

# **Az előregyártott vasbeton szerkezetek tervezése és kivitelezése**

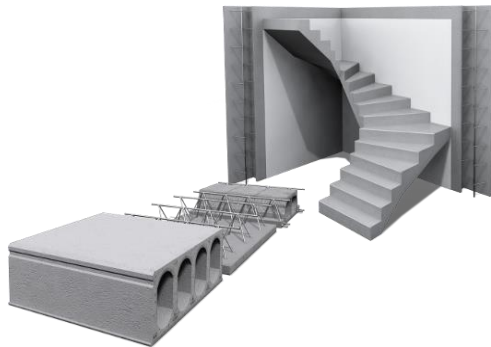
**Magyar Gábor**  
okl. mérnök, vezető statikus

**Az építőipar közgazdasági sajátossága:**  
**a Termék (=épület) előállítása mindig más gyártási helyszínen történik**

**MI A TERMÉK:** Mindazon dologi, anyagi javak, szolgáltatások szellemi termékek, melyek szükségleteket elégítenek ki:

**Alkotóelemei:**

- alapanyag vagy félkész termék
- munka
- szolgáltatás



### **Iparosítás igénye :**

- megbízható tervezhető mennyiség , minőség,
- időjárástól való függetlenítés
- kivitelezés-termék előállítás idejének csökkentése, azaz termelékenység-növelés.

### **A termékkel szemben fellépő igények :**

- mennyiségi szemléletű feltételrendszer
- történelmi sajátosság: rövid idő alatt nagyszámú termék kell.

### **Az előregyártás, mint ipari termelési szegmens:**

- azonos termékek sorozatgyártása ipari termelés körülményei között.
- minél nagyobb gyártási egység készítési kényszere.

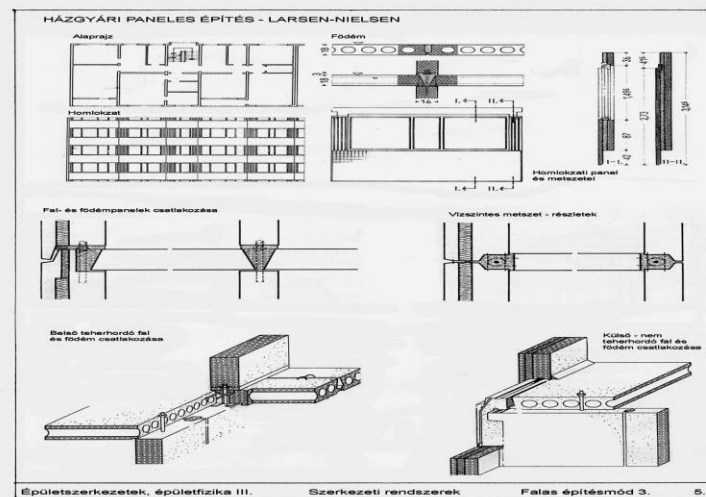
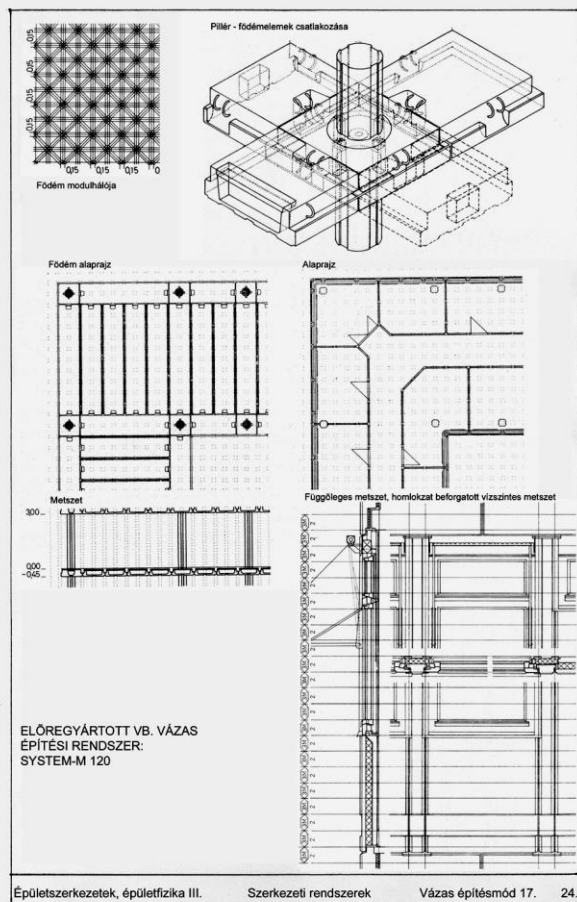


### Előregyártás elvei a '70-'80-as években:

- alapegység:  $M=10$  cm általában  $6 \times M$ , illetve  $9 \times M$ , de létezik  $12 \times M$ -es alapaszter is.

### *Tervezés alapelve: a raszterméret a lényeg.*

- kötött méretű közlekedő és szaniter egységek
- a mennyiség az elsődleges szempont a társadalmi szükséglet jelenléte miatt.





### Az előregyártott szerkezetekkel szemben támasztott követelmények napjainkban:

1., rugalmas geometria lekövetés lehetősége

2., méretpontosság, szerelési gyorsaság – új kapcsolati elemek, háttérpar!!!

3., magasabb minőségi követelmények a termékekkel szemben – felület és készre gyártottság

4., nagyobb elérési távolságok, illetve **projektütemezés**

*Optimális elérési távolság:*

A szállítás költsége kisebb, mint a szállított áru értékének 15-17,5 %-a

Elérés: acélszerk,: 400-450 km,

Filigrán vb.: 250-300 km

Vb, előregy.elem: 150-200 km

normális piaci viszonyok között !!!

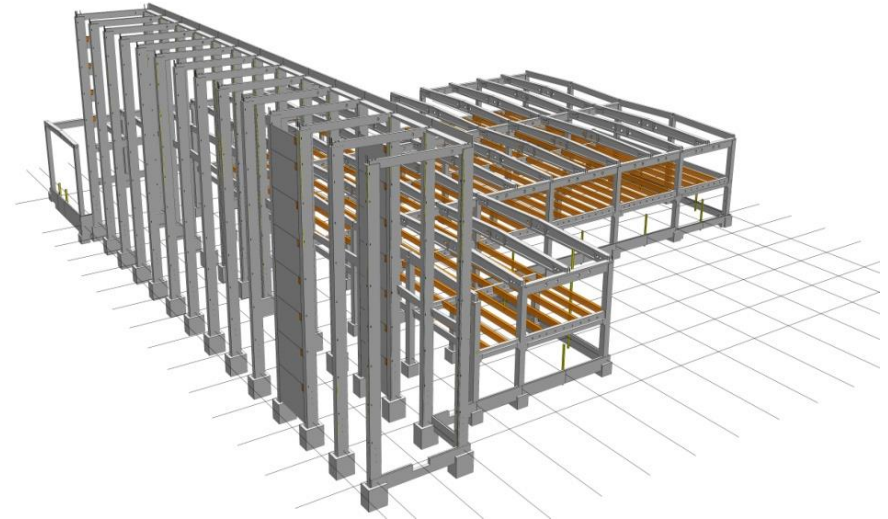
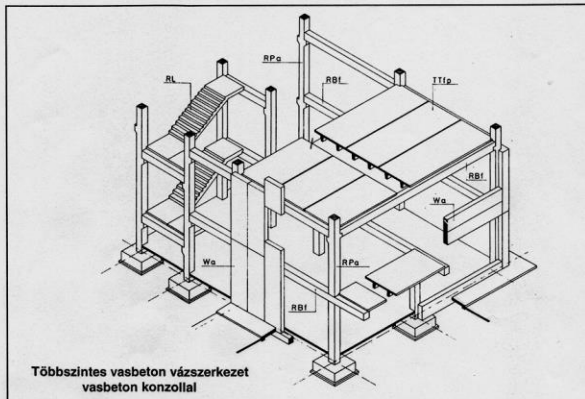
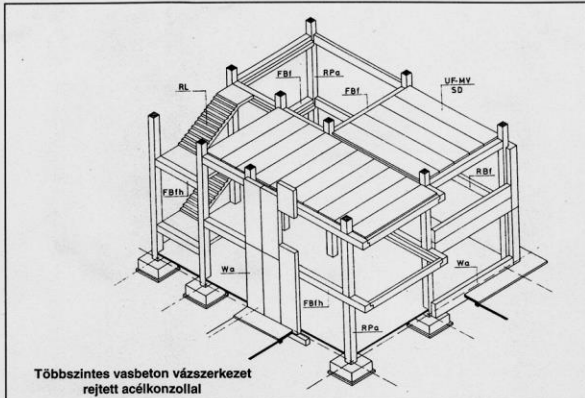
5., a szerkezetek „**mérték utáni szabóság**”-ban készülnek

6., tervezői gondolatváltás:

--- *nem az elem határozza meg az épületgeometriát,  
hanem az épületgeometria határozza meg az elemet.* ---



TÖBBSZINTES EGY. VB. VÁZAS ÉPÍTÉSI RENDSZER: FERROBETON



### Tehát :

A szériaelemekből épült váz a modulkoordináció méretrendjét követi.

A „technológiát burkoló” csarnokváz egyedi mérték utáni gyártást feltételez.

A műszaki fejlesztés NEM lehet kizsákmányoló jellegű....

### Mit hoz a jövő?

- **Fenntartható fejlődést**, amely az emberiség szükségleteinek olyan módon történő kielégítését jelenti, hogy az ne sértse a jövő nemzedékek életlehetőségét.

> **Az ökológiai lábnyom fogalma:**

Fogalma: az a terület, amely az emberiség „szűkített” újratermelhetőségét biztosítja

Elemi: carbon lábnyom, infrastruktúrális lábnyom , tenger lábnyom, víz lábnyom

...

