

Az IPARTERV Archívum metszetei 15.

I. Műszaki Innováció 6.

Monolit héjszerkezetek

A vasbeton térlefedő szerkezetek fejlesztésének egyik ága, területe a monolit vasbeton héjak építése.

Az IPARTERV statikusai útkereső munkájuk során -nem függetlenül az akkori nemzetközi trendektől-, logikusan a nagyon takarékos vasbeton héjszerkezetek is célkeresztbe kerültek

A héjszerkezet az a tartószerkezeti megoldás, ahol a héj-felület alakja miatt (mely egyszer görbült dongától, az összetettebb geometriájú formáig terjed) a keresztmetszetben többnyire csak nyomóerő keletkezik. A héjszerkezet így jelentős fesztávolságok áthidalására alkalmas, igen kis (akár néhány centiméter) vastagságok mellett. Az elv már a történeti építészetben is helyet kapott és működött. Elég csak az ókori boltívekre vagy kupolákra gondolni.

Nyilvánvaló, hogy a beton, mint „folyékony kő” különösen alkalmas héjszerkezetek készítésére, hiszen a zsaluzatra (mintáivra) plasztikus állapotában felhordva, könnyedén helyettesíti a munkaigényes kőelemeket, vagy a téglalobozatot.

Azonban a vékonyítás egy sereg megoldandó kérdést eredményezett: A vékony héj könnyedén behorpadt, a különféle egyenetlen terhek, szélnyomás, hőtágulás, vagy kivitelezési ütemezési anomáliák megoldást kívántak. Már az ókori építők is felismerték, hogy az összetett felületrészekből álló héjak, vagy a két irányban görbült felületek sokkal stabilabbak. Lásd: kupolák.

A vasbeton, azaz az acélbetéttel készített betonszerkezet kitágította a lehetőségeket. A beton viseli a nyomóerőhatásokat, az acélbetét a húzóerő felvételére alkalmas, sőt sűrítésével jól kezeli a geometriából, vagy más igényekből származó eltérő helyzeteket. (akár a nyomóerők terén is segíthet). Az acélbetétek elő- vagy utófeszítése további szerkezeti lehetőségeket eredményezett.

A héjak méretezési elvei és építéstechnológiája a 1920-as, 30-as évekre neves statikusok Eugène Freyssinet, Eduardo Torroja, Pier Luigi Nervi, Félix Candela, Franz Dischinger tevékenysége nyomán kialakult. Hatalmas szerkezetek épültek világszerte. A II. Világháború előtt Magyarországon is épült legalább két, nemzetközi szinten is jelentős (és ma is álló) szerkezet: Menyhárd István kelenföldi autóbuszgarázsa 1941, ahol a fesztávolság 82! m. És Obrist Vilmos Nagyvásártelep csarnokának lefedése 1933, ahol a téráthidaló karcsú, 42 méteres fesztávolságú gerendák felső öveit dongasorokkal támasztották meg, egyúttal a térelhatárolás kérdését is megoldva.

Az áttekintés után térjünk vissza az IPARTERV statikusainak tevékenységére. A nagyelemes helyszíni előregyártás jelentős (és látványos) sikere mellett a megépítés gondjai is erősödtek. Különösen a növekvő és nagyon kötött organizációjú (be-) emelés folyamata vált kritikussá. Az egyik kiutat a kísérlet a térlefedő elemek egyes részeinek végleges pozíciójában való elkészítése jelentette. A vasbeton héj elkészítéséhez teljes felületű zsaluzat szükséges.

Az IPARTERV jelentős újítása az, hogy az ismétlődő héjak zsaluzatát (vagy annak elemeit) a csarnok (a hagyományos építési sorrendhez képest) előre elkészített darupályájára építették, majd a héj-mező elkészülte után ezen mozgatták a következő pozícióba.

