



FA-BETON ÖSZVÉR HÍDSZERKEZET

**BEVEZETÉSRE VÁRÓ ÚJ HAZAI
HÍDTÍPUS**



Előzmények

- Első alkalmazások: fafödémek megerősítése
- Alapötlet:
 - *Az új betonöv nyomott-,*
 - *A régi fatartó húzott szerkezetként dolgozik.*
- Később alkalmazták új hídszerkezeteknél is.
- Nyugaton már bő 25 éve elfogadott szerkezet- típus.

Megvalósult hídpéldák 1.

Hollandia-Deventer
Overijsselkanaal



Németország-Ruhpolding
Biatlonbrücke



Megvalósult hídpéldák 2.

Németország - Lohmar
Aggerbrücke



Németország - Schwäbis Gmünd
Rokokobrücke



A szerkezetípus előnyei

- Fenti képek is bizonyítják ezen szerkezetípus létjogosultságát, de szavakba foglalva:
 - *A beton nyomott-, a fa húzott szerkezet*
 - *A beton repedésmentes, nincs inercia csökkenés, lehajlás növekedés, korróziós veszély*
 - *A vasbeton pályalemez csökkenti a fatartók alakváltozásait, rezgéseit, lengéseit, és védi azokat*
 - *Igen kicsiny önsúly, gazdaságosabb kivitelezés*