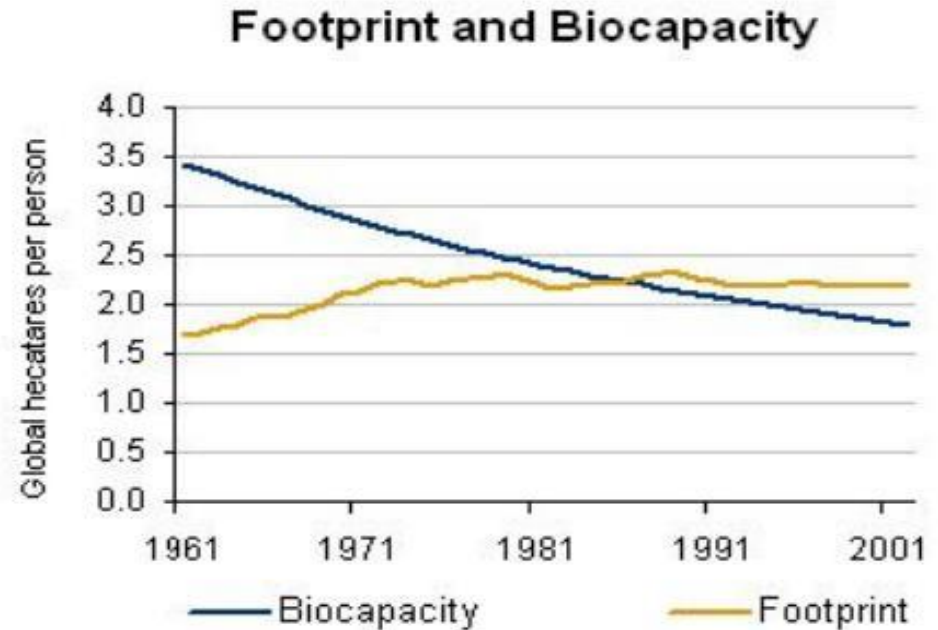
Az ökológiai lábnyom területszükséglete szerint ma + 1,25 nyi Föld kellene ahhoz, hogy a fenntartható fejlődés keretein belül az emberiség létigényszükséglete kielégíthető és ártalmatlanítható legyen. .

> **biokapacitás:**

a rendelkezésre álló terület és a hozzá tartozó termelékenység mérőszáma.



- biokapacitás és az ökológiai lábnyom relációja:



**GYŐR:** A kutatási adatok feldolgozásánál a város tavaly megállapított ökológiai lábnyomát használták, amely személyenként 4,33 hektárt tett ki. Ez nem elhanyagolható környezetterhelést jelez, hiszen ha minden ember a győriekhez hasonló életszínvonalon élne, akkor 2,5 Földre lenne szükség az emberiség eltartásához



### MI KÖZE EHHEZ AZ ÉPÍTŐIPARNAK??? és az előregyártásnak?

Közvetlenül:

*beépített területek lábnyoma*... ami a tágabb értelemben vett infrastruktúrához tartozó terület nagysága.

Közvetve:

*Carbon lábnyom*... Co<sub>2</sub> egyenleg mutatója.

Az előregyártás előnyei a biokapacitás növelhetőségének irányába hatnak, mert:

- Kisebb és azonos az építéshelyi humánerőforrás-igény
- az elérési távolság megnő
- a termékek előállítása optimalizálható
- alternatív anyagok beépíthetősége, PI műszálas beton...
- magasabb anyagminőség biztosíthatósága.(c50--
- visszaforgatott alapanyag...

Kisebb súly, nagyobb egy ütemben szállítható volumen egységnyi energiaforrásra vetítve .

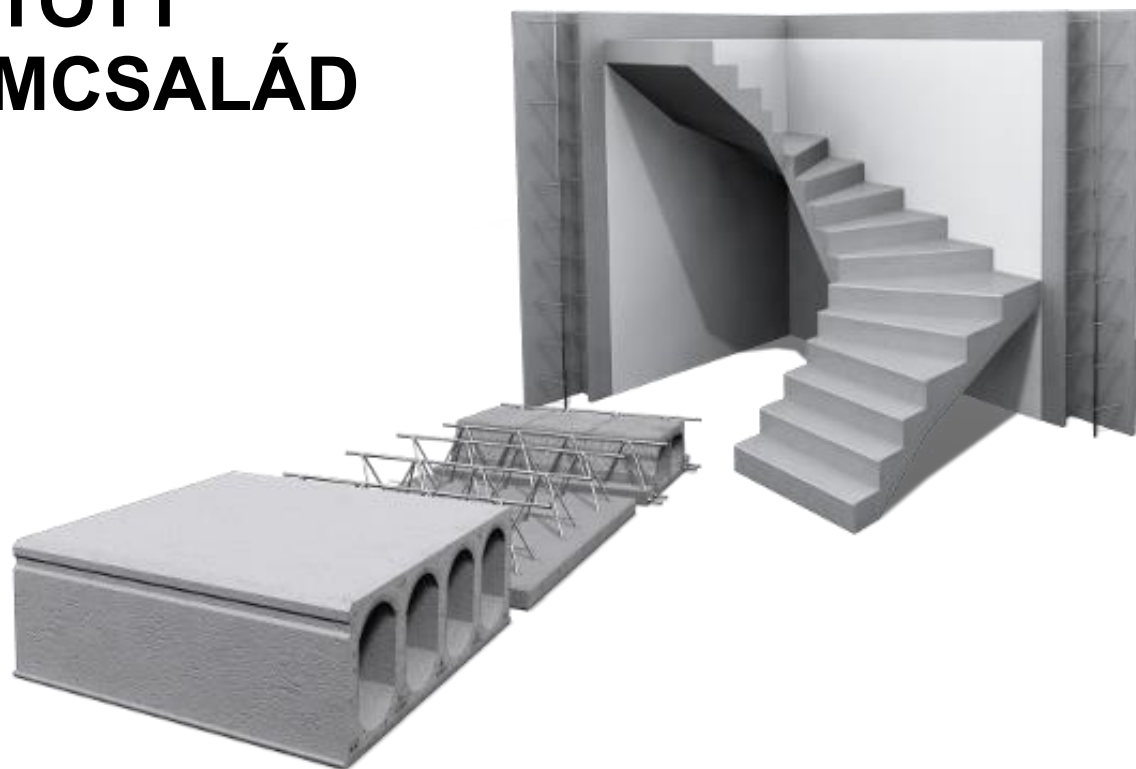


### A filigrán előregyártott technológia előnyei:

- *filigrán szerkezet*: a háromdimenziós térben vizsgálva egy geometriai kiterjedése nagyságrenddel kisebb a másik kettőnél.
- *kötetlen zsalugeometria* mind a falak, mind a födémek esetén.
- *a statikai váz teljes mértékű lekövethetősége* mind a függőleges, mind a vízszintes teherhordó szerkezeteknél.
- *vegyes szerkezetek* alkalmazhatósága.
- *magas kiviteli készültségi fok* a szerelés után, a változatos beépíthető, kiegészítő szerelvényeknek köszönhetően.
- *kis elemsúly* – gazdaságos szállítás
- födém 125 m<sup>2</sup>/száll., fal 65 m<sup>2</sup>/száll.



## MÉRETREGYÁRTOTT VASBETON ELEMCSALÁD





### Filigrán födémrendszer

#### Fejlesztési cél:

MINDEN TÉRLEFEDÉSI FORMA  
ÉS STATIKAI VÁZ,  
**modellezhetősége** AMIT MONOLIT  
VASBETON FÖDÉMMEL LE LEHET  
FEDNI,

- funkciótól független
- vegyes alkalmazások feszített födémmel
- általános szinti és váltófödémek kialakíthatósága

**Hátrány:** pontos és tervek szerint gyártott ellentétben a monolit szerkezettel ami a zsaludeszkáig tart.



### Filigrán kéregelemes födém jellemzői:

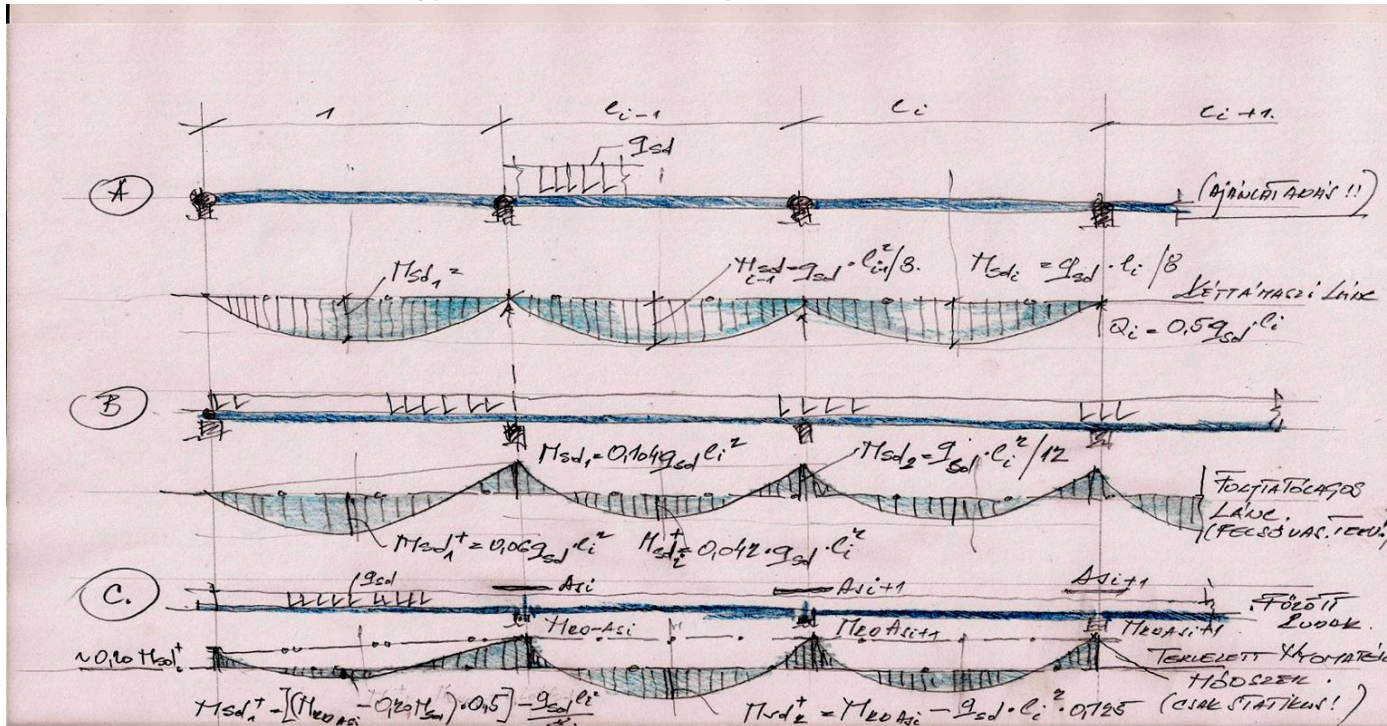
- 5-6 cm vastag vasalt vasbeton kéregelem és helyszíni beton
- egyirányú vagy kétirányú statikai váz
- kötetlen alaprajzi geometria (max. fesztáv 8-9 m)  
fesztávhoz tartozó gyártási méretek:  
2,40 m max. vagy 1,17 m
- széleskörű felszerelhetőség gépészeti, elektromos és épületszerkezeti kieg. elemekkel:  
példák: Isokorb, tronsole, zipzár,
- mennyezetfűtés, hőhíd-megszakítás, stb.





