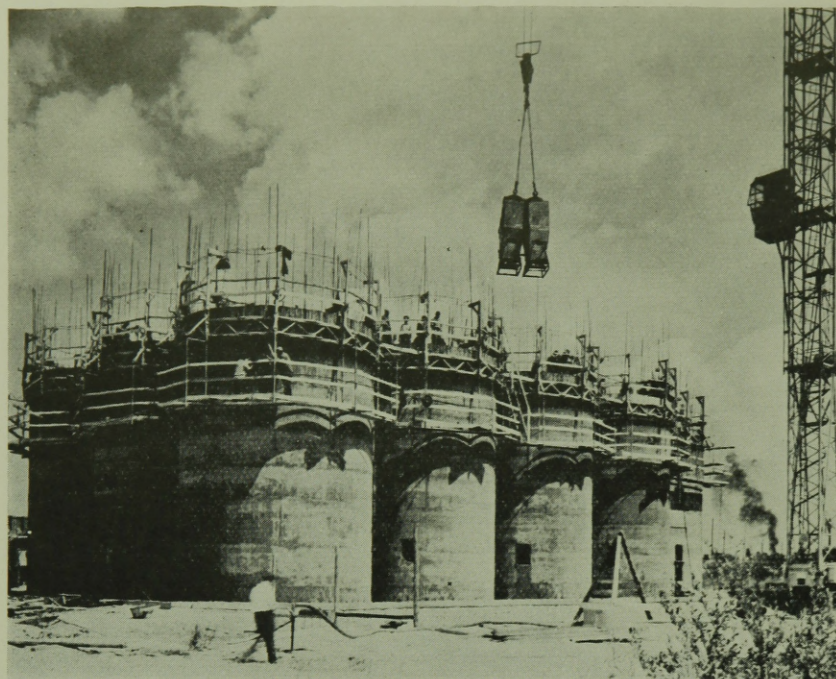
A hűtőtornyokat két évtizede az IPARTERV tervezi. Ezek 1948-tól, több mint 10 évig *természetes* szellőzéssel, később *mesterséges* szellőzéssel épültek. Az előbbieket acélvázaz faszerkezettel, 1950-től vb.-ból tervezték — többféle változatban: monolitikus vb. hiperbolikus kürtővel, előregyártott elemekből szerelt kürtővel, kettős kúpfelülettel — végül csúszózszaluzattal épített hengeres kürtővel. Egy 60 m magas monolitikusan kivitelezett torony teljes belső állványozása kb. 700 m³ gömbfa és palló állványanyagot

igényelt. Fejlesztették a hűtőtornyok belső szerkezetét is. A párologtató szerkezet fából készült, később eternittel, majd előregyár-

tott vb. oszloppal és gerendarácsal helyettesítették. (Homonnai Tamás, Molnár György és mások) A korszerű erőművek és a vegyi

45. ábra. 600 vagonos újszászi gabonasiló.
A cella belső átmérője 4,10 m. Tervező: IPARTERV, Garamszegi K., Payer E.





ipar igényeit ezek a rendszerek nem tudták kielégíteni. Ezért az ERŐTERV és az IPARTERV átért a mesterséges szellőzésű hűtőtornyok tervezésére (előbb ellenáramú, később keresztáramú hűtőszervezettel). Ez utóbbit az IPARTERV szabadalmaztatta. A vízfelület elpárologtató hűtésére üvegtáblákat terveztek (Zathureczky Árpád).

Az utóbbi megoldással az energiaszükséglet felére, a beruházási költség 60–70%-ra csökkent. Az épület vb.-ból készül, de várható az acélszerkezetek bevezetése.

A silók 1945 előtt főleg monolitikus betontól teljes zsuzalattal, a felszabadulás után csaknem kivétel nélkül monolitikus vb.-ból csúszózsuzalattal épültek. Az általában 450 és 730 vagonos silókat a felszabadulás után 1964-ig egyedi tervek, 1965–67 között saját sorozattervei alapján főleg az IPARTERV tervezte.

A Típustervező Intézet 1967-ben kidolgozta az 1000 és 2000 vagonos típus cellatömbbel épülő silók terveit (Mohácsy László).

Ezzel az 1945 után tervezett silókhoz viszonyítva a cella belső átmérője 4,10 m-ről 6,42 m-re, a falvastagsága 14 cm-ről 18 cm-re nőtt. Ugyanakkor az 1 vagon kapacitásra eső betonfelhasználás a silóban (alapozás nélkül) 3,9 m³-ről 2,3 m³-re, az acélfelhasználás 3,7 q-ról 2 q-ra csökkent. A silók fajlagos költsége is a járulékos költségekkel együtt mintegy a felére csökkent — az 1964 előtti 34 000 Ft/vagonról 16–18 Ft/vagonra.

Az ismertetés csak részleges szemelvényekben tükrözte a 20 év szerkezetfejlesztését.

I R O D A L O M

Ipari Építészeti Szemle, Magyar Építőipar, Magyar Építőművészet, Műszaki Tervezés.

Major Sándor: Ipari csarnokrendszerek tervezése és kivitelezése 1950.

Mokk László: Helyszíni előregyártás 1955., 1961.

Szendrői Jenő: Ipari Építészeti Tervező, 1965.

OMFB—IPARTERV, TTI tanulmányok.

ÉTE: az 1961. és 1968. évi Ipari Építési Konferencia anyaga.

Ruzicska Béla: Ipari Szerkezetek.

Munkabizottság: Jelentés a III. ötéves tervben felhasználásra kerülő ipari vb. és acél vázszerkezetek kialakításáról, 1966.

Típustervező Intézet: Építéssiparosítás, Műszaki tervezés, Tipizálás, 1969.

46–47. ábra. Székesfehérvári 1000 vagonos siló, típus siló cellákkal, belső átmérő 6,42 m
Tervező: Típustervező Intézet,
Mohácsy L., Kismarty L. Ö.

A tartószerkezetek hazai méretezési előírásainak fejlődése

D R. D E Á K G Y Ö R G Y
Alpár-érmes

A tartószerkezetek tervezése különleges helyet foglal el az építészeti tervezésen belül. Ez egyrészt azzal a nagy kockázattal magyarázható, mellyel a tartószerkezetek esetleges tönkremenetele jár, másrészt azzal, hogy tartószerkezeti elemeink viszonylag egyszerű testek (egyenes vagy íves tengelyű rudak, síklemezek, folytonos függvényekkel leírható görbe felületek), melyeknél a mechanika ismert módszerei jól alkalmazhatók. A nagy kockázat miatt világszerte kötelező érvénnyel szabályozták a tartószerkezetek tervezését. Ezek az előírások különböző mélységűek, de minden esetben tartalmaznak legalább azokat a tapasztalati jellegű alapadatokat, melyek a szerkezet biztonságát döntően befolyásolják, és amelyeket a megfelelő elméleti felkészültséggel rendelkező tervező sem ismer fel-

tétlenül (terhek nagysága, szerkezeti anyagok szilárdsági jellemzői, bizonyos szerkesztési szabályok).

A méretezési előírások legfőbb sajátossága abban nyilvánul meg, hogy

— a szerkezet milyen feszültségi vagy alakváltozási állapotának bekövetkeztét ellenőrzi, ill. kívánja elhárítani,

— hogyan értelmezi a szerkezet biztonságát, ill. hogyan veszi figyelembe a méretezés alapadataiban és módszereiben rejlő bizonytalanságokat.

A méretezési rendszerek áttekintése

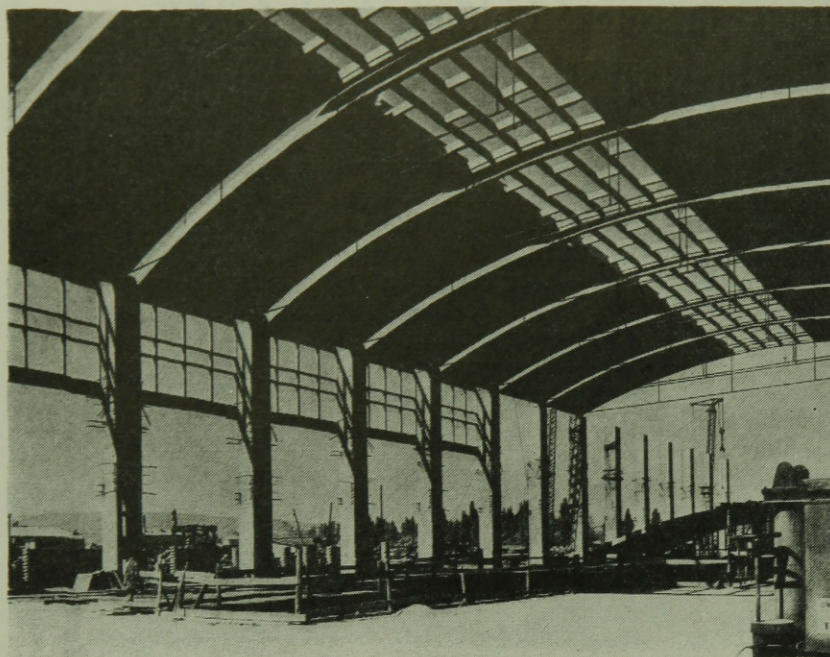
Az alábbi táblázat a fenti két sajátosság alapján áttekintést nyújt a méretezési rendszerek — antitézisekben és szintézisekben megnyilvánuló — fejlődéséről.

Méretezési rendszer	Ellenőrzött állapot	Feszültségi állapot	Bizonytalanságok figyelembevétele
Hagyományos méretek ...	Teherbírás kimerülése	Képlékeny	Keresztmetszeti méreteknél
Megengedett feszültségek	Előírt feszültségek fellépése	Rugalmas	Anyagjellemzőknél
Megengedett terhek	Teherbírás kimerülése	Képlékeny	Terheknél
Osztott biztonsági tényezők	Teherbírás kimerülése Alakváltozás Repedések keletkezése vagy megnyílása	Képlékeny Rugalmas Rugalmas	Terheknél, anyagjellemzőknél és méreteknél
Fejlődés iránya	Differenciált határállapotok	A határállapottól függően	Határállapotok valószínűségének ellenőrzése

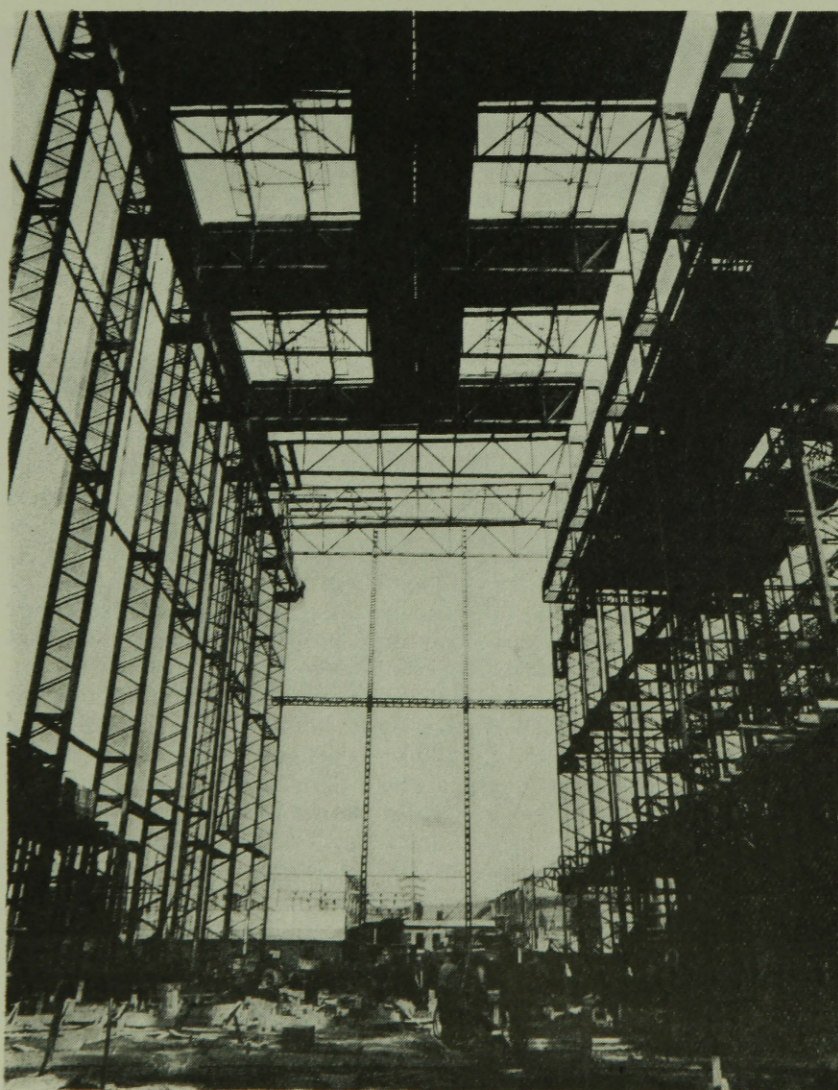
Az ősi „tapasztalati” módszer arra a két tényezőre támaszkodott, amely közvetlenül — számítás és műszeres mérés nélkül is — észlelhető volt: a szerkezet törésére és a keresztmetszeti méretekre. A méretezés az évszázados tapasztalatok alapján becsléssel történt; a *hagyományos méreteket* az időnként bekövetkező katasztrófák alapján korrigálták.

A mechanika és az anyagvizsgálat fejlődése a XIX. században elvezetett az egzakt számítás útján való méretezéshez. A rugalmasságtan csak a rugalmas állapotban való feszültségszámítást tette lehetővé; a terhekre vonatkozó ismeretek sokkal korlátozottabbak voltak, mint az anyagok szilárdságára vonatkozó ismeretek. Kézenfekvő volt tehát a terheket valamilyen gyakran előforduló, jól ellenőrizhető szinten számításba venni és a szükséges biztonságról a szilárdsági jellemzőknél gondoskodni. Annak révén, hogy korlátozták a rendeltetésszerű használat során fellépő feszültségeket, külön számítás nélkül, bizonyos méretarányok előírásával korlátozni lehetett az alakváltozásokat és — vasbeton szerkezeteknél — a repedések tágaságát is. A *megengedett feszültségek* alapján való méretezés világszerte elterjedt és számos országban még ma is az egyedüli vagy alternatívaként engedélyezett rendszer.

A szerkezetek törési folyamatának és teherbírásának tanulmányozása mindinkább nyilvánvalóvá tette a megengedett feszültségek rendszerének fogyatékosságait. A törést megelőző képlékeny állapotban a feszültségek gyakorlatilag nem mérhetők; nem arányosak, sem a terhekkel, sem az alakváltozásokkal; az előírt szilárdság és a megengedett feszültség aránya nem ad világos képet a szerkezet „biztonságáról”; különösen akkor nem, ha a szerkezeti elem különböző anyagokból készül (pl. vasbeton). A fellépő feszültség nem attól függ, hogy mi mit engedünk meg, hanem attól, hogy mekkora feszültség idéz elő képlékeny állapotot az anyagban. Közvetlenül mérhető és számítható viszont az elem teherbírása, és ez könnyen összehasonlítható az elemre működő — várható — terhekkel. Ez annál is inkább indokolt, mert mind több adat áll rendelkezésre ezeknek a terheknek a nagyságáról. A *megengedett terhek* rendszere tehát a szükséges biztonságot a terheknél veszi számításba, és így a szerkezet „biztonsága” — ez az egyelőre definiálatlan fogalom — egyetlen számmal jellemezhető még különböző anyagokból készült szerkezetek esetében is. Azt a körülményt, hogy az anyagok (pl. acél és beton) megbízhatósága eltérő, és hogy az anyagminőségből származó bizonytalanság a különböző igénybevételű (pl. nyomott, hajlított)



1. ábra. Budapesti Kábelgyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Mátrai Gyula*, kétszeres Kossuth-díjas



2. ábra. Ajkai Erőmű
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Nagy József*

elemek teherbírását különböző mértékben befolyásolja, az egységes biztonsági tényező eltérő értékeivel — elég nehézkesen — vette figyelembe. Ezt a méretezési eljárást csak egyes országokban, viszonylag rövid ideig alkalmazták (pl. 1938. évi szovjet vasbetonszabályzat).

Kézenfekvő volt ugyanis a fenti két eljárás szintézise kettős értelemben:

— az egyes erőtani követelmények teljesülésének mindig a megfelelő feszültségi állapot alapján való ellenőrzése;

— a méretezési alapadatok bizonytalanságainak mindig a megfelelő alapadatnál való figyelembevétele.

A két sajátosságnak megfelelően hol a *határállapotok*, hol az *osztott biztonsági tényezők* rendszeréről beszélnek.

Az 1950—51. évi magyar előírások

Az 1950—51-ben életbeléptetett magyar előírások voltak a világon az elsők, melyek a mérnöki gyakorlatba is bevezették ezeket a korszerű méretezési elveket. A közúti hídszabályzatban kerültek azok első ízben alkalmazásra, ezzel is igazolva, hogy ezek az elvek nem a magasépítési szerkezetekre és nem a vasbeton szerkezetekre korlátozódnak.

Természetesen az előírásoknak voltak bizonyos előzményei. A szakirodalom már korábban foglalkozott mind a teherbírásnak a képlékeny állapot alapján való számításával — főleg vasbeton szerkezeteknél —, mind az osztott biztonsági tényezők rendszerével. Az előbbit az akkoriban érvényben levő szovjet vasbetonszabályzat, az utóbbit egyes skandináv szabályzatok alkalmazták a gyakorlatban. Ismeretes volt az új szovjet magasépítési szabályzat tervezete, melyben mindkét elv érvényre jutott, de hatályba csak jóval később, 1955-ben lépett. Mindez nem csökkenti a magyar előírások megalkotóinak érdemét. Mindenekelőtt dr. Korányi Imre és dr. Menyhárd István nevéhez fűződik ez a bátor, progresszív lépés; a magasépítési előírások kidolgozásában közreműködők közül Gábory Pált és Rózsa Mihályt kell kiemelni.

A magyar előírások érvénybelépésük idején kétségkívül világviszonylatban is a legkorszerűbbek voltak. Hasznosították a biztonság korszerű értelmezésére, a keresztmetszetek törőigénybevételének számítására, valamint a statikailag határozatlan szerkezeteknek a képlékeny határegyensúly alapján való méretezésére vonatkozó nemzetközi tapasztalatokat. Olyan módszereket is alkalmaztak (pl. a keresztmetszeti méretek lehetséges eltéréseinek figyelembevétele vasbeton szerkezeteknél), melyek csak napjainkban terjednek el külföldön, ill. a nemzetközi ajánlásokban. Természetesen — mai szemmel nézve — az előírások nem voltak mentesek a fogyatékosoktól sem:

— alig álltak rendelkezésre statisztikai adatok a terhekre és a szerkezeti anyagok szilárdságára vonatkozóan; ezért a biztonsági tényezők általában a korábbi előírásokból való „visszaszámítás” eredményeképpen adódtak;

— a teherbírás határállapot mellett túlságosan

hátterbe szorult az alakváltozási és repedési határállapot; nem voltak kellőképpen tisztázva sem a kielégítendő követelmények, sem a számítási módszerek. Mutatkozott bizonyos következetlenség is, pl. a feszített szerkezetek repedésmentességére vonatkozó előírásoknál.

Két évtizeddel ezelőtt ezek a fogyatékoságok eltörpültek az új előírások érdemei mellett; azok folyamatos korrekcióját el lehetett volna végezni, az előírásokat tovább lehetett volna fejleszteni azok időszakos felülvizsgálata során. Erre azonban nem került sor: a méretezési szabványok újabb kiadásai csak minimális változásokat tartalmaztak, azok sem voltak minden esetben kedvező irányúak. Ezért a ma érvényben levő szabványok már elavultnak tekinthetők mind a korszerű külföldi előírásokhoz, ill. nemzetközi ajánlásokhoz, mind a hazai műszaki színvonalhoz képest.

A méretezés továbbfejlesztésére irányuló kutatómunka

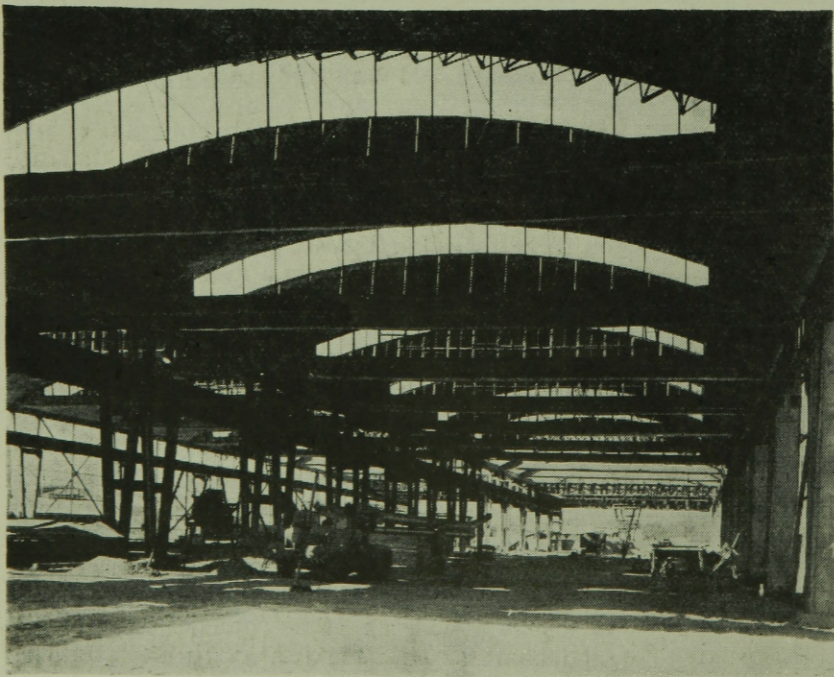
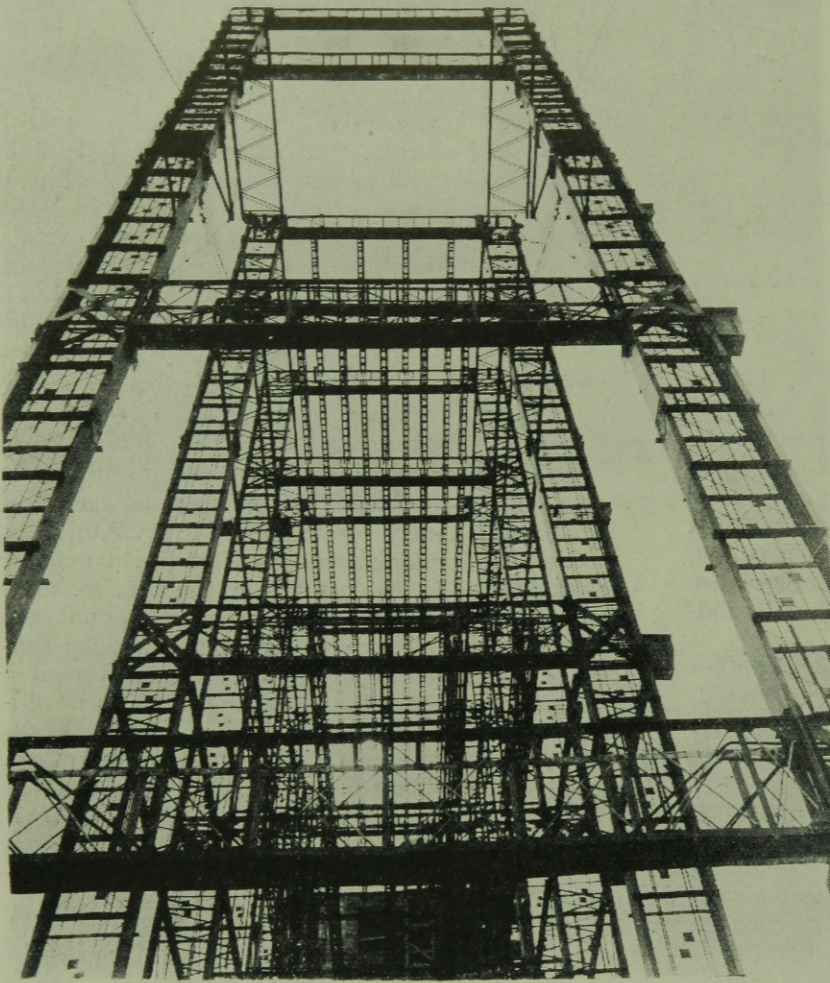
Az elmúlt 10 évben több nemzetközi szervezet foglalkozott a méretezési módszerek továbbfejlesztésével. Ezek munkájának eredményei a magyar szakkörökhöz is eljutottak annál is inkább, mert egyes munkabizottságokban magyar szakemberek is tevékenyen közreműködtek. A Nemzetközi Építésügyi Tanács (CIB) egyik munkabizottsága a biztonság kérdésével, a másik a teherhordó fal-szerkezetekkel foglalkozik. Az Európai Betonbizottság (CEB) összefüggő ajánlást dolgozott ki a vasbeton szerkezetek tervezésére; ezt a Nemzetközi Feszítettbeton Szövetség (FIP) a feszített vasbeton szerkezetekre is kiterjesztette. Újabb az Európai Fém szerkezeti Konvenció (CECM) dolgozott ki ajánlást az acélszerkezetek tervezésére. A fenti ajánlások alapján folyamatban van a méretezési alapelvek szabványosítása a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) keretében. Ezekbe a munkákba a Nemzetközi Hid- és Magasépítési Egyesület (IVBH) is bekapcsolódott.