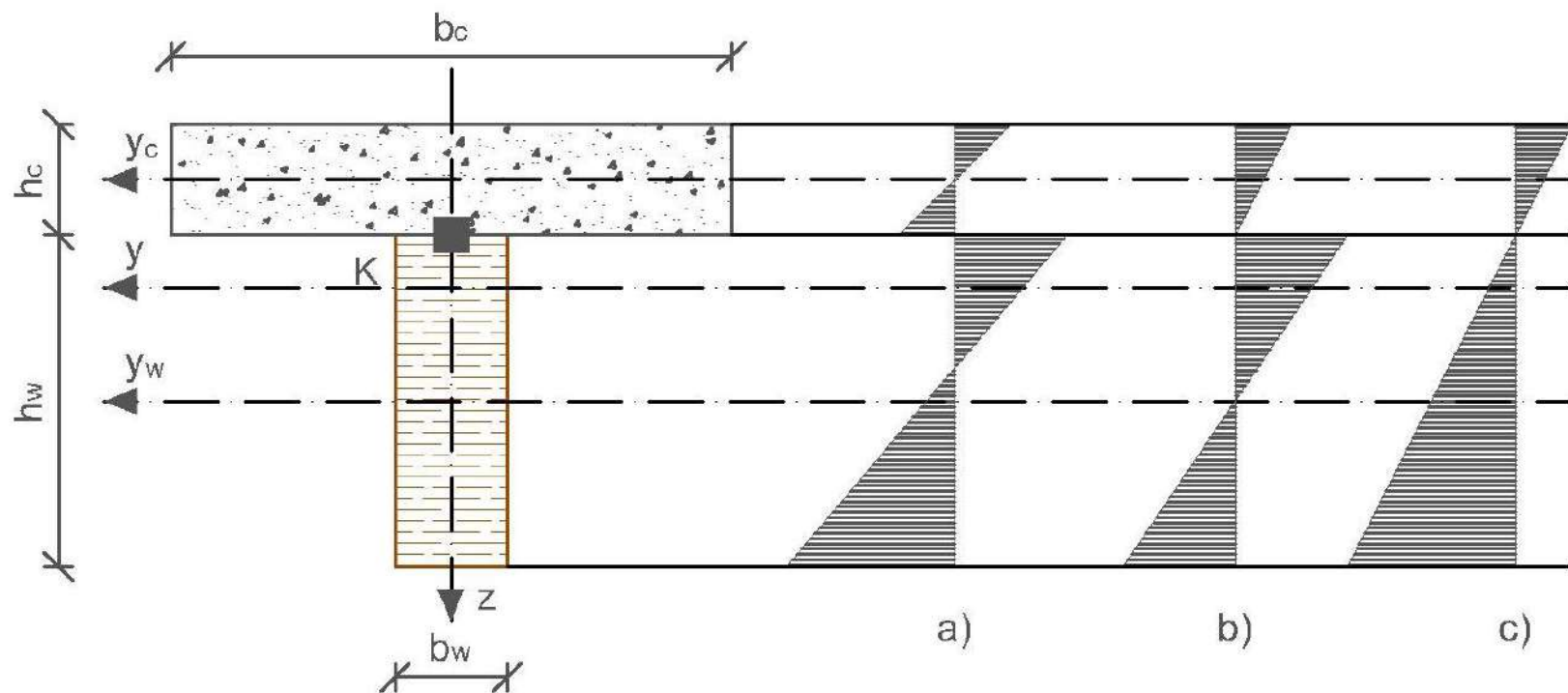
A szerkezet típus hátrányai

- Vasbeton Tartóbetétes szerkezetekhez képest nagyobb lehajlások (kis önsúly kompenzálja)
- Együttműködési eljárások nem kiforrottak, hatásosságuk, tartósságuk nem elég kipróbált
- A környezeti hatások függvényében változó nagyságú zsugorodás, ill. duzzadás
- Hazai szakirodalom és szabályozás (MSZ, e-UT) teljes hiánya

A tartótípus elméleti alapjai 1.

- Natterer és Hoefl- a Hooke törvényből kiindulva - felírták az elasztikus kapcsolatú ösvértartó rugalmasan deformációs vonalának általános differenciálegyenletét
- A Bernoulli-féle hipotézis részbeni elfogadásán alapszik: a tartó deformálódott részkeresztmetszetei síkok maradnak, de a teljes keresztmetszet az együttdolgoztatás hiányossága miatt megcsúszhat

A tartótípus elméleti alapjai 2.