### Filigrán kéregleemes földém statikai váza, tervezési megfontolások:

- 5-6 cm vastag vasalt vasbeton /fesztáv?
- egyirányú vagy kétirányú statikai váz megoldható az elemek „irányba forgatásával” (lásd. később a példánál) vagy panelra helyezett második irányú vasalással ➡ vasszerelő gyilkos megoldás.
- kéttámaszú, többtámaszú modell, vagy tervezett felső nyomatékok láncá.



### Filigrán kéregelemes szükséges és elégséges földém tervezési adatszolgáltatása:

- Zsalukontúr és alsó vasalás főiránya szükséglete pl.:  $\text{cm}^2$ -ben.
- Beépítendő szerelvények (gépészet, elektro., ép.szerk.)
- Felső vasalási terv a panelvastagság figyelembevételével.
- Teljes földémtervezés a gyártótól.





#### Szerelési alátámasztás

a tervek szerint, a födémvastagságtól függően,  
22 cm-től 1,50 m, 25 cm-nél 1,40 m,  
önhordó födémek: max: 3,10 m.

Erősített felső övű „A” bordák alkalmazása csak  
tervezői útmutatás szerint.



**HA NAGYOBB A FESZTÁV ÉS  
ALÁTÁMASZTÁSMENTES  
FÖDÉM AZ IGÉNY,  
AKKOR.....**

## LÜF előfeszített üreges födémpalló



### Általános jellemzők:

Keresztmetszetek: 16-50 cm magasságig.  
Áthidalható max. fesztáv: 23,5 m

Kötetlenül tervezhető födémlefedés a vágási lehetőségek miatt.

Vegyes alkalmazások LMP-vel, gépészetileg aktív zónáknál.  
Nyílásátörések: 1,20 m szélességig





### TREVEZÉSI KÉRDÉSEK:

1., a födémpanel egyedi gyártású, így rászterkötöttség a geometriában

**NINCS: DE az elemkiosztást mi készítjük, Nem a megrendelő!!!!**

2., a szélességi méretkiosztásnál az elemek hosszirányú vághatósága miatt a helyszíni szerelés sorrendjére ügyelni kell.

3., áttörés kialakításának max. szélességi mérete: 1,20 m.

4., ügyelni kell a nagy fesztávú és a kis fesztávú terek és a közlekedő terek (lépcsők) csatlakozási szintjeinek meghatározására.

**(ELEMÉK FELHAJLÁSA!!)**

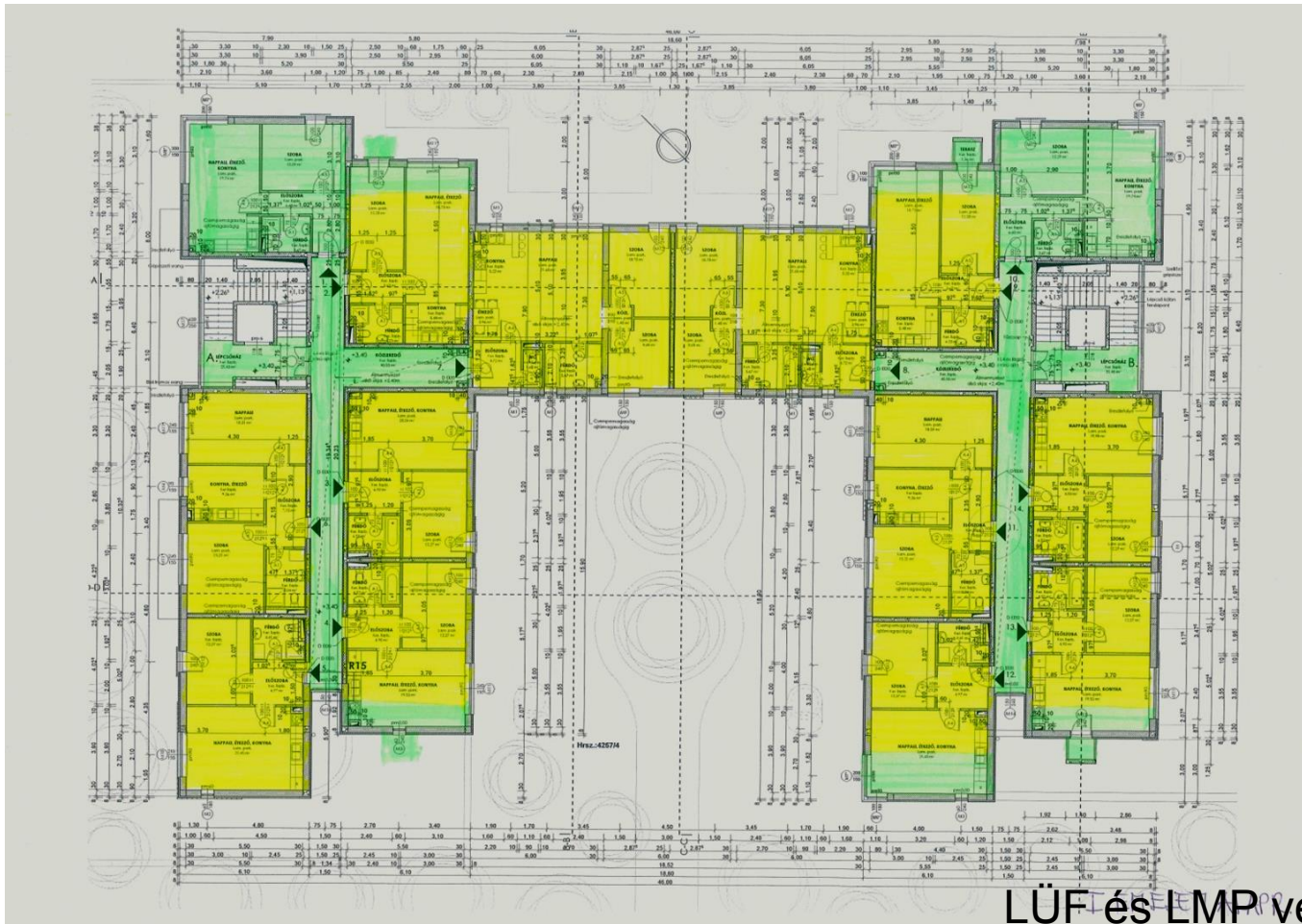
5., pontszerű terhek fogadásának kialakítását egyeztetni kell a gyártóval.

6., a gépész és villamos áttörések helyét pontosan meg kell adni! Az elem végleges állapotban nem véshető és vágható!!!

7., vegyes alkalmazások LMP-vel.:

- erkélylemezek esete
- gépészetileg aktív sávok
- vonalmenti terhek, pl. lakáselválasztó falak...

LMP és a LÜF szerkezeti kapcsolatai.



LÜF és LMP vegyes alkalmazása

Áttörések kialakítása a födémpanelben,  
illetve a csatlakozó szerkezetek fogadása.  
Hosszirányú szeletelést lásd: alk.techn.

### MÉRETEZÉS:

#### Terhelés számítások:

#### 1., mértékadó igénybevétel fogalma

Átlagos felteher +válaszfal:  $4,55 \text{ kN/m}^2$

alapértéken

Fóliatető teher:  $2,2 \text{ kN/m}^2$

Kavicstető teher:  $3,15 \text{ kN/m}^2$  alapértéken.

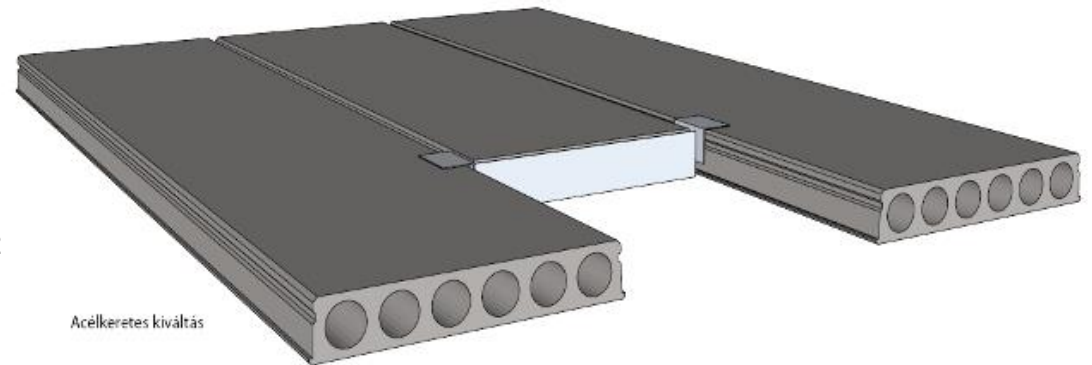
Hasznos teher: 2,0 lakás ált. esetek

iroda közlekedő  $3,0 \text{ kN/m}^2$

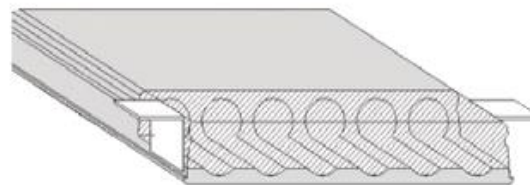
középület , gépészet

ARCHÍVUM  $5,0 \text{ kN/m}^2$

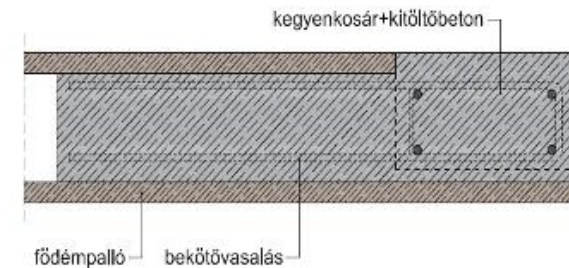
Mértékadó:  $q_{sd} = 1,35 g_i + 1,5 \phi_i$



Acélkeretes kiváltás



Tűzállóságot garantáló (F90) kiváltás



kegyenkosár+kitöltőbeton

födempalló

bekötővasalás

Ez az alapértéken történő méretezésnél valóság!!!

