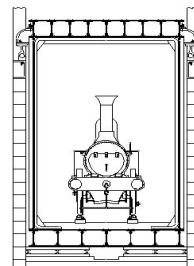


# Szekrény keresztmetszetű hidak

## Előzmények

- ▶ Az első szekrény keresztmetszetű híd:  
Britannia Bridge, 1850,  $L_{\max}$  144 m,  
Robert Stephenson

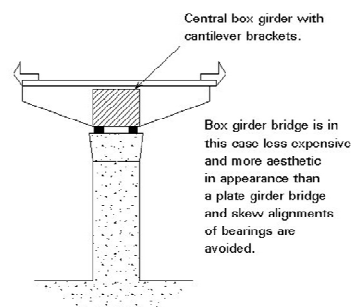
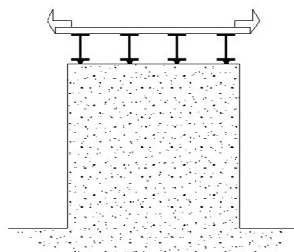
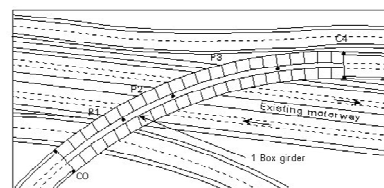
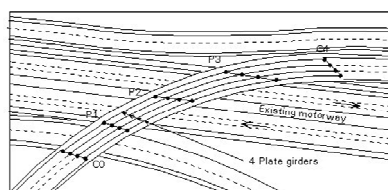


- ▶ A szegecselt kivitelű szekrény keresztmetszetű tartók nem teljesen vízzáróak → szivárgás, páralecsapódás → korrózió.
- ▶ Technikai lehetőségek (ívhegesztés, precíziós lángvágás) csak az 1940-es évektől.

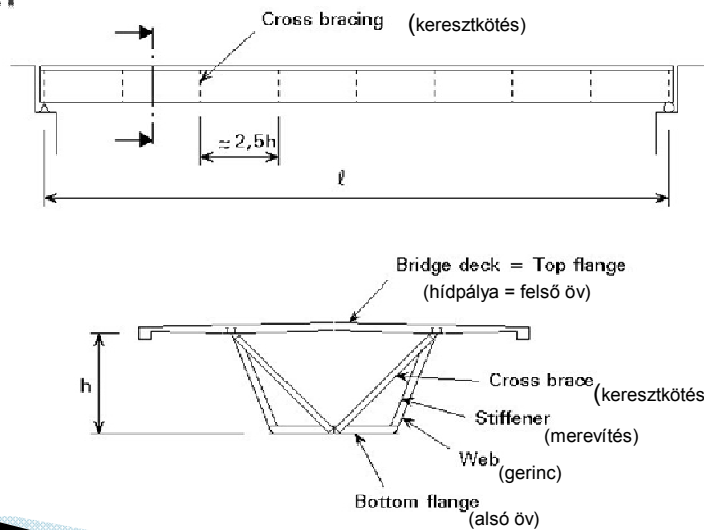
## Általánosságok

- ▶ Nagy csavarómerevség (Íves alaprajz esetén különösen fontos.)
- ▶ Nagy övszélesség → nagy  $L/h$  arány lehetséges.
- ▶ Kedvezőbb megjelenés (merevítések belül lehetnek).
- ▶ Aerodinamikailag kedvező keresztmetszetek alakíthatók ki.
- ▶ Kevesebb saruszerkezet szükséges.
- ▶ Belső korrózióvédelem légkondicionálással is megoldható.

## Alternatívák összehasonlítása



## Szekrény–keresztmetszetű híd elemei



Dr. Németh György

Hídépítés II.

5

## Alkalmazási tartomány, $L/h$ arány

	Vasbeton pályaszerkezet	Ortotróp pályaszerkezet
Kéttámaszú	20 ... 100 m	70 ... 120 m
Többtámaszú közbenső nyílás	30 ... 140 m	100 ... 250 m