Mindegyik nemzetközi szervezet az osztott biztonsági tényezők rendszerét fogadta el alapként.

Számunkra különösen fontos a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsának Építési Állandó Bizottsága (KGST ÉÁB) keretében folyó munka. Ajánlás készült a tartószerkezetek méretezésének alapelveire, a számításba veendő terhekre és az acélszerkezetek tervezésére. A beton- és vasbeton szerkezetek tervezésére kidolgozott ajánlás nem lépett hatályba. Ez is arra utal, hogy a méretezési előírások részletekbe menő nemzetközi egységesítésének még nem értek meg a feltételei.

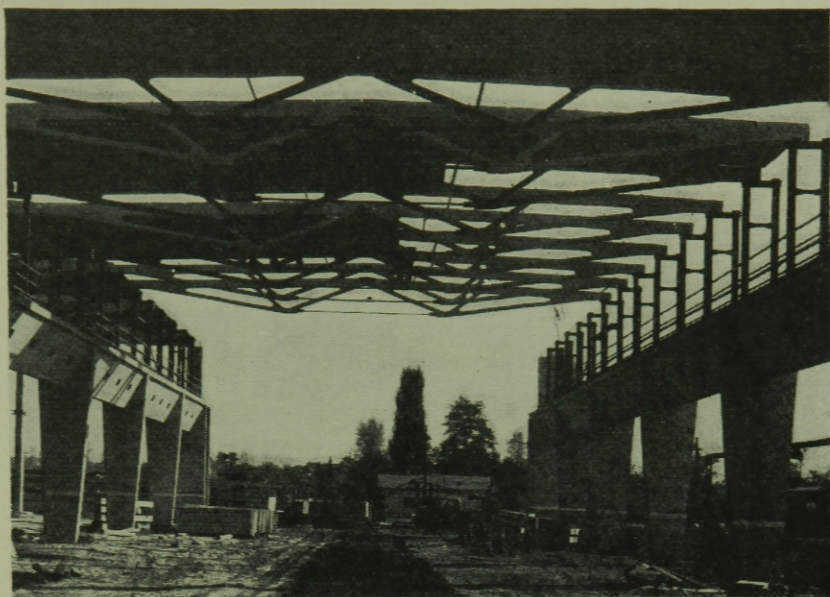
Még nagyobb jelentőségű számunkra a KGST ÉÁB keretében — előbb a 18., később a 8.1 témaszám alatt — folyó kutatómunka. Ebben a magyar szakemberek nagy aktivitással vettek részt, ami a hazai ilyen irányú kutatómunka fellendülésében is megnyilvánult. Így az ÉTI a biztonsági tényezők rendszerével, a lakó- és középületek födemeinek esetleges terhével, a vasbeton rúd- és lemezszerkezetek képlékeny alakváltozásával, a nyírási teherbírás és a repedések tágasságának számításával foglalkozott; az ÉMI adatokat gyűjtött a szerkeze-

3. ábra. Oroszlányi Erőmű
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Péry Vilmos

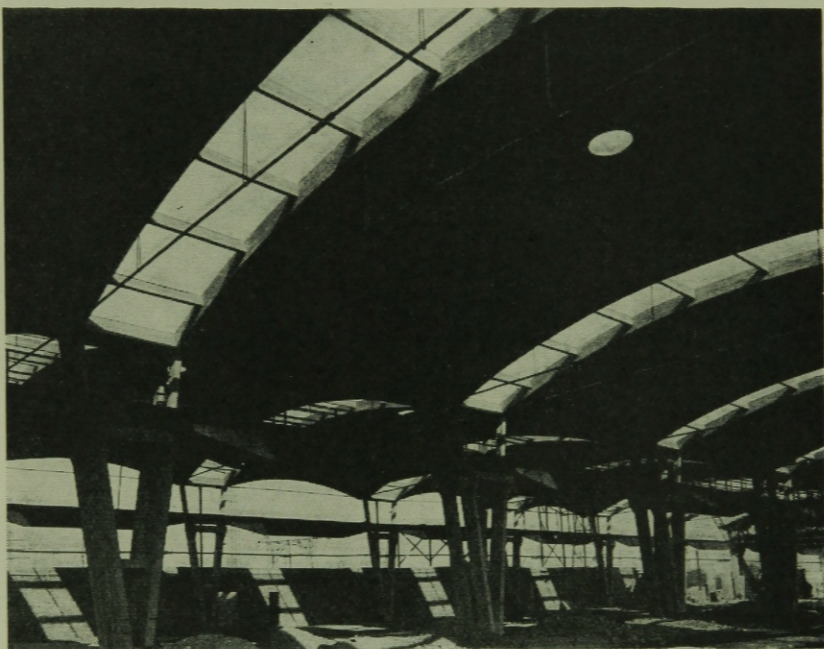


4. ábra. Alum. öntőde és présmű Székesfehérvár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Dr. Menyhárd István

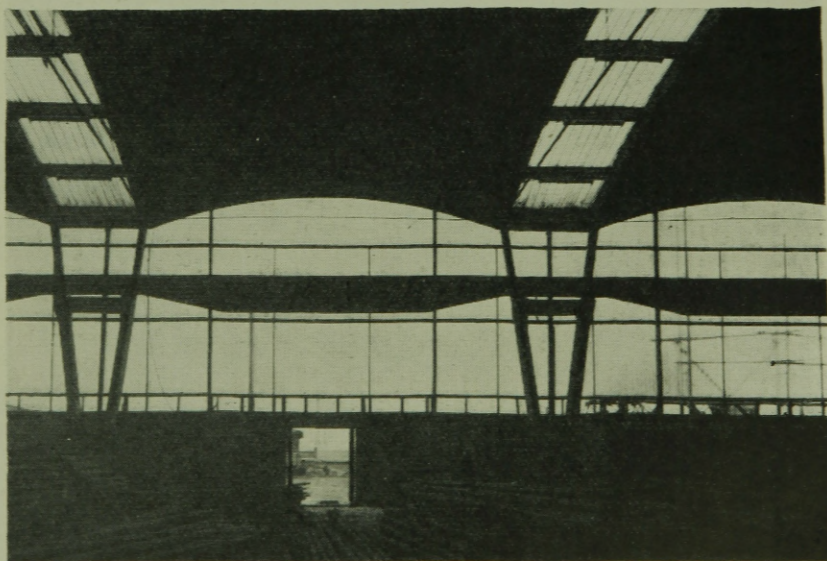
5. ábra. Erőmű karbantartó csarnoka
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Nagy József

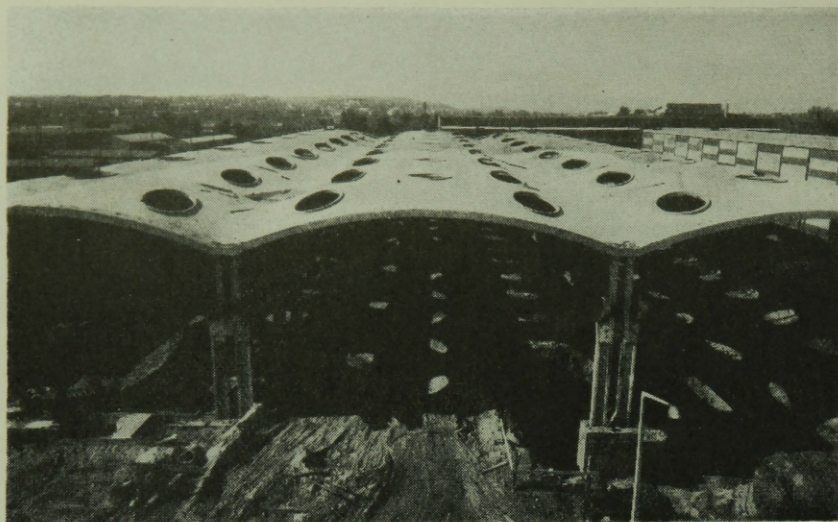


6. ábra. Csepeli Csőgyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Reisch Róbert

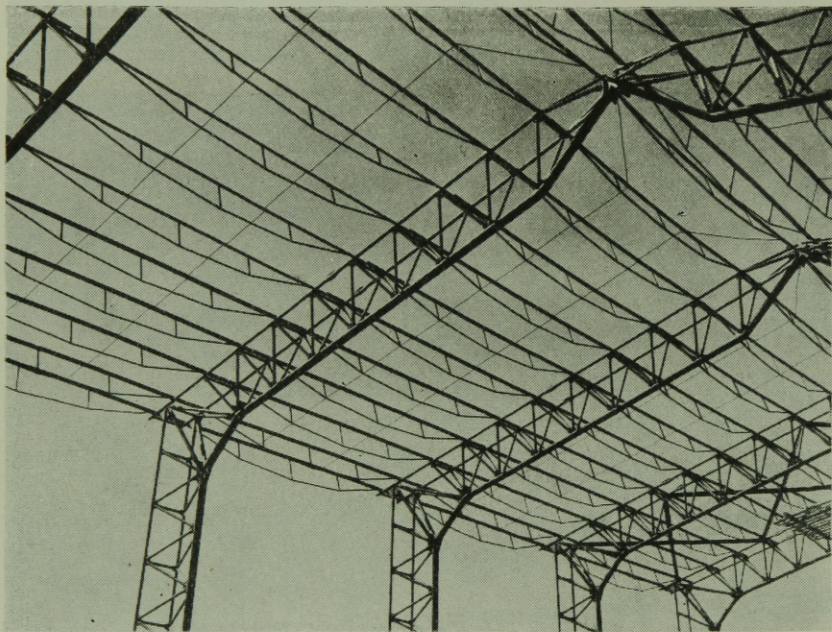


7. ábra. Csepeli Csőgyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Reisch Róbert

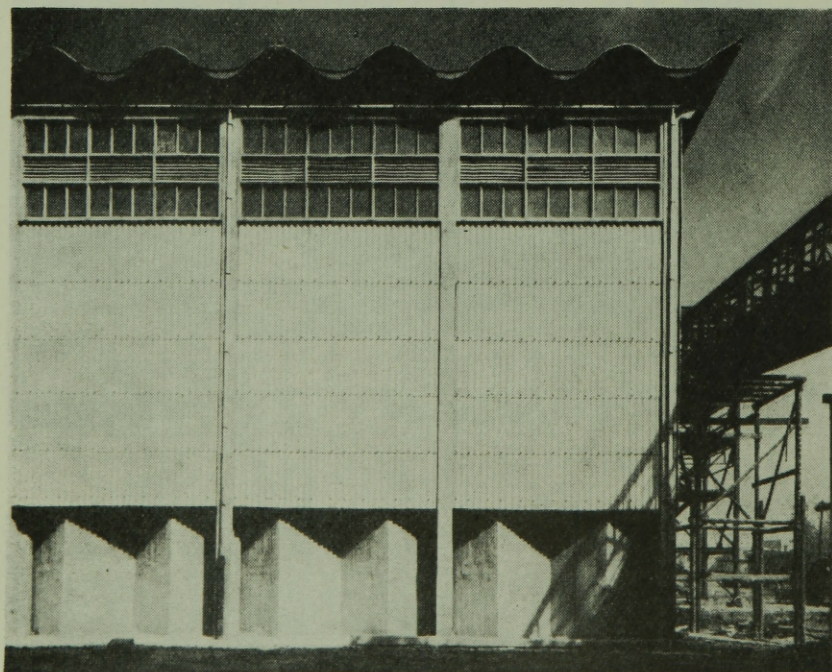




8. ábra. Csepel, Egyedi gépgyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Reisch Róbert



9. ábra. Kőolajipari gépgyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Mayer József

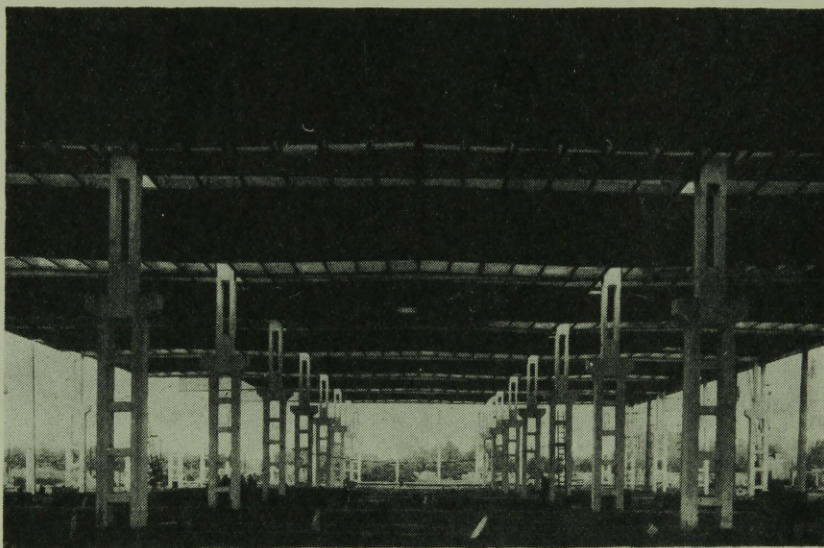


10. ábra. Szolnok, Szuperfoszfát raktár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Lőke Endre

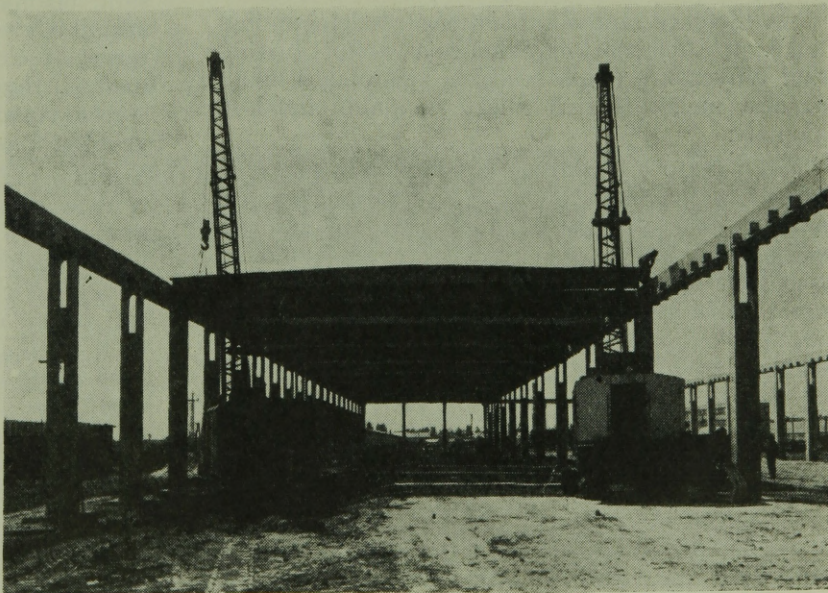
11. ábra. Ferroglobus raktár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Völgyes Frigyes*



12. ábra. 12 × 18 m-es csarnok
Tervezővállalat: Iparterv-TTI.
Szerkezet tervező: *Dr. Borsi Béla*



13. ábra. Alföldi porcelángyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Lőke Endre*



tek önsúlyának, méreteinek, a szerkezeti anyagok szilárdsági jellemzőinek statisztikus eloszlásáról; a BME Vasbetonszerkezeti Tanszéke a külpontosan nyomott vasbeton elemek teherbírását vizsgálta; a BME Acélszerkezeti Tanszéke a vékonyfalú acélszerkezetek és a könnyűfém-szerkezetek méretezése terén végzett értékes kutatómunkát; a BME Geotechnikai Tanszéke és az FTV az alapozások méretezési módszerei terén ért el értékes eredményeket.

A nemzetközi szervezetek ajánlásai, a hazai kutatóhelyek és egyéni kutatók eredményei alapján megérett az idő a magasépítési tartószerkezetek tervezési szabványainak gyökeres felülvizsgálata.

Megengedett feszültség vagy osztott biztonsági tényező?

A méretezési szabványok felülvizsgálata során vita alakult ki arról, hogy nem volna-e helyes — legalább fakultatív jelleggel vagy bizonyos szerkezet típusoknál, pl. acélszerkezeteknél — visszatérni a megengedett feszültségek rendszeréhez. Anélkül, hogy az osztott biztonsági tényezők rendszerének elvi fölényt kétségsbe vonták volna, a megengedett feszültségek rendszerének pártolói az alábbi érveket hozták fel:

— az osztott biztonsági tényezők rendszere túl bonyolult, megnöveli a tervezési munkát;

— a biztonsági tényezők megállapításához még nem rendelkezünk elegendő statisztikai adattal, ezért azok korábbi előírásokból való „visszaszámitás” eredményei;

— a terhek oldalán alkalmazott biztonsági tényezők indokolatlan mértékben tesznek különbséget az egyes teherfajták között; ezért túlnyomóan állandó vagy tartós jellegű terheknél (pl. víztartályoknál) túl kicsi, túlnyomóan esetleges terheknél pedig túl nagy a biztonság;

— a megengedett feszültségek rendszere megkönnyítené egyes külföldi szabályzatok (főleg a DIN) alapján kidolgozott szerkezetek vagy számítási módszerek hazai adaptációját.

Az illetékes szabványbizottság részletesen foglalkozott a felhozott érvekkel és az osztott biztonsági tényezőkre épülő rendszer kizárólagos alkalmazása mellett foglalt állást az alábbi indokok alapján:

— az osztott biztonsági tényezők rendszere elvileg egységes, és lehetővé teszi minden lényegesnek tartott tényező figyelembevételét a méretezésnél; ezzel szemben a másik módszer ezt csak a megengedett feszültségeknek valamilyen bonyolult, ugrásszerűen változó értékrendszerével tudná megoldani, sőt bizonyos — gyakran előforduló — esetekben, amikor a feszültségek és igénybevételek közötti összefüggés nem lineáris (pl. helyzeti stabilitás ellenőrzése, másodrendű hatások figyelembevétele, törésmélet alkalmazása), kénytelen a „megengedett terhek” módszerére áttérni;

— az osztott biztonsági tényezők rendszere megfelelő képet ad a tervezőnek a biztonság „összetételéről” és ösztönzi a kutatókat a méretezési

alapadatok részletes tanulmányozására; a rendszer elvetésével gyakorlatilag használhatatlanná válnék az a nagy mennyiségű hazai és külföldi adat és kutatási eredmény, mely az elmúlt két évtizedben gyűlt össze a terhek és a keresztmetszeti méretek alakulásáról;

— az egyes teherfajták biztonsági tényezőinek eltérése csak akkor tűnik túlzottnak, ha azt a megengedett feszültségek rendszeréhez viszonyítjuk, amely nem tesz különbséget teherfajták között; a tapasztalat szerint ez az eltérés még mindig nem volt elég nagy, hiszen kevésbé változó terű szerkezeteknél (pl. tartályoknál, medencéknél) viszonylag sokkal ritkábban fordulnak elő a nem elegendő biztonságra visszavezethető katasztrófák, mint pl. tetőfödémeknél, melyek terhei nagymértékben változóak (hóteher, vékony szerkezeti rétegek és porózus anyagok önsúlya);

— az osztott biztonsági tényezőkön alapuló méretezési eljárás az elmúlt két évtizedben bevált, azt a szakmai közvélemény megismerte, az attól való eltérés nehézségeket vetne fel az oktatásban és a tervezői gyakorlatban egyaránt; ezt a zavart csak fokozná a két rendszer fakultatív engedélyezése vagy a megengedett feszültségek rendszerének bizonyos szerkezetfajtákra való bevezetése, hiszen ez utóbbi esetben egy épület különböző szerkezeti elemeit eltérő rendszerben kellene méretezni;

— a külföldi szabályzatok fejlődése, a nemzetközi szervezetek állásfoglalása egyértelműen igazolta a két évtizeddel ezelőtti áttérést az osztott biztonsági tényezők rendszerére; bármilyen visszakanyarodás a megengedett feszültségek rendszeréhez indokolatlan, retrográd lépésnek minősülne.

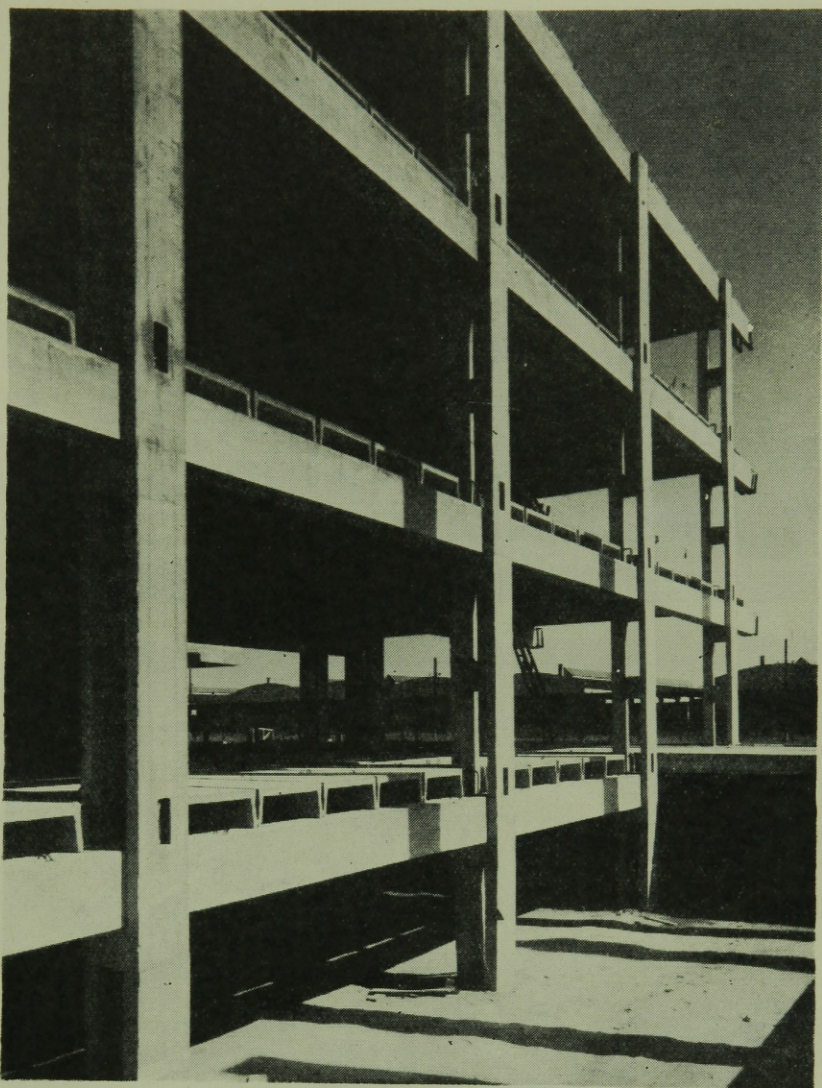
Sajnálatos, hogy ez a visszakanyarodás a hazai hídépítési szabályzatok esetében már megtörtént vagy küszöbön áll. Ezzel a méretezési módszerek egysége — legalábbis átmenetileg — megbomlik, de ez nem indokolhat hasonló visszalépést a magasépítés területén.

