

4. A MAGASÉPÍTÉSI TAGOZAT ÜLÉSEI

1957. október 15—17.

*Prof. Dr. Ing. KOPYCIŃSKI BRONISŁAW (KRAKÓW) — Mgr. Ing. RYDLEWSKI
MIECZYSLAW (KRAKÓW) — Mgr. Ing. TARCZESKI ANTONI (KRAKÓW)*

A NAGYIPARI JELLEGŰ ÉPÍTÉS ÁLTALÁNOS FORMÁI LENGYELORSZÁGBAN

A nagyipari jellegű építkezés formái és módszerei a megoldandó feladat természete és a rendelkezésre álló eszközök különbözősége szerint az építőipar különböző területein más és más módon alakultak ki Lengyelországban. Az alábbiak a jelenleg alkalmazott építómódokat illetően kívánnak rövid áttekintést nyújtani a városi és ipari építészet különböző területein.

I. Nagyipari jellegű építésmódok a városi lakásépítkezésben

A nagyipari jellegű lakóházépítkezés terén három fokozatot lehet Lengyelországban megállapítani aszerint, hogy az épület falai téglából, építő tömbökből, vagy építő táblákból készülnek.

1. A nagyipari építésmód első fokozata

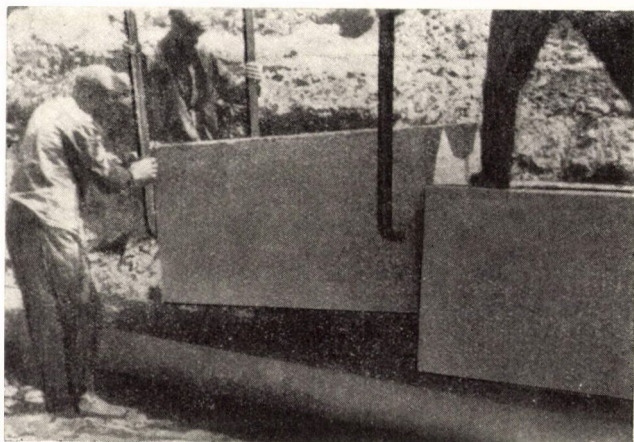
Ezen építésmódra az jellemző, hogy a falak tömör vagy üreges téglából, lehetőleg gépesített építésmóddal épülnek, a vízszintes és ferde lemezek (födémek, lépcsők) pedig nagyméretű előregyártott elemekből készülnek. Maguknak az épületeknek az alaprajzi méreteit modulus-rendszerben állapítják meg, modulusegységül a 40 cm-es távolságot választván. Teherhordó szerkezetként az esetek többségében hosszirányú elrendezést alkalmaznak.

Maguk az épületek 1—6 emeletes magasságúak — az esetek javarésztében azonban 3—5 emeletes magasságúak — s rendszerint egész lakótelepek típus tervek szerint egyszerre épülnek.

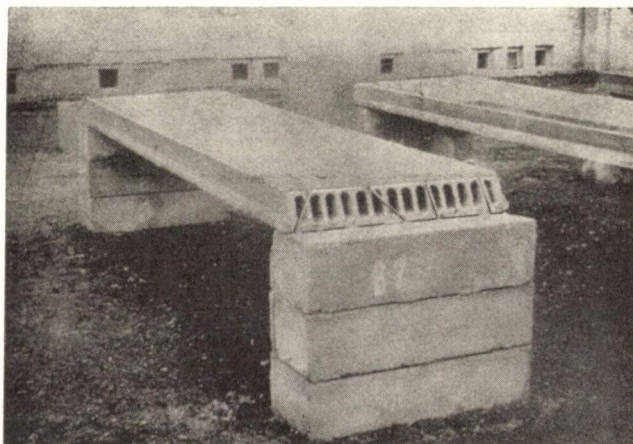
A nagyobb méretű kész elemek előállítása rendszerint elemgyárakban, kisebb részben tábori jellegű előregyártó telepeken, illetve magán az építkezés színhelyén történik. A betont rendszerint központi betontelegeken állítják elő, a helyszínen vibrálják és általában gőzöléssel érlelik. A betonminőség B 170, *illetve* B 250, könnyű betonok esetében pedig B 30-tól B 140-ig terjedő. A vasalást rendszerint vasszerelő telepeken készítik elő. A felhasználásra kerülő acél

* Szerzők, sajnos, adminisztratív nehézségek miatt nem jelenhettek meg az ankéton. Az itt közölt tanulmány tervezett előadásuk rövidített kivonata.

folyási határa általában 2500 kg/cm^2 , a bordás acéloké 3600 kg/cm^2 . Az előregyártott elemeket rendszerint gépkocsin szállítják az építés színhelyére. A vasúti szállítást kerüljük, mert a többszöri átrakodás költséges, és könnyen az elemek sérülésére vezethet. A téglát rekeszekben (konténerekben), a habarcsot tartályokban szállítják ki az építkezés színhelyére.