### ▶ Ajánlott $L/h$ arány

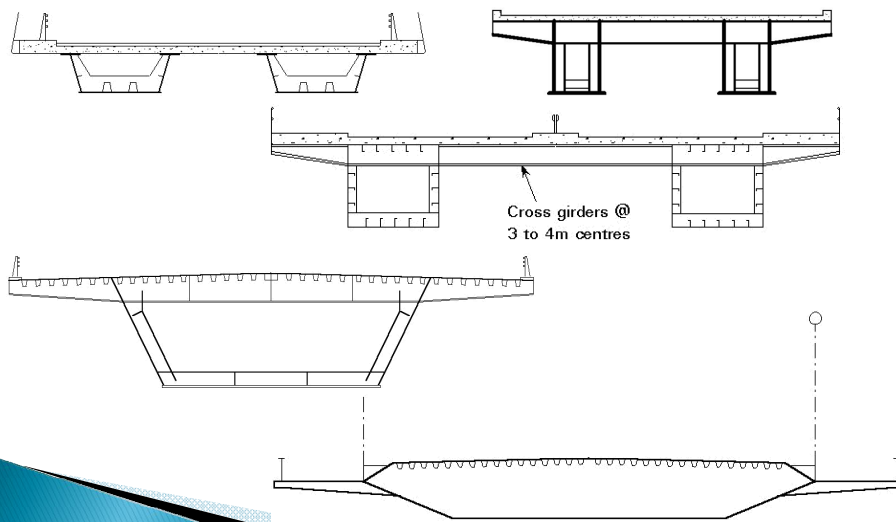
- Közúti hidak:
  - Kéttámaszú: 25 ... 30
  - Többtámaszú: 30 ... 35
- Vasúti hidak: 15 ... 20

Dr. Németh György

Hídépítés II.

6

## Keresztmetszeti lehetőségek



Dr. Németh György

Hídépítés II.

7

## Anyagminőség

- ▶ Szekrénytartó:  
általában S355;  
nagy támaszköznél emelt folyáshatárú  
anyag (S460) is gazdaságos lehet (ha a  
fáradás nem mértékadó).
- ▶ Merevítések:  
S235 vagy S275

Dr. Németh György

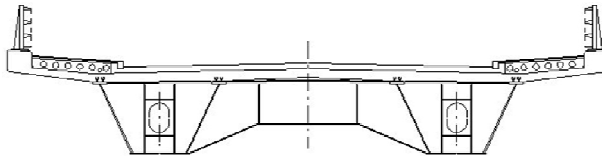
Hídépítés II.

8

## Szerkezeti részletek

- Hosszirányú merevítés az alsó övön is szükséges:
  - a közbenső támaszok környezetében mindig;
  - konzolos szerelésnél mindig.
- Diafragmák a támaszok felett:
  - támaszerők átadása;
  - keresztmetszet torzulásának megakadályozása.
- Közbenső merevítések:
  - keresztkötések (átlós rudak)
  - merevítő keretek (sarokmerev kapcsolatokkal)

Szekrénytartók  
közötti merevítés  
támasz felett



Dr. Németh György

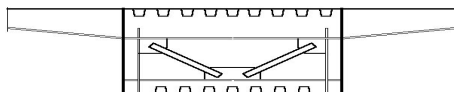
Hídépítés II.

9

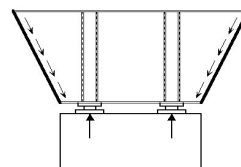
## A keresztmetszet merevítése

- ▶ A merevítés feladata:
  - a keresztmetszet torzulásának megakadályozása;
  - a csavaró nyomaték átadása a szekrény falaira nyírófolyammal;
  - a hosszirányú nyomott merevítések megtámasztása;
  - a pálya (ortotróp lemez) közvetlen alátámasztása;
  - az erők átadása a szekrény falairól a támaszokra.

közbenső merevítés



difragma támasz felett

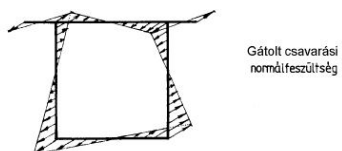
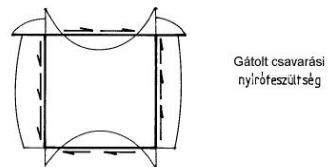
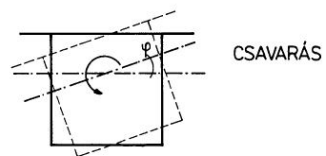
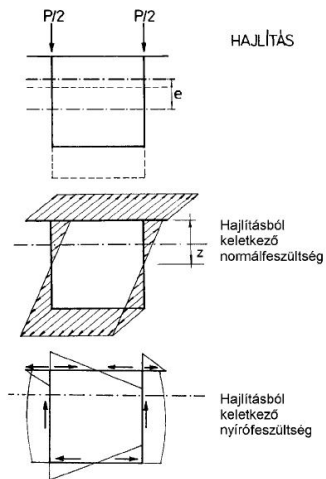


Dr. Németh György

Hídépítés II.