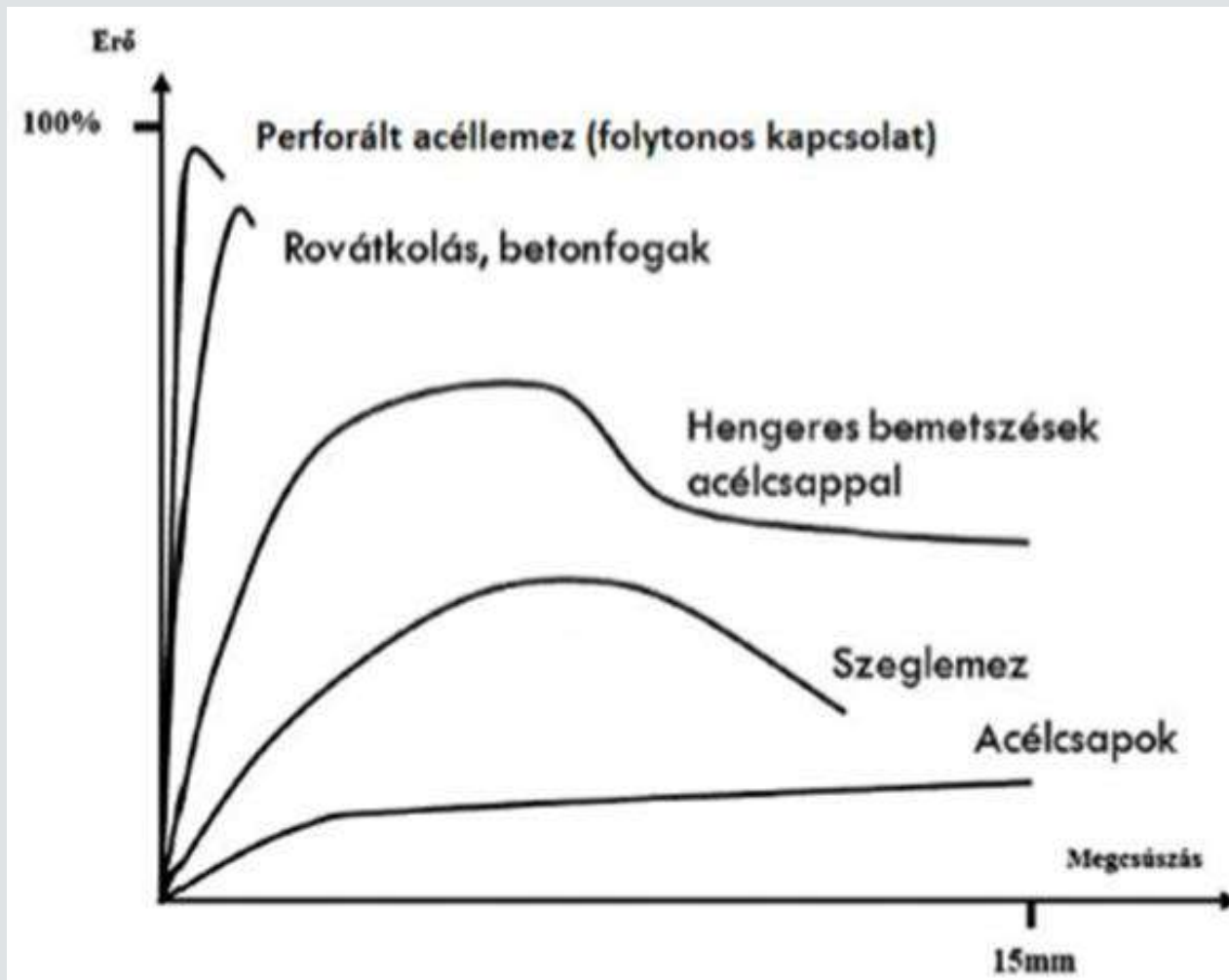
Feszültségi ábrák

Az együttdolgoztatás 1.

- Az öszvértartó kulcskérdése a két különböző anyagú szerkezeti elem együttdolgoztatása, a nyíró/csúsztatóerő felvétele
- Cecotti négy csoportot állított fel a kapcsolat merevsége szempontjából (A, B, C, D)
 - *Egyszerű kismerevségű kapcsolat, pl. szög*
 - *Nagyobb merevségű, pl.- gyűrűs kapcsolat*
 - *Merev, pl. szeglemezes kapcsolat*
 - *Csúszásmentes kapcsolat, pl. beragasztott acéllemezes*

Az együttdolgoztatás 2.

- Az eddig ismert erő - elmozdulás-kapcsolatok



Alkalmazható anyagok, minőségek 1.

- A beton pályalemez betonminőségét az e-UT 07.01.14 szerint kell megválasztani