Az elsőként ilyenmódon megvalósult csarnok a székesfehérvári Könnyűfémmű kéthajós csarnoka. A megoldás két ütemű. Először az áthidaló vezérívek (íves vonórudas gerendák) készülnek el, a darupályákra szerelt zsaluzattal, majd már ezekre is kapcsolódóan (kihasználva a gerendák gyámlátását) készül el a héjszerkezet. Szintén a darupályán mozgatott zsaluzaton. Az Y pilléreken álló dupla íves gerendák térköze lehetővé tette a héjak közötti szakaszon a csarnok bevilágítását biztosító üvegfelületek elhelyezését is.

A következő példa a csepeli Csőgyár csarnoka. Itt a megoldás nagyon hasonló, azzal az eltéréssel, hogy itt nyomott (domború) héjat készítettek. Emiatt az íves gerendákat összekötő, a héjak oldalnyomását is felvevő szerkezetre került a csarnok bevilágítását biztosító, a fedés síkjába kerülő felülvilágító.

A fejlődés további lépése újabb egyszerűsítés: a dupla íves gerendák helyett csak egy-egy épül (az Y pillérek is elmaradhatnak). A kupola alakú mezők az ívek közé feszülnek. A csepeli Egyedi gépgyár csarnokának bevilágítását a héjak perforációjára épített kerek üveg felülvilágítók biztosítják.

A sorozat negyedik példája a Ganz Diesel gépgyár szerelő csarnoka (Hungária körút-Kőbányai út sarok, most kínai piac! Itt a szellemes megoldás a következő: a pilléreken két egymás fölé kerülő íves gerenda áll. A héjmezők egyik szélé az alsó ívhez, a másik szélé a következő pillérhez tartozó felső ívhez csatlakozik, kétszer görbült felületet alkotva. A dupla ív között, függőleges felületű felülvilágító nyert elhelyezést.

A további példák a fent leírt evolúció egyes fázisaihoz csatlakoznak.

Az esztergomi „Sportszergyár” azaz a Pestvidéki Gépgyár (azaz a Dunai Repülőgépgyár utódszervezete), ahol a legendás vitorlázórepülőgépek készültek (pl. a Rubik féle Góbé). Itt az íves gerendákra függesztett síkfödém részek és a rájuk épített egyszer görbült dongák váltakoznak.

A miskolci Betonelemgyár Zsolcai Üzeménél egyenes gerendák közé egyszer görbült dongahéjak sorolódnak. A szükséges bevilágítás a dongahéjak lyukasztása biztosítja.

A budapesti Kismotor és Gépgyár szerelőcsarnokának lefedésénél a csepeli Csőgyári csarnok megoldása négyzethálós pillérkiosztású csarnok lefedése során kerül adaptálásra. Így széles pillérfejen álló dupla-dupla gerendák közötti mezőben gömbkupola-héjak készültek, a gerendák vonalában pedig függőleges bevilágító ablakok. Az elrendezés igen látványos belső teret eredményez.

Ismételten ajánlom Haba Péter, magyar Ipari Építészet 1945-1970 című tartalmas könyvét. Képek A (Modern) (Ipari) Építészet Iparterv Fotóarchívumából.

Képaláírások:



1. kép. Az úttörők munkái ismertek. Kevésbé ismert, de a magyar mérnökség által példának tekintett Franz Dischinger lipcsei nagyvásárcsarnoka. 75méter fesztávolságú, szegmensekből álló kupola. 1930. Forrás: Internet



2. kép. Budapest, XI. Hamzsabégi úti autóbuszgarázs. 82 m fesztávolság. Menyhárt István 1941. (építész: Padányi Gulyás Jenő). MIEA 7778



3. kép. Budapest IX. Nagyvásártelep. 42 m fesztáv. Obrist Vilmos 1933. (építész: Műnich Aladár).
Forrás: FSZKT Budapest Gyűjtemény



4. kép. Székesfehérvár, Könnyűfémű Alumínium öntöde és présű építése. Menyhárd István,
építéstechnológia: Semsey Lajos, (építész: Farkas Ipoly) 1958-1960. 1 Y pillérek és darupálya
építése. MIEA 3857