10

# Zárt szelvények feszültségei



**TORZÍTÁS**

Másodrendű torziós nyírófeszültség

Másodrendű torziós normál feszültség

A keresztmetszet torzulásából keletkező keresztirányú hajlítási feszültség

Dr. Németh György      Hidépítés II.      13

## Elcsavarodás és torzulás

$Q$        $Q/2$        $Q/2$        $Q/2$        $Q/2$

$Q$        $Q/2$        $Q/2$

$Q/2$        $Q/2$

$B$        $D$

$\frac{QB}{4D}$        $\frac{QB}{4D}$

$\frac{Q}{4}$        $\frac{Q}{4}$

$\frac{QB}{4D}$        $\frac{QB}{4D}$

**Torsion (elcsavarodás)**      **Distortion (torzulás)**

Dr. Németh György      Hidépítés II.      14

## Vetemedés tiszta csavarásnál

$$q = \frac{T}{2BD}$$

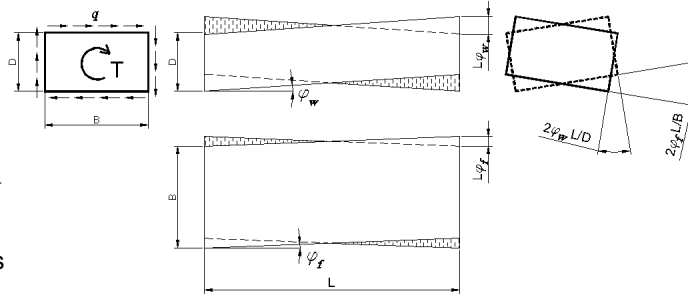
$$\tau_w = \frac{q}{t_w}; \tau_f = \frac{q}{t_f}$$

$$\phi_w = \frac{\tau_w}{G}; \phi_f = \frac{\tau_f}{G}$$

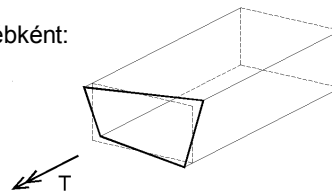
Csak akkor nincs vetemedés, ha:

$$\frac{2\phi_w L}{D} = \frac{2\phi_f L}{B}$$

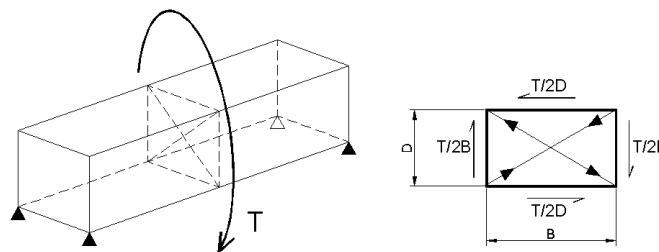
$$\frac{TL}{B^2 D G t_w} = \frac{TL}{B D^2 G t_f} \Rightarrow B t_w = D t_f \Rightarrow \frac{t_w}{t_f} = \frac{D}{B}$$



Egyébként:

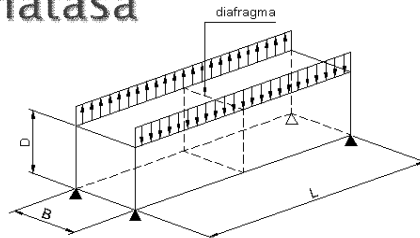


## A merevítésre ható erők





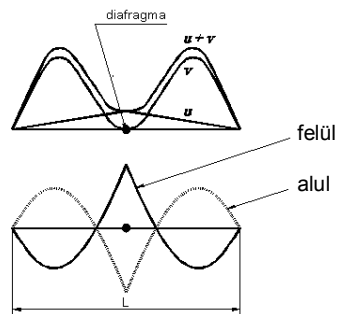
## A diafragma hatása



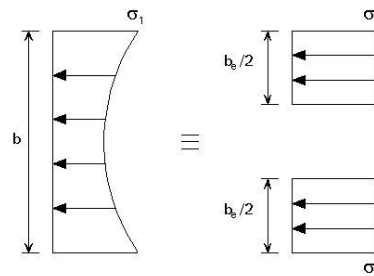
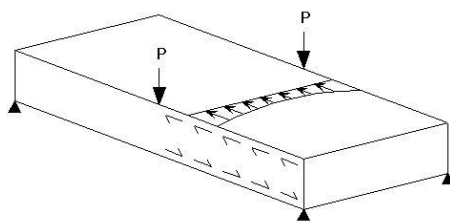
$u$ : a felső sarok eltolódása a csavarásból

$v$ : a felső sarok eltolódása a torzulásból

Feszültségek a torzulásból a sarkokban



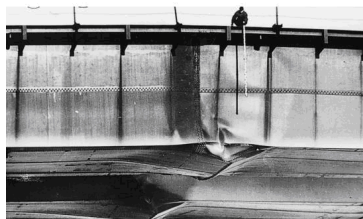
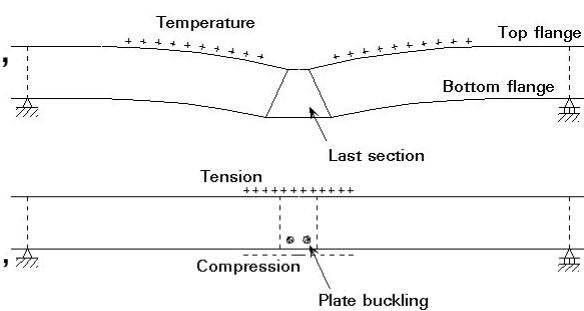
## Shear-lag → effektív szélesség



