

Külön lapra tartozik a *kazánsalak* kérdése. Tekintettel az e kérdésben tapasztalható erős véleménykülönbségekre, helyes lenne, ha ezt a kérdést az Építésügyi Minisztérium részéről külön gyártási utasítás rendezné.

Végigtekintve a rendelkezésre álló anyagokon és azokon a nehézségeken, melyekkel ezen a vonalon a tervező találkozik, meg kell állapítanunk, hogy azok a szemrehányások, amelyekkel az építőipart a lakásépítési előregyártás elmaradása miatt ostorozzák, nem helytállóak. Inkább az anyagipar maradt le az új és korszerű anyagok előállításában. Meggyőződésem, hogy mihelyt könnyűbeton gyártására alkalmas megbízható anyaggal rendelkezünk, a lakóépületi előregyártás ugrásszerűen fejlődik majd.

Az elmondottakból látható, hogy szakembereink nem csak az ipari, de kommunális építkezések vonalán is sokat, és az általános európai színvonalnak nagyjában megfelelő módon dolgoztak. Adva vannak a lehetőségek, hogy ezen a vonalon az elkövetkező években minőségi változás következék be, és a hazai lakóépületi előregyártás világviszonylatban is az élvonalba lépjen elő.

KELEN TIBOR:

Helyszíni előregyártáson általában olyan gyártási módot értünk, amely az elemeket az épület mellett, az emelődaruk hatósugarában állítja elő, és az elemeket vagy közvetlenül a gyártás helyéről, vagy legfeljebb a gyártással szorosan összefüggő raktár területéről emeli be. Meg kell mondani, hogy az ilyen gyártási eljárás elsősorban csak ipari épületek építésén és egyes egyetlen épületből álló építkezéseken valósítható meg. A lakótelep építkezésének területére telepített előgyártó üzem nézetem szerint már nem is nevezhető helyszíni előregyártásnak. Az előgyártó üzemet ebben az esetben nem a városnak valamely alkalmas pontján, hanem az építendő lakótelep térségében létesítik. A gyártás az ilyen helyeken kétségkívül üzemi előregyártás jellegű, s ebből a szempontból közömbös, hogy az üzem milyen mértékű gépesítéssel van ellátva. Az ilyen helyszínre telepített előgyártó üzemekből az elemeket úgyis fel kell rakni gépkocsikra és az épületek helyszínére kell szállítani ugyanúgy, mintha ez az üzem a lakóteleptől messzebb, esetleg több km-re került volna. Nem tudom elképzelni célravezetőnek egy-egy lakótelep építkezésén belül az ún. mozgó előgyártó üzemeket sem, mert ha egyszer az előgyártó üzemet valamely új lakótelep térségébe telepítjük, akkor azt azon a helyen feltétlenül meg is hagyjuk, legalább is a lakótelep teljes elkészültéig.

Folytatva a gondolatmenetet, kérdés most már, vajon egy-egy ilyen üzemet feltétlenül a lakótelep közelségébe, avagy máshova kell-e telepíteni. Világos, hogy e kérdés megoldását egészen más tényezők határozzák meg. Ezek közül elsősorban az a kérdés jön számításba, hogy az elemgyártás alapanyagait, az adalékanyagokat, a cementet és a vasat miként lehet a leggazdaságosabban az előgyártó üzembe juttatni. További szempont, hogy miként viszonylik az említett alapanyagoknak az előgyártó üzembe, vagy az építés helyszínére való szállítási költsége a kész elemeknek a beemelés helyére való szállítási költségeihez. Figyelembe kell venni azt is, hogy a lakótelepek körzetében létesített előgyártó üzemeket végül is el kell bontani, míg ha eleve a városnak valamely más alkalmas területére telepítjük az üzemet, akkor az ott véglegesnek tekintendő és mint ilyen megfelelően fejleszthető is.

A lakóépületek előregyártásával kapcsolatban állandóan felmerül a kivitelezők egyik legfőbb gondja, az ti., hogy milyen fajta daruval lehet a jelentkező feladatokat célszerűen megoldani. Az építési beemelő szerkezetektől az alábbiakat kívánják:

1. Legyenek alkalmasak könnyűbetonból készült szobanagyságú fal- és födém-elemek beemelésére.

2. Legyenek alkalmasak az épületek teljes szélességében a különböző elemek beemelésére. Toronydaru esetében a gémkar kinyúlása a szükséglet szerint gyorsan legyen változtatható.

3. A daru gyorsan legyen kiszállítható, felállítható és lebontható.

4. Legyen a daru sínpályája alkalmas a darunak kis ívben, 90°-os szögben való beforgatására, illetve a daru áthaladásának biztosítására.