5. kép. Székesfehérvár, Könnyűfémmű Alumínium öntöde és prémű építése. Az íves tartók (és az alsó övökre épített síklemez építése a darupályára épített zsaluzaton. MIEA 3851



6. kép. Székesfehérvár, Könnyűfémmű Alumínium öntöde és prémű építése. A félkész lefedés. Az íves tartók felső öve között épül majd a befüggesztett héj. MIEA 3864



7. kép. Székesfehérvár, Könnyűfémmű Alumínium öntöde és présmű építése. Az íves tartók közé épülnek a héjak. Az utolsó mezőnél látható, hogy az elkészült íves tartókra már csak viszonylag könnyű zsaluzatot kellett építeni. MIEA 3866



8. kép. Székesfehérvár, Könnyűfémmű Alumínium öntöde és présmű építése. Az elkészült lefedés felülnézete. MIEA 4143



9. kép. Székesfehérvár, Könnyűfémű Alumínium öntöde és présű építése. Az elkészült üzemi csarnok. MIEA 5084



10. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Csőgyár üzemi csarnok építése. Menyhárd István, Semsey Lajos, Reisch Róbert 1961. Hasonlóan a székesfehérvári előzményhez, itt is (az Y pillérekre állított) darupálya készül először, majd az erre szerelt mozgó zsaluzaton épülnek meg az kiváltó ív-párok.



11. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Csőgyár üzemi csarnok építése. Az elkészült íves tartók közé feszül az elliptikus gyűrűfelület-szelet alakú domború héj. Jól látható, hogy itt is az íves tartókra a héj építéséhez már csak könnyű zsaluzatra volt szükség. MIEA 5090



12. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Csőgyár üzemi csarnok építése. Külső nézet a részben elkészült fedéssel. A dupla íves tartók felső ívére készítik el a tetősíkban fekvő felülvilágító sávot. MIEA 5433



13. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Csőgyár üzemi csarnok építése. Az elkészült csarnok belső képe. MIEA 6018



14. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Csőgyár üzemi csarnok építése. Az elkészült csarnok (részletének) külső képe. MIEA 6028