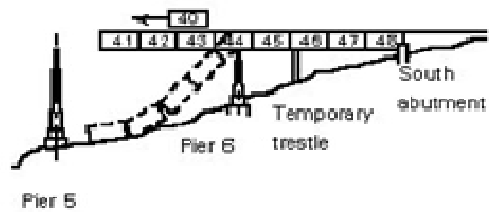
Néha hibák is történnek...

## Szerelési hiba

- ▶ Duna-híd Bécs, 1969
  - Az utolsó tagot nagy melegben szerelték.
  - Nem szakadt le, kijavították.



## Tervezési hiba

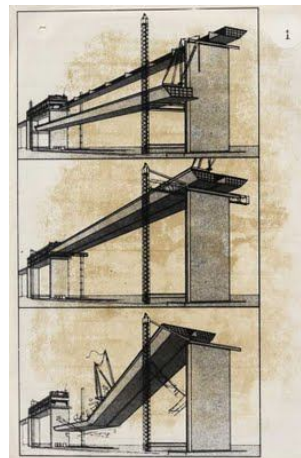
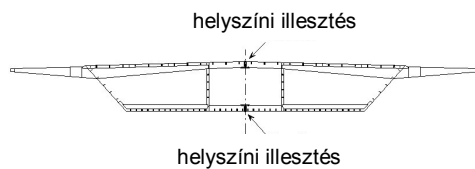


- ▶ Milford kikötői híd  
Wales, 1970
  - A közbenső támasz feletti diafragmát rosszul méretezték.

## Rosszul választott szerelési mód

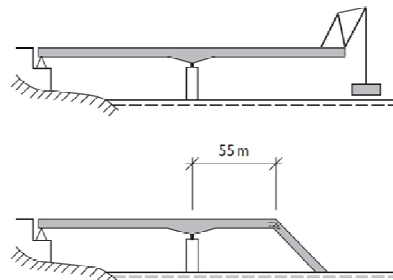
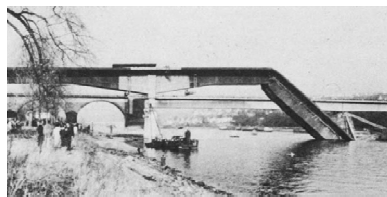
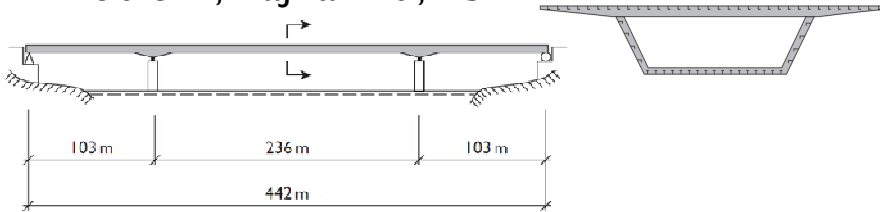
- ▶ Melbourne, Westgate híd, 1970

- ~120 mm illesztési hiba
- sikertelen helyrehozási kísérlet ...



# Két „kis” hiba egybeesése...

► Koblenz, Rajna-híd, 1971

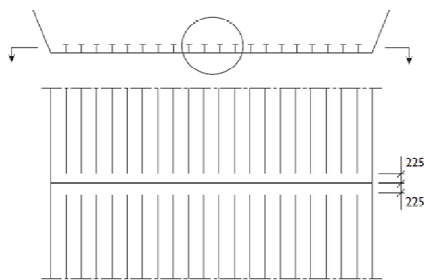


Dr. Németh György

Hídépítés II.

23

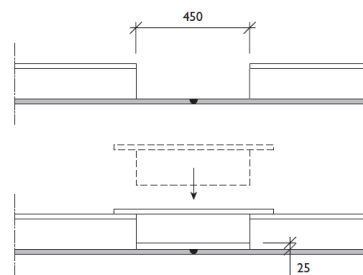
Helyszíni hegesztett illesztés



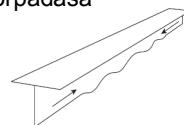
hegesztési deformáció



A merevítő bordák illesztése  
(rosszul tervezett részlet)



merevítés gerinclemezőnek  
horpadása



Dr. Németh György

Hídépítés II.

24