5. A darukezelő részére megfelelő kilátás legyen biztosítva.

A felsorolt 1., 2. és 5. számú kívánalmak a jelenlegi ismert gépeinkkel, pl. a Bau-meister- és Wolf-féle darukkal kielégíthetők. Nem áll fenn tehát az a kifogás, hogy azért nem tudunk nagyméretű elemek előregyártására áttérni, mert nincsenek gépeink, és be kell vallanunk, hogy ilyen elemeket azért nem tudunk készíteni, mert nincs megfelelő könnyű betonanyagunk.

A felsorolt kívánalmak közül a 3-ik és 4-ik mai gépeinkkel nem elégíthető ki, pedig általuk a lakóépületek olesőbbítását tudnánk elérni, és a tervezőknek a beépítési terek készítése során az eddigénél lényegesen nagyobb szabadságot tudnánk biztosítani.

Az előadó igen helyesen állapítja meg, hogy a lakóépület előregyártása éppen abban különbözik az ipari előregyártástól, hogy a kapcsolatok száma aránylag igen sok. Ezért nem képzelhető el gazdaságosnak az olyan megoldás, ahol a beemelő daruknak az elemet mindaddig kell tartaniuk, amíg a kapcsolatok véglegesen el nem készülnek. Kell, hogy a daru az elemet abban a pillanatban elengedhesse, amint a leggyorsabban végrehajtható ideiglenes kitémasztás vagy rögzítés megtörténik.

Nagyon helyesen állapította meg előadó azt is, hogy a lakóépületi előregyártás követelménye elsősorban az ipar teljesítőképességének kibővítése, másodsorban pedig az önköltség csökkentése. A hazai viszonylatban éppen a jelenlegi helyzetre utalva azt látjuk, hogy a jelenlegi törekvések elsősorban a felmenő falszerkezetek előregyártására irányulnak. Ez is helyes, de lakásépítőiparunk teljesítőképességét ezen törekvések megoldása nem fogja döntően előrevinni. Ma lakóépületeinket hagyományos falazó módszerekkel, de előregyártott födémelekkel és egyéb szerkezetekkel aránylag rövid idő alatt tető alá tudjuk hozni. A baj az igen munkaigényes és az épületek befejezését nagyon késleltető válaszfalakkal, valamint főleg a belső és külső homlokzati vakolással van. Éppen ezért ezen munkákat a helyszínről előbb-utóbb számúzni kell. Ezt pedig csakis úgy érhetjük el, ha megfelelően telepített üzemi előregyártásban szobanagyságú fal- és födémelekekkel a teljes előregyártást tűzzük ki célul.

Ezen a vonalon azonban bizonyos megalkuvás is lehetséges. Pl. Csehszlovákiában a födémelemek csak $\frac{1}{2}$ szobanagyságúak. A szobában egyetlen egy helyen, a két elem csatlakozásánál kialakított, mélyített hézag nem rontja el a lakások szépészeti megjelenését.

A kivétel szempontjából további követelményként kell megemlíteni az alul-felül síkfödémelet és a salakfeltöltések teljes kiküszöbölését. Természetesen ezzel egyidejűleg gondoskodni kell a födémre közvetlenül ráhelyezett megfelelő hangszigetelő rétegről. Végül a fal- és födémelemek nagyméretű előregyártásával kapcsolatban meg kell oldani a szerelőipar előregyártási feladatait is, a nyílászáró szerkezeteket pedig teljesen készen mázolva és üvegezve kell az épületre kivinni.

A megvitatott szempontok alapján a lakóépületek megkívánt előregyártásának ma magyarországi viszonylatban legfőbb akadálya a megfelelő könnyűbeton és egyéb anyagok hiánya. Amennyiben megfelelő anyagok rendelkezésre fognak állni, mind a tervezés, mind a kivitelezés készen áll a felvetett kérdések nagytömegű gyakorlati megvalósítására.

KORDIK LÁSZLÓ :

Az előadás, ha végleges következtetésre nem jut is — az árak és árvetés bizonytalansága miatt nem is juthat —, érzékelhetően a helyszíni előregyártás felé hajlik. Bár egyetértek azzal, hogy kísérleti épületek elemeit a helyszínen gyártsák le és helyeslem azt is, hogy minden kivitelező vállalatnak legyen egy-egy kis központi előregyártó üzeme, mely az egyedi elemeket legyártja, de általában nem értek egyet azzal, hogy a lakóházépítkezéseken helyszíni előregyártás folyék.