A vita alapkérdésétől elkülönítette a szabványbizottság azokat a hasznos észrevételeket és javaslatokat, melyek egyes számértékek felülvizsgálására, bizonyos — eddig elhanyagolt — tényezők számításvételére vonatkoztak (pl. a szerkezet tervezett élettartama, a tönkremenetel következményei). Ezek az észrevételek a méretezési rendszerre vonatkozó döntéstől függetlenül figyelembe vehetők a szabványok korszerűsítése során.

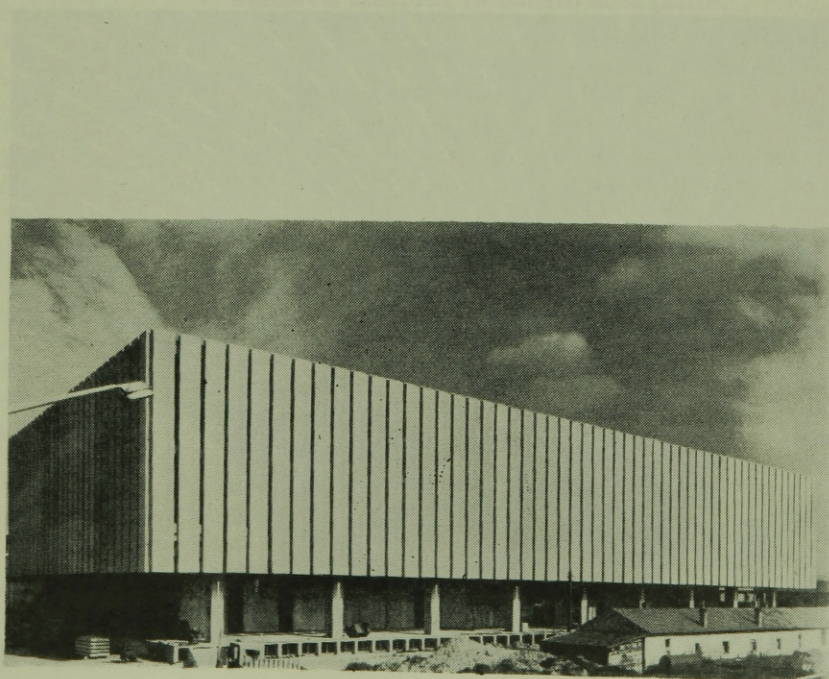
Külön érdemes foglalkozni a bonyolultság, a méretezés munkaigényességének kérdésével. Ez nem annyira a választott méretezési rendszertől függ, mint inkább attól: milyen mértékben érdemes és kívánjuk figyelembe venni az egyes tényezők hatását. Olyan rendszert kell kialakítani, amely lehetővé teszi a pontos méretezést, és ebből a pontosságból engedni kell mindenütt, ahol az gazdasági megfontolások alapján indokolt. Az elvileg egységes, jól átgondolt méretezési rendszer jobb áttekintést biztosít, könnyebben oktatható és alkalmazható, mint az, amely a különböző létesítmények vagy szerkezetfajták méretezését eltérő módon kívánná megoldani.

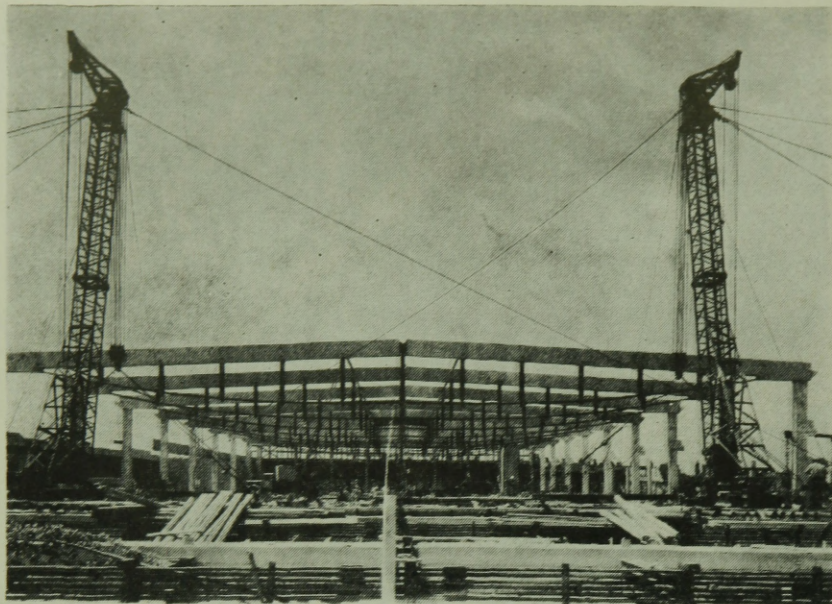
Nem támaszthatjuk azonban eleve azt a követel-

14. ábra. Ruházati raktárak
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Komlóssy István

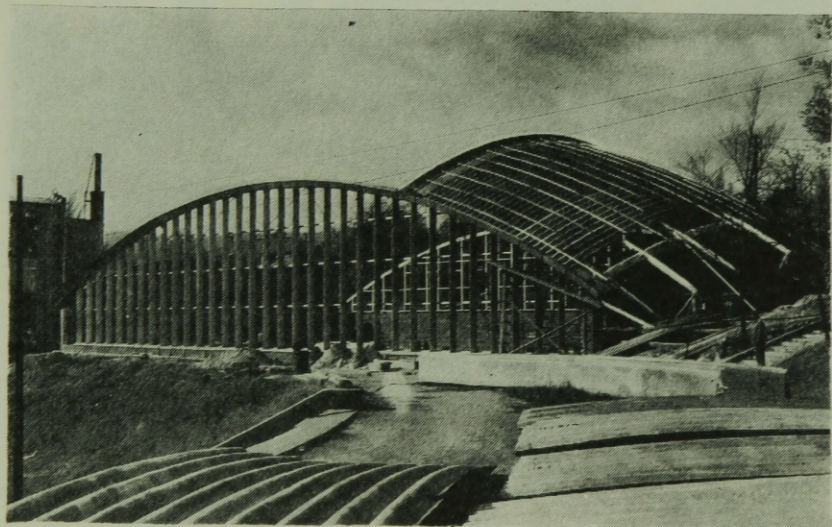


15. ábra. Ruházati raktárak
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Komlóssy István

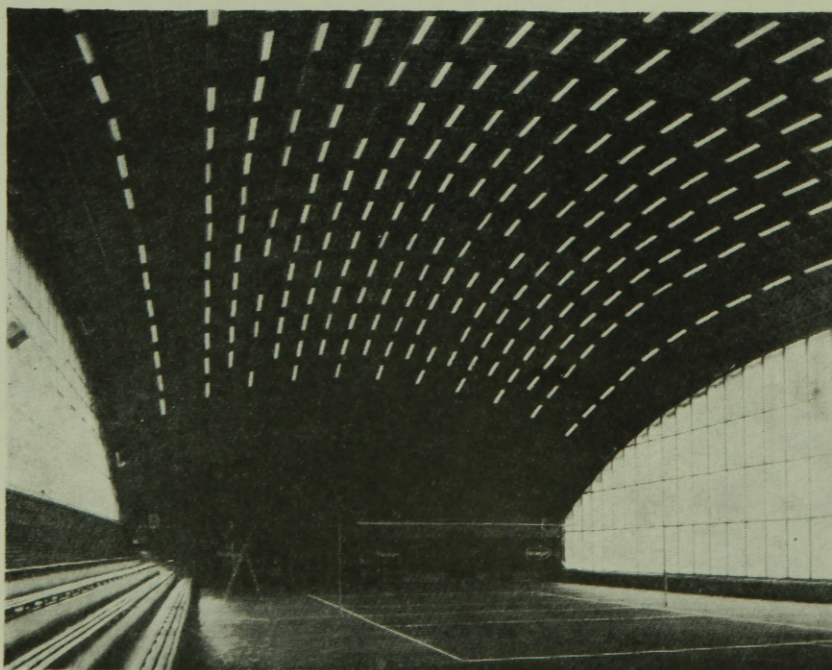




16. ábra. Nyíregyházi konzervgyár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Nagy József



17. ábra. Vasas Teniszcsernoka
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Dr. Menyhárd István,
Semsey Lajos



18. ábra. Vasas Teniszcsernoka
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Dr. Menyhárd István,
Semsey Lajos

ményt az új méretezési előírásokkal szemben, hogy egyszerűsítsék és csökkentsék a statikus tervezők munkáját. Az élet, a technika nem az egyszerűsödés irányában halad; világsszerte növekszik a szellemi munka részesedése a termékek létrehozásában, és ez alól a tartószerkezetek sem kivételek. Változatosabbak a szerkezeti anyagok, a szerkezeti megoldások, a kiviteli technológiák, a szerkezetre működő terhek és hatások; mindez elkerülhetetlenül tükröződik a méretezési előírásokban is. Nem kétséges, hogy — különösen az ismétlődő szerkezeti elemeknél — a méretezésre fordított ésszerű többletmunka bőségesen megtérül a szerkezetek építési és fenntartási költségeinél, de ez a méretezési többletmunka nem mehet a szerkezet megválasztására vagy szerkezeti részletek kidolgozására fordított munka terhére, hiszen utóbbiak szintén döntően befolyásolják a szerkezet gazdaságosságát és biztonságát. Az indokolt többletráfordítás anyagi feltételeit vagy a tervezőirodán belül, vagy — ha ez nem lehetséges — a tervezői díjszabás módosításával kell megteremteni; ez egyben elősegítené a személyi feltételek megteremtését is.

Az új tervezési szabványok

A 15020-as szabványsorozathoz eddig öt új tervezet készült el és került közzétételre (Alapelvek, Terhek, Monolit vasbeton szerkezetek, Betonszerkezetek, Falazott szerkezetek). További hét javaslat formájában áll megvitatás alatt; köztük olyanok is, melyeket régóta nélkülöznek a statikus tervezők (Előregyártott szerkezetek, Könnyűbeton szerkezetek, Merevbetétes és együttműködő vasbeton szerkezetek). Várható, hogy 1969 végéig az előbb említett öt szabvány jóváhagyásra kerül, a többi pedig tervezet formájában jelenik meg.

A szabványok szerkesztői arra törekedtek, hogy minél kisebb mértékben kössék meg a statikus tervező kezét korlátozó előírásokkal, ugyanakkor felhívják a figyelmét mindazokra a követelményekre, hatásokra, veszélyekre, melyeket munkája során figyelembe kell vennie. A szabványok szövegében csak a kötelező jellegű előírásokat hagyták meg; az instruktív jellegű szövegrészek vagy a függelékbe kerültek, vagy külön segédletekben közlendők.

A már közzétett öt tervezet alapján az átdolgozott szabványok főbb sajátosságait az alábbiakban lehet összefoglalni:*

— következetesebben alkalmazzák az osztott biztonsági tényezők elvét; fokozottan számításba veszik azokat az eltéréseket, amelyek a keresztmetszeti méretekben, az igénybevételek különösségében mutatkoznak a tervhez képest; rendeltetési tényezők bevezetésével lehetőséget nyújtanak a szokásostól eltérő biztonsági igények kielégítésére (pl. alárendelt jelentőségű építményeknél);

— az esetek jelentős részében csökkentik a számításba veendő terhek nagyságát, kivéve az olyan

terheket, melyek változékonysága nagyobb az eddig figyelembevettnél (hóteher, vékony szerkezeti elemek és porózus építőanyagok önsúlya); fokozottan számításba veszik a különböző terhek egyidejűségének kis valószínűségét;

— a rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján általában növelik a szerkezeti anyagok határfeszültségét (a betonacél felemelt határfeszültségét már egy korábbi utasítás életbe léptette); ennek során azonban fokozottan figyelembe veszik a kiviteli körülményeit (pl. betonnál, falazatoknál);

— az eddiginél nagyobb figyelmet fordítanak az ún. reverzibilis határállapotokra (alakváltozás, repedések tágassága), pontosabban előírják az ezeket jellemző határértékeket;

— a valóságot jobban megközelítő szilárdságtani modelleket alkalmaznak (pl. a különösen nyomott vasbeton elemek deformációjánál figyelembe veszik a repedések és a beton képlékeny alakváltozásának hatását; a hajlított-nyírt vasbeton-keresztmetszeteknél a nyomott betonöv teherbírásával is számolnak; vasbeton tartók alakváltozását a II. feszültségi állapot alapján határozzák meg).

Végeredményben várható, hogy a méretezési előírások korszerűsítése jelentős anyagi megtakarítások forrása lesz anélkül, hogy a szerkezetek biztonsága indokolatlan mértékben csökkenne; ellenkezőleg: segítséget nyújt a tervezőknek bizonyos gyakran előforduló hibák elkerüléséhez (vasbeton szerkezetek túlzott alakváltozása, tetőfödémek túlterhelése, korrózió elleni hiányos védelem stb.).

A további fejlődés útja

Mint a cikk elején közölt táblázatban is feltüntettük, a méretezési rendszerek fejlődése két fő irányban várható:

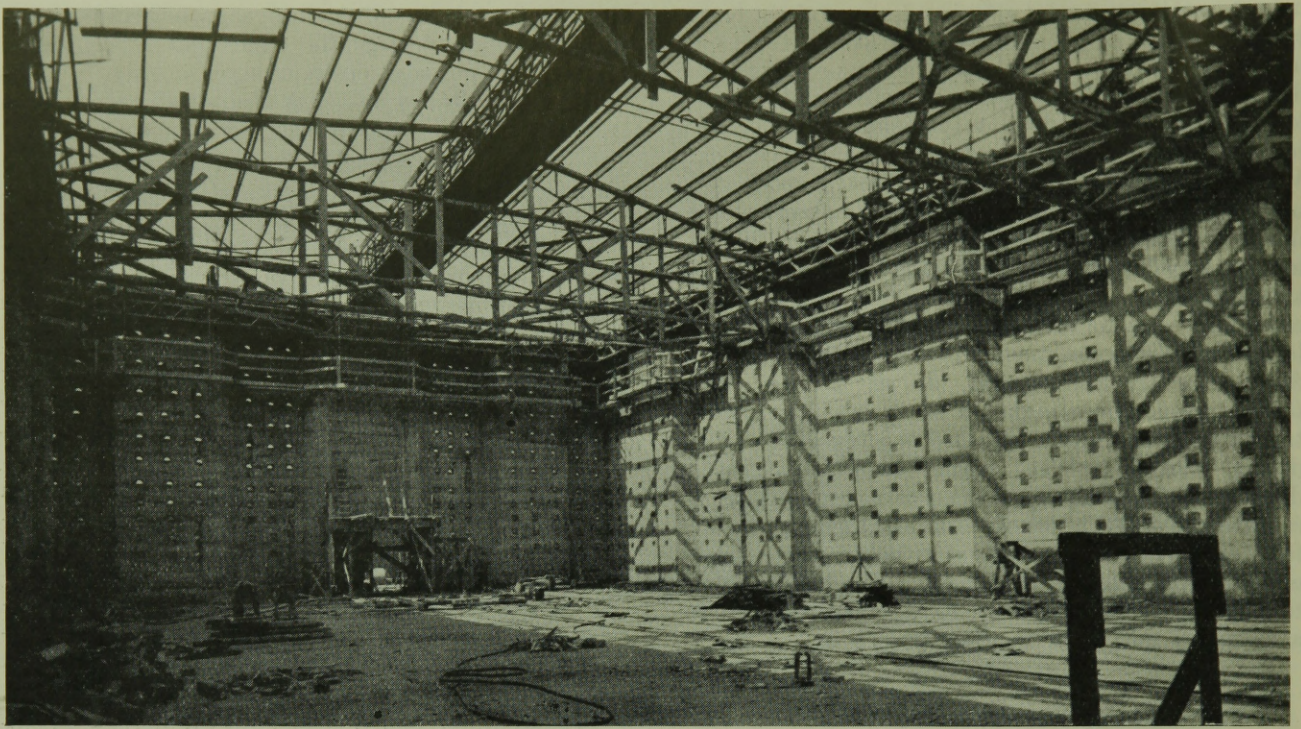
— az eddiginél differenciáltabban állapítják meg a szerkezetek határállapotait, és az azok bekövetkezésével szemben vállalható kockázatot,

— nem biztonsági tényezőket alkalmaznak, hanem a méretezési alapadatok eloszlásfüggvényeinek ismeretében közvetlen számítással ellenőrzik a határállapot bekövetkeztének valószínűségét.

Emellett természetesen tovább kell finomítani a méretezés alapjául szolgáló szilárdságtani modelleket. Erre fokozott lehetőséget nyújt a korszerű számítástechnika akár bonyolult számítások közvetlen elvégzésével, akár segédletek kidolgozása útján.

Az elmúlt két évtizedben a kutatóintézetekben, az egyetemi tanszékeken, egyes tervezőirodáknál a méretezési módszerek fejlesztésének értékes bázisa jött létre. Ennek hatékony felhasználása csak a KGST és más nemzetközi szervezetek keretében lehetséges. Ezért aktívan részt kell vennünk ezen szervezetek munkájában; egyidejűleg messzemenően hasznosítanunk kell ezen szervek ajánlásait. A nyilvánvaló műszaki és gazdasági előnyökön túlmenően a nemzetközi együttműködésbe való fokozott bekapcsolódással megszilárdíthatjuk azt az előkelő helyet, melyet a méretezési módszerek fejlesztésében eddig kivívtunk, és tovább öregbíthetjük a magyar statikus tervezők jó hírét.

* Az MSZ 15022/1 Vasbeton szerkezetek méretezése című szabványra vonatkozóan lásd részletesebben dr. Bölcskei Elemér cikkét a Magyar Építőipar 1968. évfolyamának 461—467. oldalán.



ALKALOIDA, csúszózsálaszatos raktár

Az organizációs tervezésről

KORDIK LÁSZLÓ
Alpár-érmes

1949. II. 26-án felvettek az akkori Ipari Épület-tervező Intézetbe és *Sándor Móric* építész szakosztályába osztottak be. Március 1-én reggel megjelentem munkára, felvételeztem a vállalati munkaeszközöket és elindultam a lépcsőn az első emeletre, hogy megkezdjem a munkát.

A lépcsőn utolért a már akkor népszerű Bandi bácsi (*Lévai Andor*, akkor igazgatóhelyettes), és közölte, hogy ne menjek *Sándor Mór*hoz, hanem forduljak vissza a földszintre, s ott keressem *Marjalaky Sándort*; az Intézetnek ugyanis sürgősen ki kell fejleszteni egy ún. organizációs részleget, és jelenteni kell a minisztériumnak, hogy megalakították és már dolgozik. Arra a kérdésemre, hogy mi az és mit kell ott csinálni, idegesen válaszolta, hogy majd megtudom.

Mint új belépő tiltakozni nem mertem és engedelmesen elindultam. Egy nem nagy, de rendkívül zsúfolt szobában megtaláltam *Sándor bácsit*, *Schaefer Ferencet*, *Tóth Jenőt*, és ettől kezdve mi négyen alkottuk az organizációs szakosztályt.

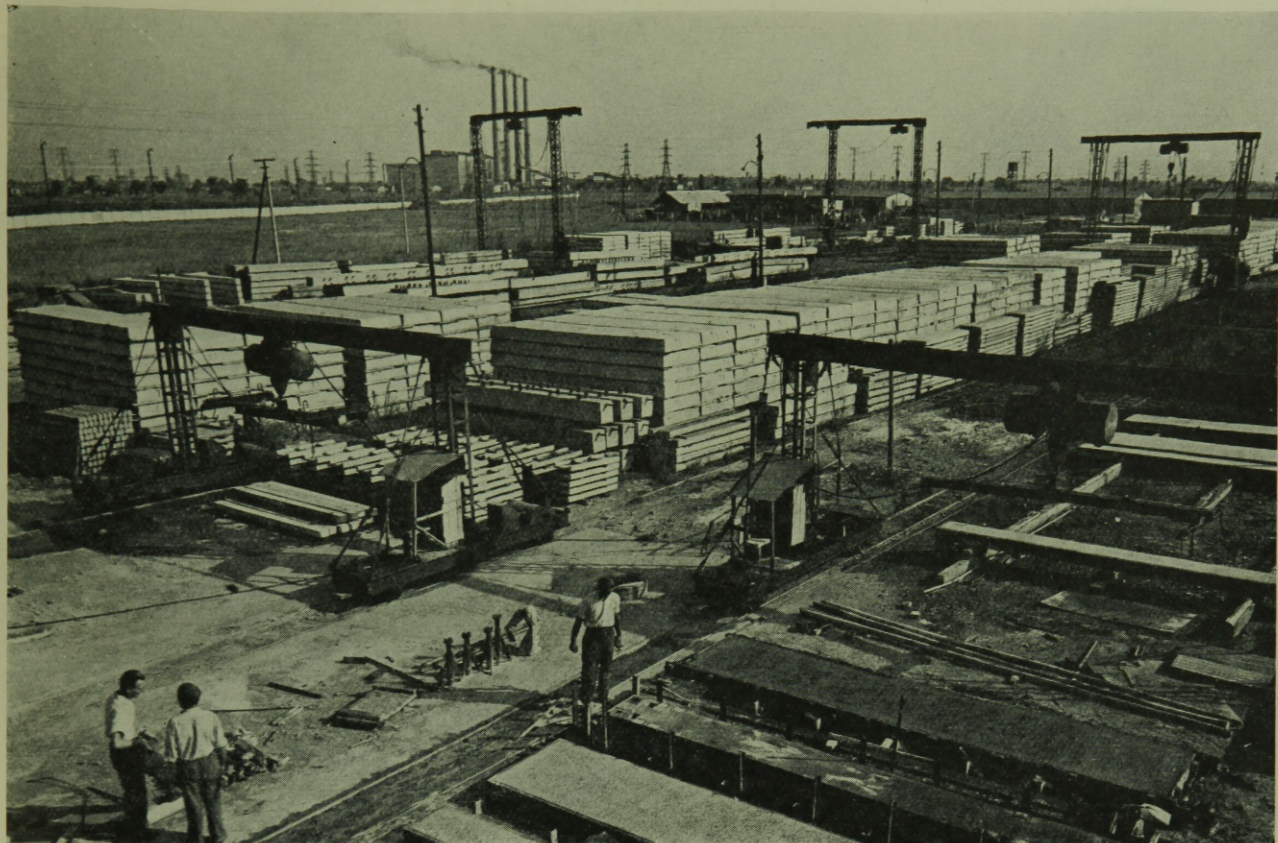
Azóta 20 év telt el, s hazánkban ma az építés-szervezésnek jól kialakult gyakorlata, számottevő irodalma, egyetemi tanszéke van, és a gyakorlati munkát olyan intézet segíti elő, mint az *Építés-gazdasági és Szervezési Intézet*, az építőipari szervezés tudományának jelentős bázisa.

Ma már megállapítható, hogy azok a vezetők, akik 20 évvel ezelőtt az organizációs tervezés, az építésszervezés tervszerűvé tétele mellett döntöttek, helyes határozatot hoztak, és nagyban elősegítették a korszerű nagyipari építőipar kialakítását.

Ma is szeretettel gondolok vissza az indulás körülményeire, nehézségeire, saját botladozásainkra. Akkor az építőipart az jellemezte, hogy a helyreállító 3 éves terv kis munkáit kellett megoldani, előregyártás csak itt-ott fordult elő, gép az építőiparban alig volt. A kiindulás tehát egy olyan építőipar volt, melyben a jó képességű építőmesterek néhány alkalmazottal és egy telefonnal elvégezhették a szervező munkát.

