



Új típusú öszvérhidak

Dr. Dunai László

egyetemi tanár

BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke



Bevezetés

Öszvérhidak fejlődése

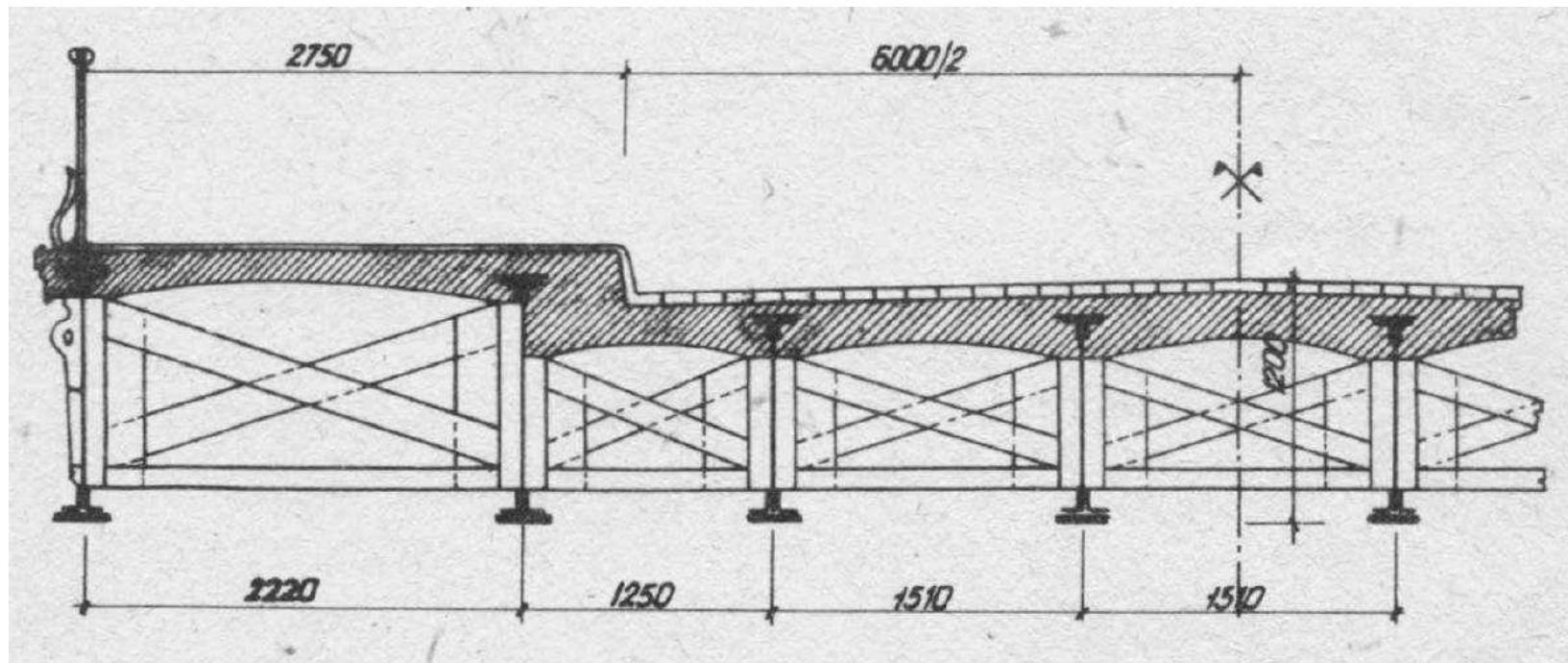
Új fejlesztési irányok

- Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak
 - alapötlet
 - kutatás
 - gyakorlati alkalmazás
- Kettős betonövéű öszvérhidak
 - előnyei
 - kialakítási módok
 - támasz felett kettős vasbetonövéű szerkezetek
 - teljes hosszában kettős vasbetonövéű szerkezetek
 - együttdolgoztató kapcsolat kialakítása

Összefoglaló megállapítások

Öszvérhidak fejlődése

Toulouse, Kana du Midi folyó hídja, 1907, L-30,25 m





Öszvérhidak fejlődése

- 1950 – 1960 elméleti, kísérleti háttér
 - 1970/80 – tömeges alkalmazás
- két főtartós, nyitott és zárt szelvényű keresztmetszet,
együttdolgozás csapos kapcsolattal



Hazai alkalmazások:

M0 Hárosi Duna-híd/meder, Szekszárdi Duna-híd/ártér
M3 Oszlári Tisza-híd, M3 és M30 Keleti-főcsatorna hidak,
M1-M7-es autópálya fölötti körhíd, M6 Sió-híd, Sajó hidak,
M0-M6 csomópont hídjai, Márkói völgyhíd