1. ábra. Falazó tömbök pincefalak számára

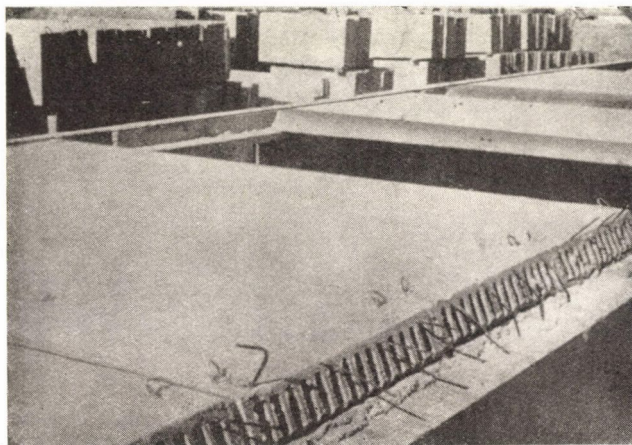


2. ábra. D—L-rendszerű, nagyméretű fűdémelemek

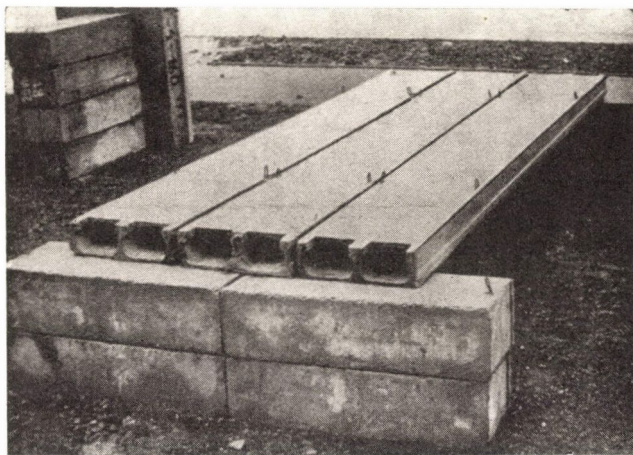
Az építkezéseken alkalmazott különféle előregyártott elemek közül a katalógus szerint szabványméretekben megrendelhető következő építőelemek érdemelnek említést :

a) *Falazótömbök alagsori és pincefalak számára* (1. ábra). Ezek vasalatlan tömör betonból háromféle vastagságban (40, 50, 60 cm) készülnek. Magasságuk 80 cm.

b) *D—L rendszerű nagyméretű födémelemek* (2. és 3. ábra). Általában 120, illetve 160 cm széles, 24 cm vastag üreges vasbeton lemezek. Hosszuk 5,20 m, 5,40 m és 5,60 m. Anyaguk B 140-es salakbeton, illetve B 170-es kavicsbeton. A salakbeton-elemek súlya 230 kg/m^2 , acélszükségletük $6,50 \text{ kg/m}^2$. A kavicsbeton-elemek súlya 290 kg/m^2 , acélszükségletük $7,40 \text{ kg/m}^2$.



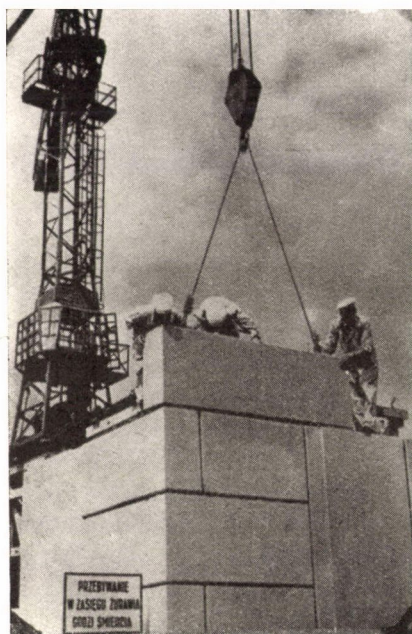
3. ábra. D—L-rendszerű, nagyméretű födémelemek



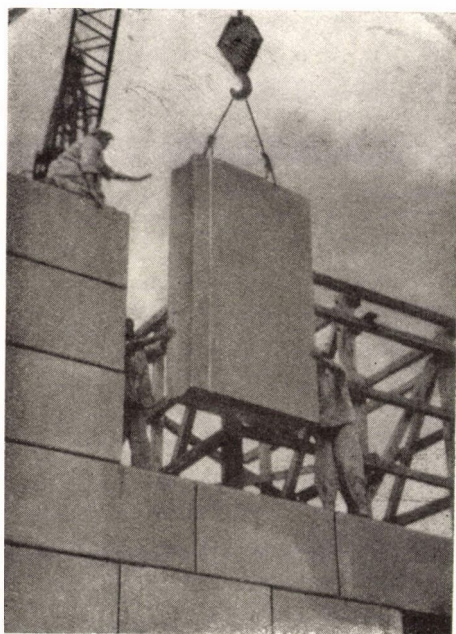
4. ábra. Kétsőves födémek

c) *Kétsőves födémek* (4. ábra). Ezeket a kisebb méretű födémeket most kezdik bevezetni. Kevésbé gazdaságosak, mint az imént említett D—L födémek.

d) *Lépcsőelemek*. Szabványosítva vannak ugyan, de eddig nem kerültek alkalmazásra.