Ennek a kérdésnek a vizsgálatokor ki kell kapcsolni azt a körülményt, hogy az üzemek termelése nem elégíti ki az igényeket. Ez csak mennyiségi és nem elvi kérdés. Különbséget kell tenni az üzemből nagy mennyiségben készülő, szabványosított elemek és az üzemből kis mennyiségben készülő, nem szabványosított elemek között is, mert az előbbiek ocsók, az utóbbiak drágák. Az üzemi előregyártás elvi megítélésekor nyilvánvalóan az első esetet kell alapul venni. Ezzel kapcsolatosan a következő összehasonlítást mutatom be.

	Üzemből : + 20% száll.		Helyszinen :
Gerenda 1 fm	20-24 Ft	24-29 Ft	40-50 Ft
Táblaelem 1 m ²	60-70 „	72-84 „	120-150 „

Bár a fenti összehasonlítással szemben az az érv állítható, hogy az árak az alapanyagok értékelt árai miatt nem mérvédoak, mégis az üzemi gyártás mellett egész sor érvet lehet felhozni. Ezek közül néhány:

1. A nagy sorozatgyártás előnyei nem vitathatók; a gépkoesiipar, a textilipar, a gépipar, de a cement- és téglaiipar is ezt már az egész világ előtt bebizonyította. Ezeknek az előnyöknek az üzemi előregyártásban is érvényesülniük kell, mint ahogy az a nagy sorozatban készülő gerendák esetében (2,4 millió fm) minden tökéletlenség ellenére már most is megmutatkozik.

2. A gyárak telepítésével olyan előnyökhöz lehet jutni, melyeket a vándorló építési üzemek nem érhetnek el, pl. Lábatlan: kavics-cement.

3. Az üzemi előregyártás csökkenti a helyszíni munkaigényességet, letelepíti a vándorló építőipari munkásokat, tehát javítja azok szociális körülményeit.

4. A legnehezebb testi munka: a kavics- és cement-rakodás gépesíthető. Ugyanez a helyzet a vasszerelés terén is, mely egyike a legmunkaigényesebb műveleteknek.

5. A termelés egész éven át (télen is) folytatható.

A felsorolt és más, fel nem sorolt érvek szerintem vitathatatlanul azt bizonyítják, hogy a népgazdaságnak előnyösebb, ha a lakásépítést nem helyszíni, hanem üzemi előregyártással oldja meg.

Sajnos azonban, az üzemi előregyártásunk jelenlegi gyakorlatában igen sok hiba van és ezek az amúgy is fiatal iparág hitelét rontják. Ilyenek:

1. a termelés kevés, nem elégíti ki az igényeket;

2. 1956-ban 123-féle „szabványos”-gerenda készült;

3. 1956-ban 30-féle „szabványos” födémelem készült;

4. az elemek nem korszerűek, gyártásukhoz sok anyagot használnak fel (pl. födémlemben 11 kg vas van négyzetméterenként, a gerenda + béltestes födémhez 0,115 m³ beton kell födémnégyzetméterenként).

A felsorolt kérdések megoldása, tehát új gyárak építése, szigorúbb szabványosítás, kisebb anyagfelhasználású (pl. feszített) elemek gyártása, az üzemi előregyártás gazdasági hatásfokát a megkívánt szintre emelhetik.

Az a véleményem, hogy országunknak még sok elemgyárra van szüksége. Miniszterünk azt mondotta, hogy az építőipart évi 100 000 lakás építésére kell felfejleszteni. Kevés a falazódaru, a téglagyár beruházása drága (1,5–1,7 Ft/tégla), különben is a téglalavult épületem. A megoldandó feladatok tehát:

1. egyedül a lakásépítés részére a 50 m² födémeket kell adni (jelenlegi kapacitás 2,5 millió, amiből kb. 1,0 millió m² megy más célra. A hiány tehát 3,5 millió m²);

2. a falazóelem-szükséglet növekedését már nem téglával, hanem könnyűbetonnal kell megoldani, és egyúttal a lassan teljesen elavuló téglagyárak kiesését is pótolni kell. Ez a feladat az 1970–80. évekig előrenézve, kb. 1 milliárd kisméretű téglát jelent évenként.

Egyéb számokra nem is hivatkozva, bizonyítottan látom, hogy hazánkban a XX. század második felében sok elemgyárat kell építeni (könnyű- és nehézbetonra is, hacsak közben vasalható könnyűbetonunk nem lesz). Ezek az elemgyárak jelentik az építőipar nagyüzemesítését, mert az elemgyár csak eszköz, a cél az építőipar nagyüzemesítése. A nagyüzemesítés ugrásszerűen emeli a munka termelékenységét. Erre az ipar történetében igen sok példa van. A termelékenység növelésére az építőiparban is több területen megvan a lehetőség.