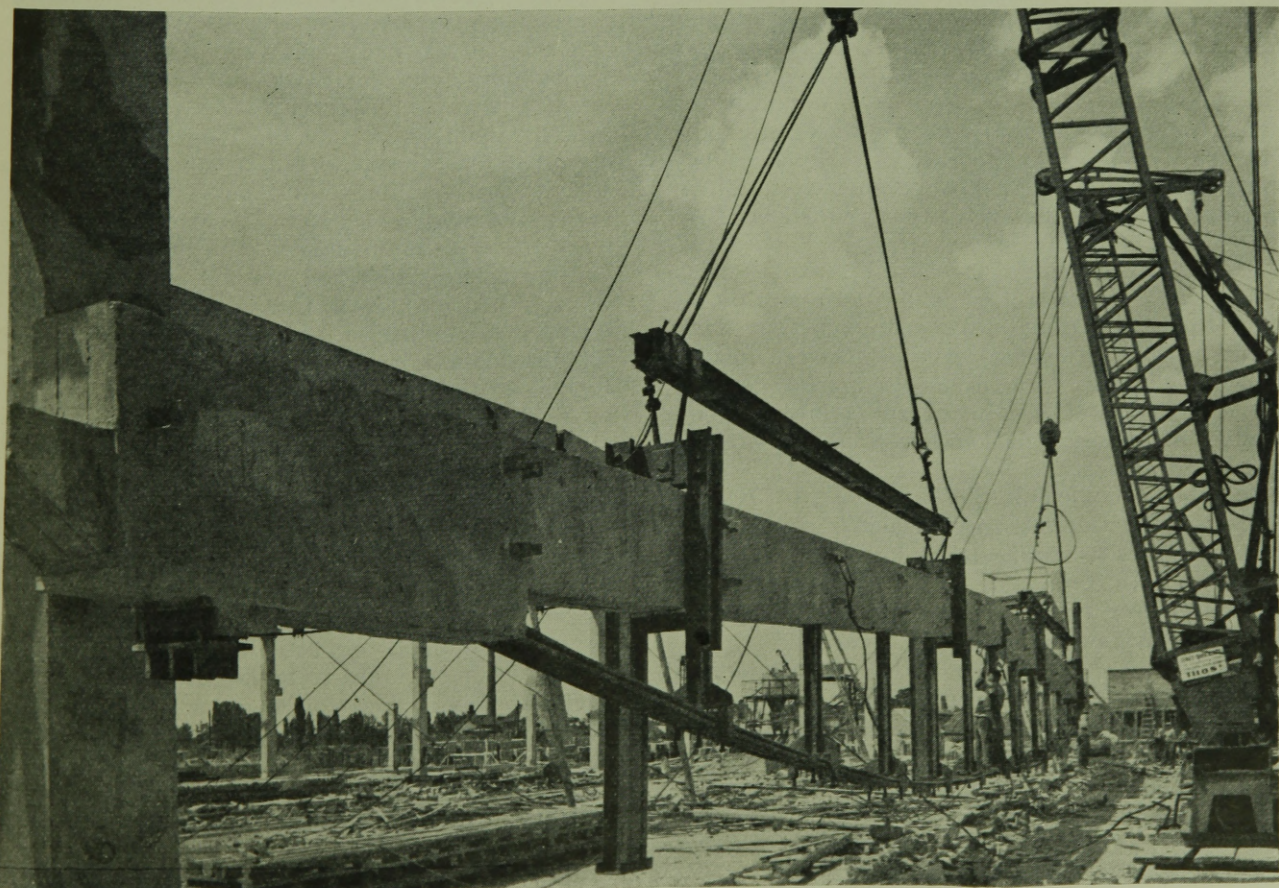
A fokozatosan szaporodó nagyobb munkák, az első öt éves terv új nagy feladatainak megismerése, gyorsan lehetővé tette annak felismerését, hogy egészen új, nagy dologról van szó: az organizációs tervezés, a kialakuló nagyüzemi építőipar szükségessége, és nagyon sietnünk kell a felkészüléssel, hogy az új nagy feladatoknak meg tudjunk majd felelni.

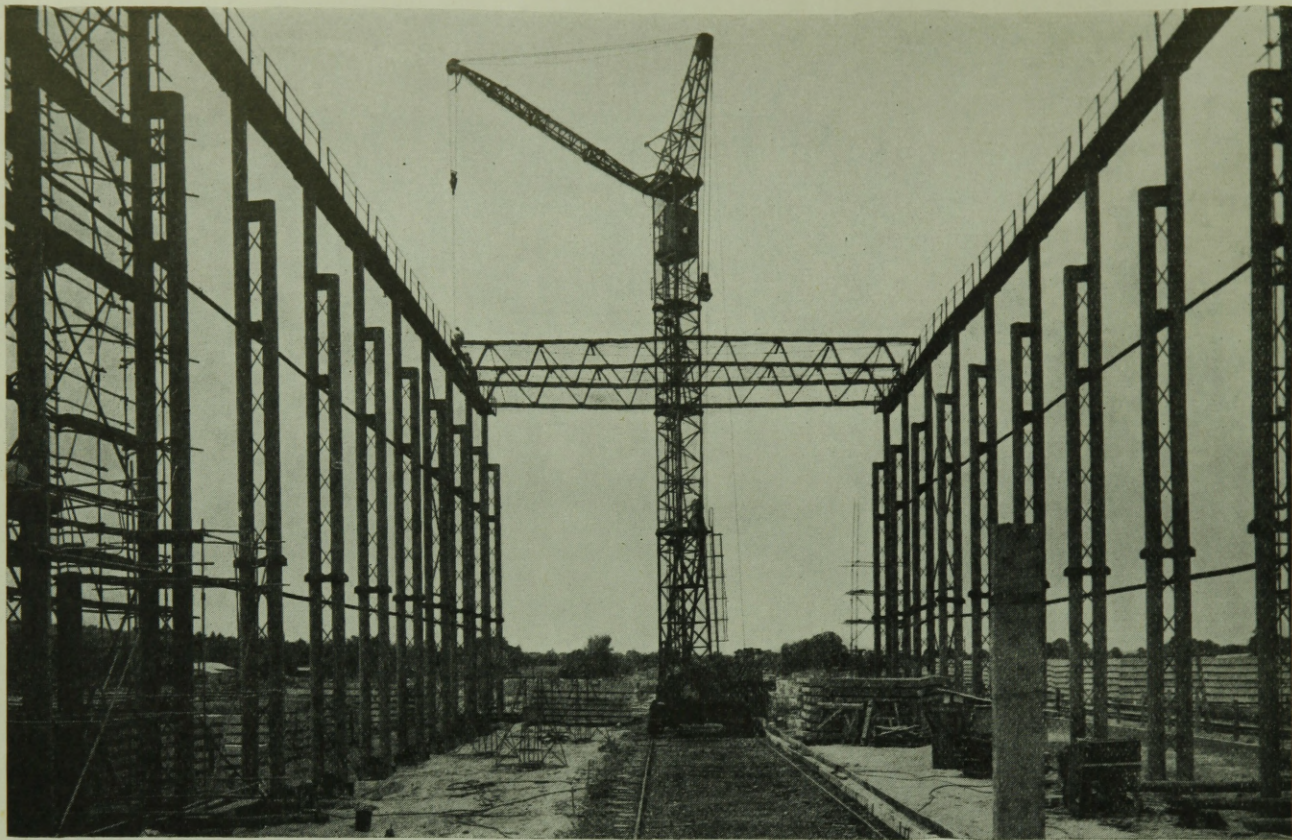
Egyre több építőmester lépett mind a tervezőirodáknak, mind a kivitelező vállalatoknál az organizációs tervezők sorába, s egyidejűleg hozzáfogtunk a külföldi tapasztalatok megismeréséhez. Lefordítottam *Baranovszkij* szovjet szerző művét, tanulmányoztuk az összes hozzáférhető külföldi folyóiratok ismeretanyagát, és a hazai építőipari gyakorlatot. Lépést tartottunk a gépesítés fejlődésével. Erőteljesen meggyorsult a fejlődés az ipari épületek előregyártásának fejlődése kapcsán. A részben és teljesen előregyártott csarnokok és más rendeltetésű épületek helyszíni előregyártása, az elemek helyszíni mozgatása, beemelése, kialakította a tervezőkonstruktőrök és organizátorok szoros együttmű-



TVK, egyedi előregyártó telep

Nyíregyházi Konzervgyár, emelés





Acélszerkezet összeállítása

ködését, s ezzel az organizációs tervezés műszakilag is komoly súlyt kapott a mindennapi gyakorlatban.

Az állami tervezőirodák szaporodása, gyors fejlődése sok tervező irodában létrehozta az organizációs osztályokat és szükségessé vált az organizációs tervezés rendeleti szabályozása, szükségessé vált szakmai segédletek kidolgozása, a szakmai irodalom megteremtése. Ennek kapcsán tisztelettel és megbecsüléssel gondolunk vissza az időközben közülünk eltávozott *Marjalaky Sándor* és *Valkó Ödön* kollégákra.

Marjalaky Sándor volt az, aki — mint az Építésügyi Minisztérium dolgozója — kidolgozta és elfogadtatta az organizációs tervezés kötelező tartalmáról, megjelenési formáiról, a tervezésben és kivitelezésben betöltött szerepéről szóló miniszteri rendeletet, mely hosszú éveken keresztül a gyakorlat szabályozója maradt.

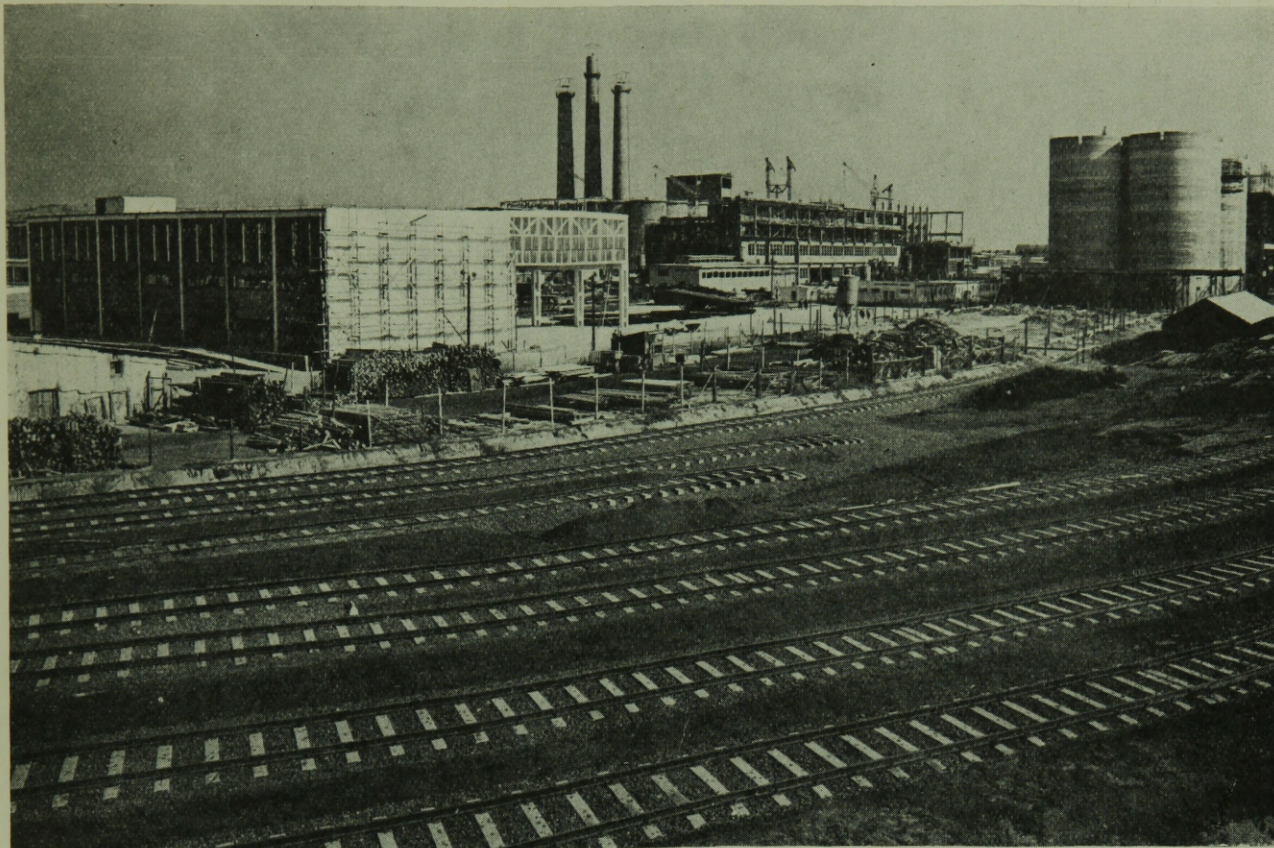
1951-ben megjelent *Valkó Ödön* és *Balogh László*: „Magasépítési organizáció” c. könyve, mely az összes tervezőirodai és kivitelező vállalati organizátorok első, magyar szerzőtől származó olyan segédlete volt, mely a szocialista társadalmi viszonyok meglétéből indult ki.

Ezekben az években fejlődött ki az *Építőipari Gépesítő Tröszből* az a tervező gárda, mely a nagy előregyártott szerkezetek beemelését megoldotta, az ehhez szükséges gépeket megtervezte, és ezzel szinte korlátlan lehetőségeket teremtett a szerkezettervezők számára. Jelentős szerepet játszott ebben az időben a 21. sz. *Állami Építőipari Vállalat* úttörő munkája, mely kitűnő szakemberek egész

sorával, teljesen önállóan tudott megoldani előregyártási, géptervezési, és beemelési problémákat.

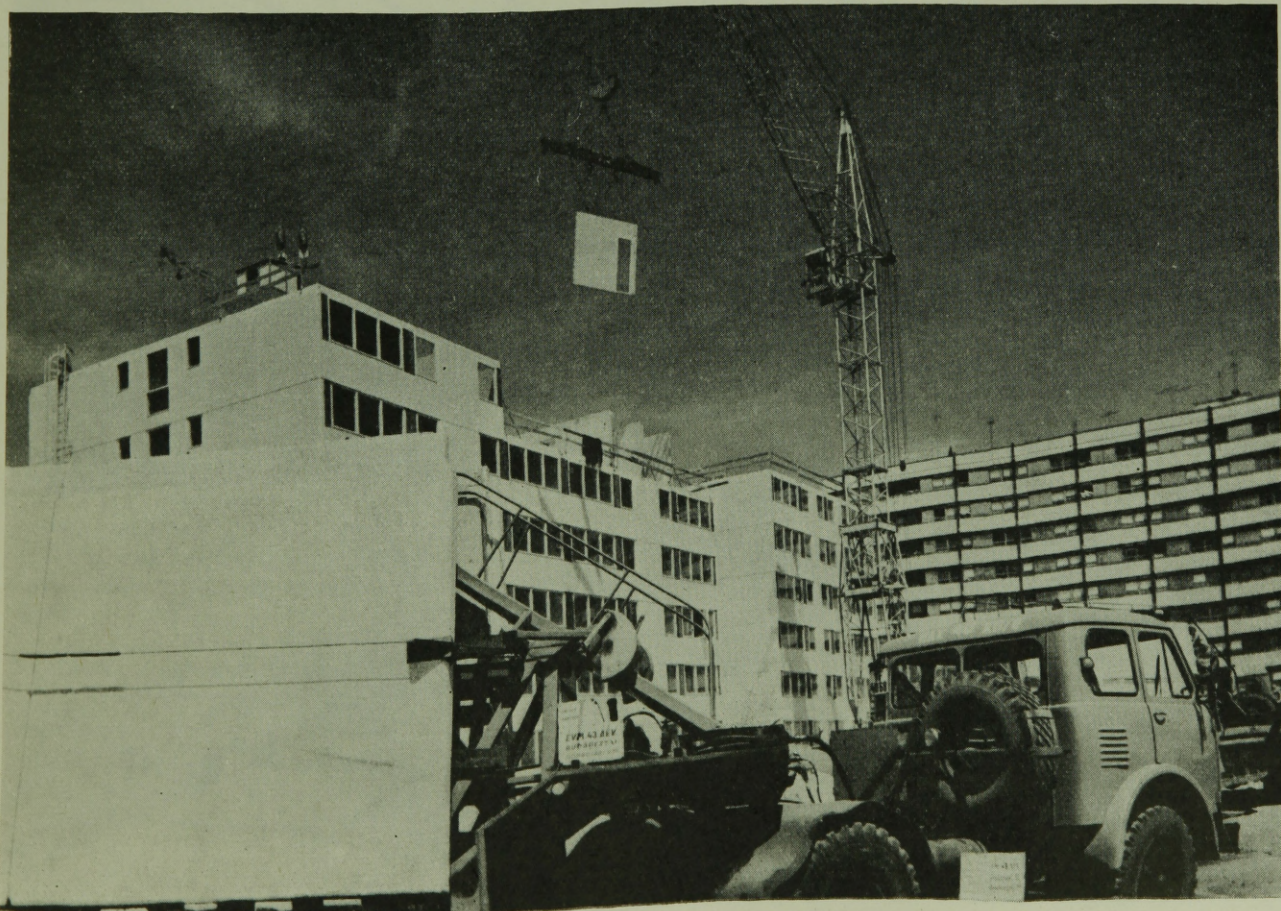
A teljesen új, nagy építkezések (Dunaújváros, Sajóbábony, Felnémet, Sirok stb.) végleg meghatározták az organizációs tervezés feladatait. Most már nem arról volt szó, hogy fel kell építeni egy darab, bármilyen nagy házat, és ehhez meg kell határozni a legjobban alkalmazható gépeket, meg kell tervezni a szükséges segédüzemeket, hanem arról, hogy egy teljesen kulturálatlan területre, igen nagy építőipari kapacitást kell bevinni, és ott működtetni térben és időben. Óriási mennyiségű építőanyag gyors szállítása, nagy mennyiségű építőgép jó kihasználása, 3—5 ezer építőmunkás egyidejű foglalkoztatása, szociális és kulturális ellátása, az egyes épületek felépítési sorrendjének helyes kiválasztása, a magasépítés, a mélyépítés, az épületgépesítés, a technológiai szerelés összhangjának megoldása voltak azok a feladatok, amelyekkel meg kellett birkózni. Megjelent a „generálorganizáció.” Ezt a szót sokáig téves tartalommal használtuk. Mivel építőipari szakemberek voltunk és a magas- és mélyépítéshez értettünk, generálorganizáción mindezen munkák együttes szervezését értettük. Ez a nem ipari, tehát technológiai szerelés nélküli építkezéseknél helyes volt és maradt, az ipari építkezéseknél azonban ma már helyesen generálorganizáción az egész beruházás lebonyolításának szervezését értjük, a tervezés megindulásától az üzembehelyezésig szükséges minden szakmai tevékenységre kiterjedően.

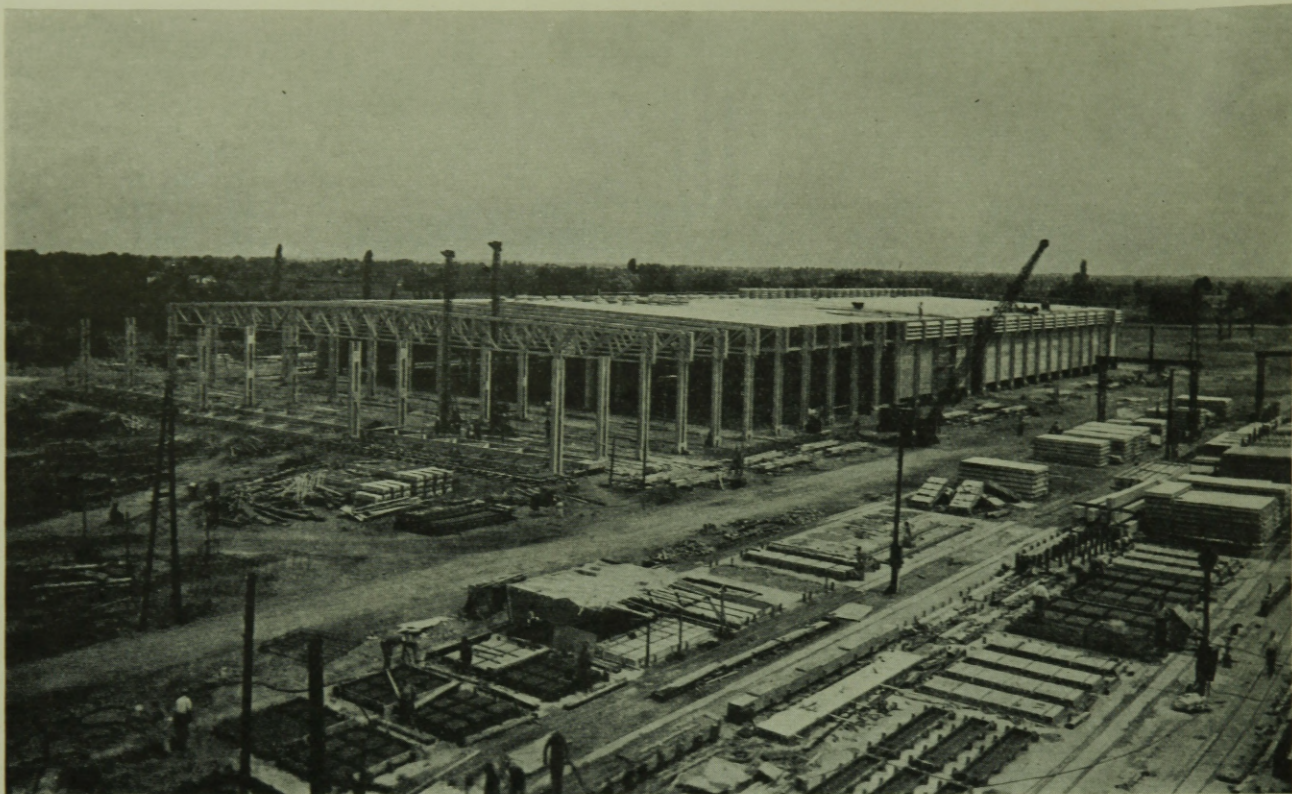
A színvonalas organizációs tevékenység jelen-