- Célszerű az engedélyezett legkisebb minőség alkalmazása: C30/37;
- (az e-UT előírásainak megváltozása miatt: $V_{\min}=20\text{cm}$, $B=400$ kN-os legkisebb járműteher)
- A fa-beton öszvérszerkezetek esetén vissza kellene térni a $V_{\min}=15$ cm-re és a „C” j. teherre

Alkalmazható anyagok, minőségek 2.

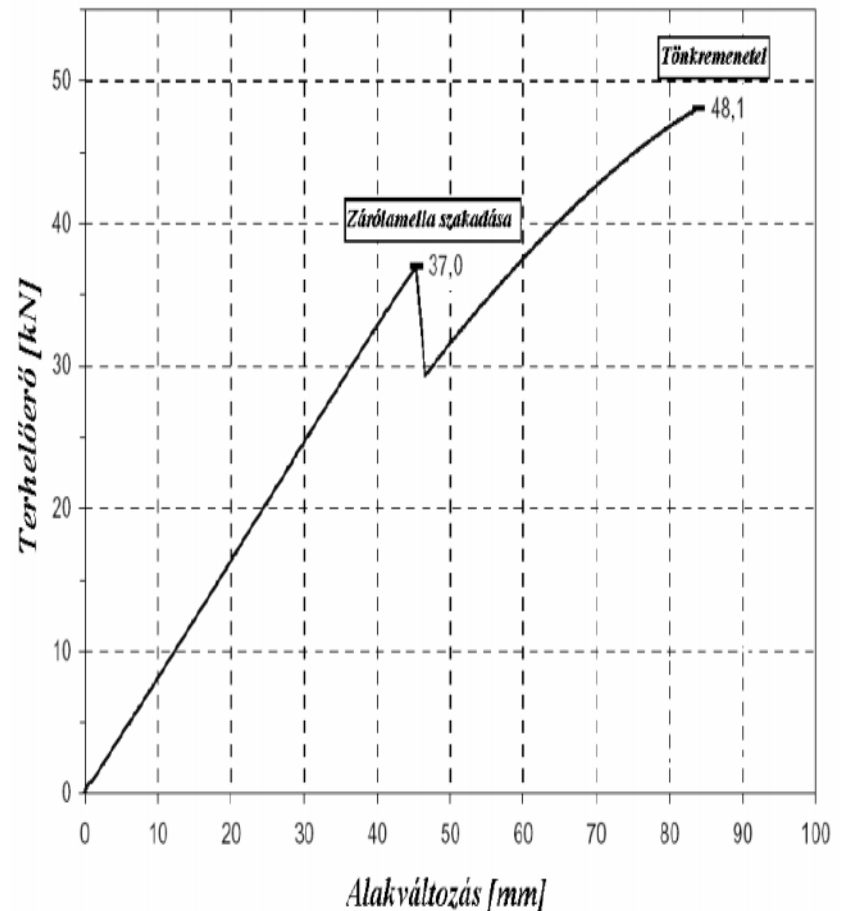
- A RR fatartók minőségét az MSZ EN 14080:2013 szerint kell megválasztani.
- Egyelőre érdemes járatos tartót alkalmazni, pl. GI24h~C24 (jobb minőségűek nem járatosak)
- Sikeres bevezetés után akár akácfa vagy vörösfenyő is alkalmazható
 - *Gazdaságos*
 - *Nagy teherbírású*
 - *Igen tartós*