5. ábra. Sarokrész falazása
nagymeretű falazó tömbökkel



6. ábra. Pillér falazása
nagymeretű falazó tömbökkel

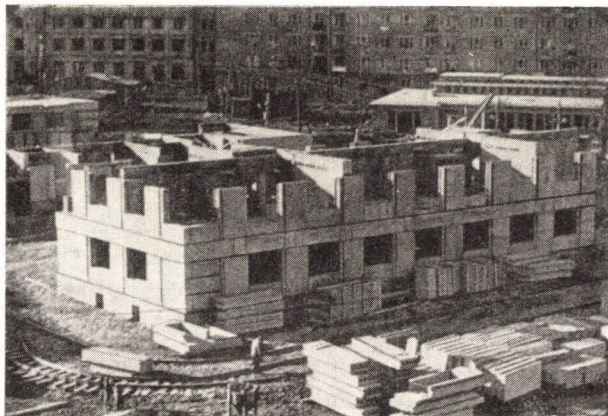
e) *Tetőlemez elemek.* Ezek $8-35^\circ$ lejtésű tetők készítésére alkalmasak. Konty-tetők kialakításához külön háromszögalakú tetőlemezek is készülnek.



7. ábra. Nagymeretű falazó tömbökkel épített épület
A. FOLTYN — A. TARCZEWSKI

2. A nagyipari építésmód második fokozata

Erre az építésmódra az a jellemző, hogy a falakat előregyártott építő-tömbökből falazzák, minden egyéb épületrészt pedig előregyártott építőelemekből készítene. A faltömböket általában salakbetonból, esetleg gázbeton-



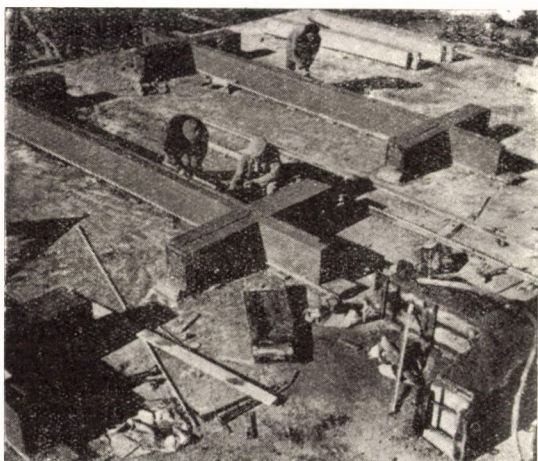
8. ábra. Nagy tömbökből falazott épület építés közben



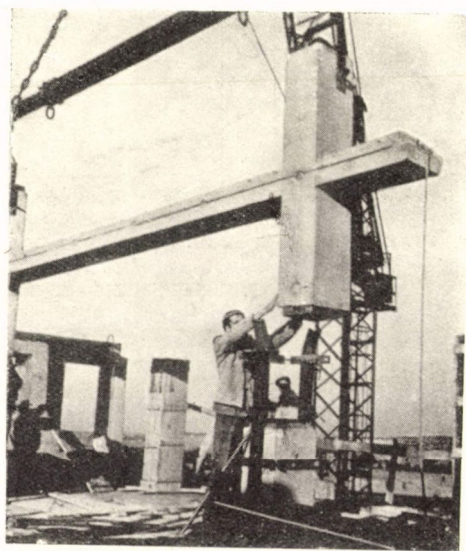
9. ábra. Nagy tömbökből falazott épület
A. FOLTYN — A. TARCZEWSKI

ból állítják elő. A fő teherhordó szerkezetek általában az épület hosszirányában futnak. Az alagsori és pincefalakat, a födémeket, a lépcsőket, a tetőlemezeket általában az 1. alatt említett elemekből állítják elő. Ezek szállítása is az 1. alatt leírt módon történik.

A fent említett építésmód alkalmazásával a kész épület súlya a hagyományos építésmóddal előállított épület súlyához viszonyítva beépített kőbméterenként mintegy 30—40%-kal csökkenthető.



10. ábra. Keretelemek



11. ábra. Keretelemek szerelése

A szóban forgó építésmód jellegzetes alkalmazási példájaként az 1955. év posnani nemzetközi vásár épületeit (5—7. ábra), valamint a Nowa-Hutaban így rendszerrel épített épületeket (8. és 9. ábra) említjük.

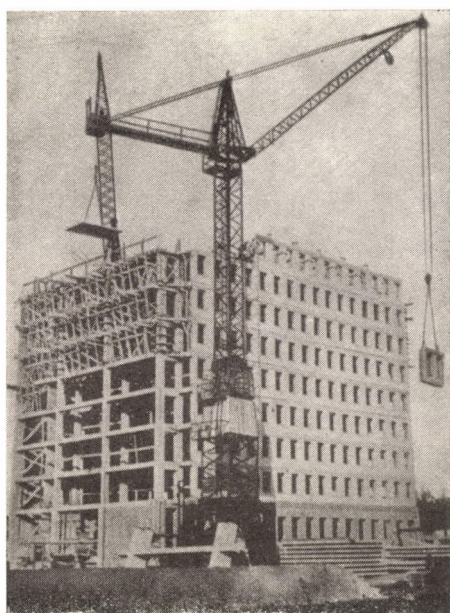
3. A nagyipari építésmód harmadik fokozata

Ez az építésmód a falakat emeletmagasságú előregyártott táblákból, a vázszerkezetet emeletmagasságú előregyártott elemekből építi össze.