DCM, ideiglenes és végleges vasúti hálózat

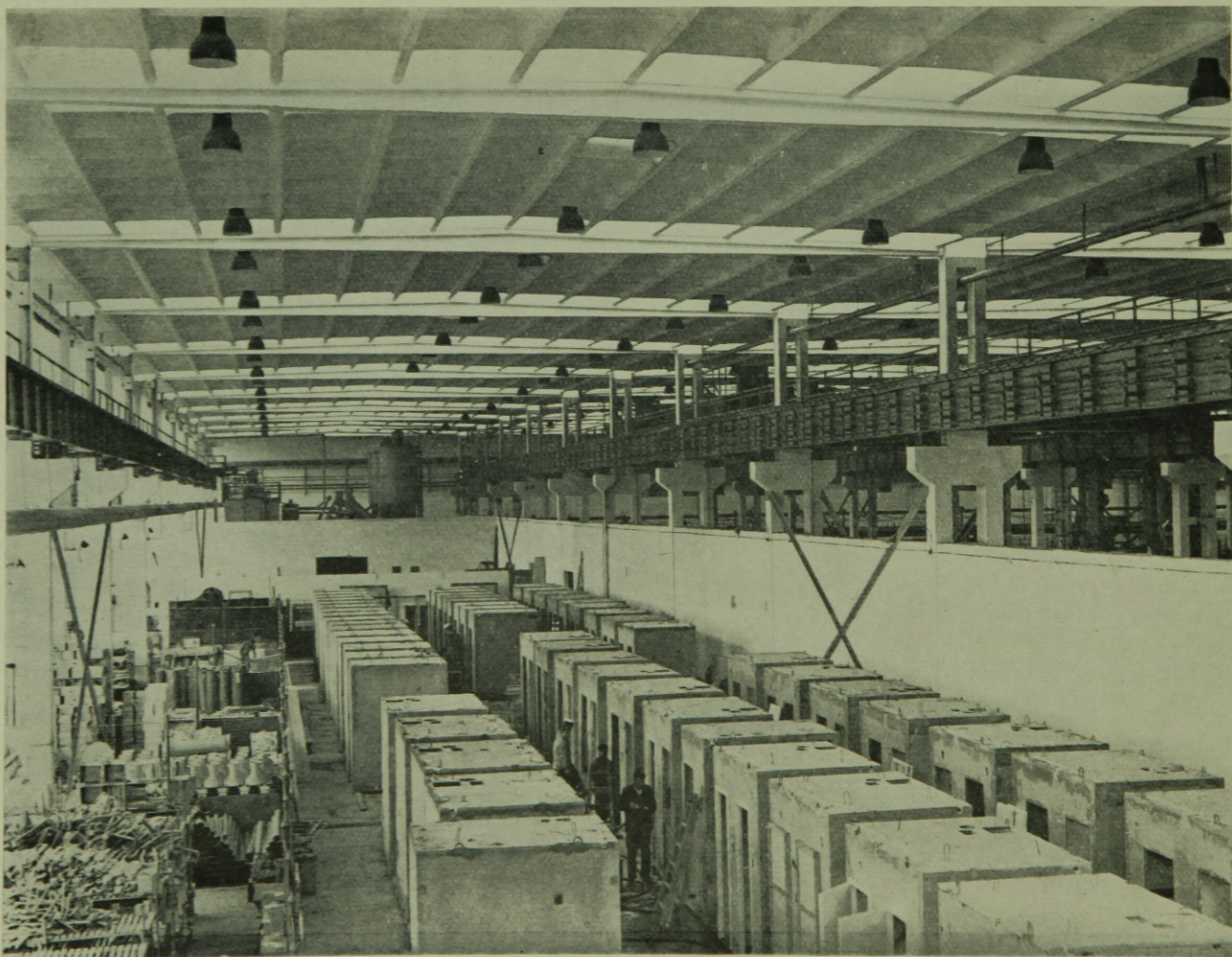
Szállítás és emelés

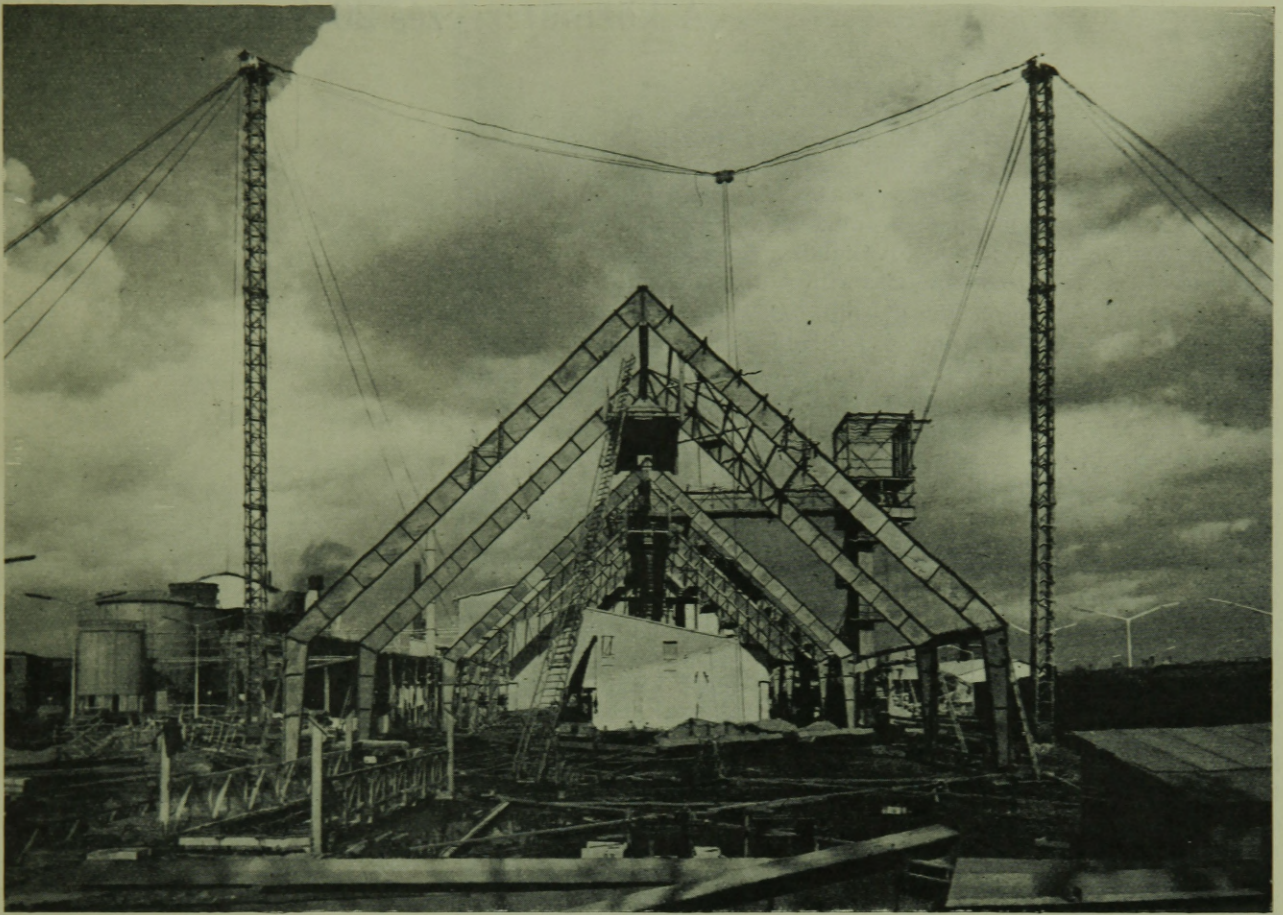




A bajai hűtőház előregyártó telepe

Győri házgyár, vizesblokk gyártás





Kábeldarus szerelés

tőségét egyre szélesebb körben ismerték fel, és az egyetemen Építéskivitelezési Tanszék elnevezéssel *Kardos Andor* vezetésével olyan tanszék jött létre, mely a fiatal mérnökgenerációt azóta is megismerteti az organizációs tervezéssel, pótolja azt a hiányt, mely az építészmérnökök képzésében azelőtt mindig megvolt.

Az építési volumen óriási léptékű növekedése, a gépek számának és választékának megtöbbszöröződése egyre bonyolultabbá tette, és teszi az építési tevékenységet. Fokozatosan bekövetkezett a fejlett iparokat jellemző az a helyzet, melyben a napi munkához szükséges adatokat fejben tartani már képtelenség. A vállalati, elsősorban a gépek műszaki jellemzőire vonatkozó segédletek mellett, a Műszaki Könyvkiadó megjelentette az „Építésszervezők kézikönyve” két kötetét, melyben olyan adathalmaz került a szervezéssel foglalkozók kezébe, amely megkönnyítette napi tevékenységüket.

Az 50-es években tehát kialakult az organizációs tervezés minden vonatkozásban. Lezajlott az a vita, hogy a tervezőirodában, vagy a kivitelező vállalatnál kell a tervek készíteni. Kifejlődött a megfelelő szakembergárda, és már fiatalok is kezdtek megjelenni a munkában.

Ezt a szakaszt az jellemezte, hogy a szervezés tárgya az épület volt, vagy az építkezés. Abból indultunk ki, hogy az épületet kell gyorsan felépíteni, vagy az építkezést kell gyorsan befejezni. Ennek a

fő szempontnak alárendeltük még az építőipari kapacitást is. Amikor azonban megjelentek a szakmában az új, korszerű technológiák: a blokkos építésmód, a paneles építésmód, az öntött építésmód, rá kellett jönni arra — ez elsősorban az ÉGSZI-ben folyó tudományos munkának köszönhető —, hogy az építőipari kapacitás jobban kihasználható, ha az építésszervezés technológiai rendszerűvé válik. E szerint az építőipari kapacitás kihasználását kell biztosítani a szervezéssel, ez magától értetődően biztosítja azonos idő alatt több építmény elkészülését. Kidolgozták a különböző korszerű szervezési módszereket, melyek nélkül egy házgyár folyamatos kihasználása ma már elképzelhetetlen lenne. A 20 évvel ezelőtt megkezdődött és megmosolyogtató botladozásokkal indult organizációs tervezésből tudományos alapokon nyugvó, az építőipar működésében jelentős szerepet betöltő olyan tevékenység fejlődött ki, melyet ma széles körben művelnek, melynek egyes részleteit számos szakember választotta doktori és kandidátusi disszertációjának témájául.

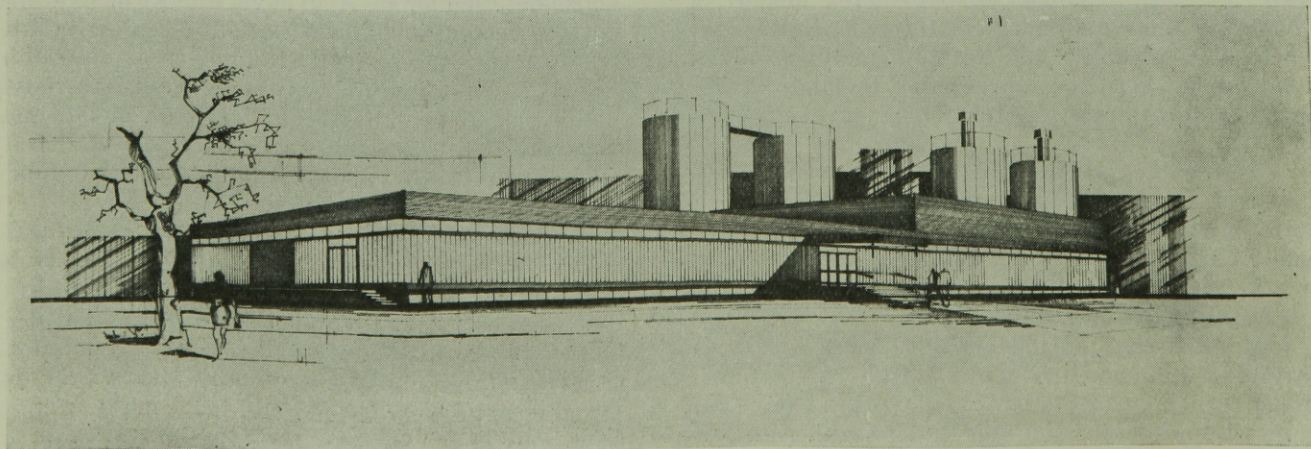
Amikor tisztelettel emlékezünk meg a körünket már elhagyott úttörőkről, és megállapíthatjuk a jelen megfelelő színvonalát, az egyre fejlődő építőipar szervezésében további nagy feladatok rajzolódnak ki az organizáció művelői előtt. Reméljük, és bizakodunk abban, hogy a következő 20 év végén hasonló nagy fejlődéséről lehet majd számot adni.

Kereken húsz évvel ezelőtt, 1948-ban alakultak meg az állami tervező vállalatok. Azelőtt közműtervezéssel (vízellátás, vízelvezetés, gázellátás, távhőellátás és villamosítás) csak a nagyobb városok közműveinél működő tervező részlegek és néhány magántervező iroda foglalkozott. A magántervezők közműtervezési tevékenysége azonban leginkább csak magánvállalatok tulajdonában levő ipari közműlétesítmények tervezésére szorítkozott.

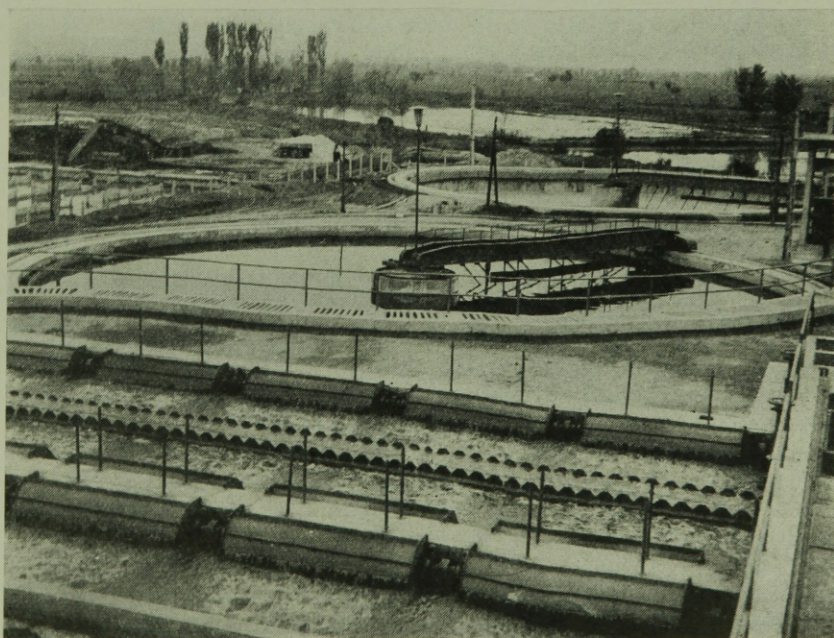
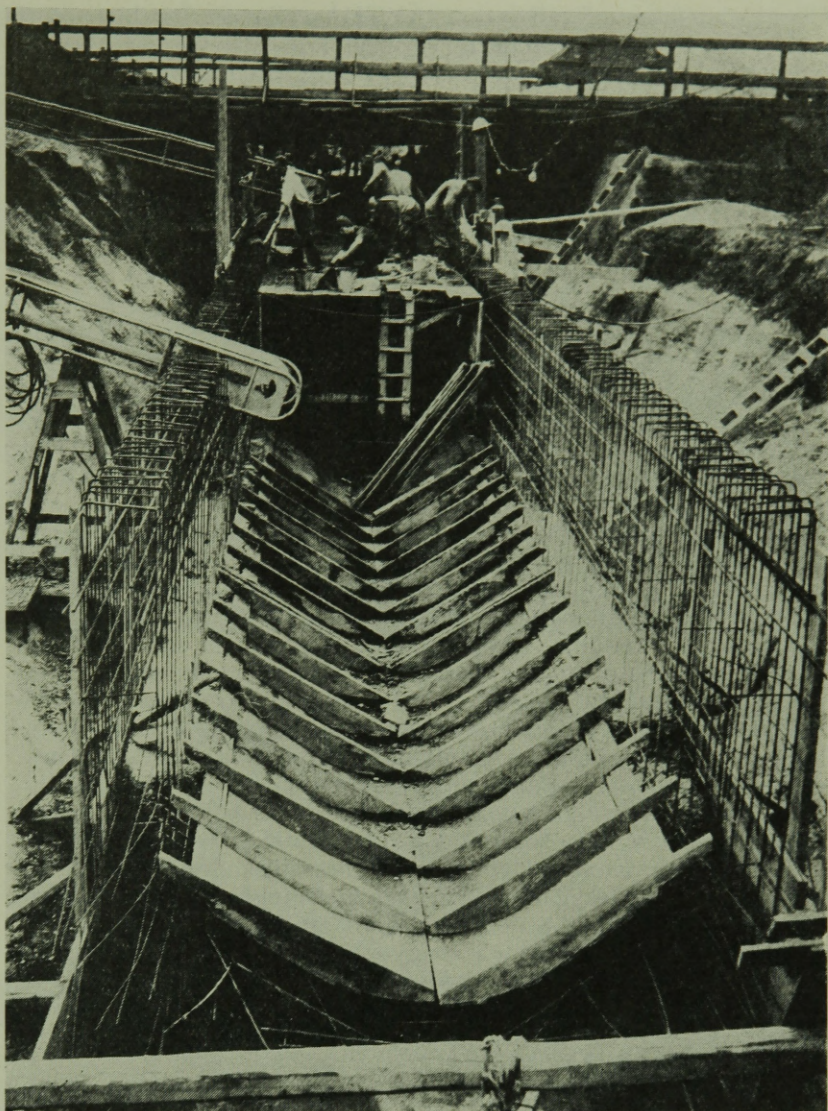
Az állami tervező intézetek (később vállalatok) megalakulásával (1948) megszüntették a közműtervezéssel foglalkozó néhány magántervező irodát, majd fokozatosan a nagyobb városok közműveinél működő tervezési részlegek nagy részét is. A közműtervezéssel foglalkozó magánirodák megszüntetése a szocialista társadalom építésének velejárója volt és szükségességéhez semmi kétség nem fért. A nagyobb városok közműveinél működő tervező részlegek részbeni megszüntetésének kérdésében az állásfoglalás azonban már nem ilyen egyszerű és egyértelmű. Egy nagyobb város egyes közműveinek továbbfejlesztésénél már olyan bonyolult összefüggéseket kell figyelembe venni, amelyeket csak hosszabb üzemeltetési tapasztalat alapján lehet részleteiben is megismerni. Ez a körülmény eleinte sokszor nem tette lehetővé a jó hatásfokkal való tervezést a közmű üzemén kívülálló számára, ezért meglevő városok közműfejlesztési tervezésénél az első időkben nehézségek mutatkoztak. Ezek a nehézségek azonban az idők folyamán megszűntek, mert az egyes városok közműveinek fejlesztésével foglalkozó — elsősorban a nagyobb gyakorlattal rendelkező — állami tervező vállalatoknál levő tervezők élénk összeköttetést tartottak fenn az említett városok közműveinek üzemeltetőivel és így lassan megismerték a közműhálózattal és annak üzemeltetésével kapcsolatos bonyolultabb összefüggéseket is. Nagy segítséget jelentett ezen a téren, hogy az Építésügyi Minisztérium főfelügyelete mellett elkészültek a nagyobb települések fejlesztési tervei. Ezeknek alapján elkészültek a közművesítésre vonatkozó általános tervek, melyek elengedhetetlenül szükségesek az egyes települések közműfejlesztéséhez.

Az első időben fellépő tervezési nehézségeket vízellátási és csatornázási vonalon nagymértékben sikerült azonban az első közműtervezéssel foglalkozó nagyobb állami tervező vállalat (Állami Mélyépítéstudományi és Tervező Intézet=ÁMTI) megalakításánál, (1948. aug. 1.), illetőleg fejlesztésénél bölcs előrelátással és megfelelő személyzeti politika érvényre juttatásával az akkori vezetőségnek (dr. Hilvert Elek, dr. Palotás László) áthidalni. Ugyanis, az akkori vezetőség gondoskodott arról, hogy a nagyobb városoknál, elsősorban Budapest Víz és Csatornázási Műveinél megszüntetett közműtervezési részlegek nagy része a magán, Közműtervező irodák dolgozóinak valamint a közműkivitelezéssel és részben közműtervezéssel is foglalkoztatott kivitelezők egy része az újonnan megalakított nagy

1. ábra. Napi 2500 m³ kapacitású vízlágyító berendezés építészeti kialakítása



2. ábra. 280/260 cm belméretű acélbeton
szennyvíz-fogyójtócsatorna építése



3. ábra. Eleveniszapos, 22 000 m³/nap
teljesítményű szennyvíztisztító telep

állami közműtervező vállalatokhoz (ÁMTI) kerüljenek. Így biztosított volt nagyobb számú vízellátás és vízelvezetés tervezésében, kivitelezésében és üzemeltetésében nagy gyakorlattal rendelkező mérnököknek és technikusoknak az egyre növekvő mértékű közműtervezésekben való közreműködése. Ezek nevelték odaadással a mellékük beosztott fiatal mérnök- és technikusgárdát, amelynek nevelését és a szaktudás megszerzését közvetlen irányításukkal műszaki-irodalmi, oktatási és műszaki fejlesztési (szabványok, típus-tervek, típusszerkezetek, tervezési szabályzatok, kalkulációs segédletek, kiviteli technológiai előírások, közép- és felsőfokú oktatás) tevékenységükkel is elősegítették, illetve biztosították.

Így külön ki kell hangsúlyoznom a közművesítés tárgyú magyar nyelvű műszaki irodalmi tevékenység fontosságát. Ugyanis a felszabadulás előtti időben magyar nyelvű közművesítés tárgyú műszaki irodalom gyakorlatilag nem volt. Kereskedelmi szempontból ugyanis a várhatóan szükséges aránylag kis példányszám miatt nem volt a magánkönyvkiadónak kifizetődő ilyen tárgyú könyvek megjelentetése. Ilyen magyar nyelvű könyvek kiadása csak a felszabadulás után volt állami dotációval lehetséges. Ez nagyban hozzájárult ahhoz, hogy az idegen nyelveket csak kis hányadban beszélő fiatalabb mérnökök és technikusok is mélyebb ismereteket szerezzenek a közművesítési kérdésekben és magyar nyelven is figyelemmel tudják kísérni ezen a téren a világszínvonalat. Volt és van ennek a felszabadulás utáni nagy műszaki-irodalmi tevékenységnek még egy sajátos jellemvonása, mégpedig az, hogy őszintén tárgyalja a problémákat és azoknak megoldásait, vagyis nem kódosít és célja ténylegesen a hosszú időn át felhalmozott tudás és tapasztalat maradványain átadása a fiatalabb mérnök és technikus generációnak.

Időközben megindult a nagyarányú iparosítás és ezzel kapcsolatos új lakótelepek építése, valamint a régi lakótelepek közművesítésének fejlesztése. Ennek folytán erősen megnövekedtek a közműtervezéssel kapcsolatos igények. Ezeknek kielégítésére új, közműtervezéssel foglalkozó kisebb és nagyobb állami és tanácsi vállalatokat hoztak létre. Ezek közül a legnagyobbak az ÉM főfelügyelete alá tartozó Közműtervező Vállalat (KÖZMŰTERV, alakulási idő: 1951. nov. 1.) és a Fővárosi Tanács felügyelete alá tartozó Budapesti Mélyépítési Tervező Iroda, majd később Vállalat (alakulási idő: 1950. febr. 1.) voltak.

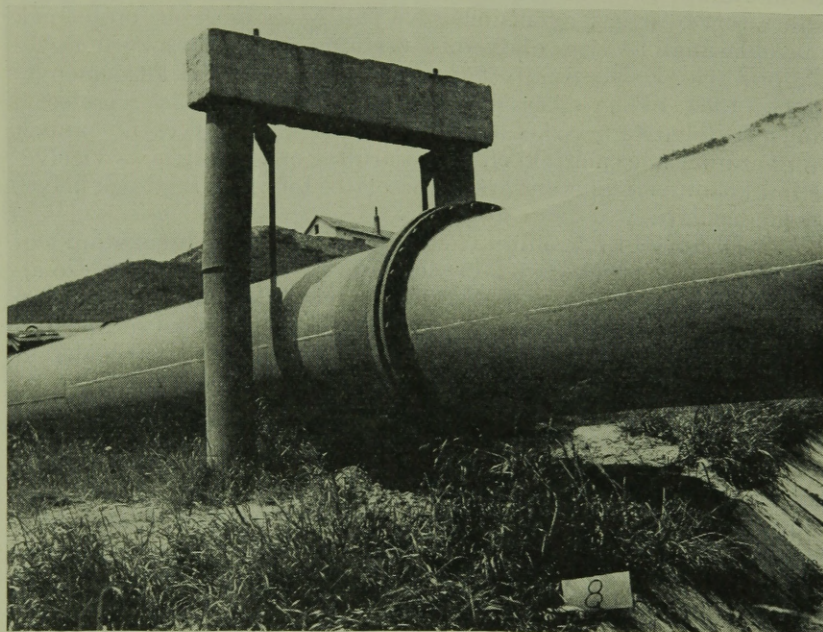
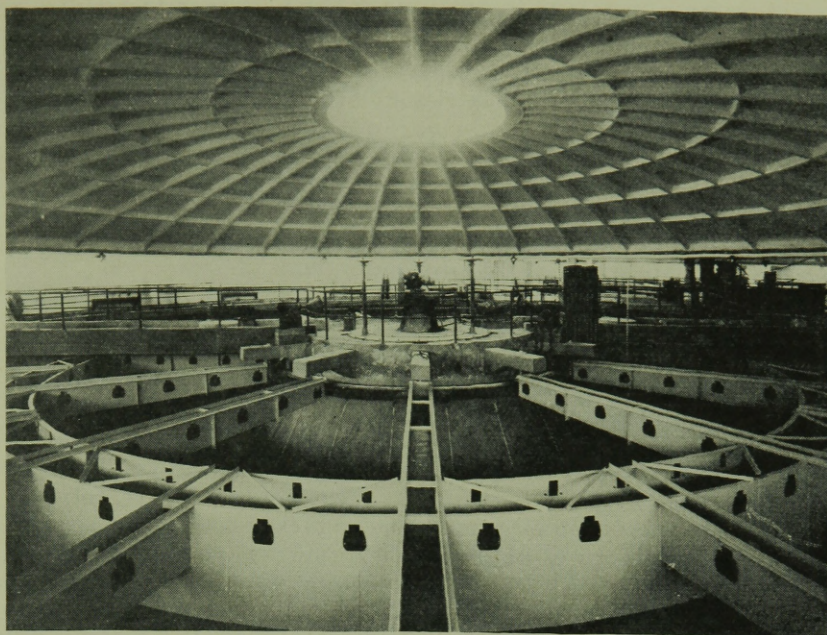
A KÖZMŰTERV volt az első olyan közműtervező vállalat, mely már a vízellátási és vízelvezetési közműveken kívül gázellátási, elektromosenergia-ellátási és 1950. évtől távfűtési közmű tervezéssel is foglalkozott. A gázellátási közműtervező csoport nagy része a Fővárosi Gázművektől került a KÖZMŰTERV-be.