Az építőipar nagyüzemesítésének igen nagy akadálya a *szállítás*. Az Architektúra ŐSR-ben Karel Jan cikkében olvastam a következő adatokat:

a textiliparban 1 kg gyártmány értéke 100 Ké, erre szállítási költség 3–6%

a gépiparban 1 kg gyártmány értéke 10–20 Ké, erre szállítási költség 3–15%

az építőiparban 1 kg gyártmány értéke 1,5 Ké, erre szállítási költség kb. 20%.

Míg tehát az textiliparban könnyű a gyártást központosítani, és a gyártmányt messzire szállítani, addig az építőiparban a nagy szállítási költség, tehát a sok szállítási munka miatt ez igen nehéz feladat, és első pillanatra helytelennek is látszik. Ha 1 kg épület értékéből indulunk ki és külön nézzük a szerkezeti építést és a befejező munkákat, akkor azt látjuk, hogy 1 kg szerkezeti építés költségei 0,80 Ké, a szállítás költsége kb. 35%, 1 kg befejező munka költsége kb. 7,00 Ké, a szállítás költsége kb. 4%.

Az idő rövidsége miatt nem megyek bele ennek az egyébként alapvetően fontos kérdésnek részletesebb taglalásába és a forintszámok ismertetésébe. Biztos, hogy az arányok nálunk is kb. azonosak. A gondolatmenet kihagyásával is világosak azonban az alábbi következtetések:

1. A szerkezeti elemeket gyártó elemgyárakat (pillér, gerenda, fal- és födém-elem stb.) úgy kell telepíteni, hogy azok a gazdaságos közúti szállítási távolságadta körzetekre osszák az országot, termelésüket pedig a körzeten belüli feladat nagysága határozza meg.

2. A befejező munkák elemeit gyártó üzemeket (padló-, válaszfalelem, vizes csomópont, beépített szekrény stb.) a nagy gyártási sorozatok érdekében központosítani kell országos üzemekbe.

Ezeket a törvényszerűségeket feltétlenül figyelembe kell venni a következő elemgyárak telepítésekor. Itt — a körzeti üzemek gondolata tekintetében — közel kerültem az előadónak a helyszíni előregyártással kapcsolatos gondolataihoz, és azt hiszem, e két gondolatmenetből már ki lehet hozni az országunk számára helyes megoldást.

SZÉCHY ENDRE :

Az előadó az előregyártás célkitűzései között *a*) az építő vállalatok teljesítőképességének növelését és *b*) az építési költségek csökkentését említi.

E célok elérése úgy volna legegyszerűbben biztosítható, ha minden lakásépítési központban egy-egy lakásgyárat állítanának fel. A lakásgyárak berendezéséhez, felszereléséhez építőgép gyártásával foglalkozó nagy teljesítőképességű gépgyára volna szükséges, de a gyártás megindítását megelőzően magasabb közgazdasági szinten elbírálandó volna, hogy a lakásépítés előmozdítására milyen tervek beszerzése és felhasználása, illetve minő építőeljárások alkalmazása volna célszerű.

Előregyártó üzemek létesítése kapcsán nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy itt hatalmas új iparág kifejlődéséről van szó, melynek anyagi és műszaki alapjait most kell megteremtenünk.

Új módszerek kifejlesztése mindenkor nagy műszaki felkészültséget igényel. Az ezekbe fektetett munka az utolsó 10 évnek nagy teljesítményekben eltelt, de mégis tapogatózó munkáját tükrözi vissza. Ha csak a legfontosabb munkanemeken tekintünk is végig, megállapíthatjuk, hogy a régifajta hagyományos munkamódszereket ma már sehol sem alkalmazhatjuk, helyettük mindenütt új eljárásokat kell bevezetnünk.