A szóban forgó építésmód legnevezetesebb alkalmazási példája a lodzi egyetemi könyvtár 11-eleteres épülete (1955). Az épület vázszerkezete H-alakú előregyártott vasbeton keretelemekből épült. Ezeket a helyszínen a földön, fektetett helyzetben készítették el (10. ábra), és toronydarukkal emelték be



12. ábra. Falelemek szerelése



13. ábra. Egyetemi könyvtár szerelés közben (Lódz)

J. KOPCIEWSKI — M. RZEDOWSKI — A. WINOKUR

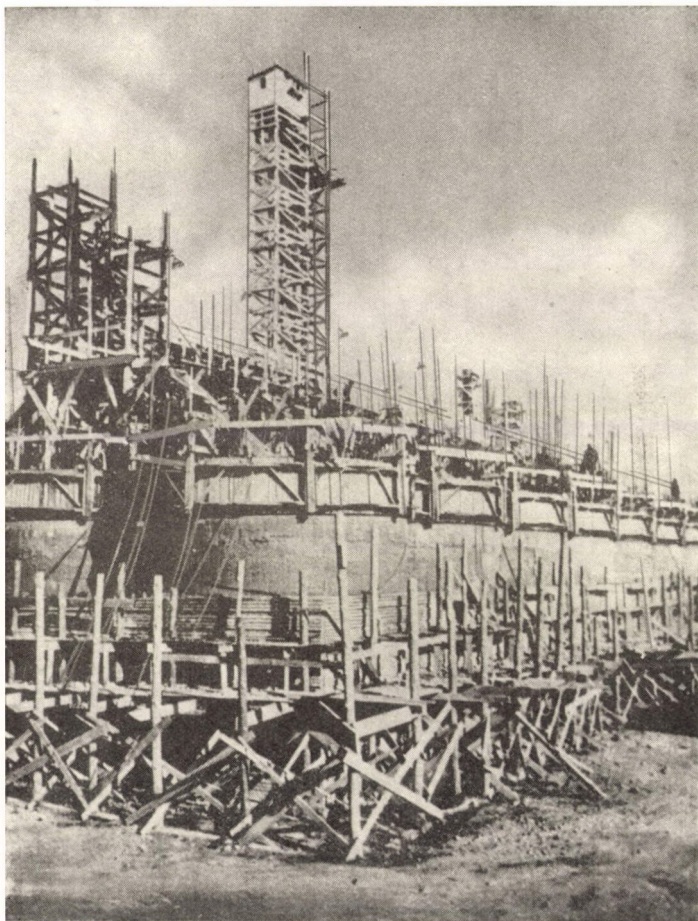
(11. ábra). A keretoszlopok illesztése félmagasságban történt. Az oszlopok véglapjait szögvasakkal szegélyezték s ezeket a szögvasakat az illesztési helyeken egymáshoz hegesztették. A falelemek $2,3 \times 2,80$ m méretű salakbeton táblákból készültek (12. ábra). Ezekre a külső vakolatréteget még emelés előtt hordták fel. A kész faltáblák súlya $2,0\text{—}3,3$ t volt. Az épületet az építés közbeni állapotában a 13. ábra szemlélteti.

II. Nagyipari jellegű építésmódok ipari és mezőgazdasági építkezéseken

Az ipari és mezőgazdasági építkezés nagyipari jellegű építésmódjai igen sokféle lehetnek. E sokféle lehetőség közül az alábbiakban csak a következő jellegzetes építésmódokat említjük meg.

1. Szabványosított építőelemekkel való építés

Ezen építésmód az épületet gyári úton szabványos méretekben előállított, katalógusok alapján rendelhető kész építőelemekből építi meg. A felhasználható kész elemek többek közt: csövek, kerítések, vezetékoszlopok, falelemek, födémek, tetőelemek, párkányok, támfalelemek, darupályatartók, keretek.



14. ábra. Siló építése csúszózsazaluzattal
IPARI TERVEZŐ IRODA, WARSZAWA. Foto: C. A. F.

2. Csúszó vagy eltolható zsazaluzatokkal való építés

Csúszó zsazaluzattal silók, tartányok, kémények, hűtőtornyok építhetők (14—15. ábra). Az eltolható állványok viszont főként a csarnoképítkezéseken hasznosíthatók (16. ábra).

3. Előregyártott nagyelemekkel való építés

Ezt az építésmódot főleg ott alkalmazzák, ahol különleges méretű, vagy elrendezésű épületek (csarnokok, raktárak) építéséről van szó. A szerkezet tervezésekor messzemenően figyelembe kell venni a nagyipari jellegű építésmód követelményeit.