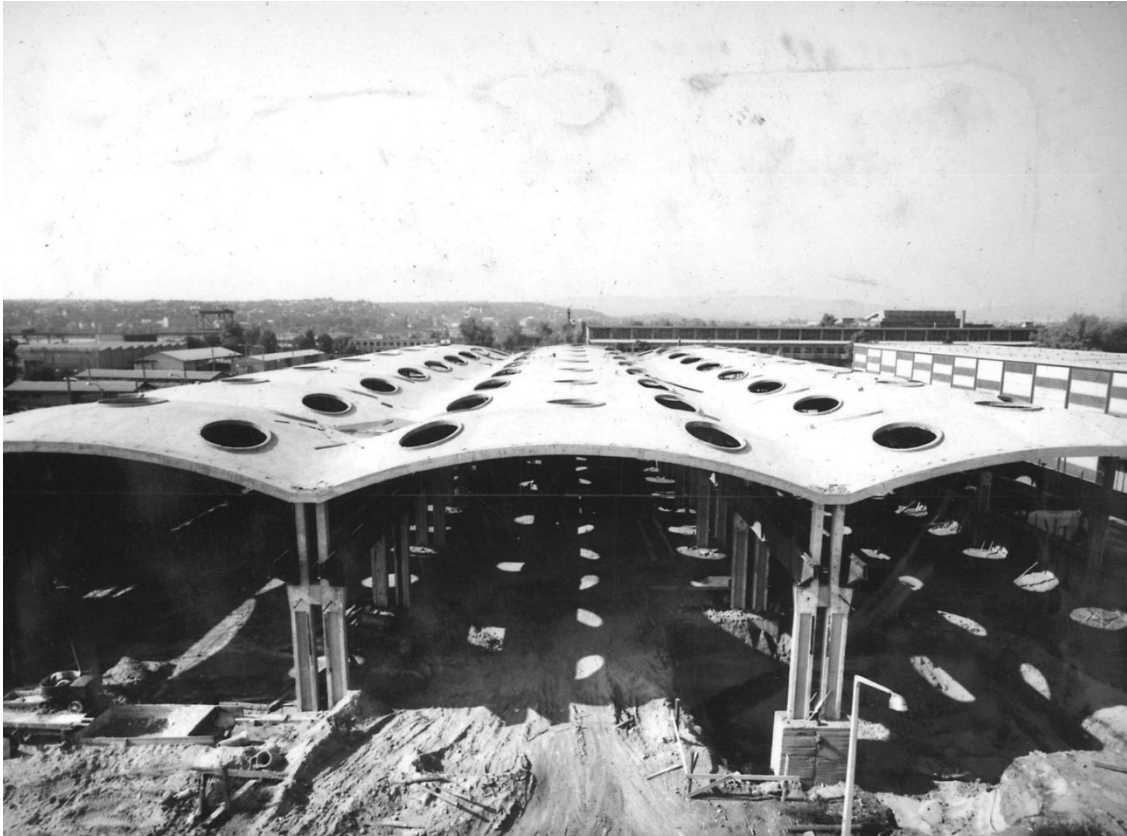
15. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Szerszámgyépgyár építése. Reisch Róbert (építész: Pál Balázs) 1967. Jól látható, hogy a korábban megépült megoldásokhoz képest mennyivel egyszerűbb a szerkezet. Az Y pillérek és a dupla íves gerendák helyett szimpla négyzetes keresztmetszetű pillérek, szimpla vonóvasas ív a kiinduló szerkezet. MIEA 8821



16. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Szerszámgépgyár építése. Az ívek közé feszülő héjak építése. Az összefüggővé váló (hullámos) felületet lyukasztása biztosítja a csarnok bevilágítását. MIEA 8829



17. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Szerszámgépgyár építése. Belső kép a technológiai szerelés megkezdése előtt. (a Csőgyárhoz képest finomabb munka feltétlenül igényli az egyenletes és erős mesterséges világítás kiépítését). MIEA 8834



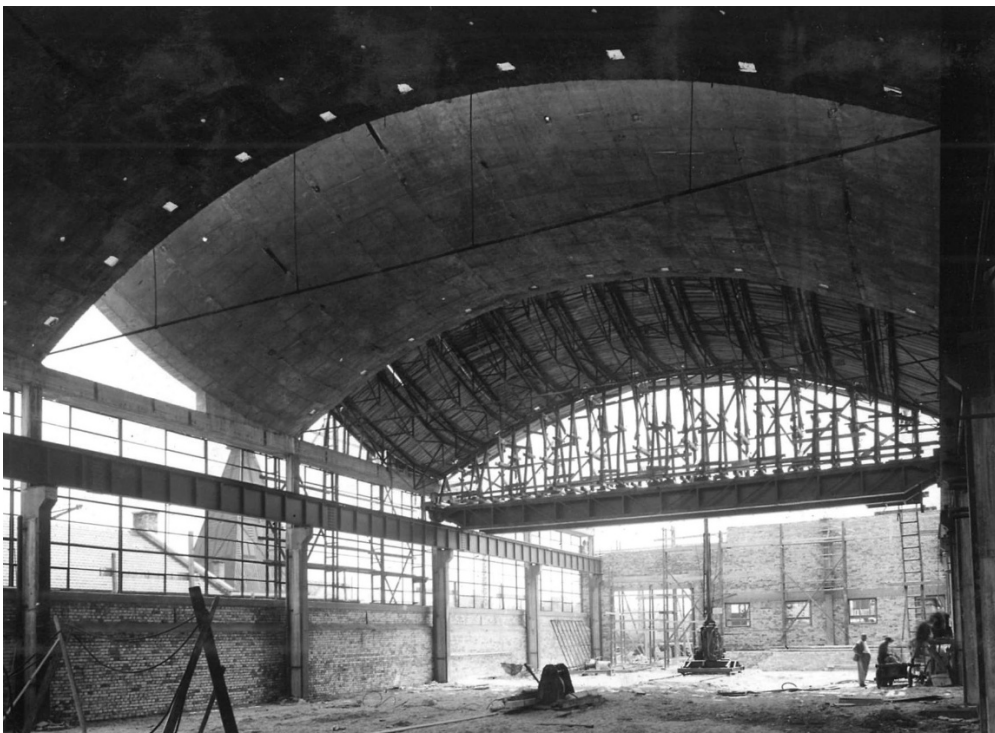
18. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Szerszámgépgyár építése. A kész szerkezet. MIEA 8836



19. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Szerszámgépgyár építése. Az kész épület homlokzatának és tetejének részlete. MIEA 11582



20. kép. Csepel, Csepel Vas- és Fémművek, Szerszámgépgyár építése. A kész épület. MIEA 11584



21. kép. Budapest, Ganz-MÁVA, Mozdony és Gépgyár Diesel Hajtóműgyár építése. Horváth Csongor, (Menyhárd István támogatásával) (építész: Virág Pál) 1963. A héjak építése. Itt a két egymás feletti (egyszerű pillérre támaszkodó) íves gerendához csatlakozik a fordított nyeregfelületet képező héj. Itt az egyes mezők építése nem válik két ütemre, azaz a gerendák = peremgerendák a héjakkal egy ütemben készültek. A komplett zsaluzat halad mezőről mezőre. MIEA 5725



22. kép. Budapest, Ganz-MÁVA, Mozdony és Gépgyár Diesel Hajtóműgyár építése. Az egymás feletti peremgerendák között függőleges felületet képezve feszül a shed-rendszerű bevilágító.
MIEA 5724



23. kép. Budapest, Ganz-MÁVA, Mozdony és Gépgyár Diesel Hajtóműgyár építése. A csarnok külső képe. (részlet). MIEA 5727



24. kép. Esztergom. Sportszergyár. (PG esztergomi részlege). Gnädig Miklós, építész: Sillye Zoltán, 1960-as évek eleje. Itt az előzőkénél egyszerűbb módon jött létre hasonló belső tér. A pillérmezők váltakozva síklemez és donga lefedésűek. A váltakozás lehetővé teszi a függőleges síkú felülvilágítók megépítését. MIEA 6719



25. kép. Esztergom. Sportszergyár. A tető részletének külső képe. MIEA 6714



26. kép. Miskolc, Zsolca. Épületelemgyár. Nagy József, Vellay József, Blázi János 1963. Szintén egy egyszerűbb változat. Egyenes gerendák közé feszített dongasorok. A bevilágítás lyukasztott mezők biztosítják. Hosszirányú nézet. MIEA 6930



27. kép. Miskolc, Zsolca. Épületelemgyár. A háromhajós csarnok keresztirányú belső nézete.
MIEA 5762



28. kép. Miskolc, Zsolca. Épületelemgyár. Homlokzati részlet építés közben. MIEA 5771



29. kép. Budapest XI. Kismotor- és Gépgyár csarnoka. 1960-krül. A négyzetes kiosztású hálózaton álló, széles fejű pilléreken dupla-dupla tartók. Az alsó övhöz sík mezők csatlakoznak, a felső övek gömbszelet boltozatok indító ívei. Az elrendezés kiváló bevilágítási körülményeket teremt. MIEA 5384



30. kép. Budapest XI. Kismotor- és Gépgyár csarnoka. Átlós irányú belső mézet. MIEA 5382



31. kép. Budapest XI. Kismotor- és Gépgyár csarnoka. A tető külső képe. Részlet. MIEA 5381