Oszlári Tisza-híd



Szekszárdi Duna-híd

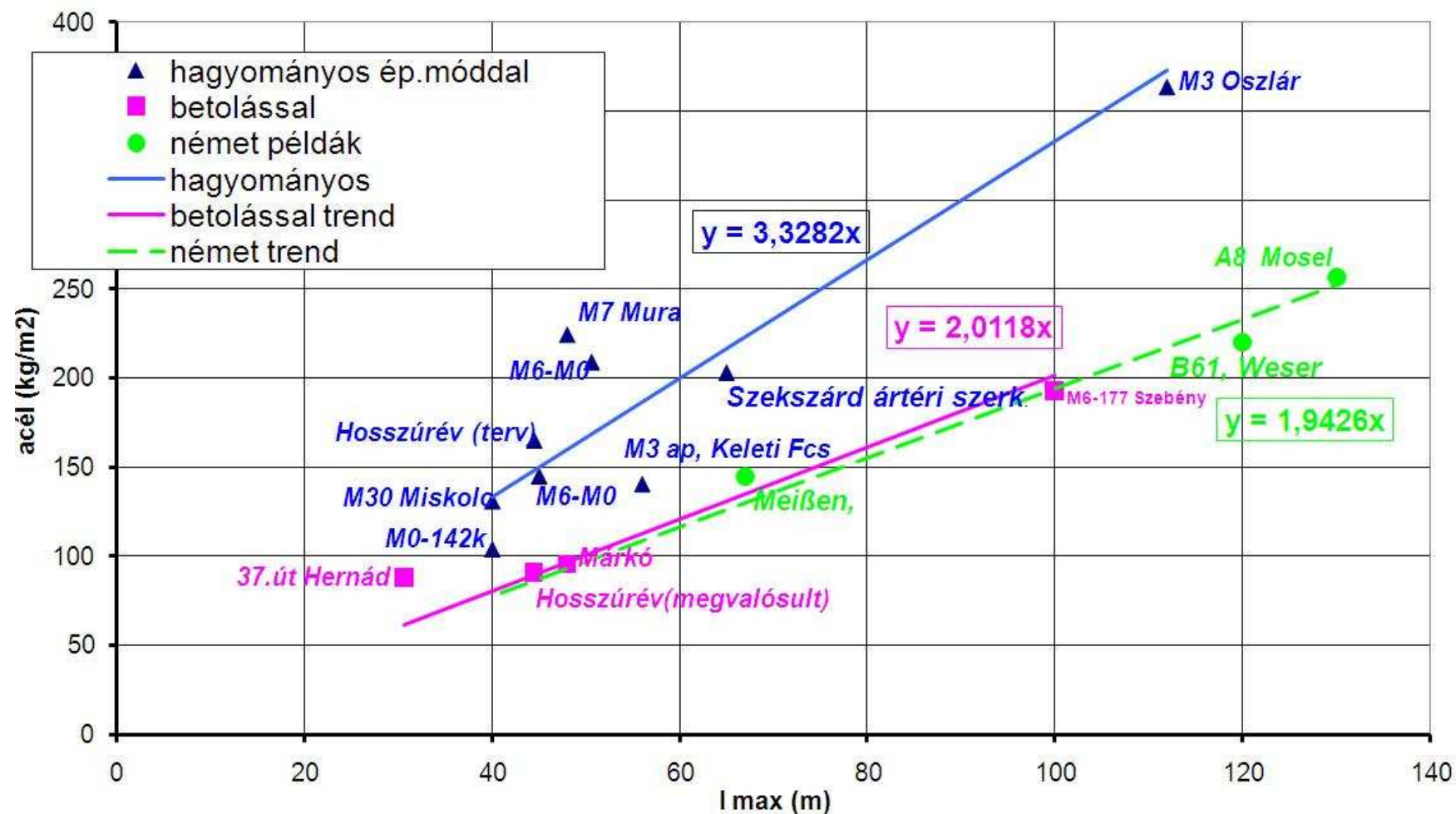


Márkói völgyhíd



Öszvérhidak fajlagos anyagfelhasználása

Forrás: Dr. Szatmári István





Új típusú öszvérszerkezetek

Cél: negatív nyomaték felvételének javítása.

fejlődési irányok



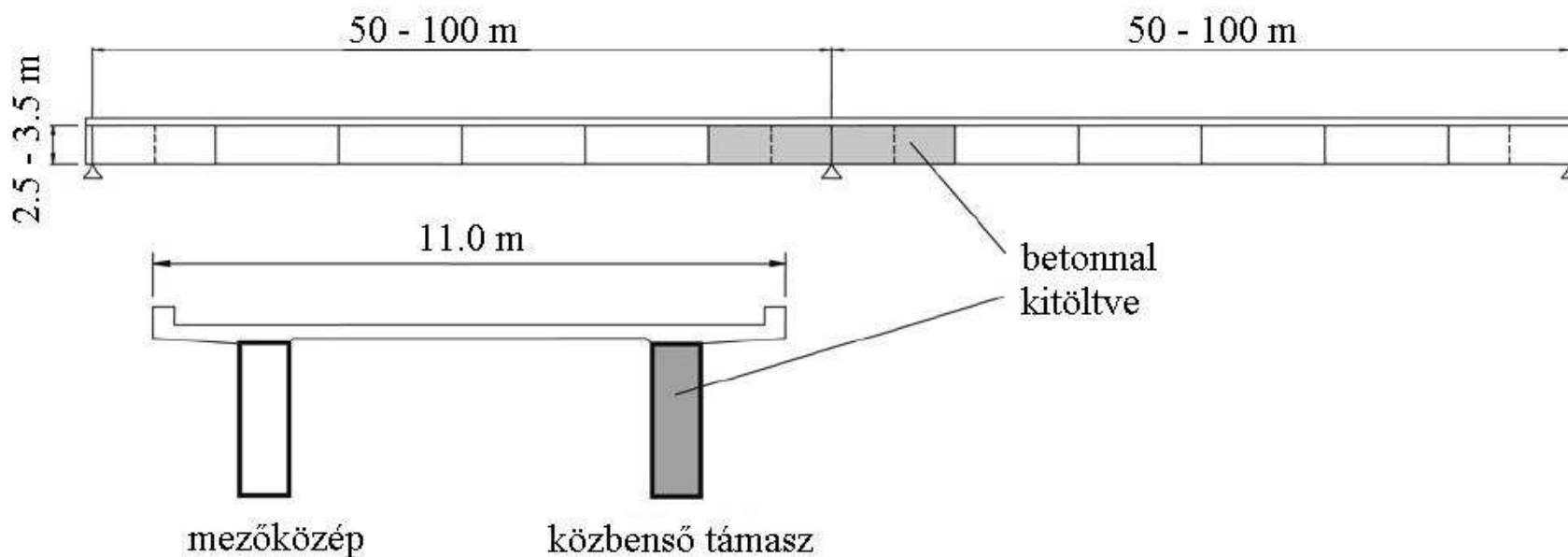
kibetonozott zárt-
szelvényű öszvérhidak

alsó és felső betonövvel
kialakított hidak



Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

- közbenső támasz fölött kibetonozott főtartó
- kétféle keresztmetszet (téglalap, kör)
- önsúlynövekedés csökkentésének alternatívái
- kibetonozás kedvező hatásai





Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

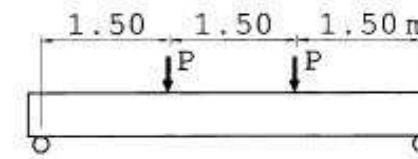
Kísérleti és elméleti kutatás

- Nakamura (2002), Japán
- Nakamura & Morishita (2008), Japán
- Lu (2009), Kína
- Thayalan (2009), Ausztrália