## LKF Leier kéregfal





### Filigrán falelemek: LKF

- 2 rtg. /5+6 cm vastag/ vasalt vasbeton elem helyszíni betonkitöltéssel
- min. C25/30 betonminőség
- max. 300x840 cm egybegyártható falfelület
- kis szállítási elemsúly
- glettelésre kész felület **NEM(!) látszóbeton**, mivel a látványbeton **ÉPÍTÉSHELYI KÉSZ BETONFELÜLET!!!!!!**
- a látszóbeton szabvány szerinti feltételeit a termék teljesíti, úgymint:
  - tervezhető fugakiosztás,
  - sablon felület, egyenletes betonminőség....
  - hőszigetetlen vagy belső hőszigetelésű kivitel.



## Felhasználási területek

- Kézpince
- Oromfalak foghíjbeépítésnél
- Mélygarázs oldalfalai
- Liftaknák, lépcsőházak
- Tűzfalak
- Lakóépületek, szállodák
- Hanggátló lakáselválasztó falak
- Ipari csarnok oldalfalak



## Tervezési kérdések



2 rtg. /5+6 cm vastag/ vasalt vasbeton kéregelem helyszíni betonkitöltéssel min. C25/30 betonminőség max. 300 x 840 cm egybegyártható falfelület szállítási elemsúly  $g_1 = 3, \text{kN/m}^2$  Min pillérszélesség, kiváltómagasság: 30 cm.

**Elemekre bontás!!!! DARU!!!**

**Önálló pillér: 60 cm. VASALÁSI TÖBBLET!!!**

Vasalási kérdések:

Min. vasmennyiség, szerelési vasalással:

$G \text{ min.} = 13,5 \text{ Kg/m}^2$

Elemmagasság 3,00 m-nél nagyobb:

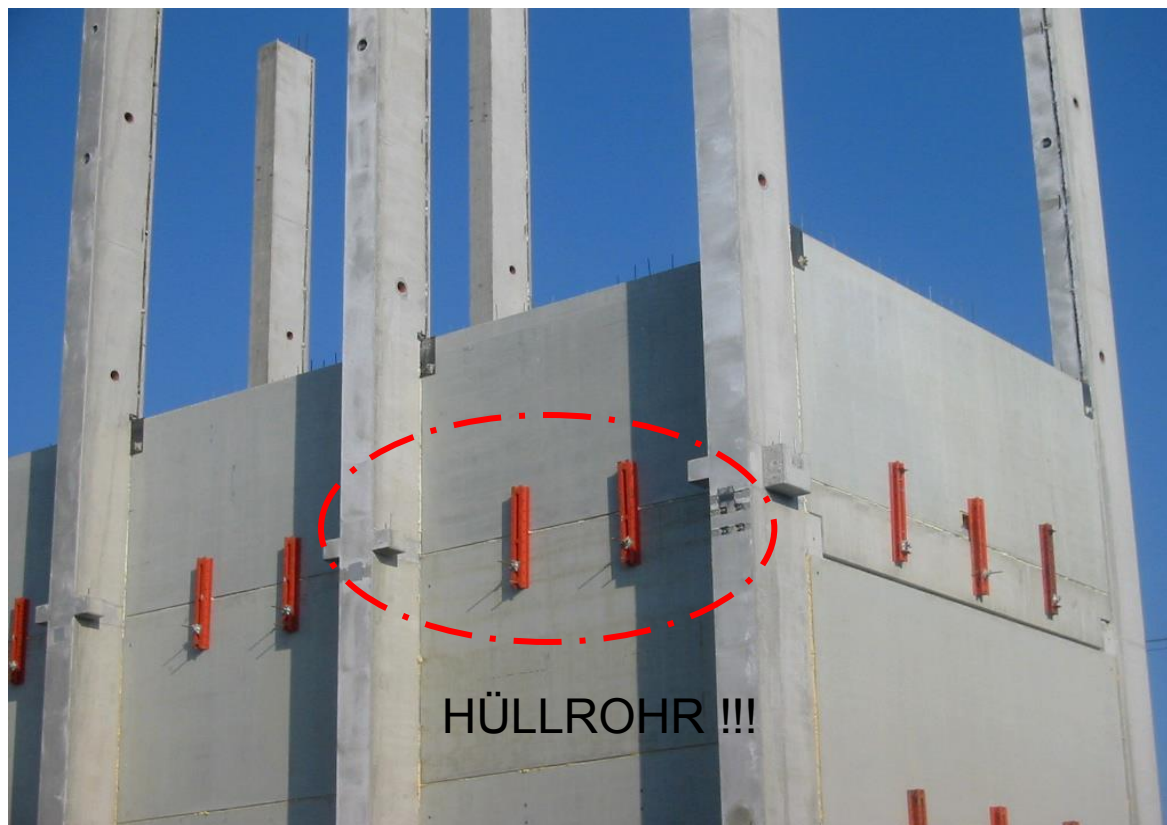
$g \text{ többlet} = +1,25 \text{ kg/m}^2$

Kiszolgáló termékek: elektromos dobozok, villámvédelmi vizsg.pont. Gépész áttörések.

Zipzár!!! Víz záró profil???

Csatlakozó vasalási kosarak: 1,0-1,5  $\text{kg/m}^2$





### 3 m-nél magasabb elemek forgatása a helyszínen

- 1., daruval, két kötéllel
- 2., talajon átkötéssel
- 3., fordító bak segítségével