Az Építésügyi Minisztérium a KÖZMŰTERV-et 1954. okt. 1-én beolvasztotta az ÁMTI-ból 1950. augusztus 6-án megalakult Mélyépítési Tervező Vállalatba, ami igen helyes intézkedésnek bizonyult. Ugyanis a KÖZMŰTERV-nél a vízellátási és vízelvezetési tervező részleg legnagyobbbrészt nagyobb tervezési, kivitelezési és üzemeltetési gyakorlat nélküli, de egyébként általában jólképzett fiatal mérnökökből és technikusokból tevődött össze, akik a MÉLYÉPTERV-hez kerülve — megfelelő irányítás mellett — jó szakemberekké fejlődtek.

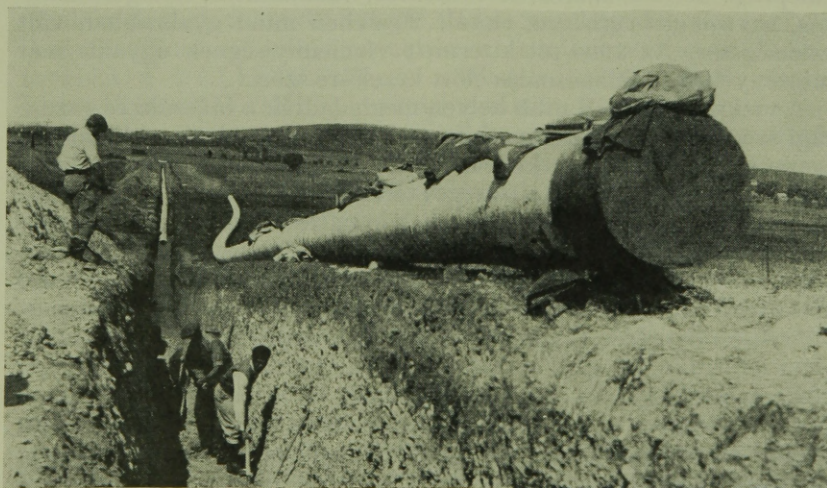
A MÉLYÉPTERV, mint az ország legnagyobb közműtervező vállalata és a népgazdaság számára pedig a beolvasztás azért volt hasznos, mert annak folytán most már a MÉLYÉPTERV profilja a távközlésen kívül a közművesítés minden szakágára komplexen kiterjedt és ezen kívül rendelkezett még egy, a vízgazdálkodáshoz tartozó, de nem közműtervezés jellegű termálvíz hasznosítási részleggel is.

A régi lakó- és ipartelepek közműfejlesztésének tervezésével kapcsolatban, mivel a régebben épített földalatti közműhálózatokról rendszerint nem álltak rendelkezésre olyan helyszínrajzok és hossz-szelvények, amelyekből a földalatti közművezetékek tényleges helye és állapota pontosabban megállapítható lett volna, a MÉLYÉPTERV létrehozott egy, a legkorszerűbb, nagyrészt a vállalat

4. ábra. Napi 200 000 m³ kapacitású
folyamvíz- ivóvíztisztító mű derítőmedencéje



5. ábra. Lősztalajon épített 1000 mm $\varnothing$ -jű
acél vízvezeték



6. ábra. Nagy hosszban egyszerre beemelésre
kerülő 600 mm $\varnothing$ -jű acél vízvezeték

dolgozói által kifejlesztett műszerekkel is felszerelt, földalatti közművezeték vízszintes és magassági értelemben való pontos helyét és állapotát meghatározó részleget is. Ilyen részleg működése a MÉLYÉPTERV-nél országos viszonylatban tervező vállalati szinten egyedülálló.

A komplex közműtervezéssel kapcsolatban a MÉLYÉPTERV létrehozta a tervezői művezetésen felüli fokozott művezetési munkákat végző részleget is, mely nagyobb munkáknál megfelelő számú helyszíni kirendeltség útján gyakorolja a kiviteli munka minőségének biztosítására a fokozott művezetést.

A vízellátási és vízelvezetési közműtervezéssel kapcsolatos igények az idő folyamán nagymértékben tovább emelkedtek és ezenkívül természetesen a vízgazdálkodási kérdések felett főfelügyeletet gyakorló Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF), a jelenlegi Országos Vízügyi Hatóság (OVH) is célul tűzte ki, hogy vízellátási és vízelvezetési közműtervezéssel foglalkozó tervező vállalat is tartozzék főfelügyelete alá. Így, 1954. jan. 1-én megalakult a Vízügyi Tervező Vállalat (VIZITERV), illetve annak jogelődje a Vízügyi Tervező Iroda, mely más egyéb vízgazdálkodási tervezéseket végző részlegeken kívül vízellátási és vízelvezetési közmű tervezési részleggel is rendelkezik.

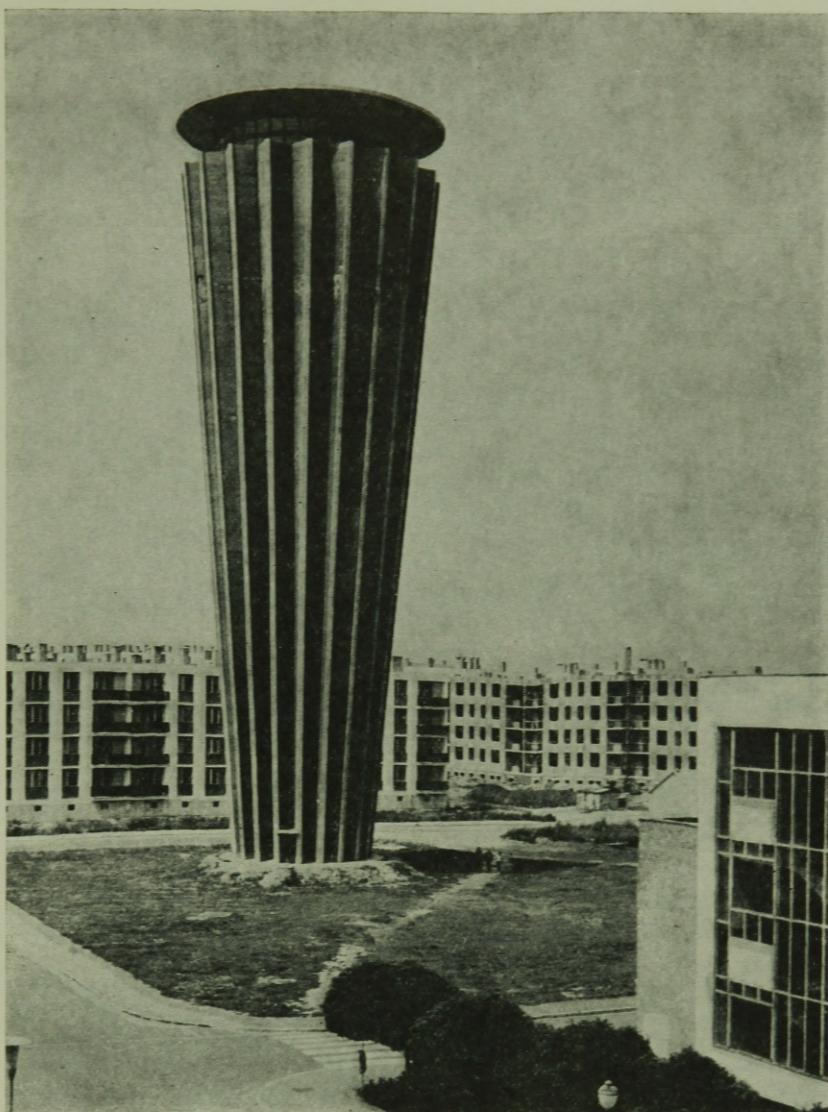
A települési vízgazdálkodás (vízellátás, vízelvezetés) terén az Országos Vízügyi Hatóság (OVH), illetve jogelődje az OVF szabályozó és koordináló tevékenysége igen sok esetben igen előnyösen érvényesült a tervezésnél. Ugyanis lehetővé vált egyes tervezési problémák megoldásánál a vízgazdálkodási összefüggések széles körű figyelembevétele. Ehhez nyújtott nagy segítséget az OVH kezdeményezésére 1964. évben elkészült Országos Vízgazdálkodási Keretterv, mely feldolgozta a vízkészlet-gazdálkodás kérdéseit és így annak irányzamai nagymértékben hozzájárultak a vízellátási és vízelvezetési közművek fejlesztésével kapcsolatos tervezési kérdések helyes megoldásához.

A MÉLYÉPTERV, mint az egész ország felszabadulás utáni legrégibb és legnagyobb múlttal rendelkező komplex közműtervező állami vállalata segítséget nyújtott az összes többi állami és tanácsi közműtervező vállalatnak különböző, elsősorban a tervezés hatékonyságát fokozó, továbbá a műszaki fejlesztést szolgáló segédletek, és a vállalatnál nevelkedett és fejlődött, megfelelő tervezési gyakorlatot szerzett mérnökök és technikusok rendelkezésre bocsátásával, továbbá sok esetben, különösen a kisebb tanácsi tervező vállalatoknál konzultálásokkal. Különösen vízellátási és vízelvezetési tervezés terén nagyobb túlzás nélkül el lehet mondani, hogy a többi közműtervezéssel foglalkozó vállalat a MÉLYÉPTERV, illetve közvetve a Budapest Fővárosi Víz-, Csatornázási és Gázművek, valamint a felszabadulás előtti magán közműtervező irodák, ill. vállalatok emlőin nevelkedett és nőtt fel.

A fokozott vízigény fedezésére a felhasználás előtti vízkezelés (ülepítés, derítés, szűrés, fertőtlenítés, vastalanítás, mangántalanítás, savtalanítás stb.) az elmúlt 20 évben mind gyakrabban vált szükségessé. Az 1960-tól kitermelt vízmennyiségnek ugyanis már mintegy 50%-a felhasználás előtt kezelésre szorul.

A vízigények mind több helyen meghaladták a műszaki és gazdasági szempontból előnyösen kitermelhető felszín alatti vízkészletet, egyre szélesebb körben kellett ennél fogva igénybe venni a felszíni vízkészletet, köztük a mesterséges tározók vizét is.

A víz kezelésére vonatkozó tervek készítése új problémák elé állította a tervezőket. Ugyanis felszabadulás előtt a víz kezelésére vonatkozó tervek legnagyobb részét külföldről szerezték be és így hazai viszonylatban megfelelő tervezői kapacitás és szélesebb körű tapasztalatok ezen a téren kezdetben nem álltak rendelkezésre. Sok nehézséget leküzdve, külföldi irodalmi adatok és tanulmányokon szerzett tapasztalatok, valamint hazai kutatások és kísérletek segítségével sikerült azonban a vízkezeléssel kapcsolatos tervezési feladatokat, köztük az automatizálási kérdéseket is megfelelő szinten megoldani. Itt meg kell jegyezni, hogy a vonatkozó kísérleti és kutatási mun-



kákkal kapcsolatban a Fővárosi Vízművek mindig nagy segítséget nyújtott.

Nagy problémát okozott az elmúlt 20 évben a házi és különösen az ipari szennyvizek tisztításával kapcsolatos tervezői tevékenység is. Ugyanis a szennyvíztisztítási technológia terén az utóbbi 20 évben világszerte forradalmi változás következett be és egyébként is a tervezésnek ez a része a felszabadulás előtti időben hazánkban gyermekcipőben járt. A tervezők odaadó, lelkes munkája folytán külföldi irodalmi adatok és külföldi tanulmányutakon szerzett tapasztalatok, továbbá a MÉLYÉPTERV és a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) kutatási munkáinak eredményei alapján sikerült azonban a problémákon úrrá lenni és olyan terveket készíteni — beleértve a szennyvíztisztításnál szükséges automatikát is —, amelyek jó része eléri a világ színvonalat. A szennyvíztisztítási tervezési munkáknál mutatkozott elsősorban nagy hiányként az, hogy gépészeti berendezések gyártmányként nem álltak rendelkezésre. A szennyvíztisztítási munkálatok tervezésével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a vonatkozó kutatási és kísérleti munkáknál a Fővárosi Csatornázási Művek mindig igen nagy segítséget nyújtottak a tervezőknek.

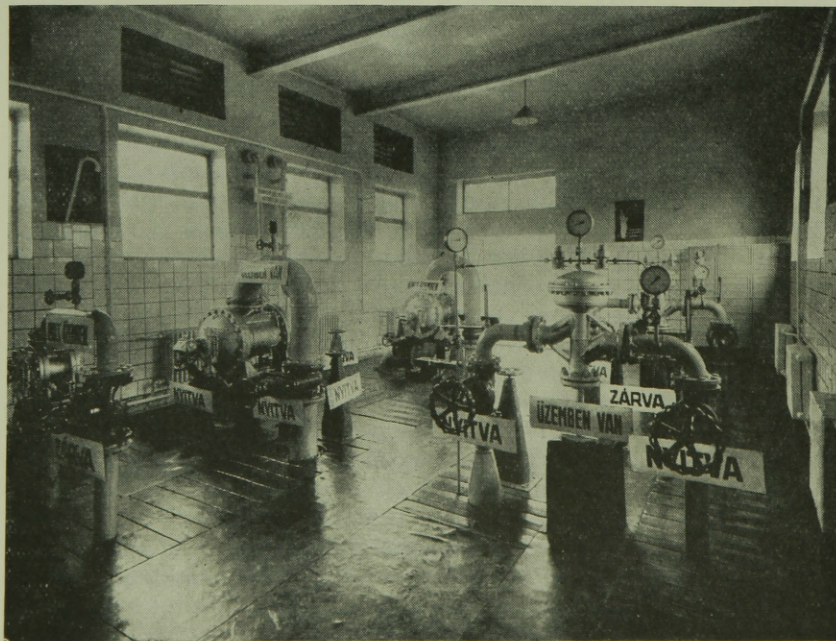
A mind műszaki, mind gazdasági szempontból optimális, a világ színvonalának megfelelő közműtervezési munkákat akadályozta és gyakran még akadályozza ma is, hogy nem rendelkezünk sok esetben korszerű anyagokkal (csövek, csőkötések, szerelvények, szigetelési

anyagok, gépi felszerelés, mérő- és regisztráló műszerek, automatikai berendezések stb.) és a közmű kivitelező vállalatok felszerelése korszerűség szempontjából (univerzális, korszerű földmunka- és csőfektető gépek, vízzáró csatorna-szádlemezek, mobil talajvízszintsüllyesztő berendezések stb.) és megfelelő szakmunkás létszám szempontjából sem éri el azt a szintet, mely minden esetben szükséges lenne a közművek világszínvonalon történő tervezéséhez és kivitelezéséhez.

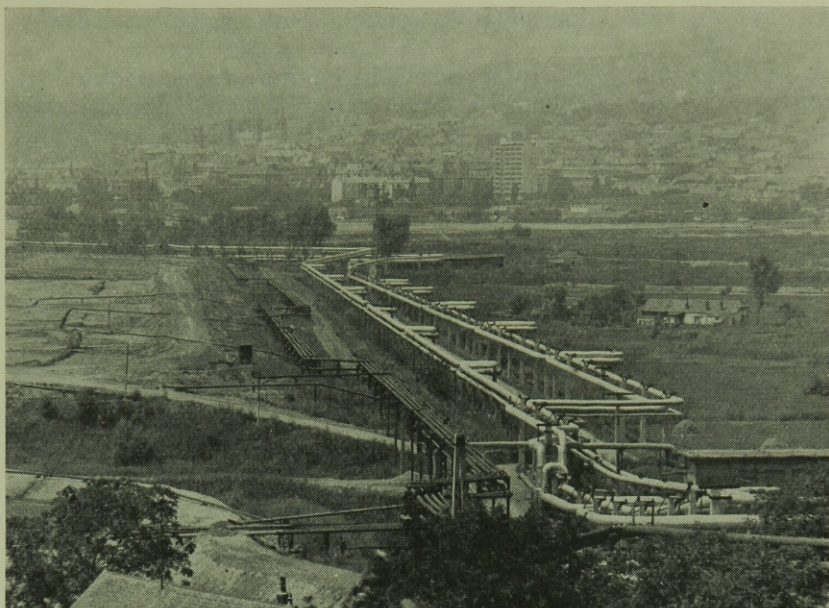
A világszínvonalnak megfelelő korszerű tervezés ugyanis függvénye a korszerű anyag- és gépészeti berendezés választéknak, továbbá az anyagok és a gépészeti berendezések beépítésére szükséges korszerű felszerelésnek és a megfelelő szakmunkás-ellátottságnak. Az utóbbi időben a közmű-politika kedvező irányban történő alakulása következtében ezen a téren bizonyos fejlődés jelei mutatkoznak, de az eddigi nem megfelelő ütemű fejlődés miatt a lemaradás behozása még nagy erőfeszítéseket igényel. A világszínvonalon álló tervezés biztosítására a jövőben különös hangsúlyt kell kapnia a közművesítéssel kapcsolatos korszerű anyagellátásnak és kivitelezési felszerelésnek, valamint megfelelő szakmunkás-ellátottságnak és kiviteli kapacitásnak.

A korszerű anyag, gépészeti berendezés és kivitelezési felszerelés biztosításánál különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a szóban levő fejlesztések tényleg a világszínvonalnak megfelelően történjenek és ne kerüljenek olyan gyártási és kiviteli technológiai berendezések beszerzésre, amelyekről már a beszerzéskor megfelelő szakismerettel egyértelműen megállapítható, hogy nem felelnek meg a jelenlegi világszínvonalnak.

A közműtervezési munkálatokkal kapcsolatban igen nagy kapacitást kötött le és még köt le ma is az a körülmény, hogy nem álltak és kielégítő mértékben még ma sem állnak rendelkezésre a közművek gépészeti berendezéseire vonatkozó egységes gyártmányok. Ennélfogva nem fejlődtek ki egységes gépészeti berendezések és ezek nagyrészt egyedi tervek alapján kerültek megvalósításra, ami mind a tervezés, mind a kivitelezés terén feleslegesen nagy kapacitást kötött le, és amellet nem volt biztosítva az egyes gépészeti berendezéseknél minden esetben, hogy a megfelelően átgondolt, a gyártási és üzemeltetési technológiának legmegfelelőbb megoldások kerüljenek megvalósításra. Ezen a téren a MÉLYÉPTERV kezdeményezése folytán fordulat állt be az 1968. évben. Ugyanis vízgépészeti gyártmánytervezési és kivitelezési program született a MÉLYÉPTERV, VÍZITERV, az OVH, Vízgépészeti Vállalat, a Tatabányai VIDUS Vállalat, valamint a Ganz-MÁVAG közreműködésével. A program



8. ábra. Nagyrészt 450 mm $\varnothing$ -jű hőtápvezeték a hőenergiatermelő mű és a hőáttevő központok között



megvalósítása a legjobb úton halad és a megvalósítás nagymértékben fogja egységesíteni és megkönnyíteni mind a közműtervezési, mind a vonatkozó kivitelezési munkát.

A közműtervezés megfelelő szintjének, hatékonyságának és egységességének kialakítását nagymértékben segítették a Magyar Szabványügyi Hivatal által igen nagy számban kiadott vonatkozó szabványok, amelyek elkészítésében a tervező vállalatok hatékonyan közreműködtek.

A közműtervezés szintjének fejlesztéséhez nagymértékben hozzájárultak az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) vonatkozó tárgyú koncepciói is, elsősorban a „Közműellátás és Közműfejlesztés” és a „Távlati Közművesítési Feladatok Tervezési és Kivitelezési Kérdései” című 0506/1964. és 746/1964. sz. koncepciók.

A közműtervezés szintjének fejlesztéséhez hozzájárult továbbá a Műszaki Egyetem is, egyrészt azáltal, hogy korszerűsítette az igénynek megfelelően a közműtervezéssel kapcsolatos oktatást, állandó összeköttetést tartva egyes nagyobb közműtervező, kivitelező és üzemeltető vállalatok szakembereivel és kísérletek, valamint kutatások végzésével, másrészt azáltal, hogy megindította a szakmérnökképzést, mely legalább két évi gyakorlattal rendelkező fiatal közműtervezéssel foglalkozó mérnököknek nyújt lehetőséget négy féléven át nagy közművesítési ismeretekkel rendelkező előadók útján a továbbképzésre és a szakmai államvizsga letételével a szakmérnöki képesítés megszerzésére.

A Mérnöki Továbbképző Intézet és az egyes közműtervezéssel foglalkozó vállalatok tanfolyamok tartásával tették és teszik lehetővé a közműtervezésben való fejlődést.

Meg kell említenem még a társadalmi szervek közül a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) kötelékébe tartozó egyesületeket, különösen az Építéstudományi Egyesületet és a Magyar Hidrológiai Társaságot, melyek igen sokat tettek és tesznek előadások, munkahelyi- és üzemlátogatások útján a korszerű közművesítési problémák megismerésére és ébrentartására.

Táv hőellátás tervezés terén igen elősegítette a tervezési munkát az Energiagazdasági Tudományos Egyesület távfűtési munkabizottsága és az ÉM (jelenleg ÉVM) által létrehozott Távfűtési Tanácsadó Bizottság, mely később átadta szerepét a Táv hőellátási Tárcaközi Bizottságnak.

Az 1948. december 5-én létrehozott Építéstudományi Intézet (ÉTI) 1951-ben megjelentette a „Szennyvízvezetékek (csatornák) építésének és mellékmunkáinak kiviteli előírásai és költségvetési szövegkönyve” c. kiadványt, amellyel nagymértékben elősegítette a

szennyvízelvezetési munkálatok szélesebbkörű megismerését és egy-ségesítését.

Az Építéstudományi Intézet az előbb említett munkán kívül köz-művesítési kérdésekkel 1958-ig gyakorlatilag nem foglalkozott, csak 1958. és különösen 1964. évtől kezdve a MÉLYÉPTERV egy néhány átadott szakmérnökének irányításával kezdett csak ismét közműfej-lesztési kérdésekkel intenzívebben foglalkozni. Ezek közül a legfonto-sabbak a csövek vízzáróságának biztosításánál, a munkaárok-talaj-vízszint-süllyesztésnél, a csővezetékek átsajtolással való építésénél felmerülő problémák tisztázása, műanyag csövek közműveknél való alkalmazása, korrózió álló műanyagbeton tulajdonságainak vizsgá-lata.

A közművesítés fontosságára figyelemmel célszerű lesz a jövőben az Építéstudományi Intézetben a közművesítési kutatásokkal való még intenzívebb foglalkozás.