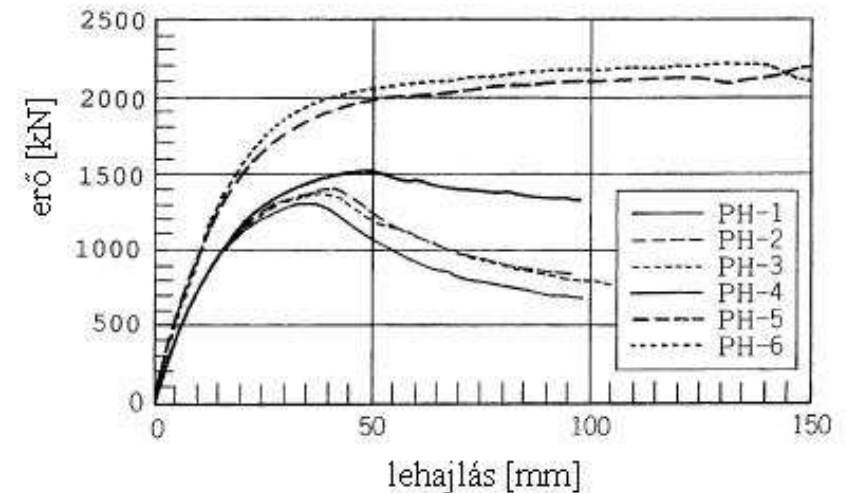
Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

Kísérleti kutatás: Nakamura (2002)

- Teherbírás vizsgálat
 - Kör keresztmetszet
 - Hat különböző kibetonozási mód
 - 80% többletteherbírás



	PH-1	PH-2,3,4			PH-5,6	
kitöltő anyag	-----	habarcs			könnyű adalék- anyagias beton	normál- beton
nyomó- szilárdság (MPa)	-----	0.29	0.98	4.90	29.40	
keresztmetszet						





Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

Kísérleti kutatás: Nakamura (2002)

– Zajszint mérés

- I-szelvényű öszvér

- Csőszelvényű öszvér

 - Részleges és teljes kibetonozás

 - Különböző sűrűségű beton

- Vasbeton téglalap

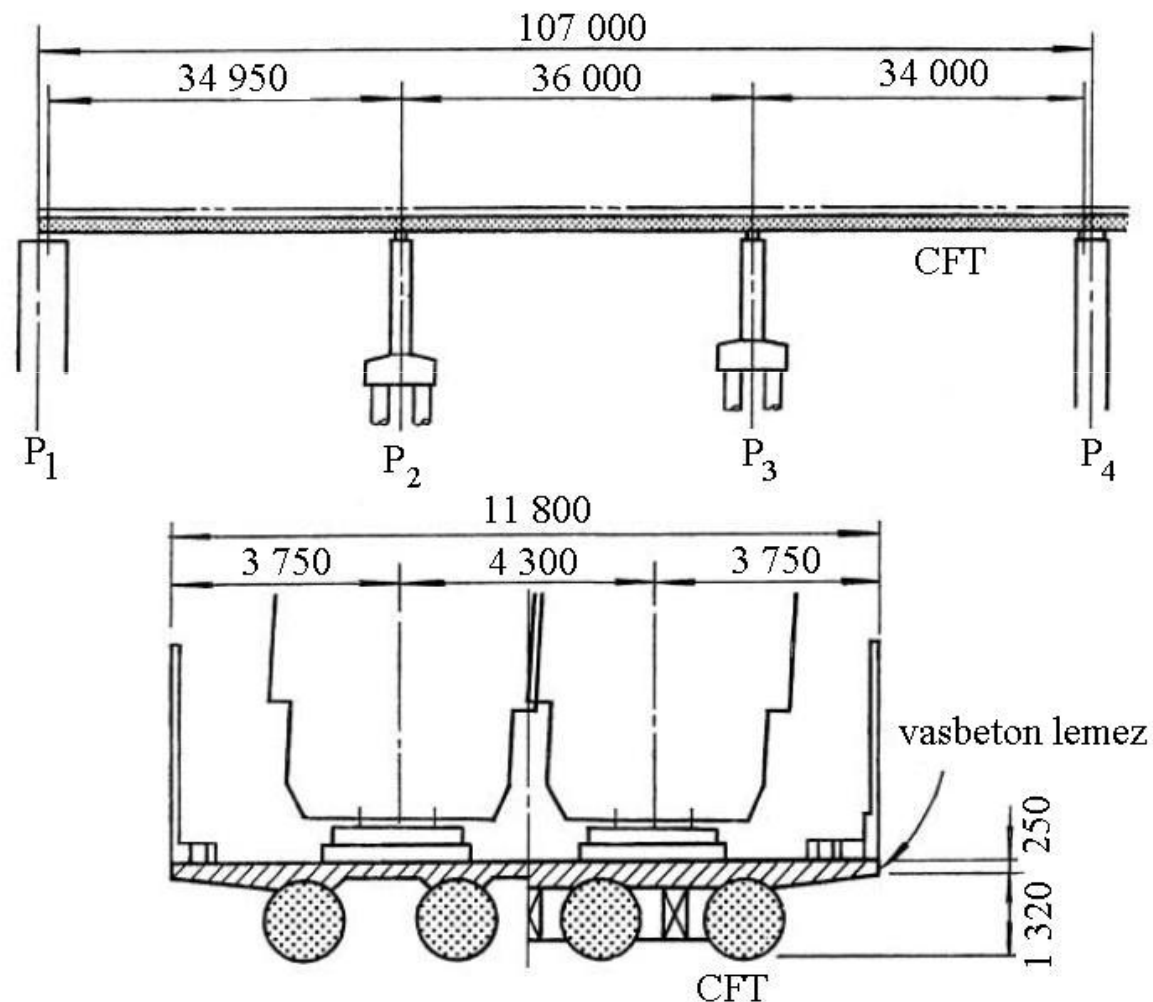
} 7 keresztmetszet



Kibetonozás hatékonyságának igazolása

Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

Alkalmazás: Shinkansen gyorsvasút, Japán (2002)





Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

Szerkezeti kialakítás:

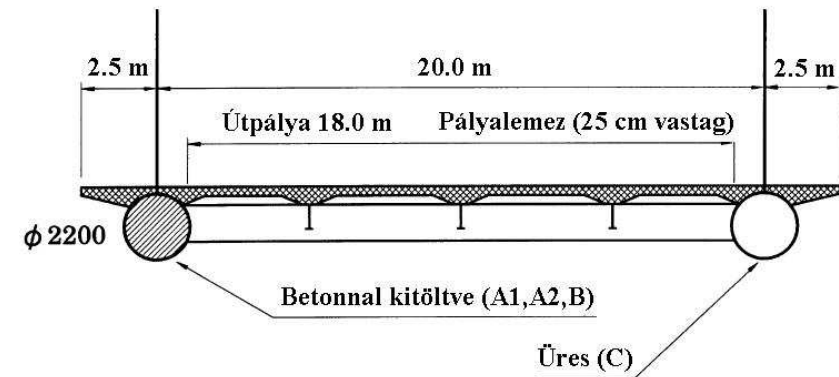
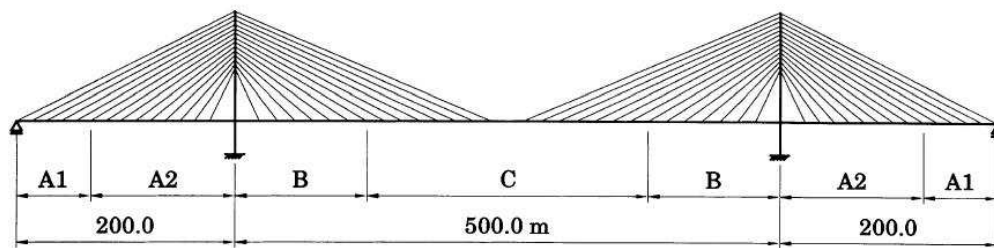
- Hegesztett helyszíni csőkapcsolat
- Acélszállal erősített pályalemez
- Könnyűbeton csőkitöltés a támaszoknál
- Habarcs csőkitöltés mezőben
- Nyírt kapcsolat:
 - Fejes csap mezőközépen
 - Perfobond a támaszoknál



Kibetonozott zártszelvényű öszvérhidak

CFT alkalmazása ferdekábeles hidaknál

- Vizsgált kialakítás (Nakamura, 2009)



- Acél özsúly ← paraméteres vizsgálat
- 900 m hosszú híd → 8000 t acél



Kettős vasbetonövíű öszvérhidak

Kialakítási lehetőségek

1. Közbenső támasz felett kettős vasbetonövíű kialakítás

- alsó vasbeton lemez csak a közbenső támaszok felett
- alkalmazott vasalás: lágyvasalás

2. Teljes hosszában kettős vasbetonövíű kialakítás

- alsó vasbeton lemez teljes hídon végigfut
- mindkét vasbeton lemez feszített



Kettős vasbetonötvű öszvérhidak

Előnyei:

1. gazdaságos alkalmazhatósági tartomány nő,
2. támaszkörnyezet merevségének növelése,



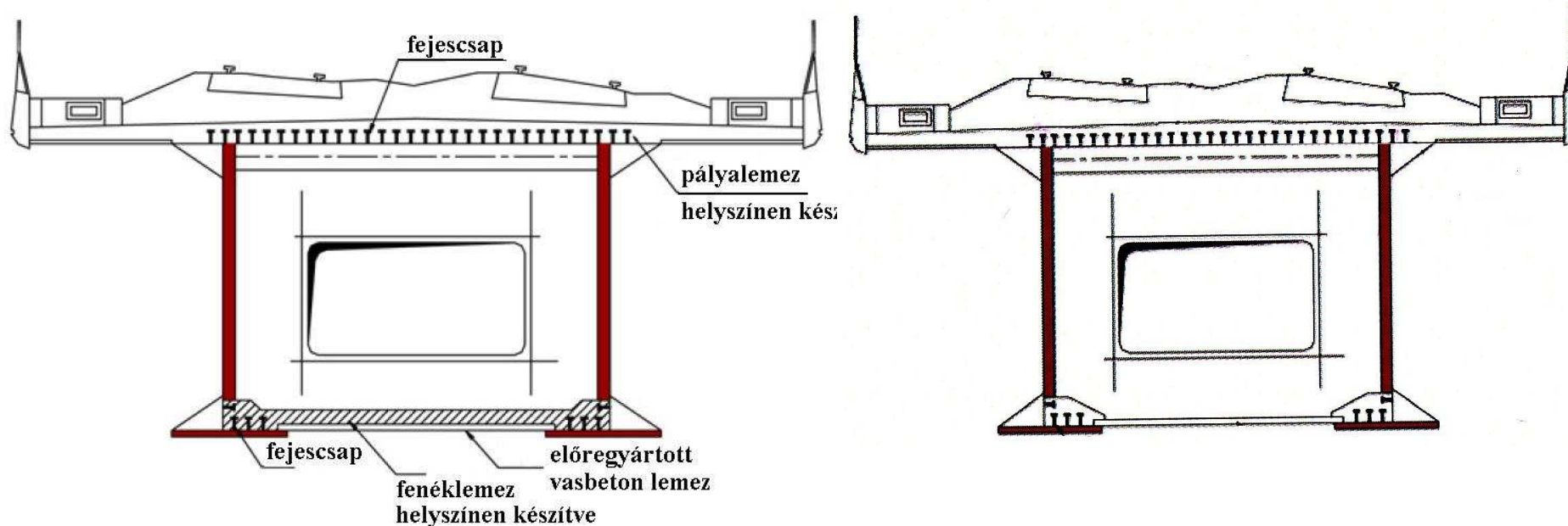
alakváltozások csökkentése

3. alsó acélöv kifordulási problémája megszűnik.

Támasz felett kettős vasbetonövű öszvérhidak

Kutatás: Kim & Shim, 2009)

Kétpályás, ágyazátvezetéses kétfőtartós vasúti híd.