## Előregyártott lépcsők

### Egyenes karú

- a) Normál
- b) Pihenővel egybeépített



### Húzott fokú

- a) 90°-ban húzott jobbos, ill. balos
- b) 180°-ban húzott jobbos, ill. Balos



**LÉPCSŐ ALAPRAJZI KÖRNYEZETE,  
PIHENŐK egybegyártási igénye.  
MILYEN SABLONBAN GYÁRTHATÓ?**

### Gyártási adatok:

**Fellépés:** kötetlen, ill. 16 cm - 18.5 cm  
/MSz.: 2x fellépés + belépés=63/

**Belépés:** kötetlen, ill. 26 cm - 29.5 cm

**Szélesség:** 0-280 cm

családi ház 90-110 cm

társasház 110-150 cm

**Póruszegény, glettelésre kész felület.**

**Vasalás:** ha külön nem kéri a statikus, akkor az általunk használt alapvasalások kerülnek beépítésre.

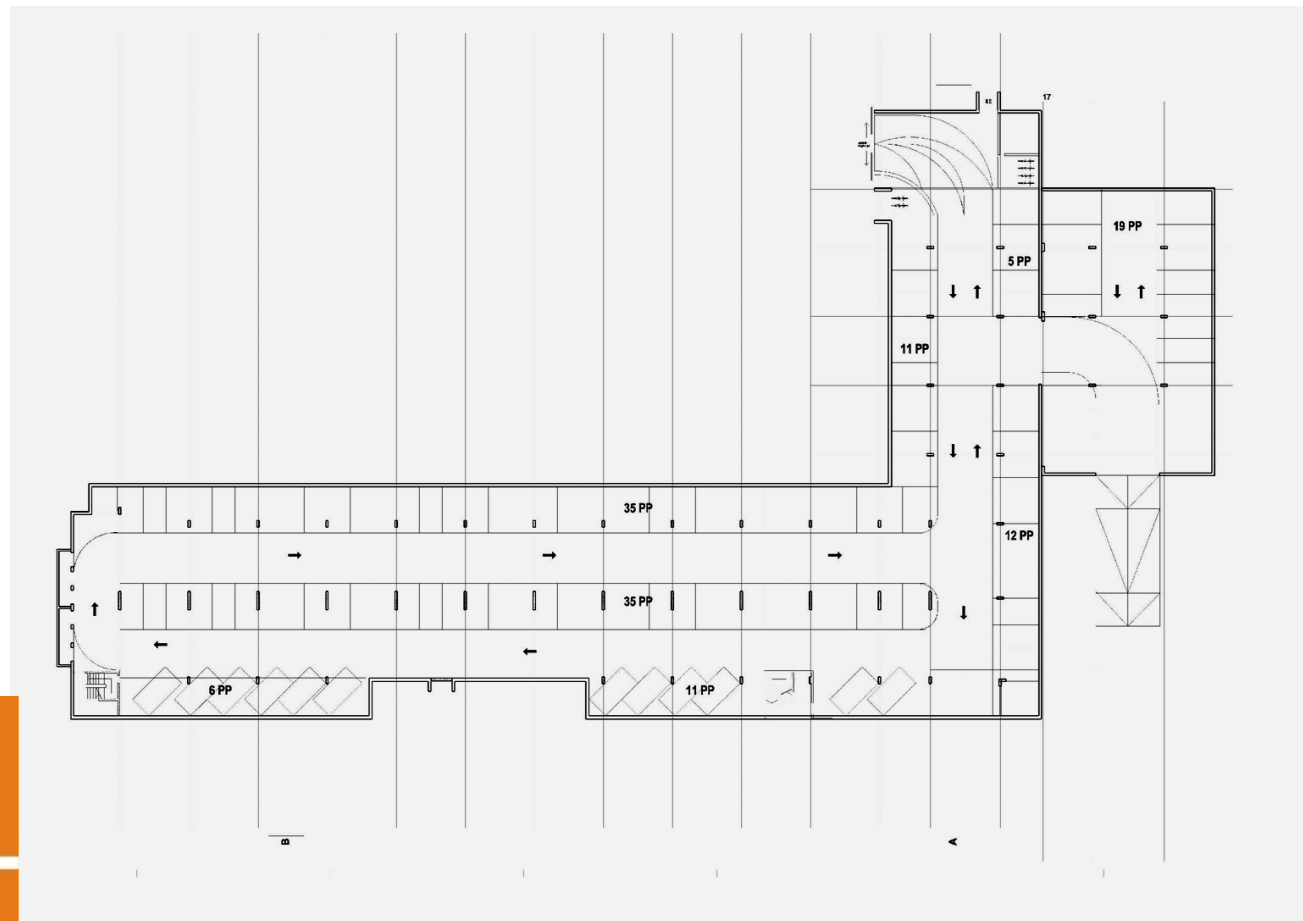
**LÉPCSŐSZERKESZTÉS !!**





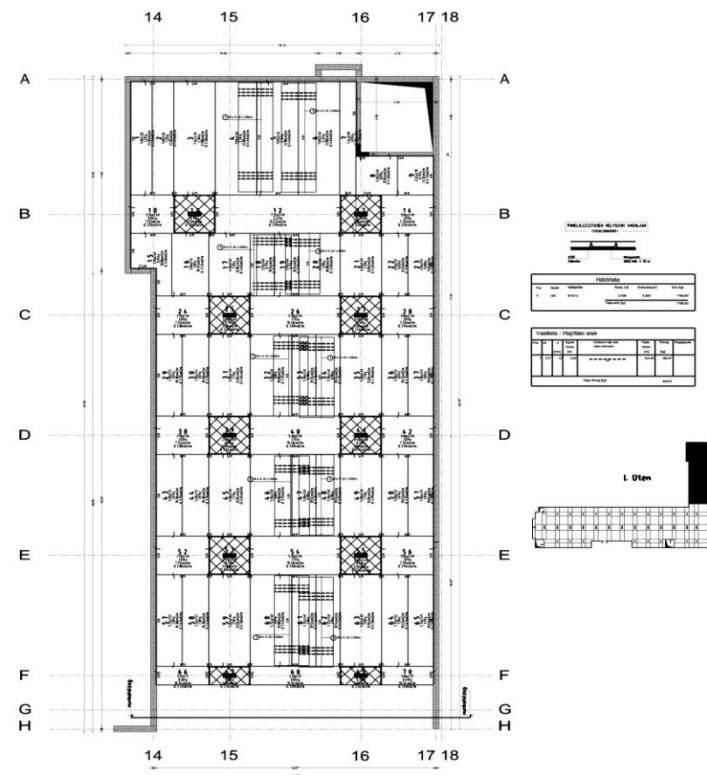
### Alkalmazási példák:



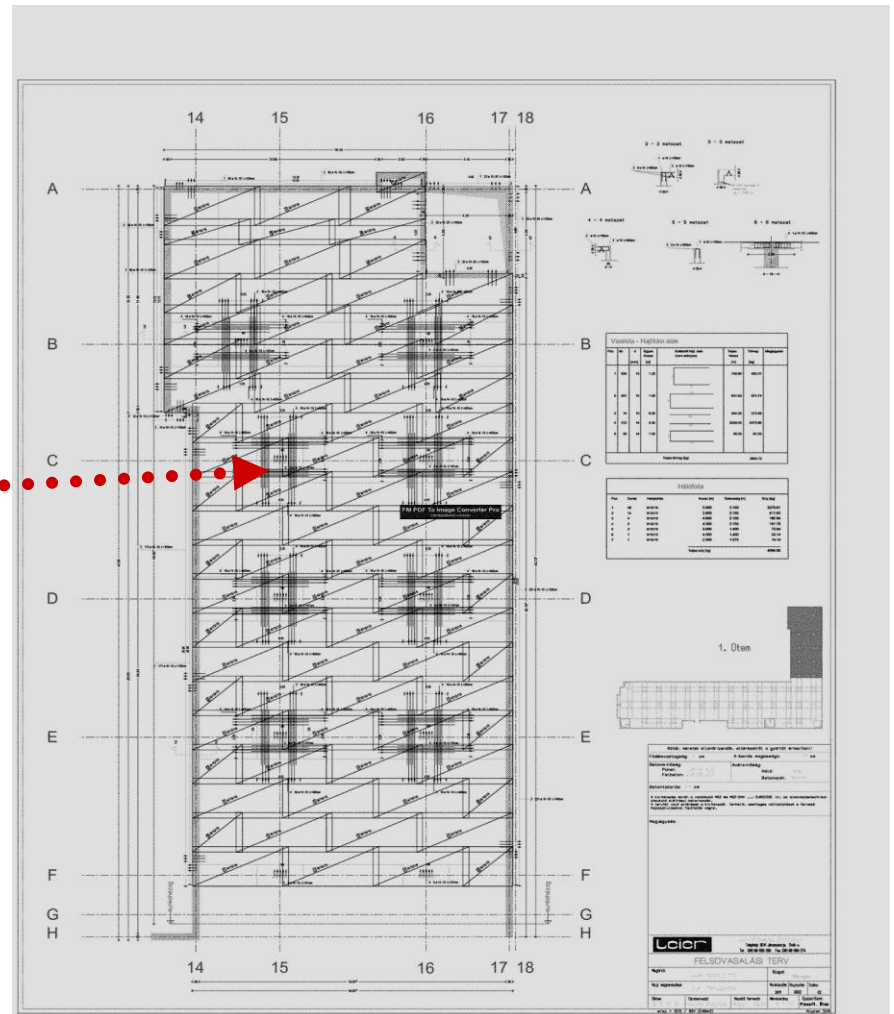
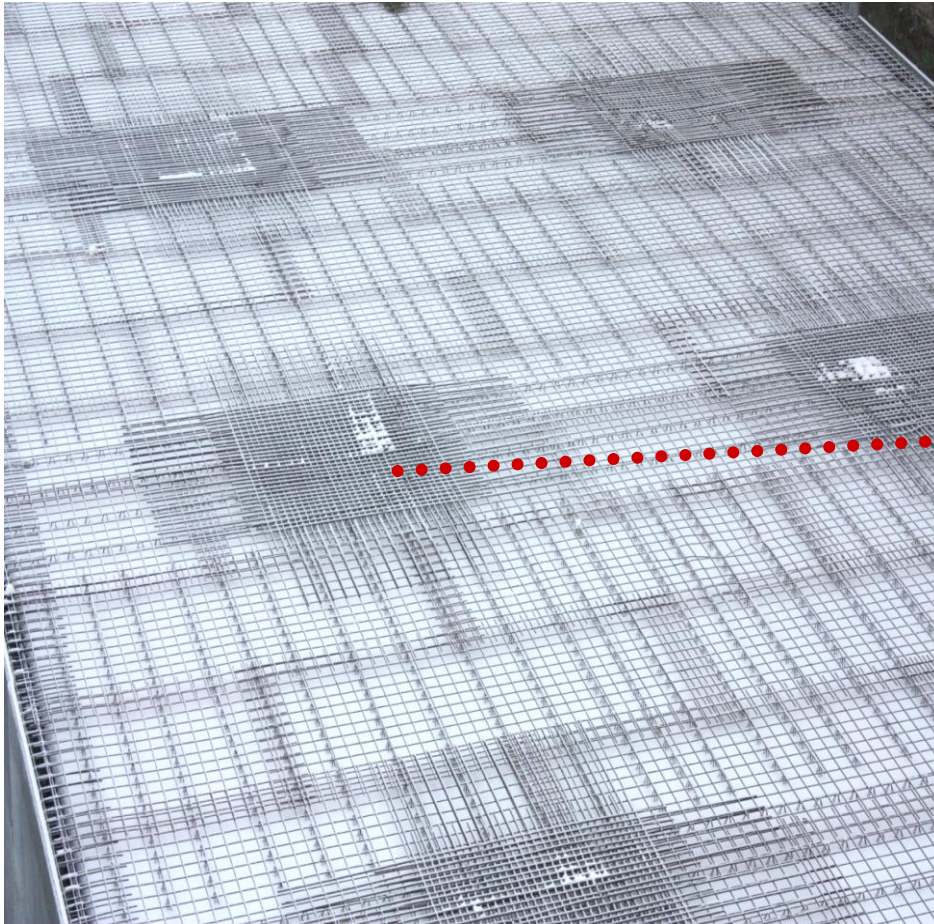