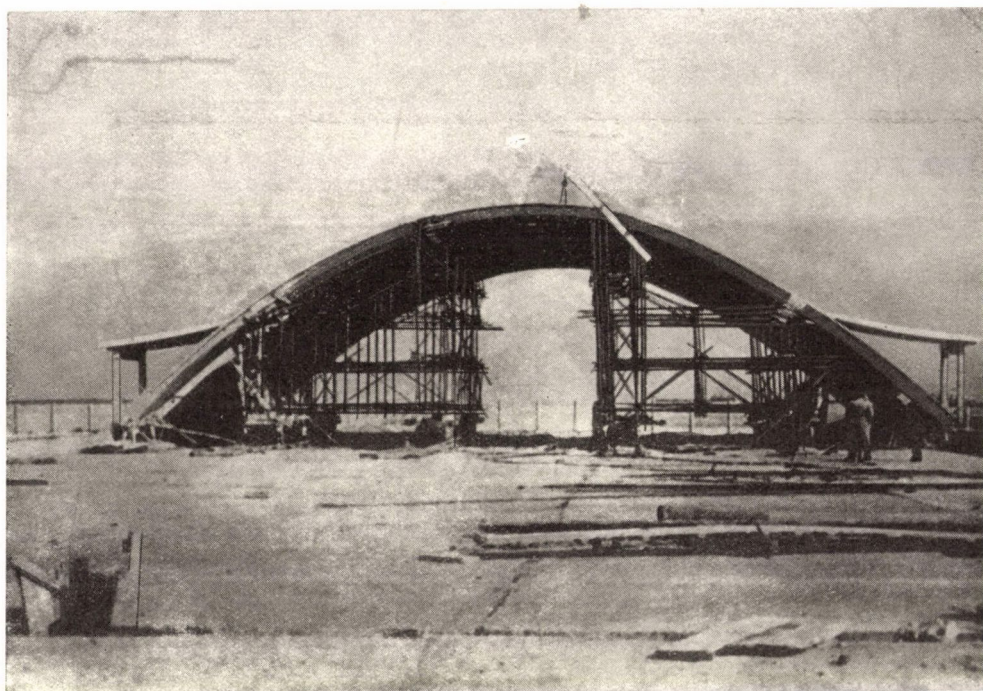
A nagy építőelemekből épített *csarnokok* jellegzetes példája az 1955. évi posnani nemzetközi vásár 18×36 m alapterületű építészeti csarnoka. Ez teljes egészében előregyártott elemekből épült. Az oszlopok előregyártott



15. ábra. Siló építése csúszózszaluzattal
IPARI TERVEZŐ IRODA, WAR-SZAWA
(Foto: C. A. F.)

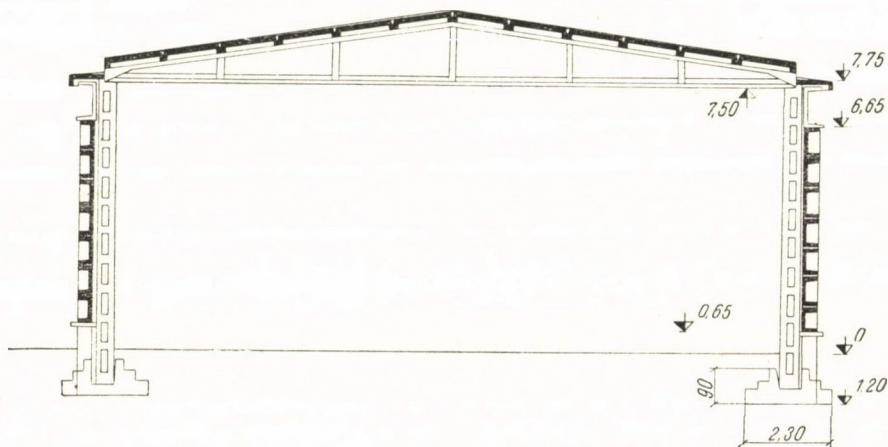
kehelyszerű alaptestekbe fogott előregyártott Vierendeel-oszlopok, a főtartók 18 m fesztávolságú előregyártott ún. kábelbetontartók. A tetőfödémét előregyártott teknőalakú lapok, a falakat, illetve ablakokat $0,75 \times 6,0$ méretű előregyártott bordás vasbeton keretekbe illesztett habbeton-lapok, illetve üvegtáblák alkotják. E keretek nem az oszlopok közé, hanem szabadon azok előtt kerültek beépítésre. A csarnok keresztmetszetét a 17. ábra szemlélteti.

Másik jellegzetes példaként a 18. és 19. ábrán kereszt-, illetve hossz-metszetben feltüntetett garatépületet (bunkert) említjük. Az építést helyszínen előregyártott elemekkel végezték. Ezek beemelése 20 t teherbírású, 32 m gémkinyúlású Derrick-daru állt rendelkezésre. A vázszerkezet gyártásmódja a 20. ábrán látható. A garatok szintén előregyártott elemekből készültek (21. ábra).