Az RR tartó erősítése CFRP szalaggal

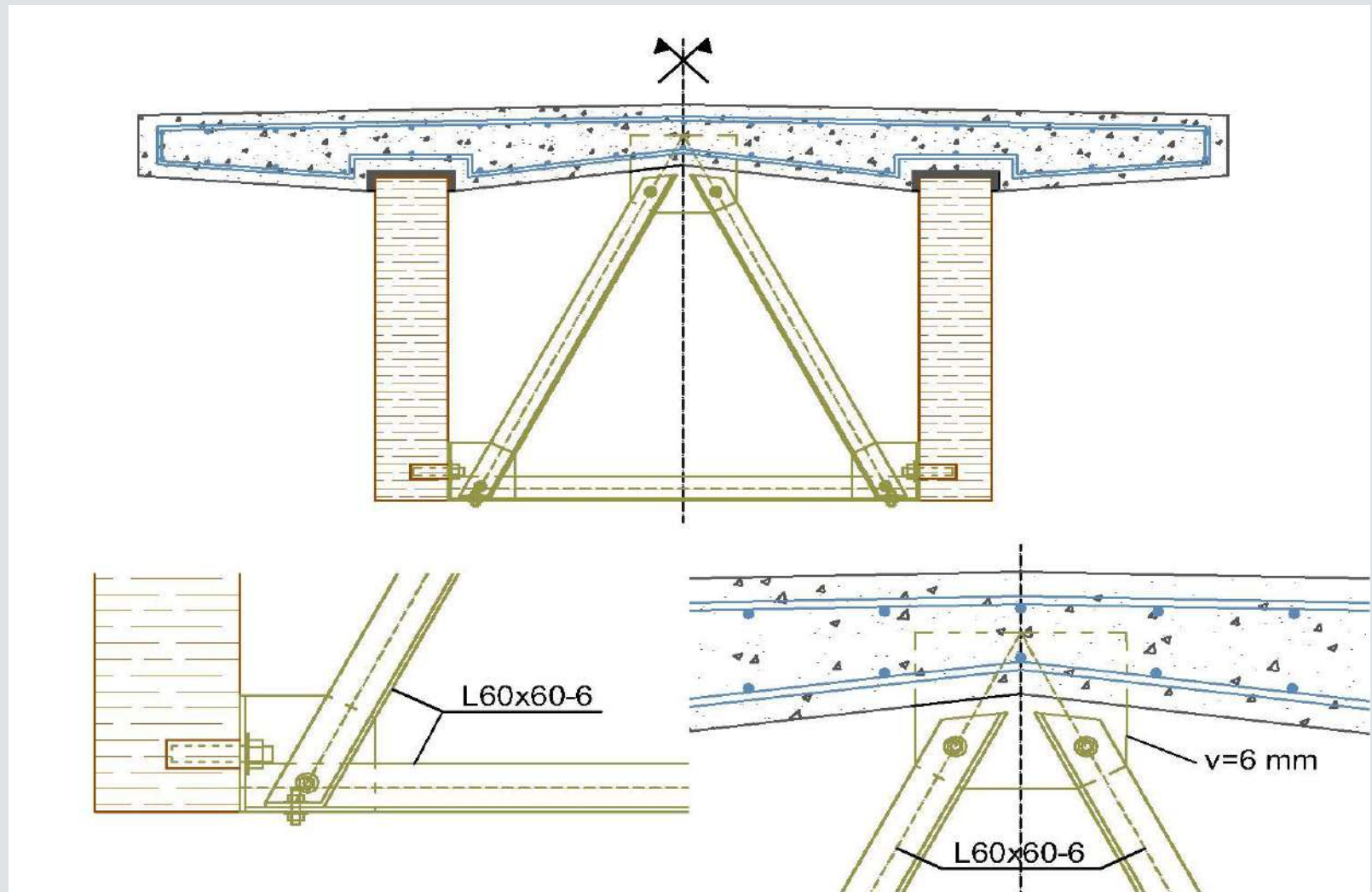
Az erősített RR tartó

- A szálerősített RR-tartó tönkremenetelét (nem teljesen tisztázott) a takaró lamella szakadása jelzi
- A tartó túlterhelésének első látható jelénél (takaró lamella szakadása) teherbírasi tartalékkal bír még a tartó

A törésvizsgálat eredménye

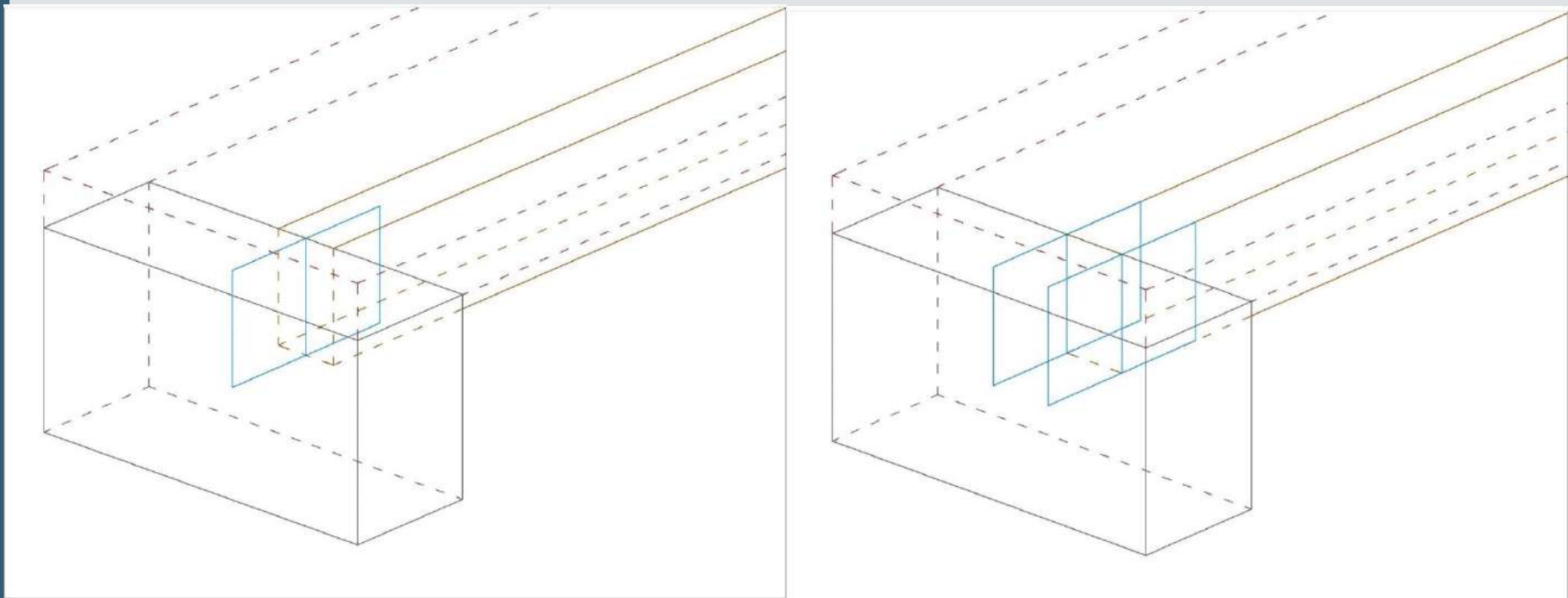


Csomópont kialakítások 1.



Keresztkötés kialakítása

Csomópont kialakítások 2.