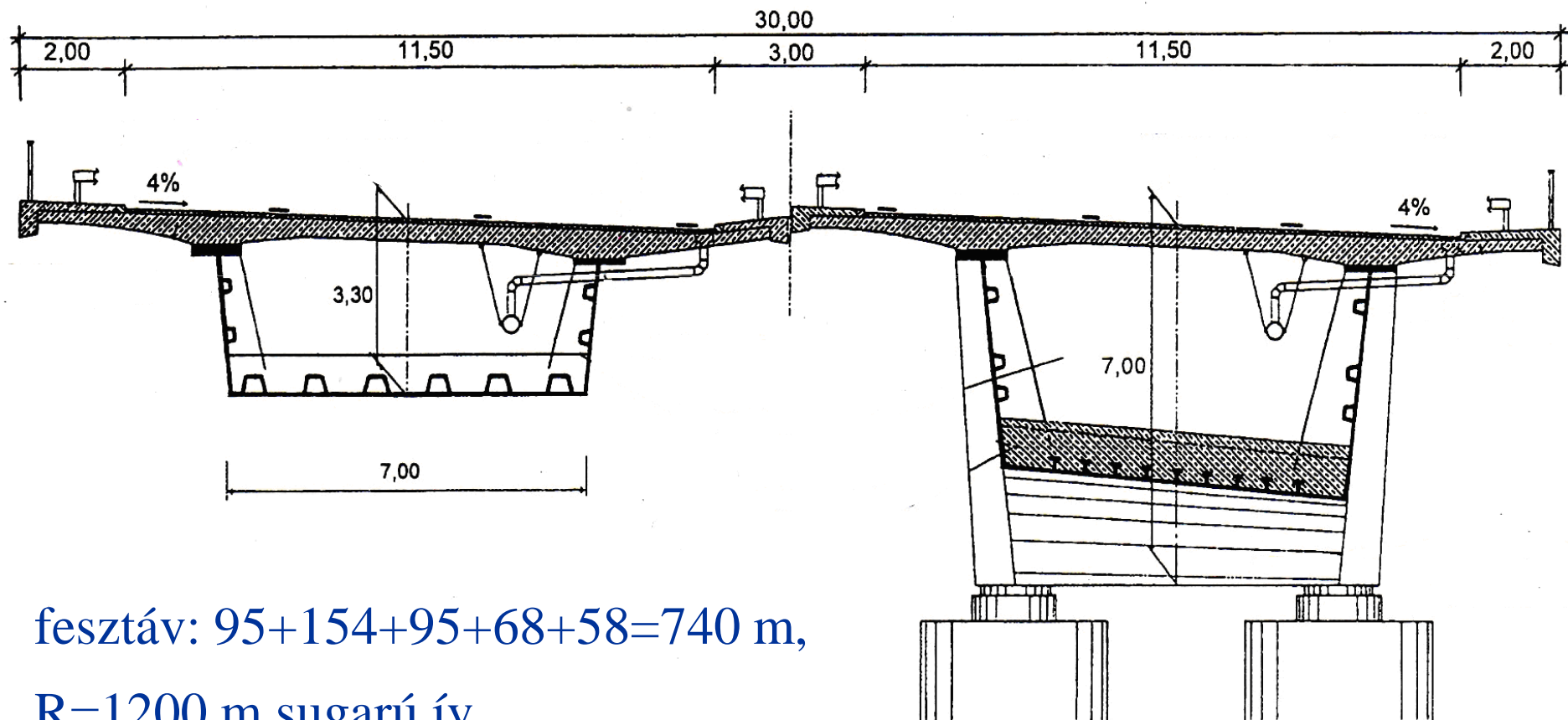


támasznál: dupla betonövű

mezőben: pályalemez vasbeton

Támasz felett kettős vasbetonövű öszvérhidak

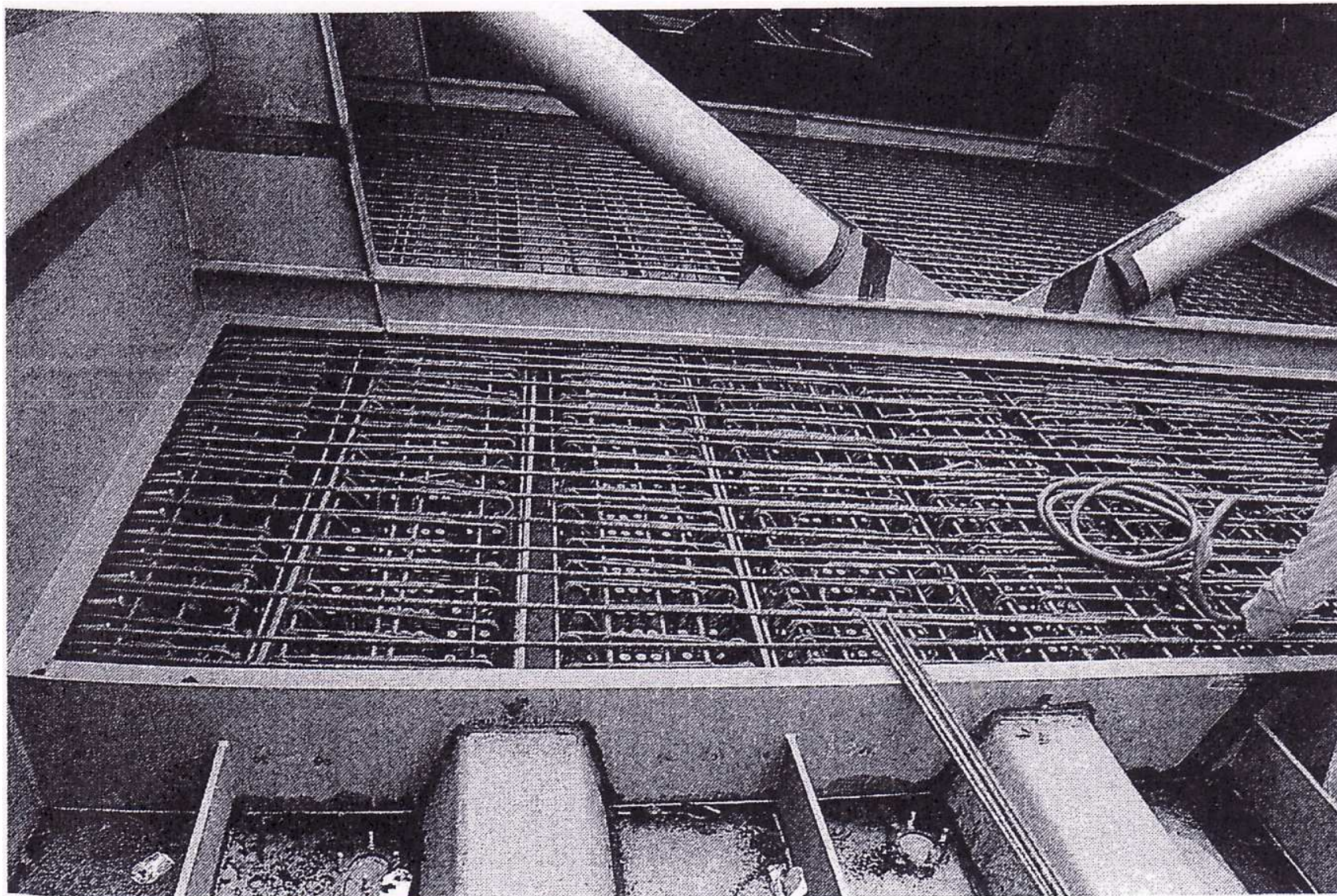
Neuöttingi Inn-híd, 2000



fesztáv: $95+154+95+68+58=740$ m,