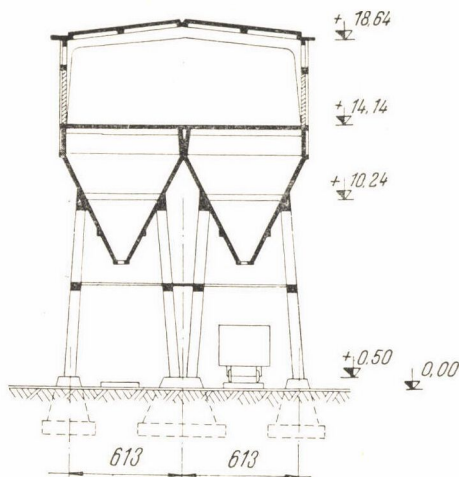
16. ábra. Csarnok szerelése eltolható csőállványzat segítségével
(Foto : L. MILBRANDT)

Nagyméretű előregyártott elemekből *többemeletes* ipari épületek (pl. raktárépületek) is építhetők. Ezek lényegében véve ugyanolyan elvek szerint készíthetők, mint az emeletes lakóépületek, de célszerűen alkalmazhatók előregyártott gombafödémek és faltáblák is.

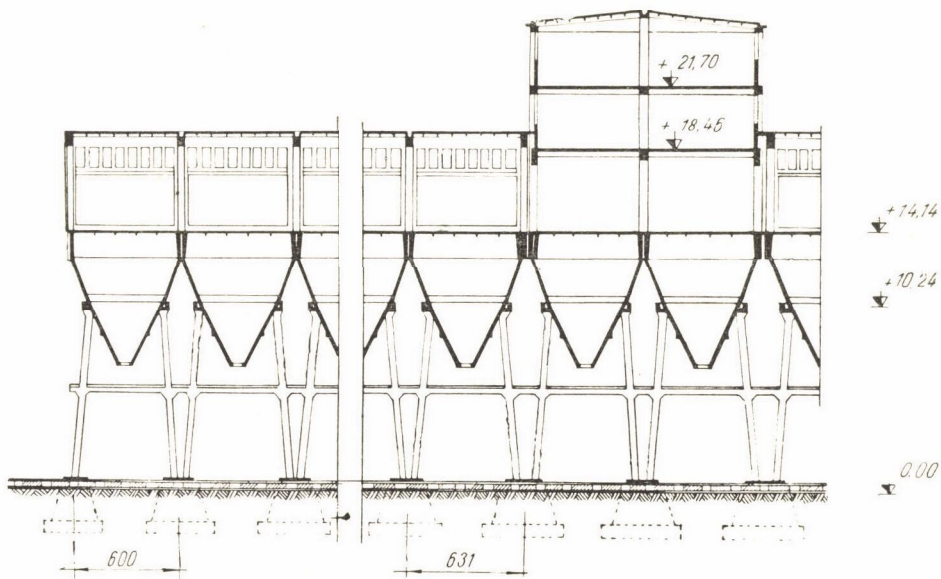


17. ábra. Csarnokkeresztmetszet

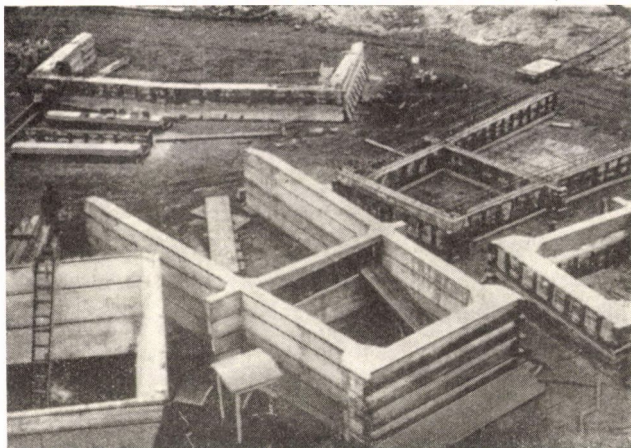
Példaképpen a 22. ábrán metszetben feltüntetett bórraktár épületét említjük. A hárommenetű épület vázszerkezetét a két szélső menetben H-alakú vasbeton keretek alkotják. A keretgerenda mindkét irányban az oszlopokon túlnyúlik. A középső menetben a szerkezetet a szélső keretek közé beakasztott gerendák alkotják. Az alaptesteket és az azokból kinyúló pilléresonkokat kivéve, az egész épület előregyártva készült. A legsúlyosabb elem a 6500 kg súlyú H-alakú keretelem volt. A falelemek acélformákban, a födém-elemek betonformákban készültek.



18. ábra. Garatépület keresztmetszete

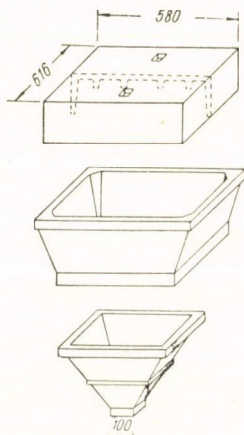


19. ábra. Garatépület hosszmetzete



20. ábra. Vasbeton tartószerkezet építése az építési előgyártó telepen
(Foto: T. KRASKI)

További jellegzetes épületként a 23. ábrán építés közben látható tízemeletes gabonatarházra hivatkozunk. Ez az épület szintén teljesen előre-gyártott kivitelben készült (24. ábra). A helyszíni előregyártó telep a 25. ábrán látható.