Leier City Center

Mélygarázs





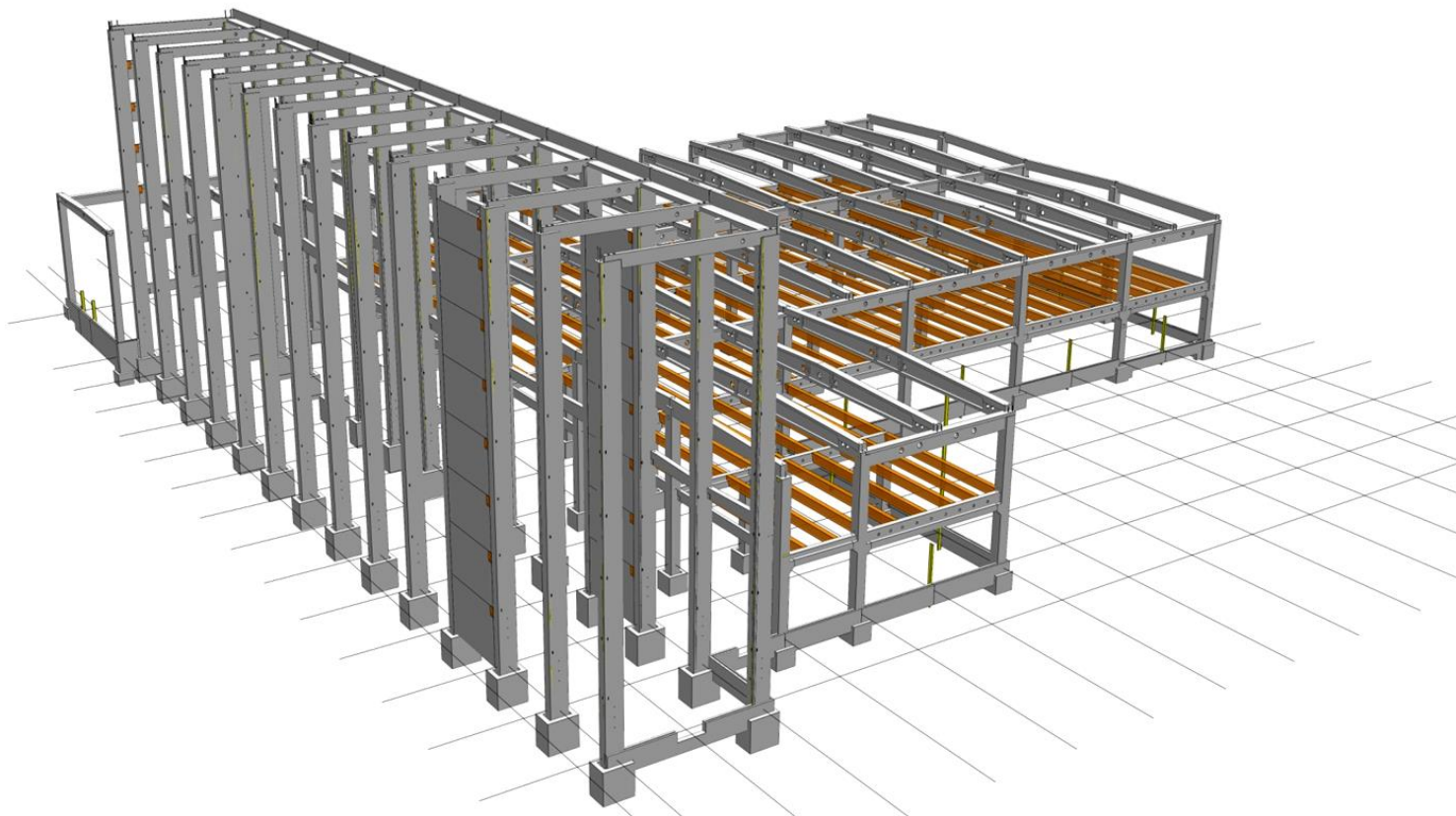








## PHOENIX MECANO CSARNOK





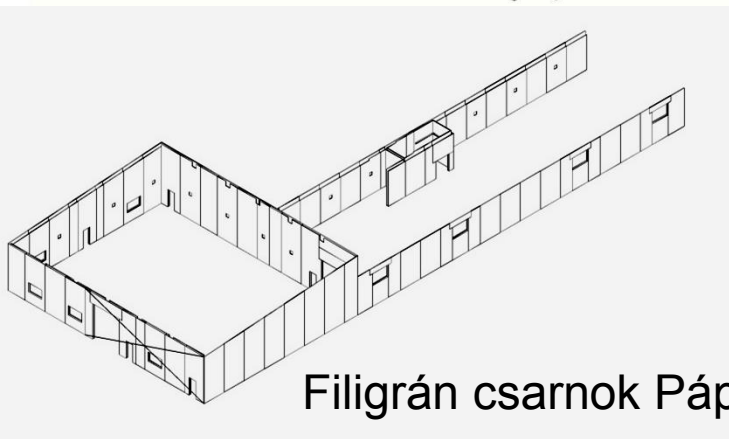
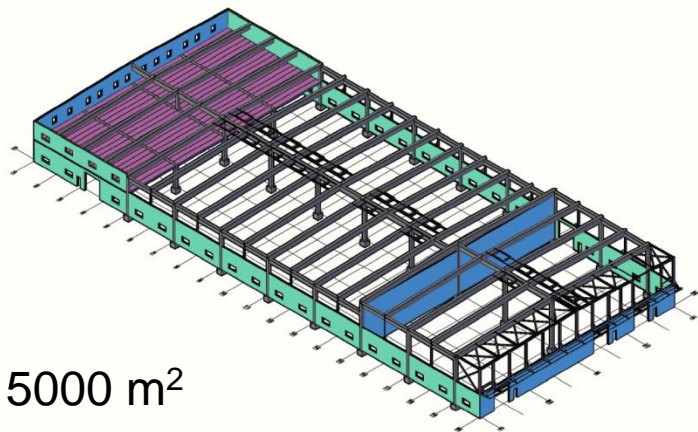
## PHOENIX MECANO CSARNOK



## PHOENIX MECANO CSARNOK

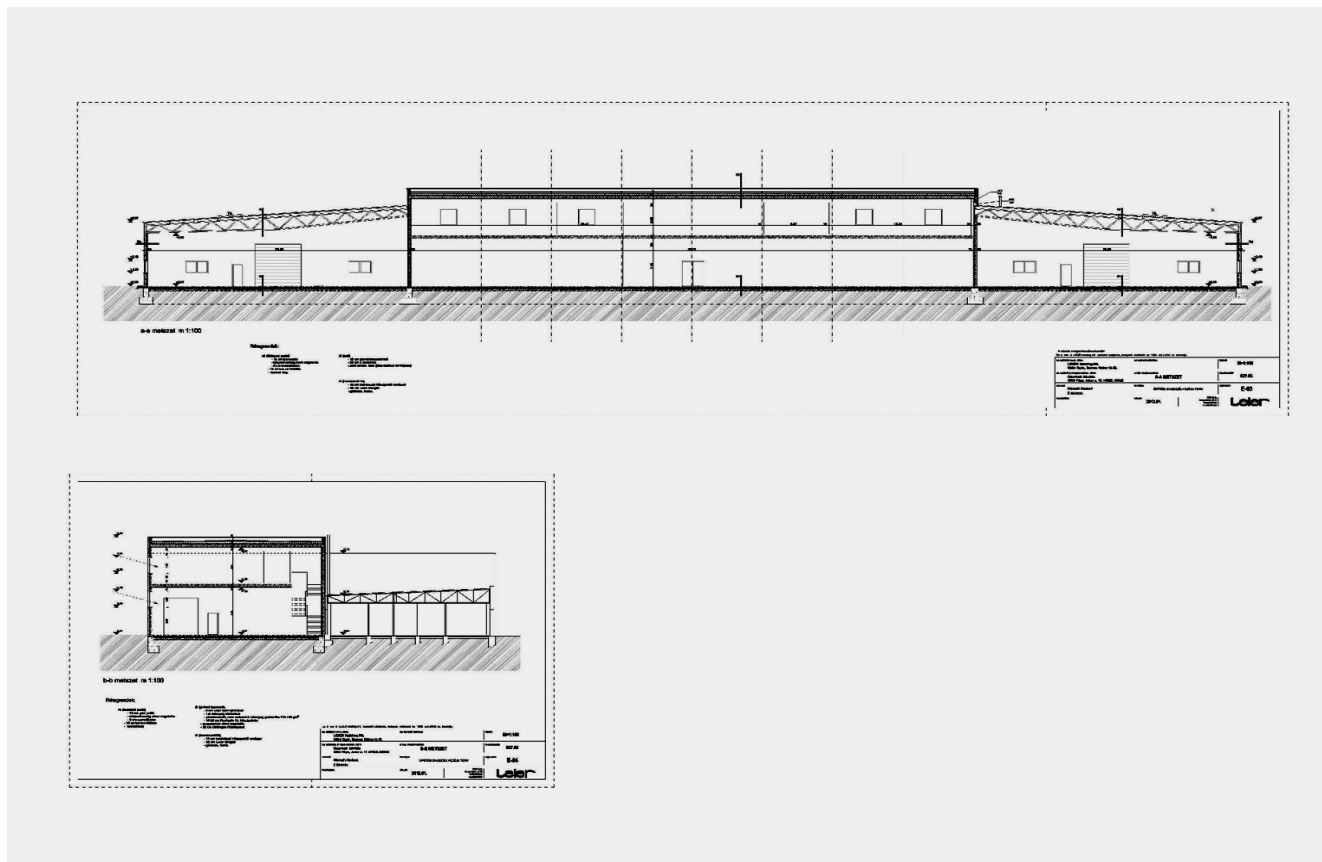


### Pápa gyártócsarnokok, és Ács 2500 m<sup>2</sup> gyártócsarnok esettanulmánya



Mindhárom épület a Leier előregyártott elemcsalád alkalmazásával készült és a meghatározó tartószerkezeteket a filigrán és a feszített vasbeton elemek adják.

### Pápa 3100 m<sup>2</sup> gyártócsarnok tervek





**Pápa 01 csarnok** filigrán falváz.+ acél tetőszerkezet. Középső szekció: 2 szint LÜF 400 földémpalló és v=25c m vtg LKF kombinációja.





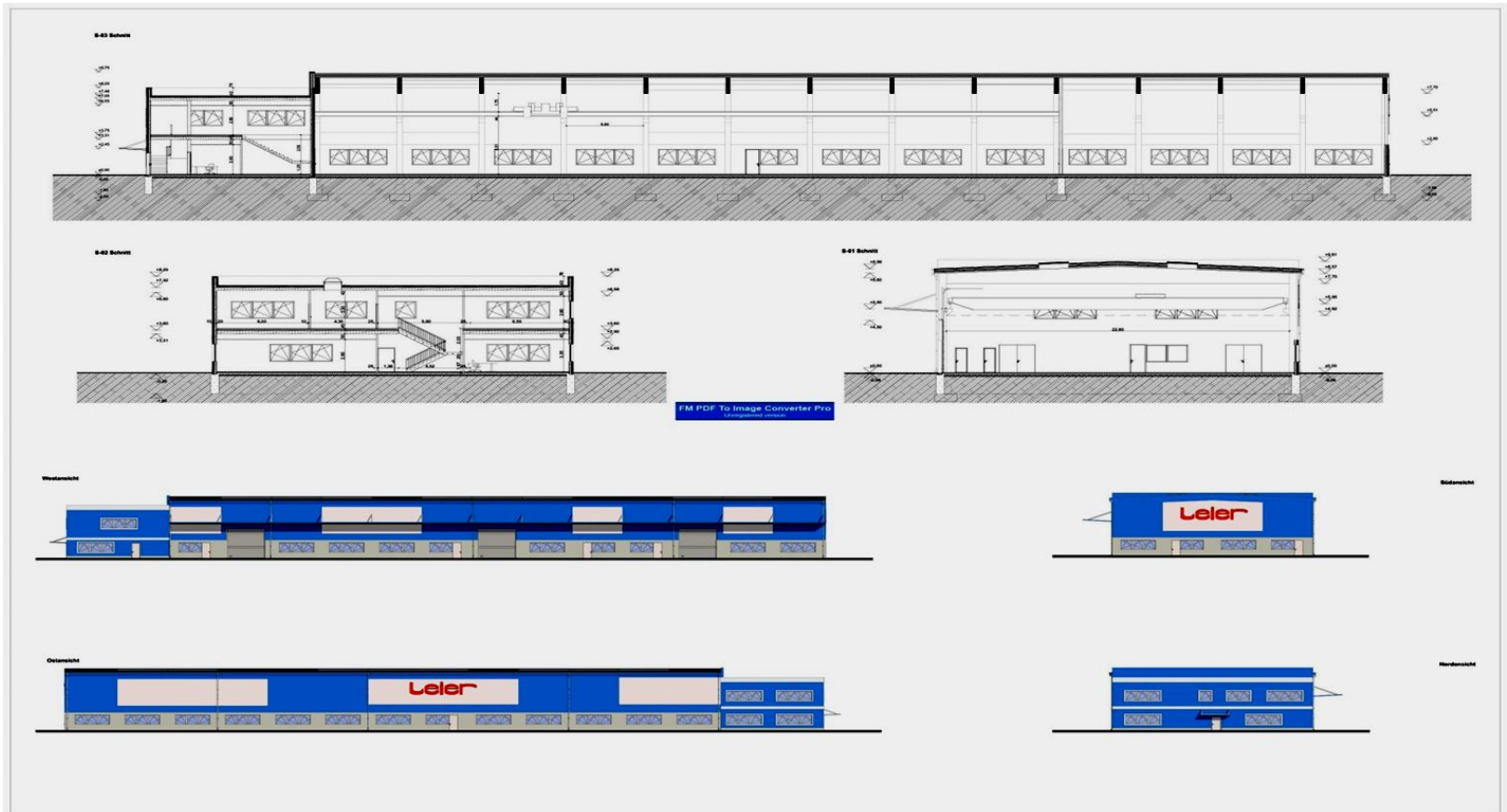
**Pápa csarnok (részletek)**  
**1., kiváltógerenda**  
**2., falváz mező**