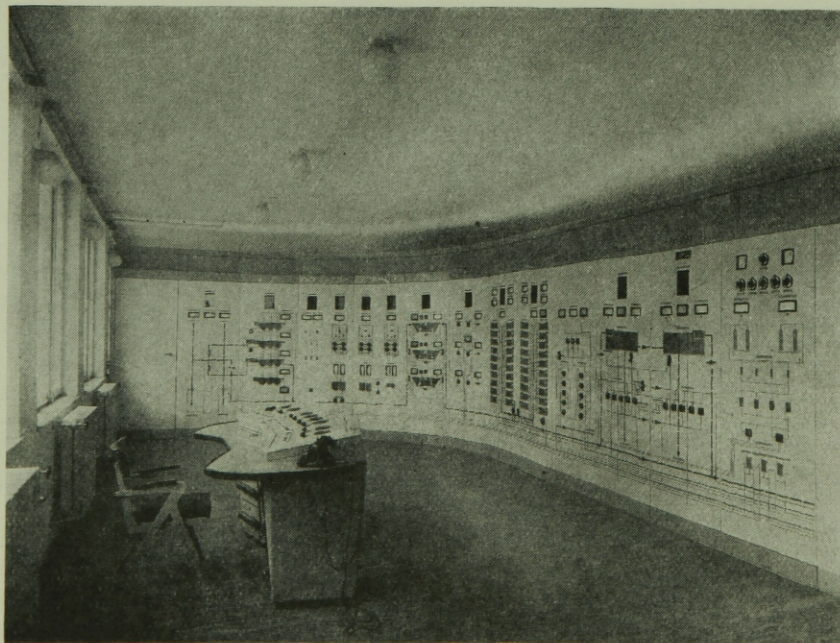
Az utóbbi 20 év folyamán a közművesítéssel kapcsolatban a föld-felszín felé kerülő közmű-központi berendezési épületek (szivattyú-telepek, víz- és szennyvíztisztító telepek gáznyomás- és hőátalakító állomások, víztornyok stb.) építészeti kialakítására általában nagy gondot fordítottak a tervezők. Minden esetben lényegesen nagyob-bat, mint a felszabadulás előtti időszakban (l. 1. ábrát).

Összefoglalóan megállapítható az előadottak alapján, hogy az el-múlt 20 év alatt a közműtervezők igen szép eredményeket értek el, sok nagy és különleges tervezési probléma világszínvonalon történt jó megoldásával.

A rendelkezésre álló nem egészen korszerű anyag és gépi felszerelés választéknak, valamint kivitelezési szintnek, mint adottságnak fi-gyelembevételével, megfelelő irányítás mellett általában a műszaki és gazdasági szempontból legmegfelelőbb megoldások kerültek meg-tervezésre.

A nagyszámú lakó- és ipartelep létesítésével egészen újszerű nagy és különleges tervezési feladatokat kellett megoldani, amihez a na-gyobb gyakorlattal rendelkező, a mindenkori világszínvonalat ismerő tervezőknek új tervezési gárdát kellett kinevelni, ami a legna-gyobb mértékben sikerült is. 1948-ban közműtervezéssel kb. csak 300 műszaki fő, 1968-ban pedig már kb. 2000 műszaki fő volt foglal-koztatva. Ebből a létszámból az Építésügyi és Városfejlesztési Mi-nisztérium (ÉVM) főfelügyelete alatt álló tervező vállalatoknál kb. 1200 fő dolgozik

Ma a hazai közműtervezés már nemcsak itthon, hanem export tervezésekkel kapcsolatban külföldön is nagy elismerést érdemelt ki.



10. ábra. Napi 200 000 m³ kapacitású felszíni víztisztító mű diszpécser berendezése

Hallatlanul nagy szellemi érték halmozódott fel a közműveket tervező vállalatoknál az elmúlt 20 év alatt és kiváló alkotóközösségek kovácsolódtak össze, amelyek megfelelő szinten tudták és tudják elvégezni a rájuk váró fokozott mértékű feladatokat. Ilyen fokozott igény felmerülése pedig várható, mert közműellátottságunk az utóbbi 20 év alatti viszonylag nagy fejlődés figyelembevételével is a nemzetközi szinthez és a reális igényekhez mérten is rendkívül alacsony és ennél fogva a közműtervezés terén az elmúlt 20 év alatt már elvégzett nagy feladatok után is még nagyobb feladatok várnak megoldásra. Ugyanis a legutóbbi időben az illetékes szervek, különösen a nagy lakásépítési program végrehajtásával kapcsolatban fokozottabban felismerték a közműfejlesztés elsőrendű fontosságát és szükségességét és olyan közműpolitika van kialakulóban, melynek eredményeként kibontakozik végre a közművek megfelelő fejlesztésére vonatkozó akarat elhatározás, melynek eredményeként remélhetőleg erőteljes mértékben fog megindulni a közműellátottságunk nemzetközi szinthez való lemaradottságának felszámolása.

Még egyszer hangsúlyozni kívánom, hogy a közművesítés világszínvonalon való megtervezéséhez és elvégzéséhez biztosítani kell korszerű-, anyagszerelvény-, gépi-, mérő- és regisztráló műszer, valamint automatikai berendezés-választékot és korszerűen gépesített, megfelelő szakemberekkel ellátott kiviteli kapacitást, mert csak így várható, hogy a tervezett közművek, amelyeket hosszú időre (40—100 év) kell építeni, korszerűen, mind műszaki, mind gazdasági szempontból optimális módon kerüljenek megtervezésre és megvalósításra.

A közművesítés fejlesztésének fő szempontja az legyen, hogy az építési munka a gyári előállítású szerkezetek helyszíni összeszerelésének gépesített folyamatává váljék. Ez a módszer a társadalmi ráfordítást csökkenti, az építési időt rövidíti és az épült objektum leggyorsabb üzembehelyezését biztosítja. Ennek a szempontnak kell érvényesülnie minden közműtervezésnél és mivel a csővezetékes közművesítésnél az összes költség kereken $\frac{2}{3}$ -át a csővezetéképítés költségei képezik, a közművesítés viszonylagos lemaradásának felszámolását a vezetékeképítések korszerűsítésén kell kezdeni. Ezenkívül pedig tovább kell fejleszteni a víz és szennyvíz kezelési, illetve tisztítási eljárásokat és az ezekkel kapcsolatos gépi-mérő- és regisztráló műszer, valamint automatikai berendezéseket.

Néhány nagyobb — az utóbbi 20 évben tervezett és megépült — közműlétesítmény látható a 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. és 10. ábrákon.

Az állami tervezés húsz évének tükrében vizsgálva az acél- és alumínium szerkezetek fejlődését, megállapítható, hogy a kétféle szerkezeti anyag tervezése külön szakterületet jelentett. Az acél-szerkezet a vasbeton szerkezetekkel való közvetlen versengés hatása alatt fejlődött, az alumínium szerkezetek tervezésénél elsődleges szempont volt az aránylag drága anyag kiváló tulajdonságainak legmegfelelőbb szerkezetek kialakítása és kiválasztása.

Az acél- és alumínium szerkezetek párhuzamos tárgyalása téves összehasonlításokhoz vezethet, ezért a kétféle szerkezet fejlődését külön tárgyaljuk. E cikk keretében nem kívánunk foglalkozni az építőipar igényét kiszolgáló lakatos szerkezetekkel, mert e téma nagyságrendjénél fogva meghaladja lehetőségeinket.

1. Acélszerkezetek

Az acél- és vasbeton szerkezetek felhasználási köre az ipari építkezésekben sokáig tisztázatlan volt. Csak az utóbbi 6—8 évben alakult ki egy olyan reális műszaki és gazdasági szemlélet és gyakorlat, amely sokoldalú elemzés eredményeként határozza meg a legmegfelelőbb anyagot és szerkezetet.

Az ötvenes évek elején acélszerkezetet szinte kizárólagosan kohászati üzemekben alkalmaztak. Egyéb ipari épületszerkezeteinknél csak akkor jöhetett számításba az acélszerkezet, ha olyan műszaki akadályok voltak, amelyek a vasbeton alkalmazását lehetetlenné tették.

Különösen nagy feladatot jelentett a meglevő és teljesen elavult kohászati üzeink rekonstrukciója. (Lenin Kohászati Művek, Ózdi Kohászati Üzemek.) E rekonstrukciók üzemközben készültek el a tervező, beruházó és kivitelező vállalatok szoros együttműködésével.

Az 1. ábra az ózdi martincsarnok átépítését mutatja. A kép is érzékelteti a feladat rendkívüli bonyolultságát.

Kohászati üzeink ma is előnyben részesítik az acélszerkezeteket.

A Dunai Vasmű, mint legnagyobb kohászati beruházásunk, tág lehetőséget adott új és korszerű acélszerkezetű csarnokok tervezésére és megvalósítására (2., 3., 4. ábrák).

Szép példája a vasbeton és acélszerkezet kombinált felhasználására az Oroszlányi Erőmű merevbetétes vázszerkezete (5. ábra).

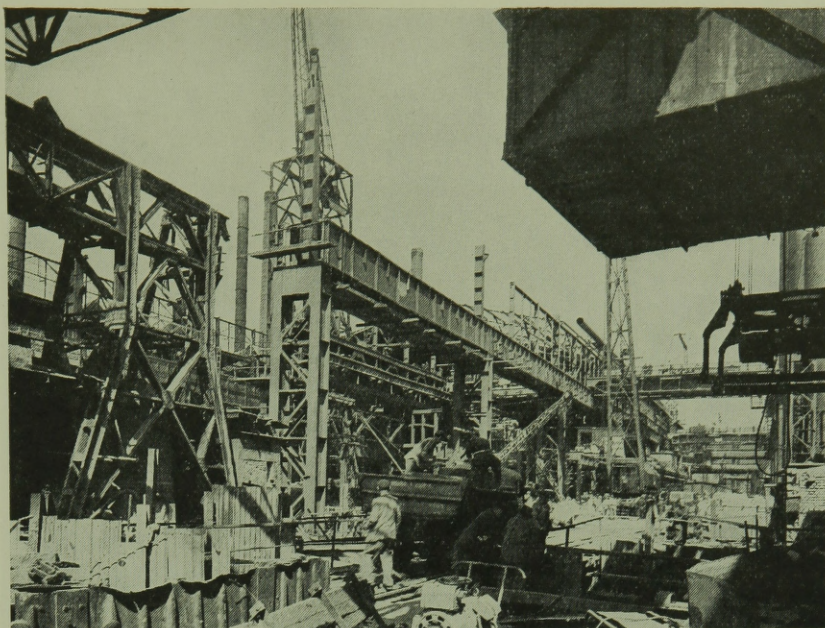
A túlzott és sokszor anyagilag is káros következményekkel járó kötöttségek feloldása szabadabb kezet adott tervezőinknek a szerkezet megválasztásában. Egyre-másra épültek különböző rendeltetésű acélszerkezetű létesítmények, legtöbbször vasbeton szerkezetekkel kombinálva.

A 6., 7. ábrák a Ferroglobusz raktárcsarnokait mutatják. A 8. ábrán a Ganz-MÁVAG egyik szereldéjének érdekes tetőszerkezetét láthatjuk. A 9. ábra az MHD egyik szórt azbeszttal hőszigetelt könnyű műhelytető szerkezetét mutatja.

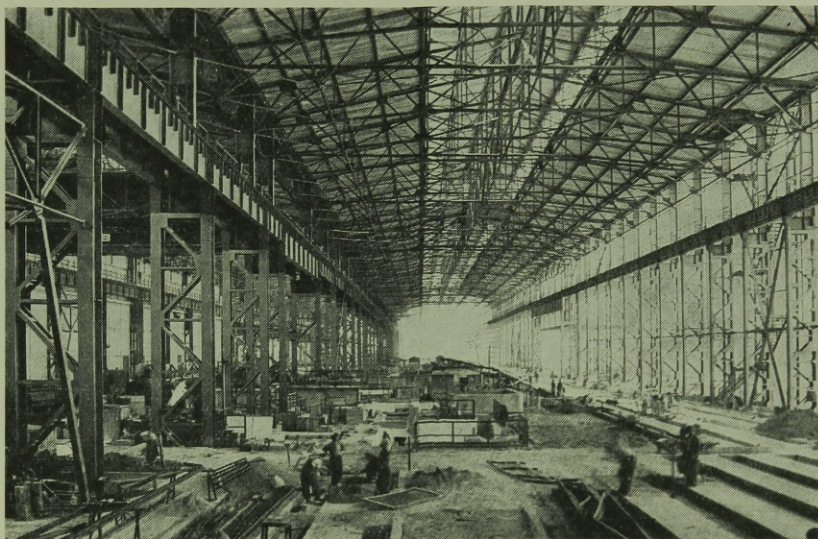
Természetesen nemcsak épületszerkezeti alkalmazása jelenti a fémszerkezetek lehetőségének bővülését. Különböző technológiai állványok nyitott és zárt kialakításban, továbbá belső technológiai szerkezetek nagy számban kerültek tervezésre és kivitelezésre (10., 11., 12. ábrák).

A hegesztéstechnika rohamosan fejlődött. Az automata berendezések elterjedése és a kiváló minőséget biztosító védőgázos hegesztő eljárások bevezetése újabb lendületet adott az acélszerkezetek felhasználására (13., 14. ábra). A legnagyobb változást és alapvetően új lehetőségeket a Dunai Vasmű hideghengerművi termékeinek alkalmazása jelentette. E korszerű szelvények ma már nélkülözhetetlen kellékei az acélszerkezeti tervezésnek (15., 16. ábrák).

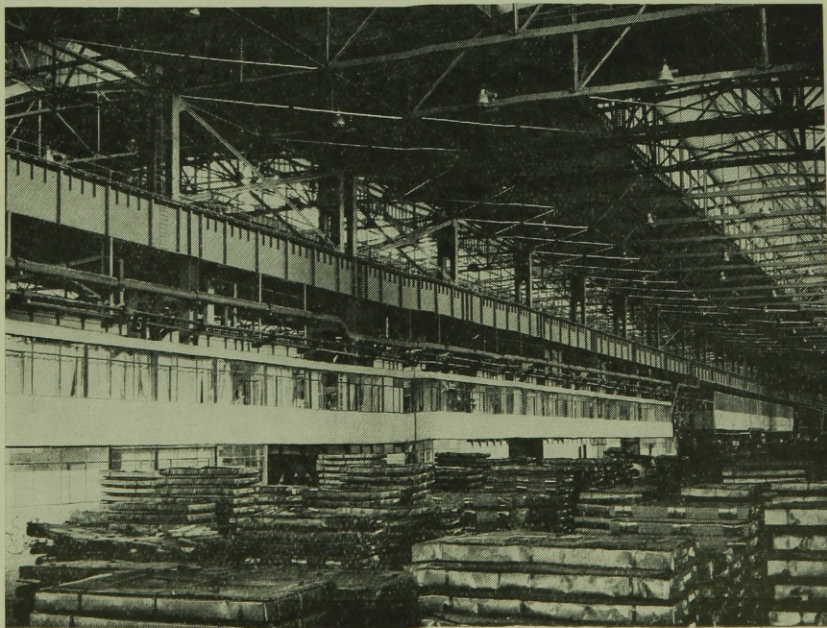
1. ábra. Ózdi Kohászati Művek
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Marosi István*

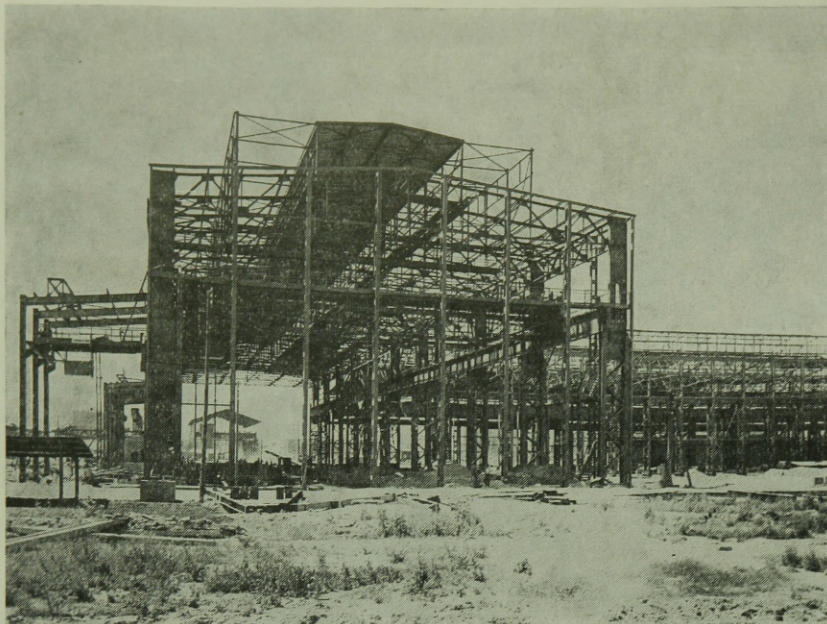


2. ábra. Dunai Vasmű, Melegghengermű
Tervezővállalat: KGMTI.
Szerkezet tervező: *Szirma Ferenc*



3. ábra. Dunai Vasmű, Hideghengermű
Tervezővállalat: KGMTI.
Szerkezet tervező: *Szirma Ferenc*



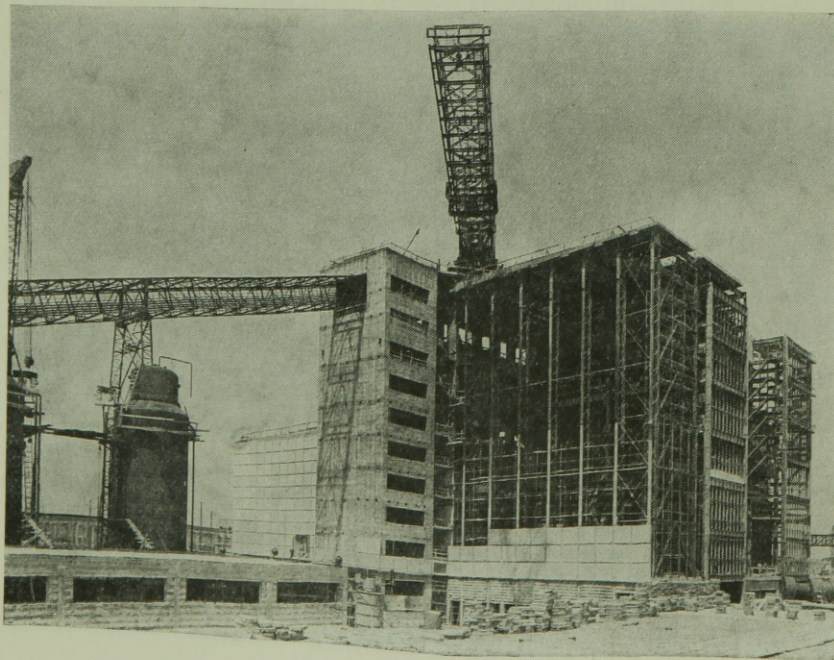


4. ábra. Dunai Vasmű Meleghengermű
Tervezővállalat: KGMTI.
Szerkezet tervező: Szirma Ferenc

Az építőipar szerelés jellegének egyre fokozódó hangsúlyozása és az előregyártás előretörése szükségszerűen felvetette az acélszerkezeti elemek és szerkezetek nagy szériagyártását is. Példaként említhetjük a Dunai Vasmű „Csillagkeret” szerkezetét, vagy a Típus-tervező Intézet által kidolgozott többcélú mezőgazdasági és ipari vázszerkezetek különböző változatait. Ezeket a szerkezeteket több ezres nagyságrendben gyártotta és gyártja az ipar.

Az acélszerkezetek felhasználási lehetősége ma már szinte korlátlan. Olyan területeken is alkalmazható, amelyekben korábban számításba sem jöhetett.

A 17. ábra a szentesi 1000 vagonos gabonasilót ábrázolja. E szerkezet jelenleg gyártás alatt áll. Mint export lehetőség különös érdeklődésre tarthatnak számot a nagyméretű acélvázaz alumínium lemez burkolatú hűtőtornyok, amelyek a Heller Forgó-rendszerű légkondenzációs hűtőberendezéssel együtt kerülnek szállításra a Szovjetunióba (18. ábra). A torony jellemző méretei: magasság: 120 méter, felső átmérő: 60 méter, alsó átmérő: 110 méter.



5. ábra. Oroszlányi Erőmű
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Péry Vilmos



Hazai acélszerkezeteink anyag és költségmutatóit gyakran hasonlítjuk külföldi szerkezetekhez. E vizsgálatok eredményeként megállapítható, hogy szerkezeteink kiállják az összehasonlítást. Különösen anyagmutatók szempontjából vagyunk versenyképesek. Ennek magyarázata abból a kényszerű nehéz helyzetünkből adódik, hogy ismert alapanyaghelyzetünk a maximális anyagtakarékosságra kényszerítette mindig tervezőinket.

2. Alumínium szerkezetek

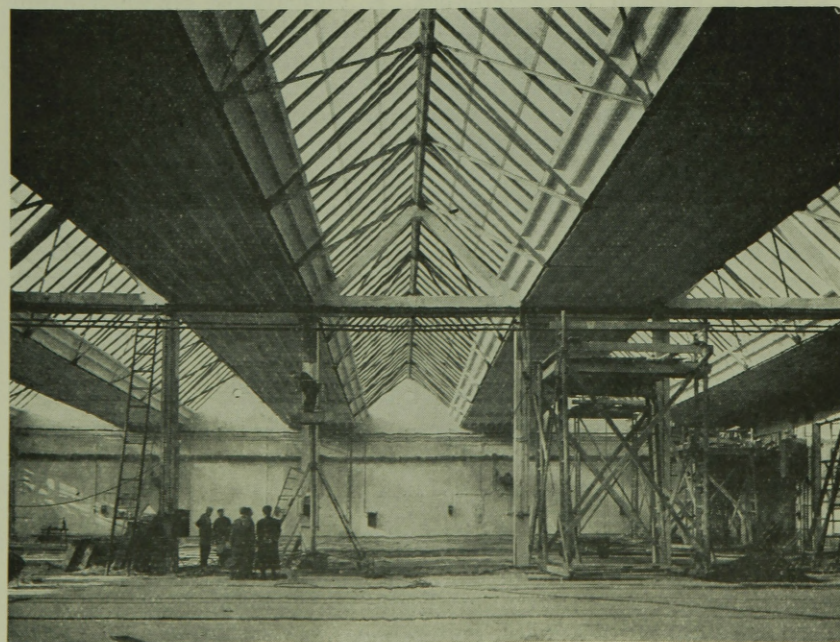
Az alumínium szerkezetek fejlődése és célszerű alkalmazási körének meghatározása csak részben volt hasonló az acélszerkezetekkel. Sok-sok biztató kezdeményezés történt anélkül, hogy a szélesebb körű alkalmazásra sor került volna. Talán a legnagyobb hiba az volt, hogy éveken keresztül nem találták meg az alumíniumnak legjobban megfelelő szerkezetkialakítás módszerét.

Sokáig csak az volt az elgondolás, hogy acélszerkezet helyett, hasonló kialakítású alumínium szerkezetet kell készíteni. Hosszú idő kellett ahhoz, hogy mindenki belássa: nem egyszerűen az anyag helyettesítését kell elvégezni, hanem az alumíniumnak megfelelő szerkezeteket kell kialakítani.

Úttörő kezdeményezés volt a Vasas teniszcsarnokának héjszerkezete, amely bizonyította az alumínium létjogosultságát a nagyszélességű könnyű csarnokok építésében.