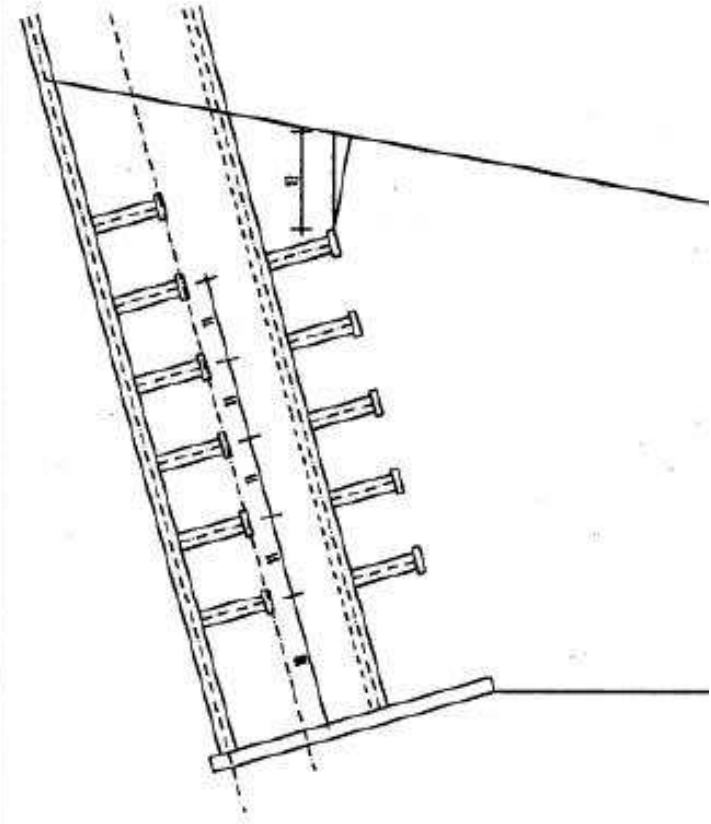
$R=1200$ m sugarú ív

Alsó vasbetonöv kialakítása



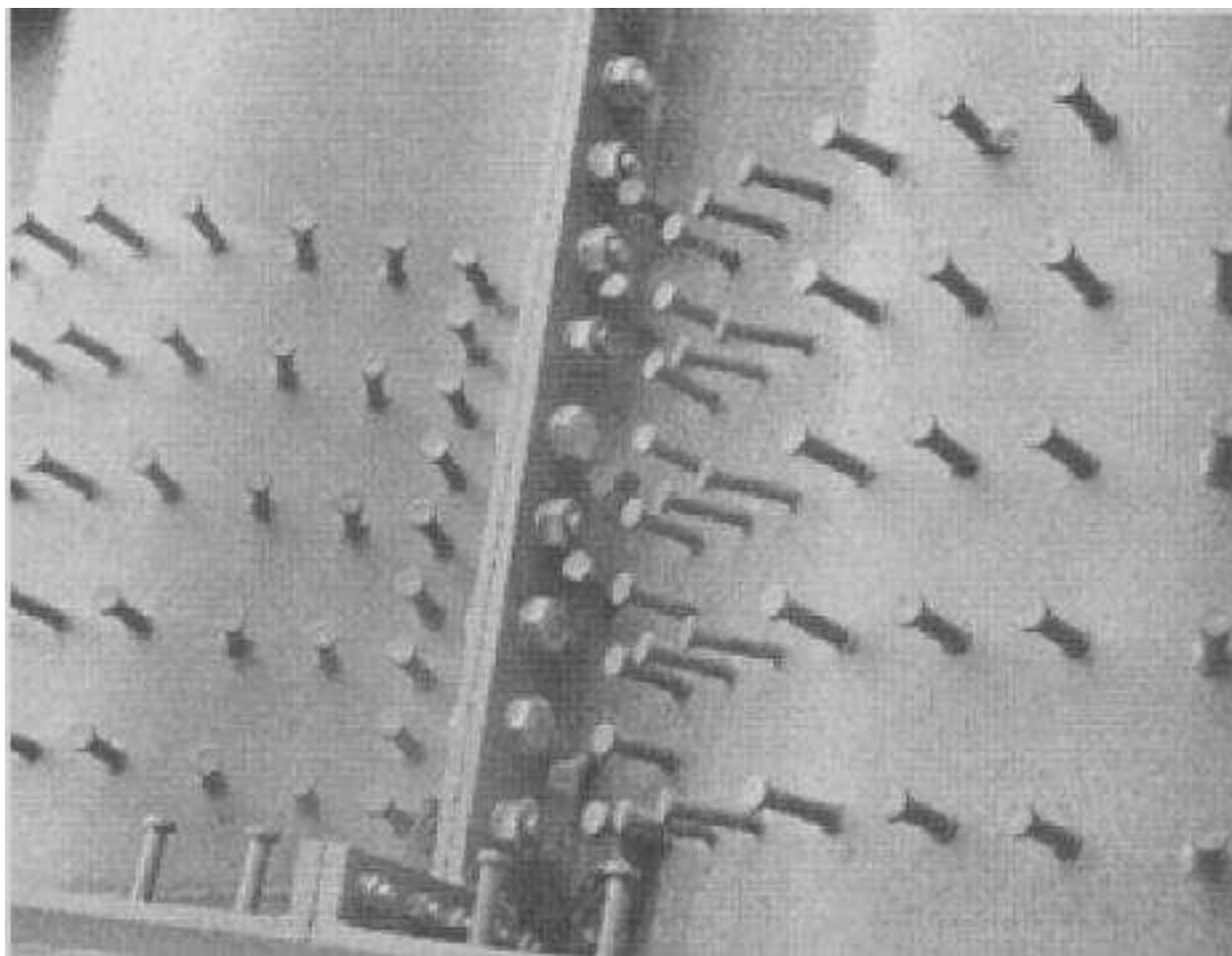
Együttdolgozás kialakítása:

alsó acélövre és gerincre elhelyezett fejescsapok



Együttdolgozás kialakítása:

álló és fekvő fejescsapok



Együttdolgozó kapcsolat méretezése

Méretezési háttér:

Teherbírása: álló és fekvő fejescsap

Kuhlmann & Kurschner, 2001; felhasználóerő

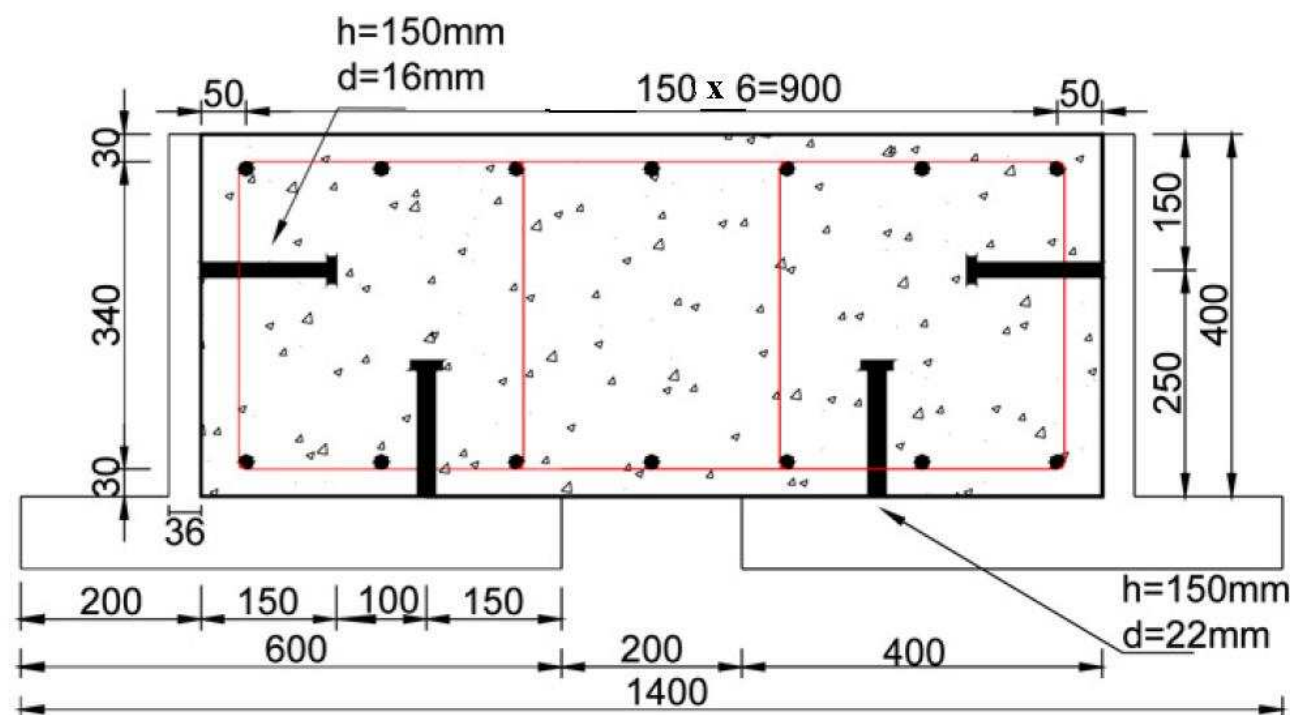
Eurocode 4, 2005

Kölcsönhatás:

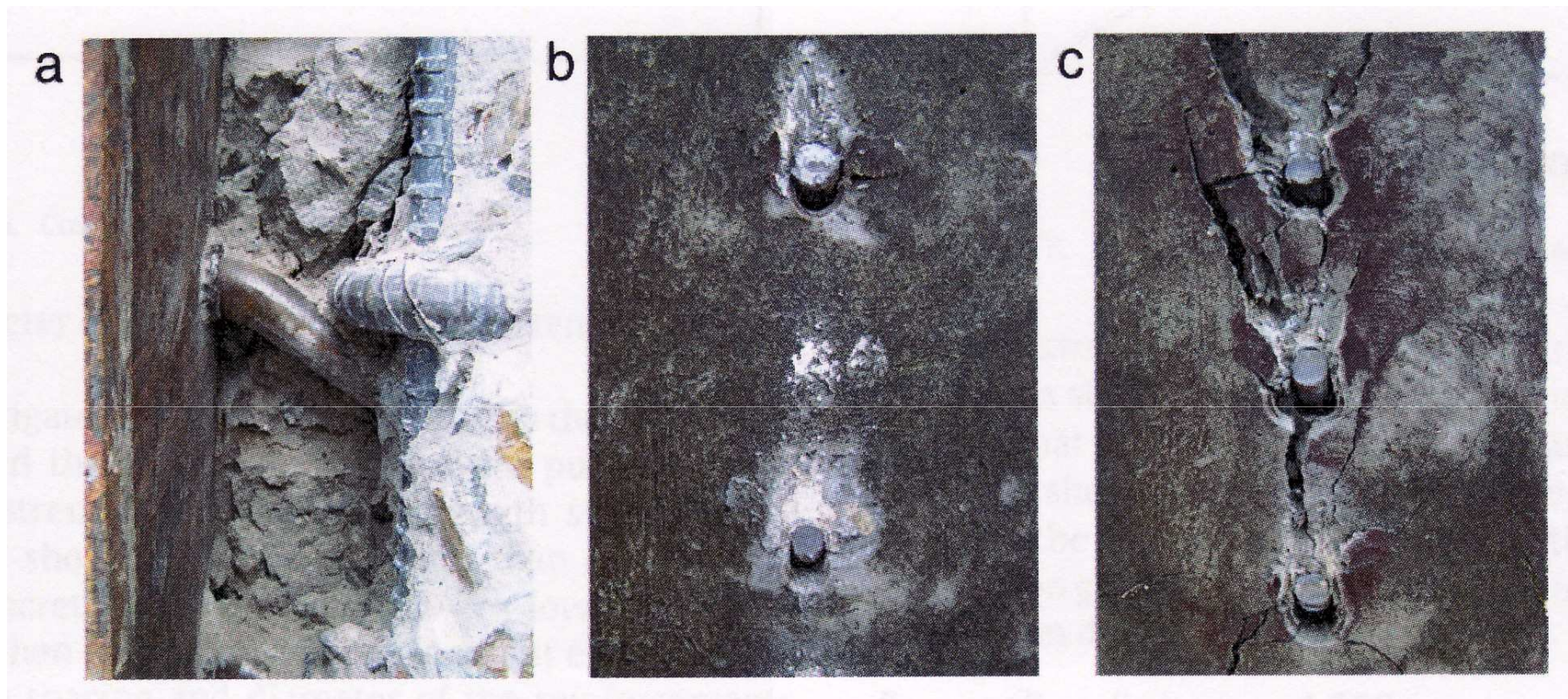
Kim & Shim, 2009



vegyes kialakítás
teherbírása



Tönkrementeli módok



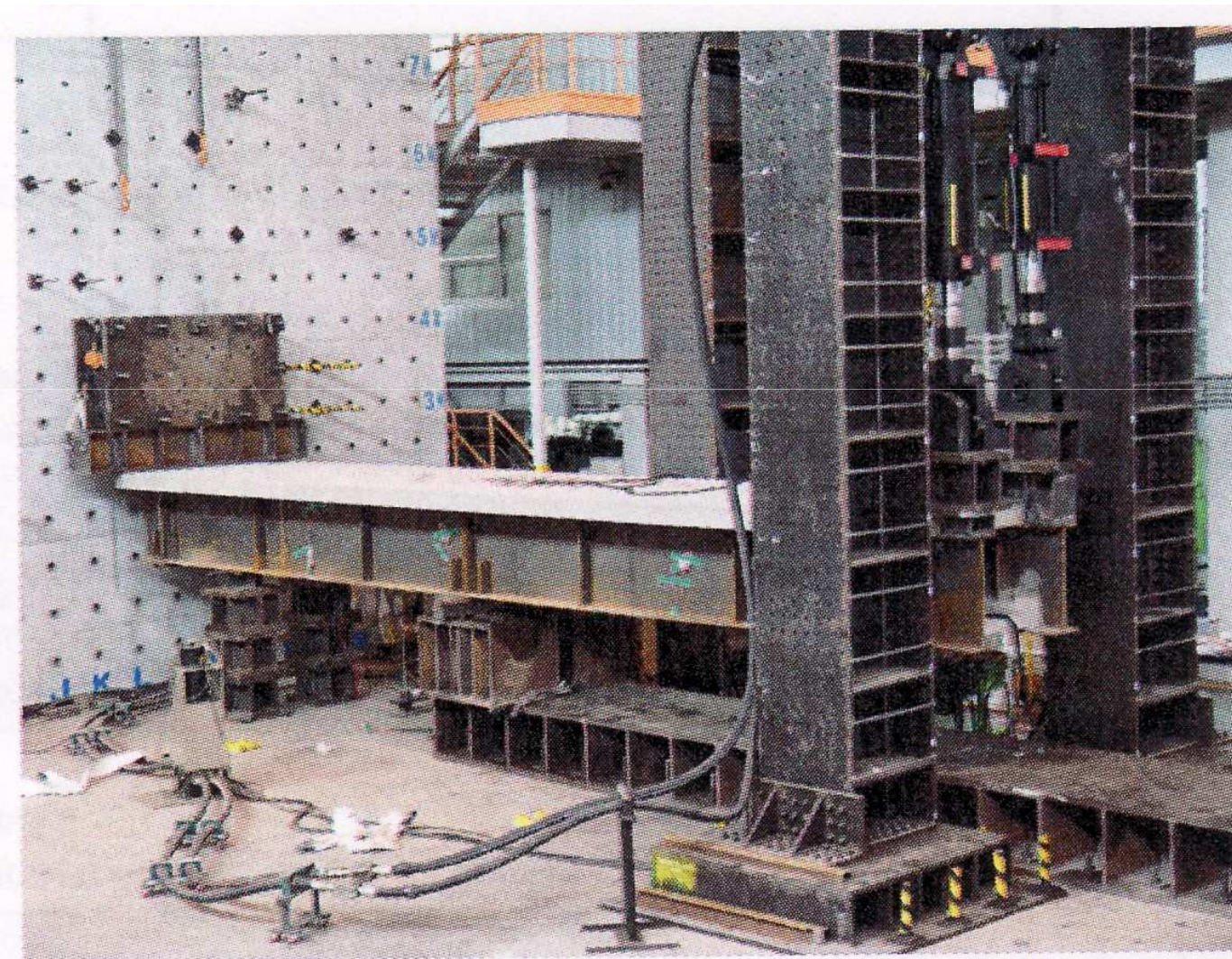
csap/lemez
tönkremenetel

csap
tönkremenetel

lemez
tönkremenetel

Teljes hídmodell vizsgálata

Kim & Shim, 2009





Teljes hídmodell vizsgálata

Kísérletek eredményei:

1. Képlékeny nyomaték felvétele lehetséges.
2. Alsó betonöv effektív szélességének meghatározása.



Gyakorlati alkalmazás méretezési háttere.

Elsősorban vasúti hidaknál ajánlott.



Teljes hosszában kettős vasbetonösvű öszvérhíd

- alsó és felső övlemez is feszített vasbeton
- utóbbi években elterjedt
- acél és vasbeton együttdolgozik
- nem klasszikus öszvérszerkezet
- feszített vasbeton és öszvérhidak határterülete



szakirodalomban: „hibrid szerkezetek”

Cél: vasbeton gerinc helyettesítése
kisebb normálmerevségű elemmel



acél trapézlemez

Katsurajima viadukt



Yamaguragawa híd



Himi híd



Ritho híd





Összefoglaló megállapítások

Többtámaszú öszvérhidak – negatív nyomaték

Kibetonozott cső-, illetve téglalap keresztmetszetű gerendák

Kettős vasbeton övvel kialakított gerendák / részleges

Együttdolgoztató nyírt kapcsolatok új szerepben

Öszvérhidak és feszített vasbetonhidak találkozása