### Ács új üzemcsarnok

Szerkezeti állástávolság 6,0 m fejpület és az oldalhatárolás LKF LMP és LÜF elemek.



### Ács csarnok 2500 m<sup>2</sup>

Szerkesztési elvek: csarnokrész feszített vasbeton váz 6,0 m állástávolsággal.  
Iroda és szociális blokk. LKF v=30 cm + LÜF 32-2, illetve LÜF 26,5-2.





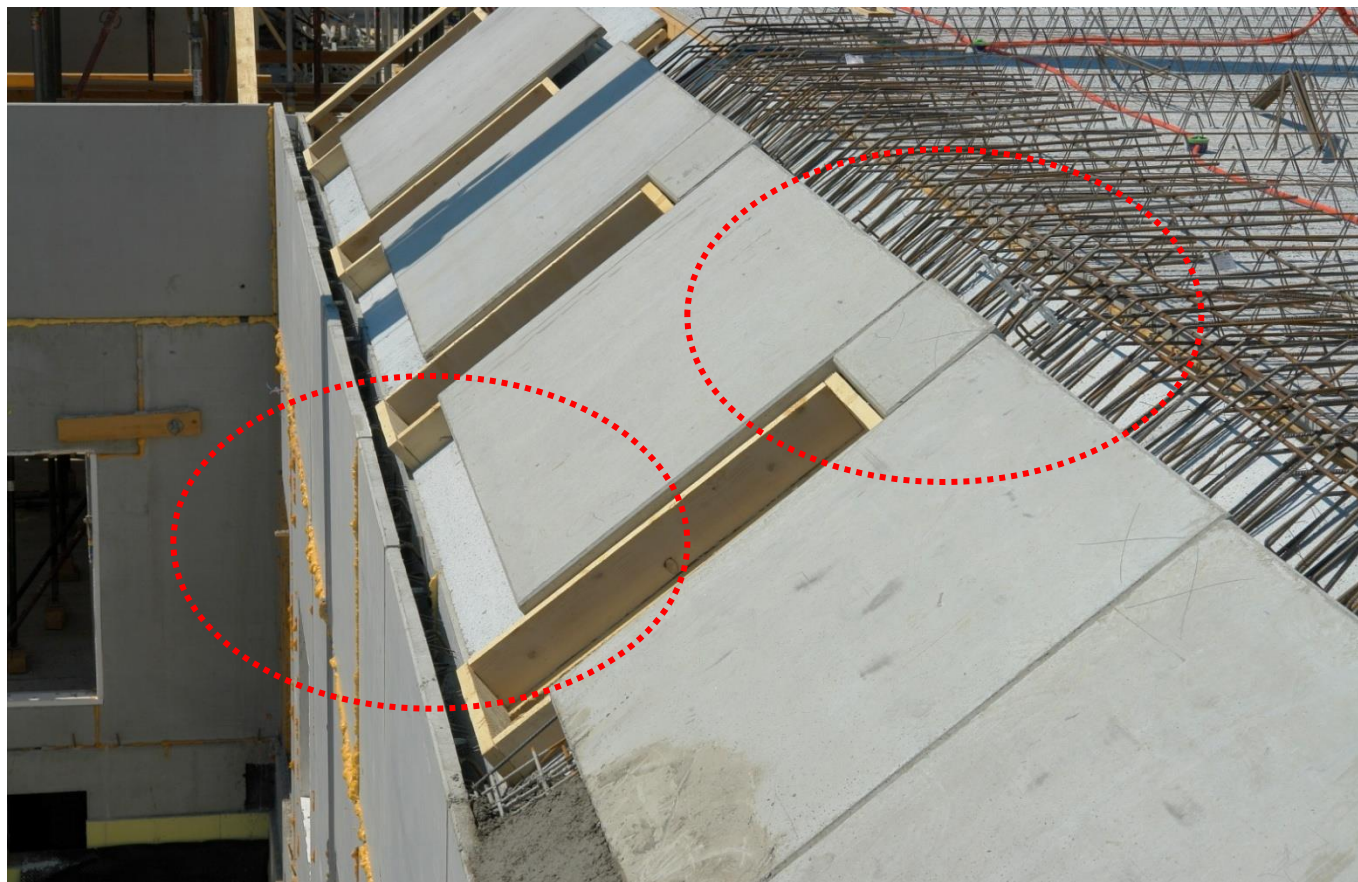


### Felcsút szakközépiskola koporsófüdém





### Felcsút koporsófödém



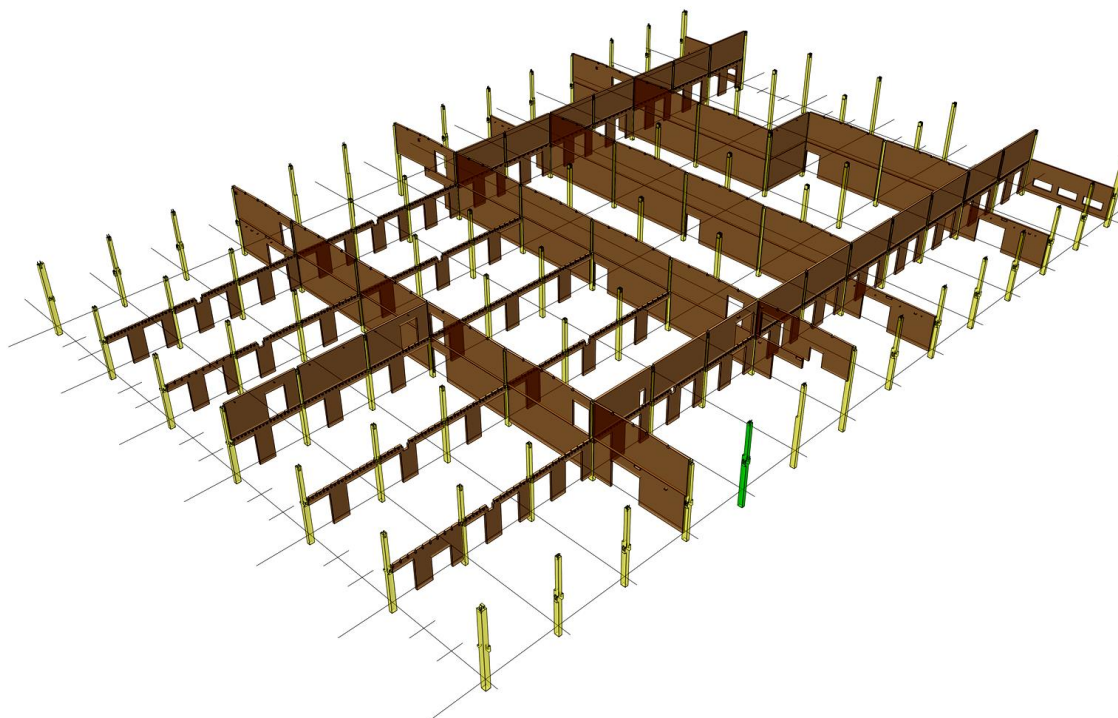
### Felcsút koporsófüdém





# Leier

SZAKMAI NAPOK 2013



# Leier

SZAKMAI NAPOK 2013





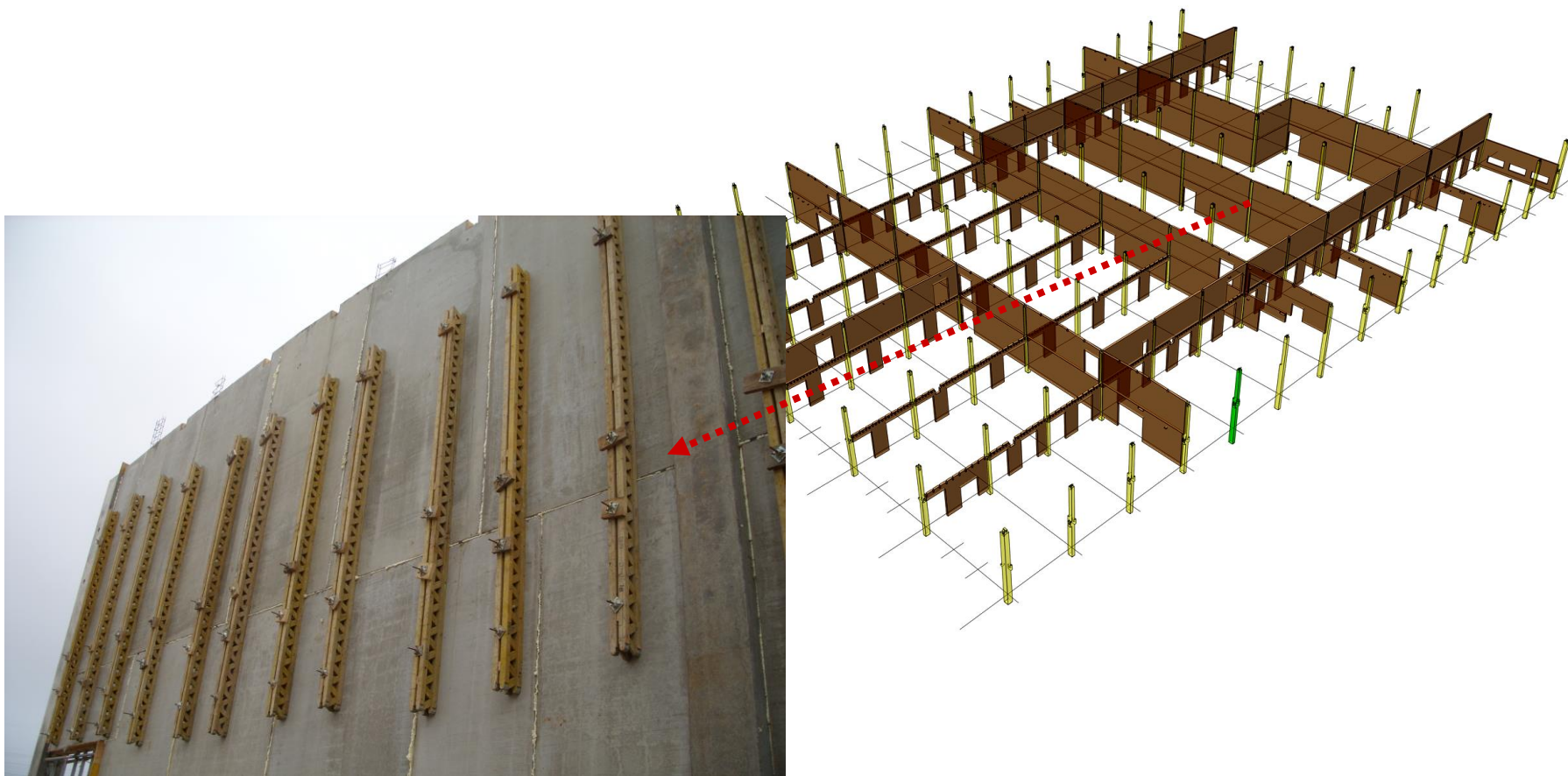


# Leier

SZAKMAI NAPOK 2013







– építési idő behatárolása!!





A kivitelezés sajátosságai, avagy mit **NE** keressünk egy építkezésen:

- **Vízszintes** ,
- **Függőleges**,