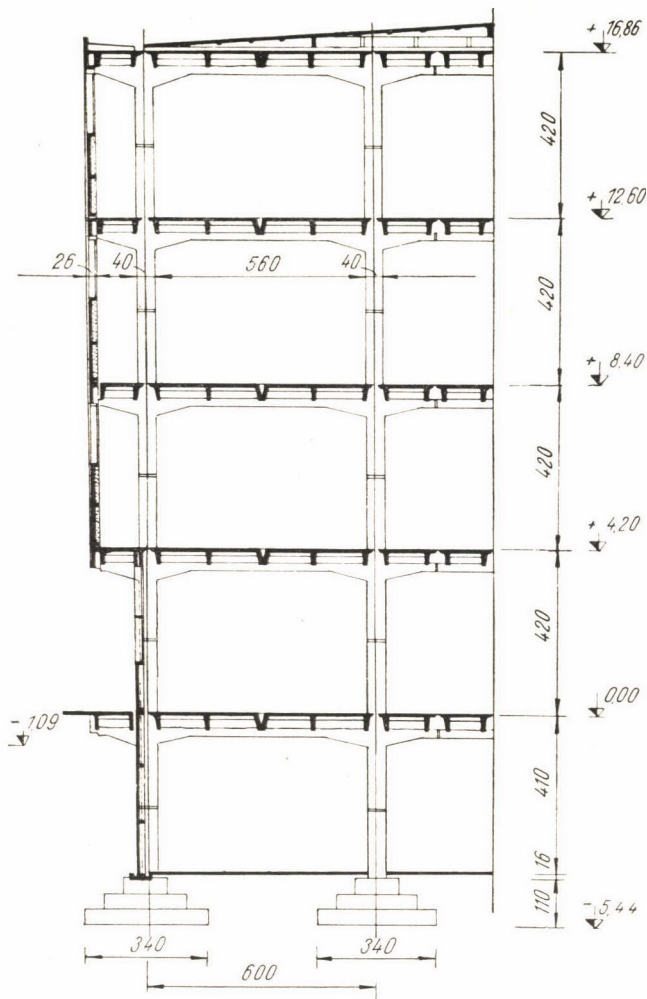


21. ábra. Garattölesér előregyártott elemei

4. Helyszíni előregyártás könnyű elemekkel

A vidéken, főleg a mezőgazdasági telepeken folyó építkezések rendszerint igen kedvezőtlen körülmények között létesülnek. Nagyobb elemek szállítása és átrakodása a rendelkezésre álló egyszerű eszközökkel szinte lehetetlen, de legalábbis nem gazdaságos. Ily körülmények közt elsősorban helyszíni előre-

gyártásra kell berendezkedni. Az egyes előregyártandó elemeket egyszerű alakban, kis súllyal kell megtervezni. Előnyben kell részesíteni az olyan építőelemeket, melyek egymás felett máglyázva állíthatók elő (26. ábra).

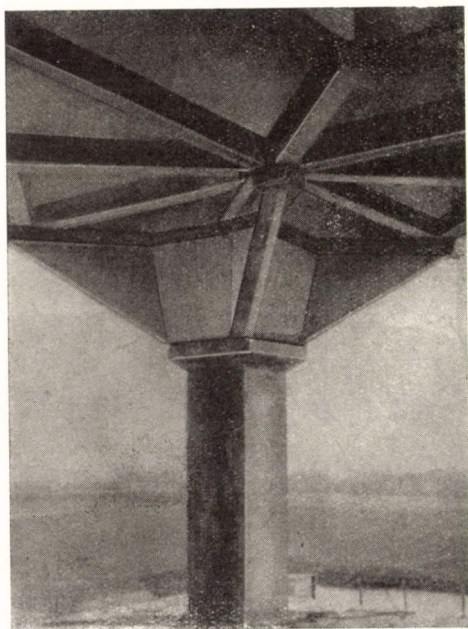
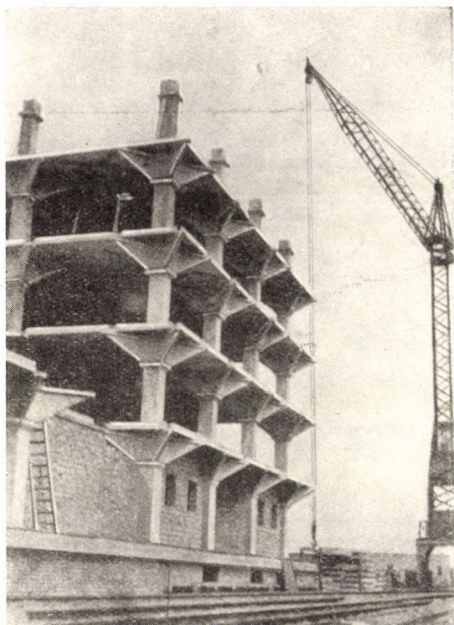


22. ábra. Bőrraktár-épület metszete

A mezőgazdasági telepeken való építkezés jellegzetes példájaként az állami gépköcsönző állomások előregyártott elemekből épített épületeit említjük. Ezeken az épületeken kiterjedten alkalmazták az egy-, illetve két-irányban görbe $4 \div 5$ cm vastag vasbeton hullámlemezeket (27. ábra).