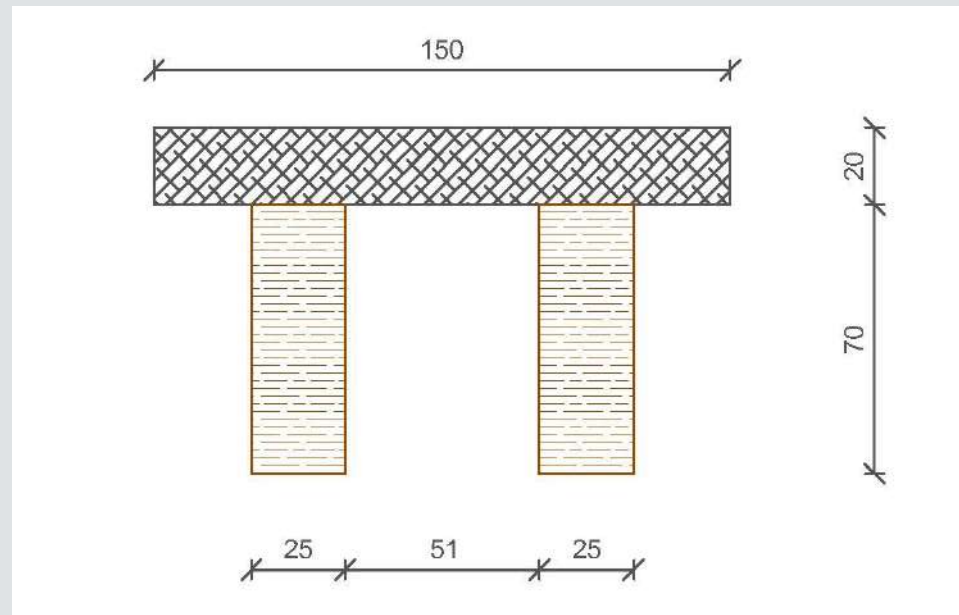
Perforált lemezes végkereszttartó bekötés

Építéstechnológia 1.

■ Előregyártott betonöv dupla gerinccel (π panel)

Előnyei:

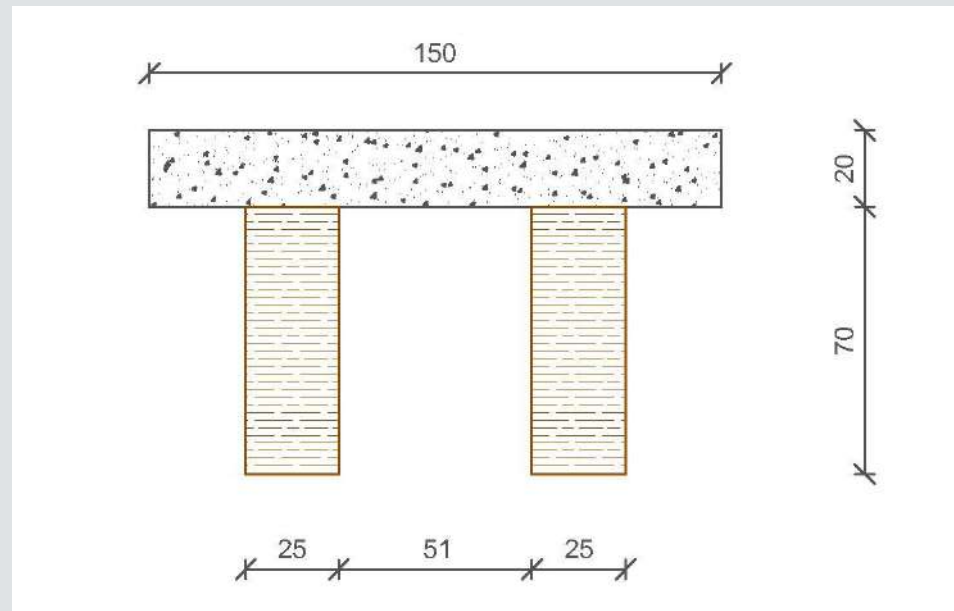
- *Előregyártható*
- *Zsugorodás java lezajlik*
- *Állvány, zsalu szükséglet minimális*
- *Csekély önsúly*



Építéstechnológia 2.