- **Párhuzamos**.

- 1., Interperszonális relációk feltérképezése.
- 2., problémát oldunk meg.
- 3., Milyen kísérő szolgáltatásra van/lehet igény?  
Pl.: Tervezés? ,művezetés? , kivitelező?



A helyszíni próbálkozás humán-erőforrás elosztása.



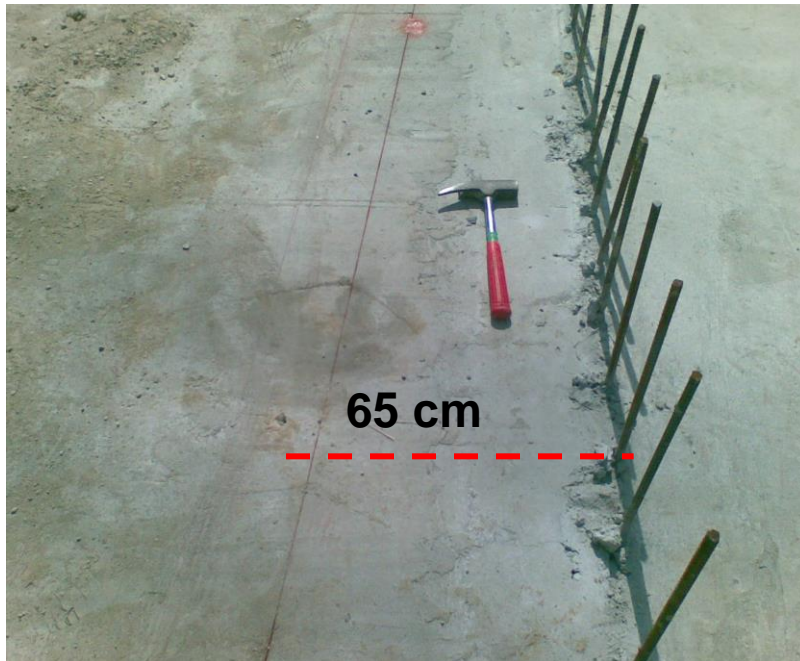


# Leier

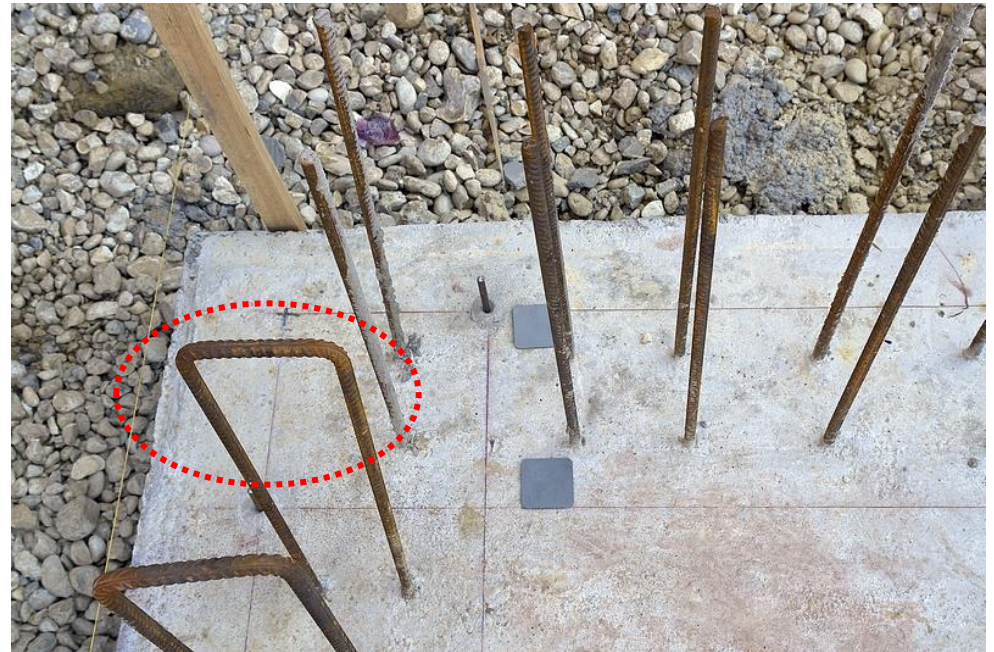
SZAKMAI NAPOK 2013



Kezdeti lépések. **Segédanyagok!!! MIKOR?**  
Alk. techn. ismerete ?? --- segítség szükséges ?



Kitűzési pontatlanság



Fordított túske





Alátámasztás nélkül nem megy...

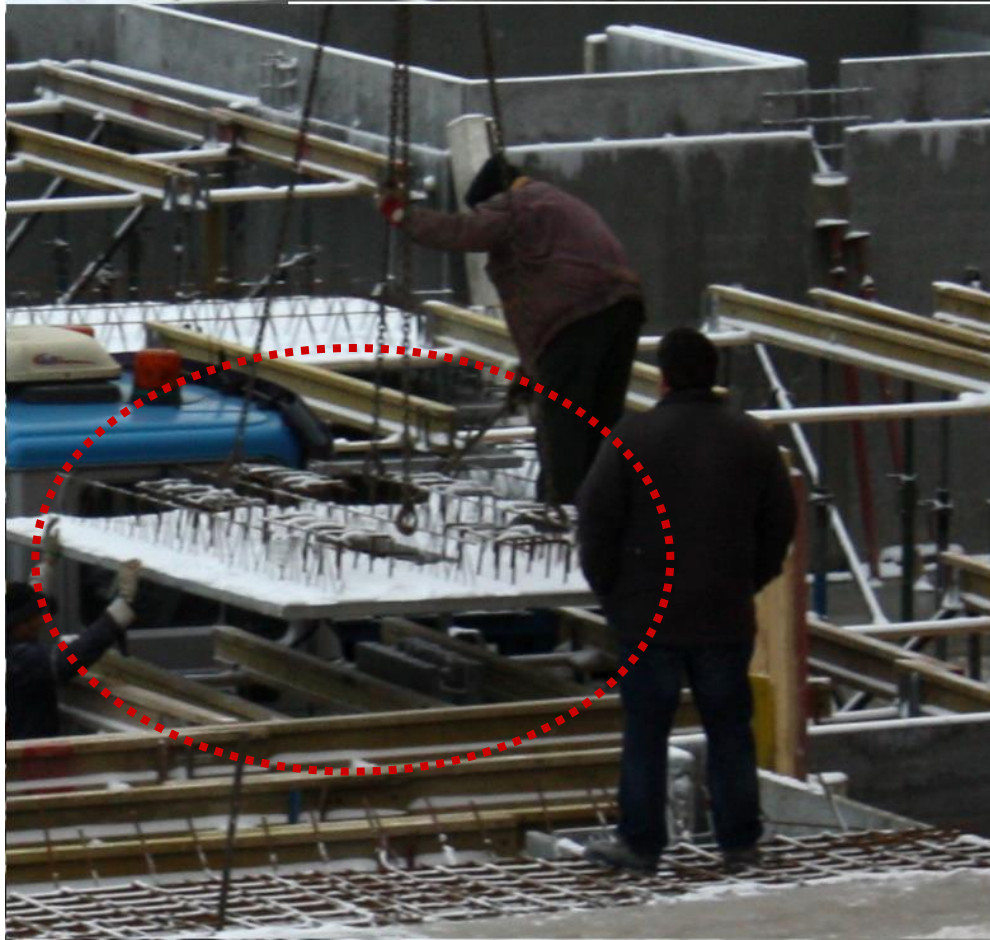
Építési próbálkozó

eszközellátottság

Meggyszedő létra....







**A panelszerelő  
földreszállása**



# Leier

**SZAKMAI NAPOK 2013**

KREDITPONTOS KÉPZÉS

**Köszönöm a figyelmet!**