Az imént említett épületeket, valamint általában a mezőgazdasági települések egyéb épületeit (a gépcsarnokokat, műhelyeket, olaj- és kenőanyagraktárakat, a lakó- és gazdasági épületeket, a hivatali épületeket, a munkásszállókat stb.). 3,0 m-es modulusrendszerben tervezték. Gondosan

23. ábra.
Gabonarakvár-épület
előregyártott
gombaelemekkel



24. ábra. Gombafödém sarokoszlopa
alulról tekintve
(Foto: ROBOWSKI)

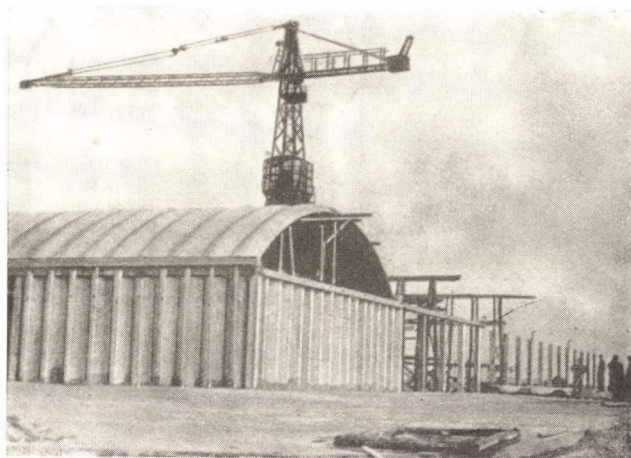


25. ábra. A gombafödém szerkezetének
előregyártott elemei
(Foto: ROBOWSKI)

ügyeltek arra, hogy egy-egy elem súlya ne haladja meg az 1,0 tonnát. Az egyes előregyártandó elemeket úgy tervezték meg, hogy azok egymásra máglyázott állapotban legyenek betonozhatók. Különösen ügyeltek arra is, hogy az építőelemgyárból, vagy másutt levő üzemből szállítandó elemek száma minél kisebb legyen.



26. ábra. Hullámlemez-elemek előregyártása egymásra helyezett rétegekben
(Foto: C. A. F.)



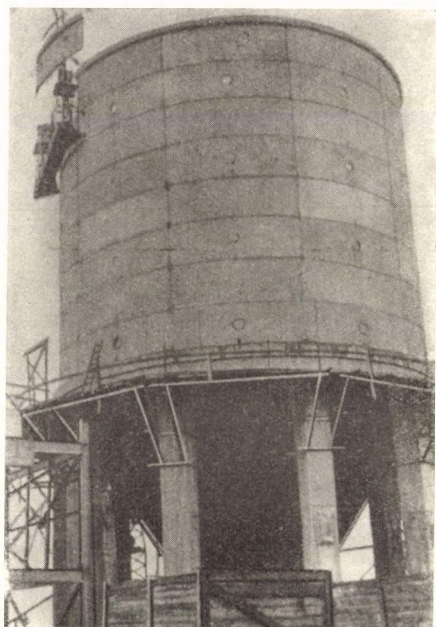
27. ábra. Fal készítése előregyártott hullámlemez elemekből
(Foto: L. MILBRANDT)

5. Feszített elemekkel való építés

Az előregyártott elemekkel való építkezésről nyújtott kép nem lehet teljes, ha legalább futólag meg nem emlékezünk a feszítéssel kombinált előregyártásról is. A feszítésnek a rácsos tartók építése során, de különösképpen a



28. ábra. Siló előregyártott, feszített szerkezeti elemei
az építés színhelyén
St. KUS



29. ábra. Siló előregyártott,
feszített elemekből
St. KUS (Foto: L. ROBOWSKI)

forgásfelületalakú tartányok építése terén vannak bő lehetőségei (28. és 29. ábra). Hihető, hogy ezen a téren az eljövendő évek még sok érdekes és újszerű megoldást hoznak létre.

III. Összefoglalás

Az elmondottakból világosan megállapítható, hogy Lengyelország a nagyipari jellegű építésmód meghonosítása és kifejlesztése terén komoly eredményeket ért el. Az alkalmazott különféle újfajta építésmódok és azok kombinációi mind a lakóépületek, mind az ipari épületek építése terén a korábbi, hagyományos építő eljárásoktól merőben eltérő olyan építészetet fejlesztettek ki, mely az eddiginél kevesebb anyag-, fuvar- és munkafelhasználással az eddigieknél olcsóbb, jobb és szebb épületek nagyipari jellegű előállítását teszi lehetővé.