■ Monolit betonöv

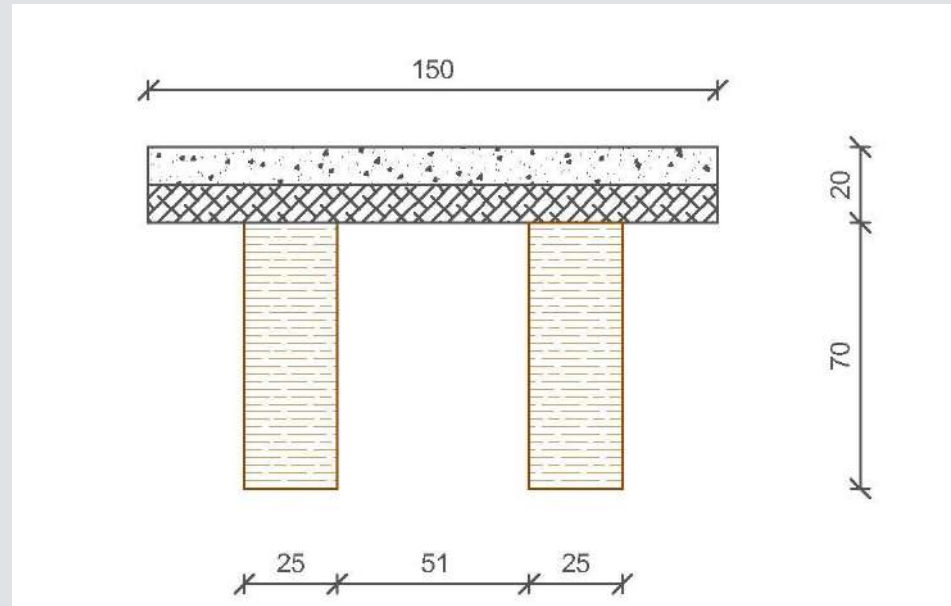
- *Ritka tartókiosztásnál állvány, zsalu szükséglet*
- *Teli tartókiosztásnál nagy a fajlagos fa felhasználás*
- *Nagy zsugorodás*
- *Fa - friss beton találkozás árthat a fának*



Építéstechnológia 3.

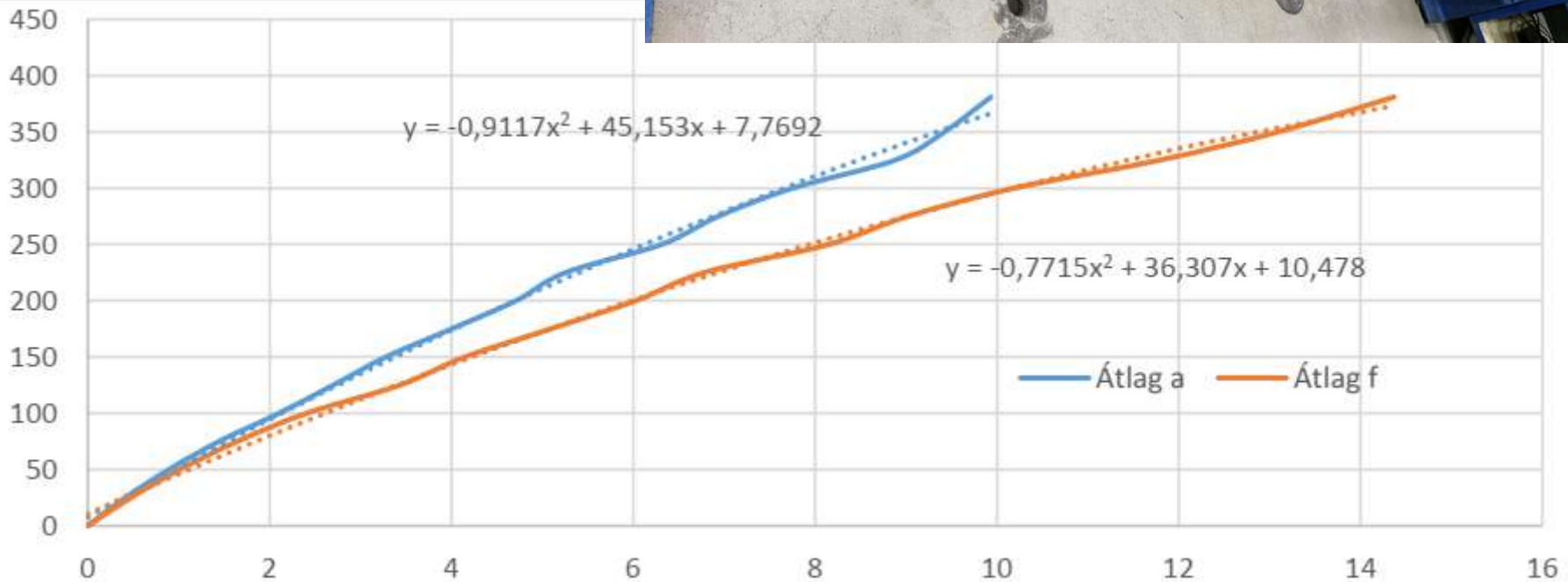
■ Vegyes (kettős betonöv)