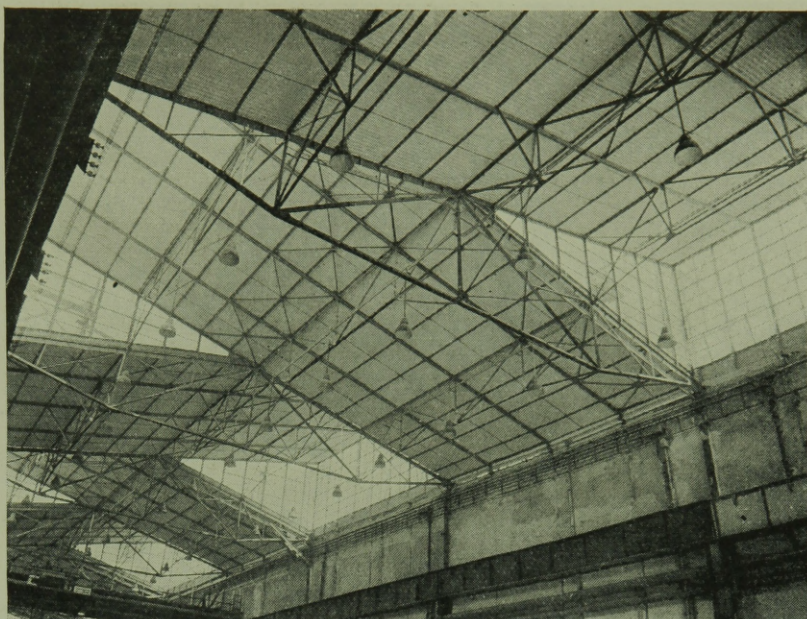


7. ábra. Ferroglobus Lemezáru csarnok
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Völgyes Frigyes*

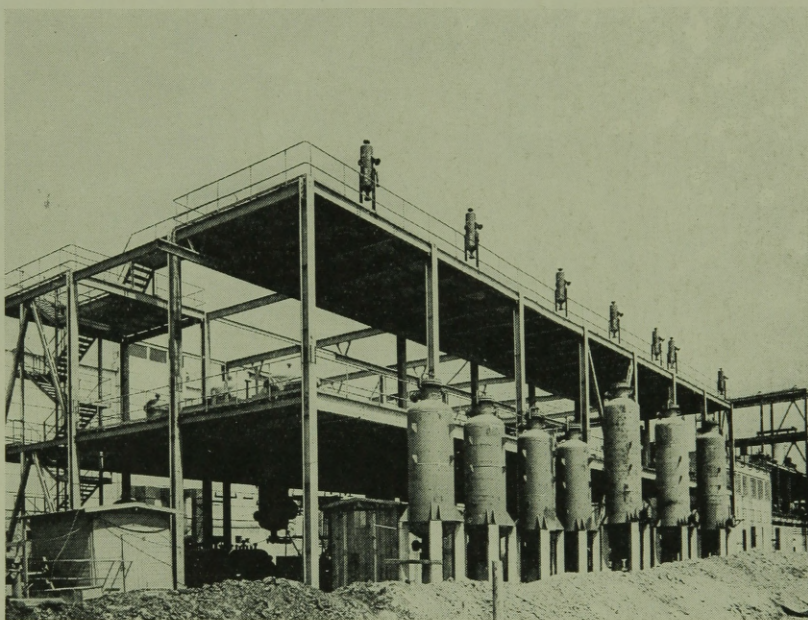


8. ábra. Ganz-MÁVAG, Szerelőcsarnok
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: *Nagy József*

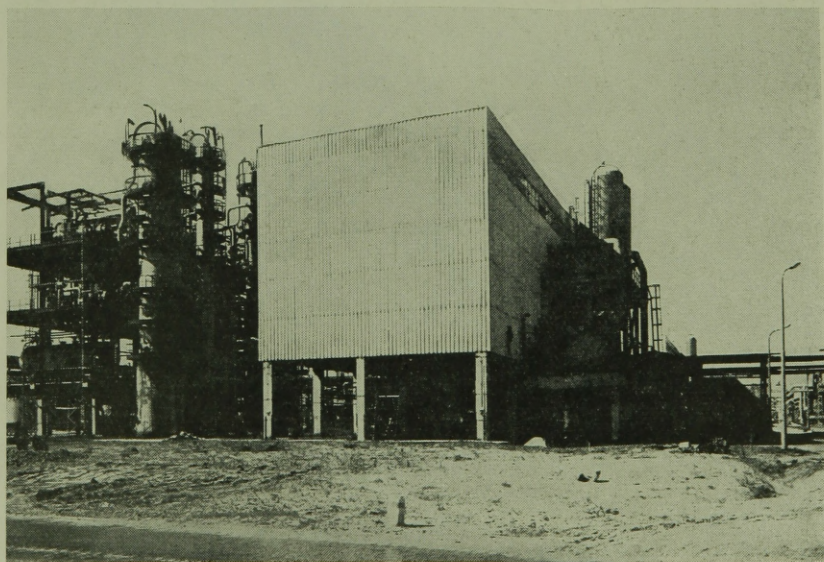
9. ábra. Ganz Darugyár. Műhelycsarnok
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Papp Béla

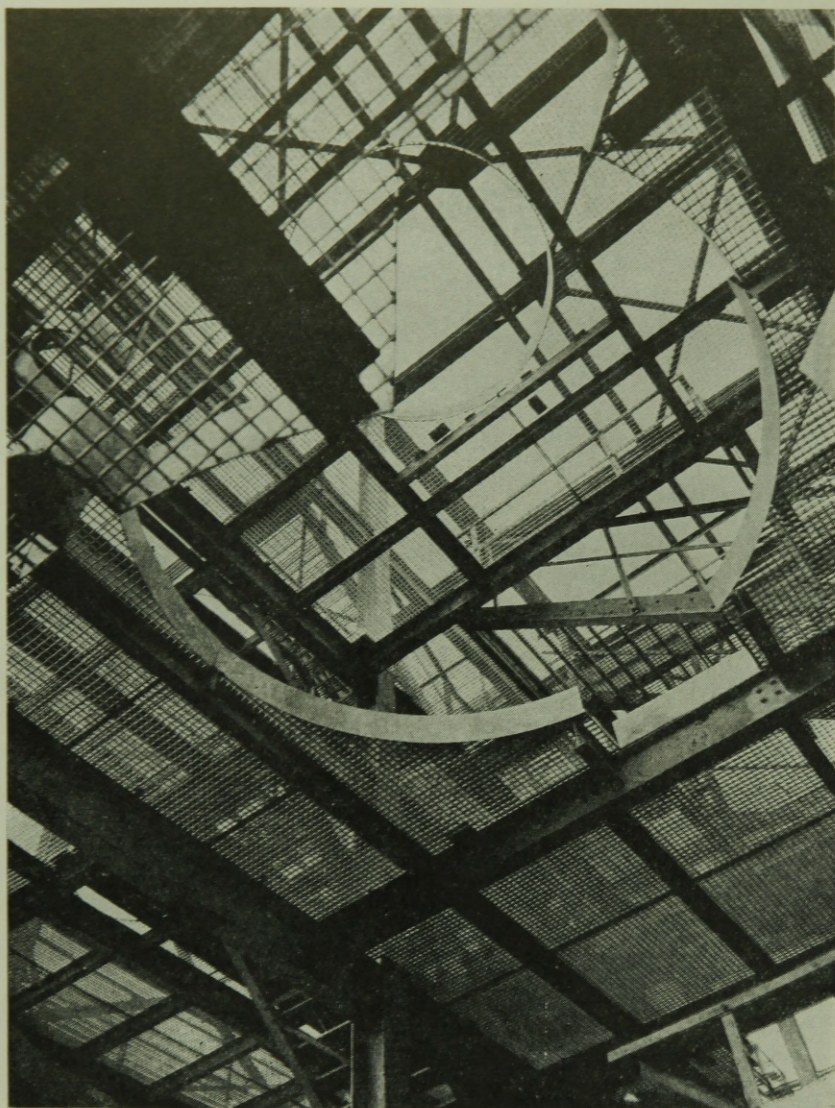


10. ábra. TVK. PEGY. technológiai állvány
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Völgyes Frigyes

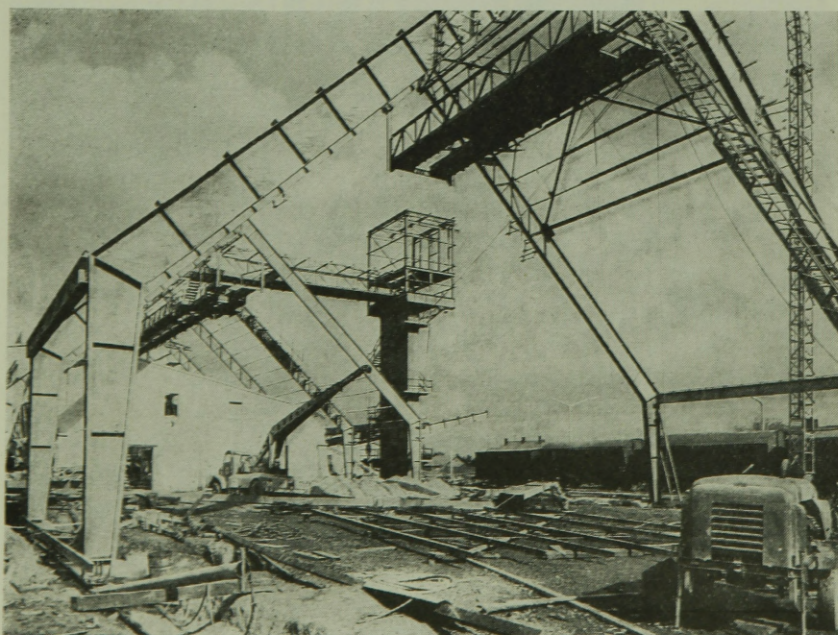


11. ábra. DKV
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Homola Rezső





12. ábra. Berentei Vegyiművek
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Zug János

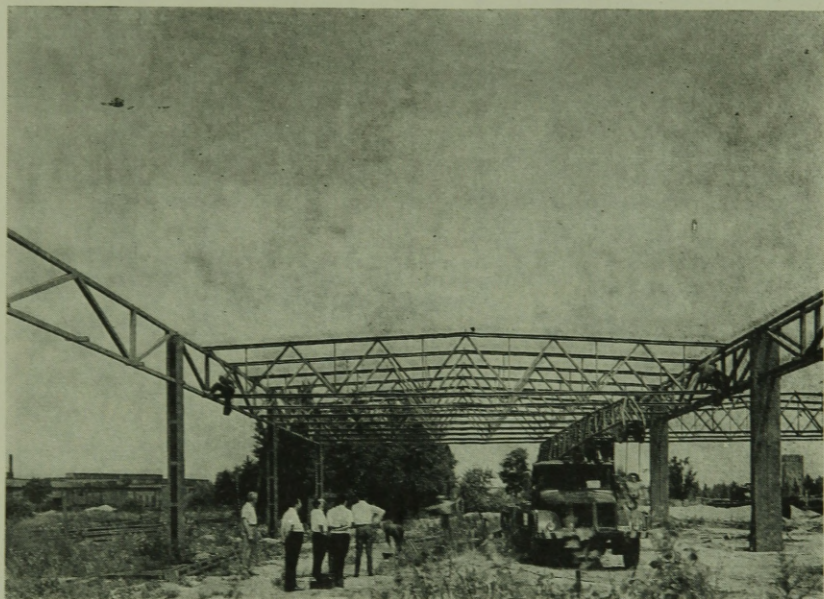


13. ábra. Szuperfoszfát-raktár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Marosi István

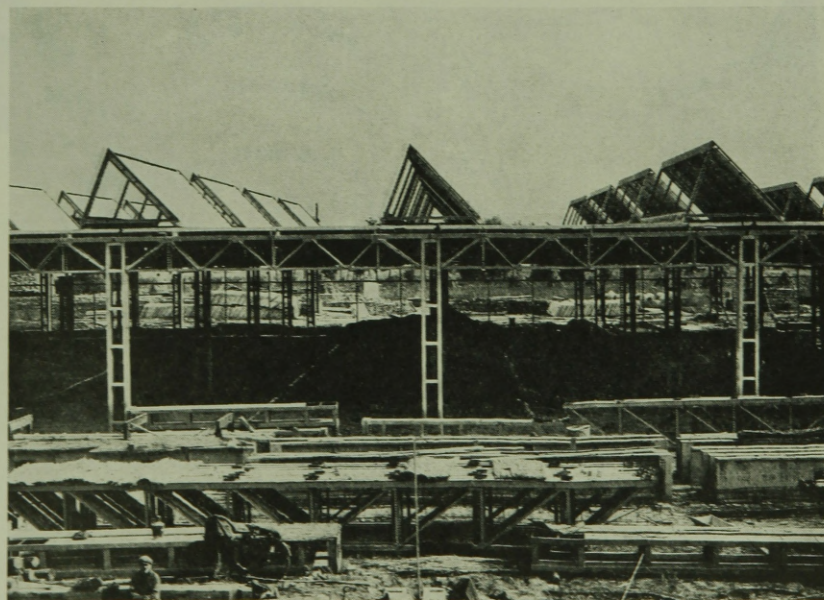
14. ábra. Szuperfoszfát-raktár
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Marosi István



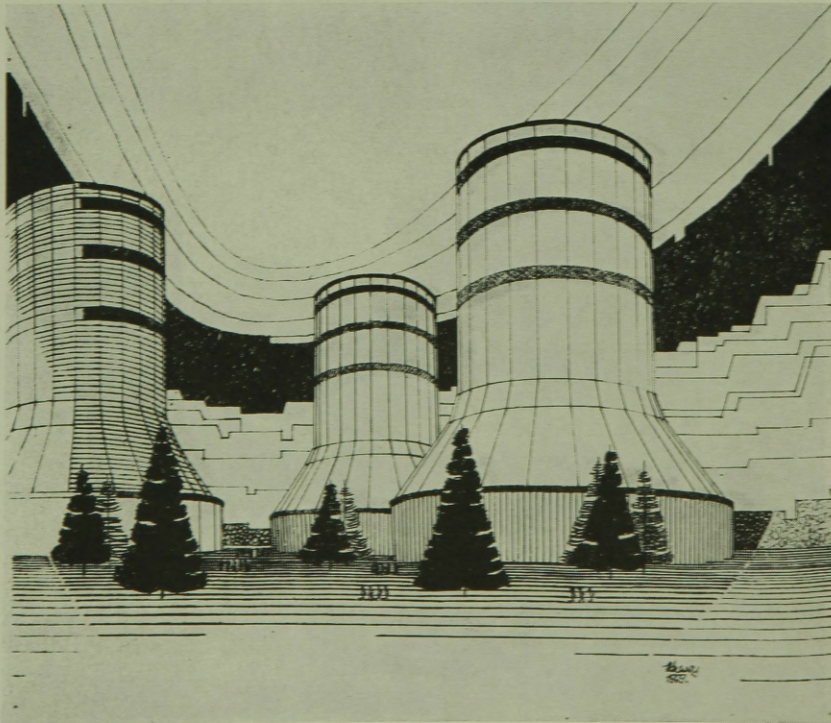
15. ábra. Dunai Vasmű, műhelycsarnok
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Korda János



16. ábra. Szentes, KONAKTA
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Ivits Iván

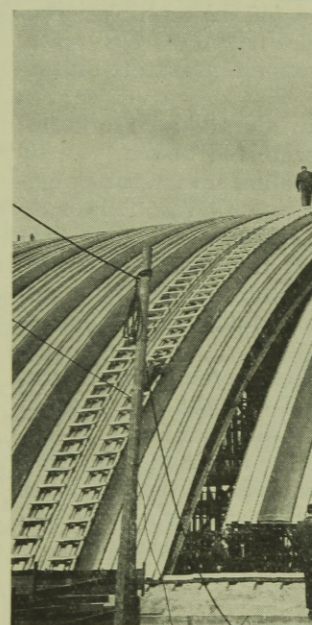
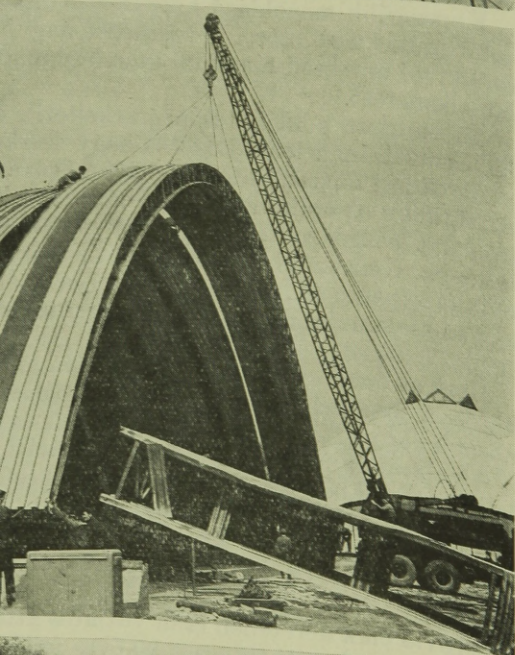
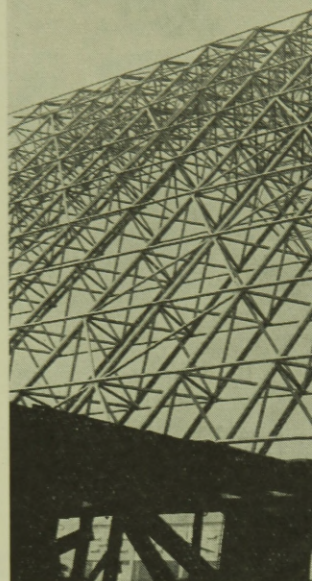
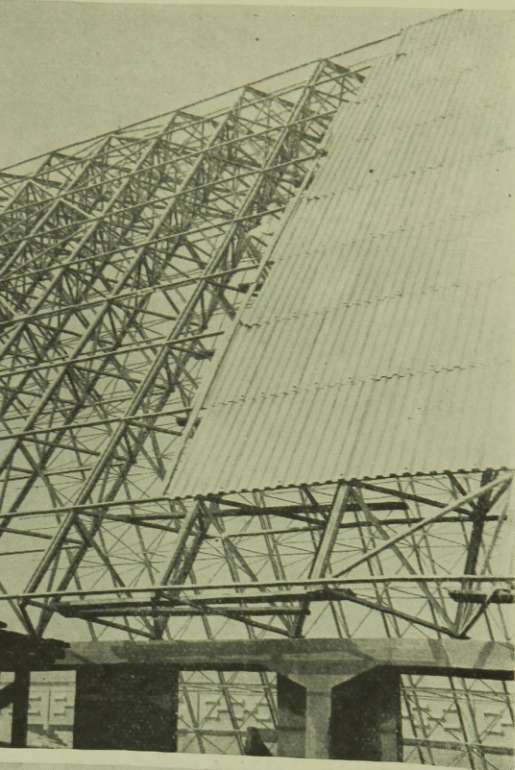


17. ábra. Szentes, 1000 vagonos fémsiló
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Marosi István

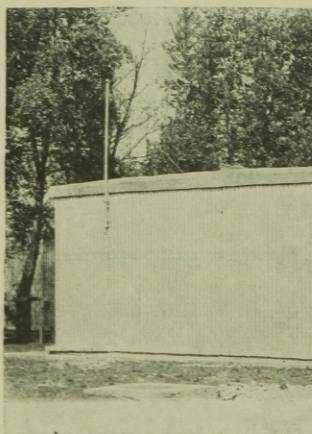
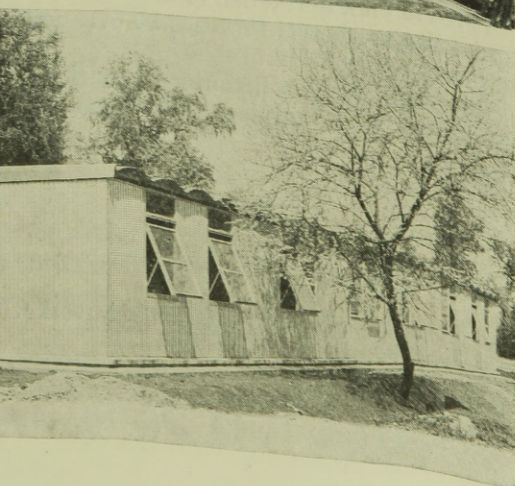


18. ábra. Szovjetunió, Razdan Fémhűtőtorony
Tervezővállalat: Iparterv
Szerkezet tervező: Marosi István

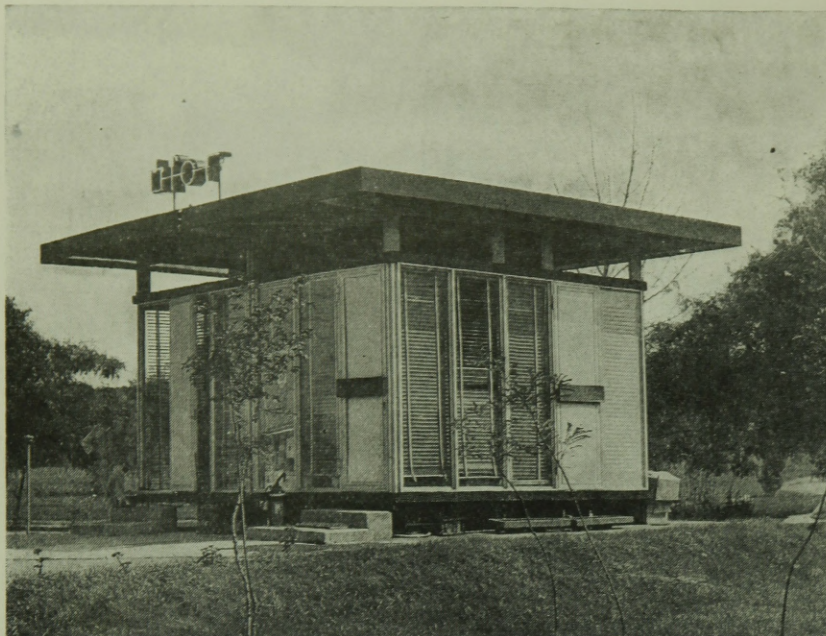
Tervezővállalat: Aluterv
Szerkezet tervező: Kádár György



20. ábra. Alumínium ívszerkezet
Tervezővállalat: Aluterv
Szerkezet tervező: Kádár György



21. ábra. Óbudai hajógyár, alu. épület
Tervezővállalat: Aluterv
Szerkezet tervező: Seregi György



22. ábra. ÁFOR. Benzinkút
Tervezővállalat: Aluterv
Szerkezet tervező: Jankovich Oszkár

A legnagyobb hazai alumínium szerkezetünk a Szolnokon felépített 32,0 m-es fesztávolságú 20,00 m magasságú műtrágyaraktár (19. ábra).

Korszerűbb megoldású nagyfesztávolságú (40 m) csarnokszerkezetet mutat a 20. ábra. E szerkezet nagyfokú üzemi előregyártása, rendkívül egyszerű helyszíni szerelése miatt méltán aratott osztatlan elismerést.

Az említett példák talán érzékeltetik az alumínium szerkezeti felhasználásának lehetőségét a nagy szerkezetek területén.

Az eddigi tapasztalatok és értékelések azonban azt látszanak igazolni, hogy az alumínium teherhordó szerkezetként való felhasználása gazdaságosan csak speciális egyedi szerkezeteknél jöhet számításba. Kedvezőbb lehetőségeket jelent az ipari csarnokok tető és oldalfalképzése (6., 11., 19. ábrák), a középületek dekoratív homlokzat kialakítása és a különböző rendeltetésű földszintes épületek (21., 22. ábra).

Ezek az épületek az alapozást kivéve teljesen szerelőjelleggel építhetők a maximális előregyártással. További előnyük, hogy különösebb károsodás nélkül szétszerelhetők és máshol újra felállíthatók.

Az alumínium szerkezetek felhasználási köre azonban még nincs teljes mértékben kialakulva. A Székesfehérvári Könnyűfémű bővítésének befejezése után hatalmas anyagbázist nyer a szerkezeti ipar is. Nyilvánvalóan az alumínium építőipari felhasználására a kialakuló árak és az igények lesznek elsősorban meghatározó erejűek.

E rövid cikk keretében csak vázlatos áttekintést kívántunk nyújtani a fémszerkezeti tervezés 20 éves fejlődéséről, a teljességre való törekvés igénye nélkül.

Reméljük, hogy a bemutatott szerkezetek érzékeltetik tervezőink törekvését a műszakilag jobb és gazdaságosabb szerkezetek kialakítására.