A korszerű vasbeton épületszerkezetek fejlesztésével és az elemek gyártásának tökéletesítésével kapcsolatos feladatok eredményes és műszakilag helyes megoldása az alábbi elvek szem előtt tartását teszi szükségessé.

a) Az elemgyártáshoz a legmegfelelőbb összetételű és nedvességtartalmú betont kell alkalmaznunk. Az újabb tapasztalatok a földnedves beton használatát ajánlják.

b) Gyorsankötő, gyorsanszilárduló, tehát nagy kezdő szilárdságú cementet, vagy szilárdításgyorsító vegyszereket kell használnunk, a gőzölést mellőznünk kell.

c) A vasbetétekül lehetőleg nagyszilárdságú huzalokat, ill. hegesztett hálókat és vázakat kell alkalmaznunk, és törekednünk kell gépiesen előkészíthető vasalásokra.

d) Lehetőség szerint meg kell valósítanunk a gyártási eljárások átalakítását, egyes műveletek egymásba kötését. Összetett gépcsoportok, célgépek egyaránt célszerűen alkalmazásra találhatnak.

e) Lehetőleg kerülnünk kell a félkész állapotra történő előregyártást.

f) A teljesítőképesség növelésének hathatós elősegítésére csak kevésszámú elemet szabad gyártanunk. A tömeggyártás előnyeiről nem szabad lemondanunk.

g) Az előregyártott elem beépítendő alkatrészeinek behelyezését, felületkialakítását és kikészítésének elvégzését a gyártási eljárásba bele kell foglalnunk.

Az előregyártás gazdasági előnyei főleg vékony lemezszerű elemek készítésekor szembeszökőek. Ily elemek esetében általában nagyobb az anyagok forgási sebessége, csökken az amortizáció, mert egy-egy zsaluzó formát igen sokszor lehet felhasználni. A költségek kisebbeknek azáltal is, hogy a gyártás segédmunkásokkal, tehát kisebb órabéru munkaerővel bonyolítható le. Ez a fennálló szakmunkáshiányon is segít valamit.

Általában az előregyártás alkalmazása révén a munka ütemesebb, jobban áttekinthető. Előnyt jelent, hogy nincs törmelék, kevés a hulladék, ill. selejt, nagyobb a minőségi ellenőrzés lehetősége stb. Ezen előnyökkel szemben hátrányként jelentkezik viszont, hogy a gyártást költséges tanulmányok előzik meg, a kész elemek nehéz kezelési munkával építhetők csak be, a kapcsolatok, csomóponti kiképzések nehezek, s mindehhez még hozzájárul, hogy a gazdaságos építési, illetve gyártási rendszerek kifejlesztése éveket vesz igénybe, a telepítés pedig aránylag nagy költségeket emészt fel.

A fenti szempontokat mérlegelve az előregyártás által elérhető megtakarítás az összes költségnek mintegy 10–15%-ára tehető. Ehhez a helyes munkaszervezés még külön meghozhatja a maga eredményét.

Csak az olyan műveletek tekinthetők reálisaknak, melyek a lehetőségeket józanul veszik számításba. Iparunkat és kereskedelmünket csak az ily ügyletek tehetik hatékonyá, és csak ezek szerezhetnek megbecsülést és biztos alapot hazánk gazdasági életének.

Az előregyártás kivitelezési szabályzatának megalkotását ez idő szerint még korainak tartom, legfeljebb az előregyártás tervezési szabályzatát lehetne elkészíteni. Az előregyártás terén eddig szerzett tapasztalatok ui. még nem nyújtanak kellő alapot a különféle felhasznált anyagok, szerkezetek és kiviteli eljárások célszerű és megbízható voltának megítélésére.

KARDOS ANDOR :

Válaszolni kell a hozzászólásokra, annál is inkább, mivel ezek során előadásommal részben ellentétes vélemények is elhangzottak, így a vitás kérdések tisztázása végső állásfoglalásom nélkül nem lenne teljes.

Itt a különböző vitás kérdések közül csak az üzemi vagy helyszíni előregyártás kérdésére térek ki, mégpedig csupán a lakóházépítkezések viszonylatában.

Látszólag ellentmondásban vagyok KORDIK L.-val, aki kimutatja, hogy elemgyári gerendák, vagy az ismert P. 50-es elemek, üzemi előregyártásban lényegesen olcsóbbak. Ez valóban így is van, de senki sem óhajtja az üzemi előregyártás cikkeit helyszíni gyártással előállítani. A helyszíni előregyártás rendeltetése más alakú, főleg más keresztmetszeti tényezővel rendelkező szerkezetek gyártása.

Rövidebb időtávlatot (5–6 év) tekintve, annál is inkább a helyszíni előregyártás felé kell irányt vennünk, mivel a közeljövőben valószínűleg nem fognak beruházási hitelek rendelkezésre állani új üzemek létesítésére és így előregyártó termelésünk lényeges fejlesztését olyan eszközökkel kell biztosítanunk, amelyek az egyszerű felvonulási költségek keretében helyet találnak.

A helyszíni előregyártás nem versenyezni óhajt az üzemivel, célja csupán az, hogy azt megfelelőképp kiegészítse és a felmerülő szükségletek fedezésére rugalmasabbá tegye.