- Ötvözi a monolit- és az előregyártott vasbeton szerkezetek előnyeit
- Nagyon hasonlít a már megszokott tartóbetétes beton-betonöszvér szerkezetekhez

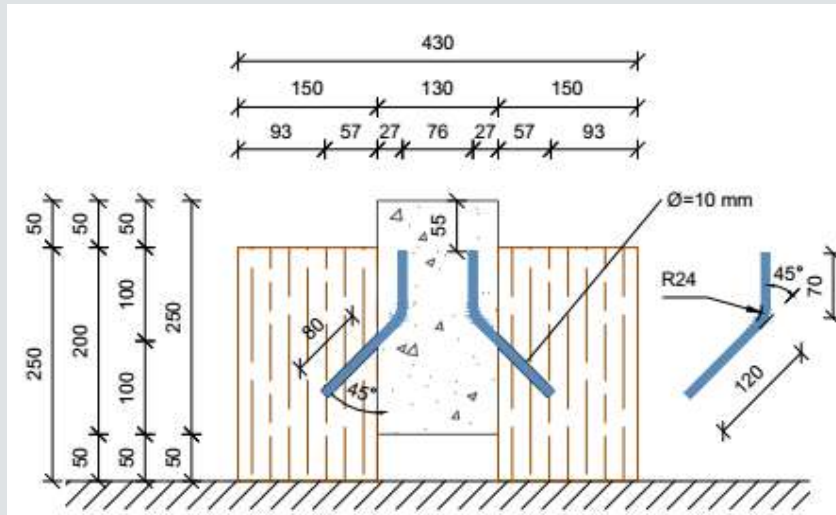


Folyamatban levő kapcsolat kísérleteink 1.

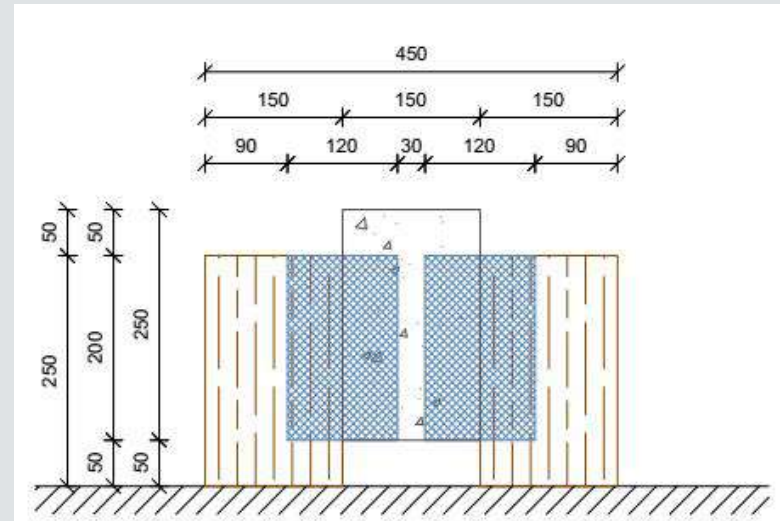
Rugóállandó:
50
kN/mm/m



Folyamatban levő kapcsolat kísérleteink 2.



45'-os ferdecsavaros kapcsolat



Acéllemezes kapcsolat

Jövőkép, kutatás folytatása

- A fa-beton öszvér kapcsolatok elméleti számítási eljárásának megalapozása laboratóriumi kísérletek segítségével
- Az elmélet és a számítás helyességének ellenőrzése laboratóriumi nagymodell kísérletekkel (2 db 6m-es kishíd)
- e-UT Műszaki Előírás Tervezet készítés, ill. pontosítása a laboratóriumi vizsgálatok után

Köszönöm a figyelmüket!

Dr. Molnár Viktor