

# HÍDÉPÍTÉS

Hidak szerkezeti felépítése

Alapfogalmak

Hidak szerkezeti rendszerei /acélhidak/

2. előadás

# Hidak fő részei

## 1. Alépítmény

- Pillér (közbenső)
- Hídfő (végső támasz)
- Alap (földfelszín alatt) + felmenő rész (felszín felett)

## 2. Felszerkezet

- Hídpálya és tartozékai
- Főtartó szerkezet
- Saruk

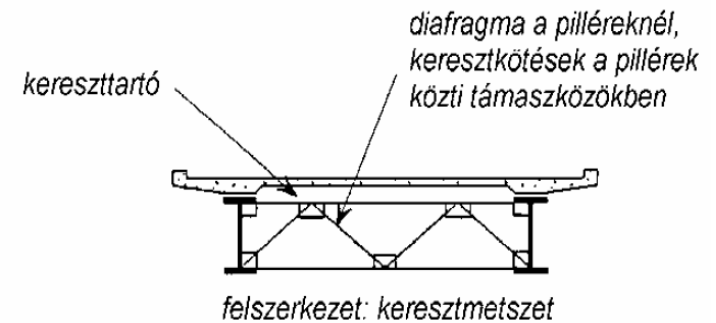
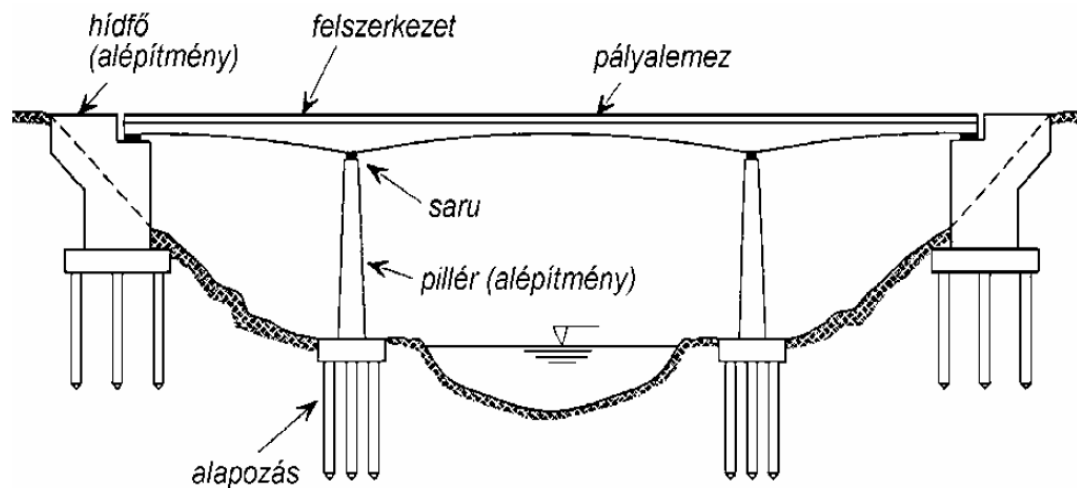
## Terhek közvetítése:

- Pályalemez (közvetlenül)
- Hossz- és kereszttartók

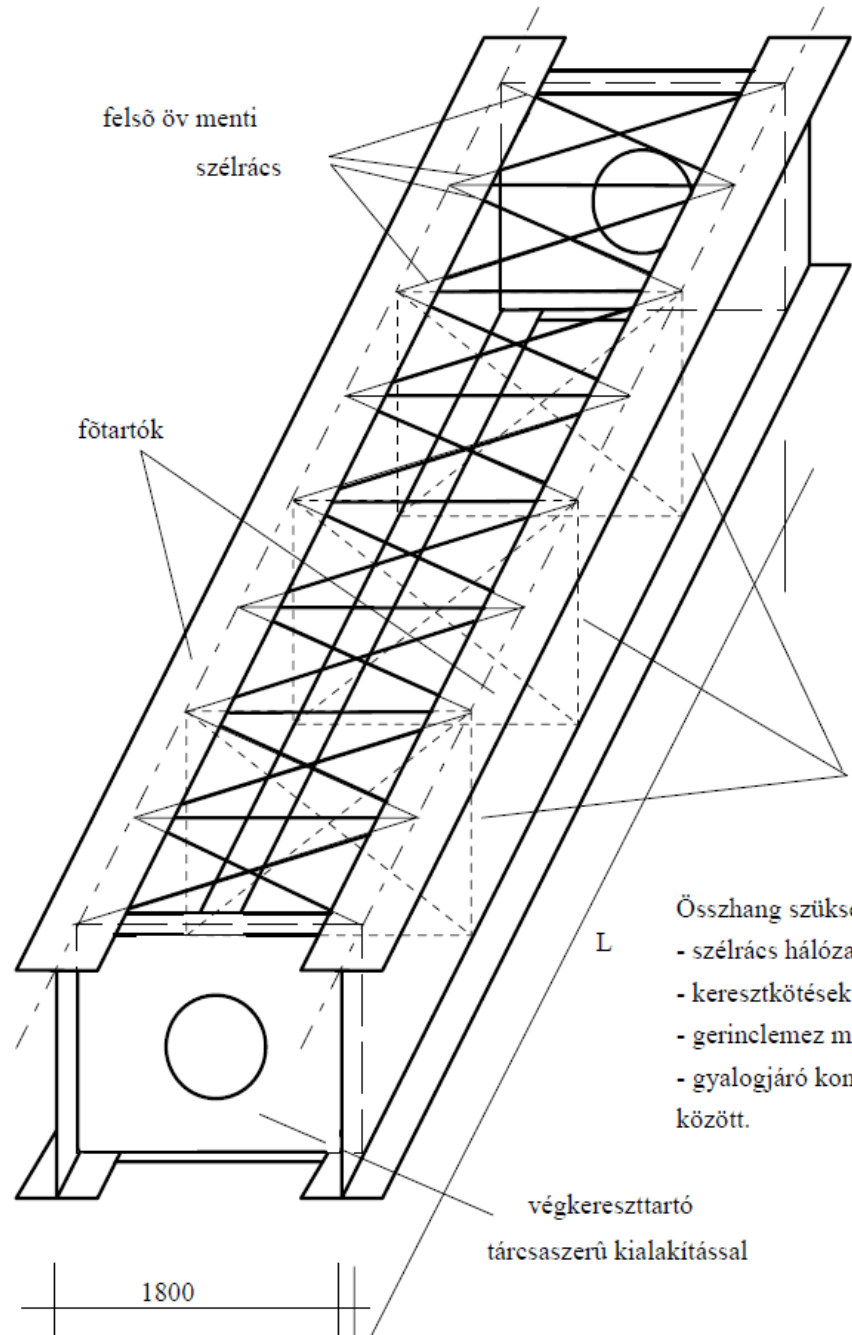


Főtartók

+ szélrács, keresztkötés, kapuzat

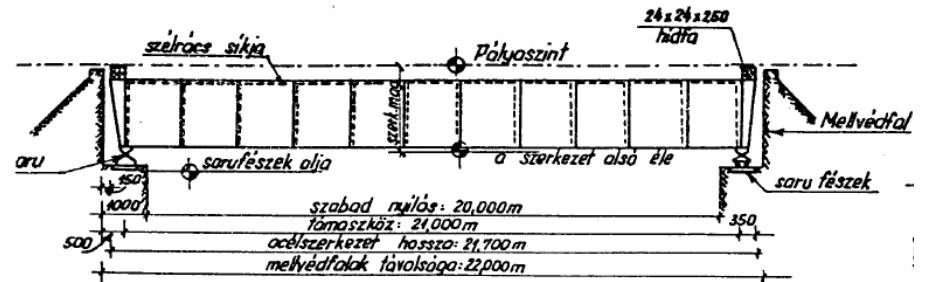


# Vasúti acélhíd

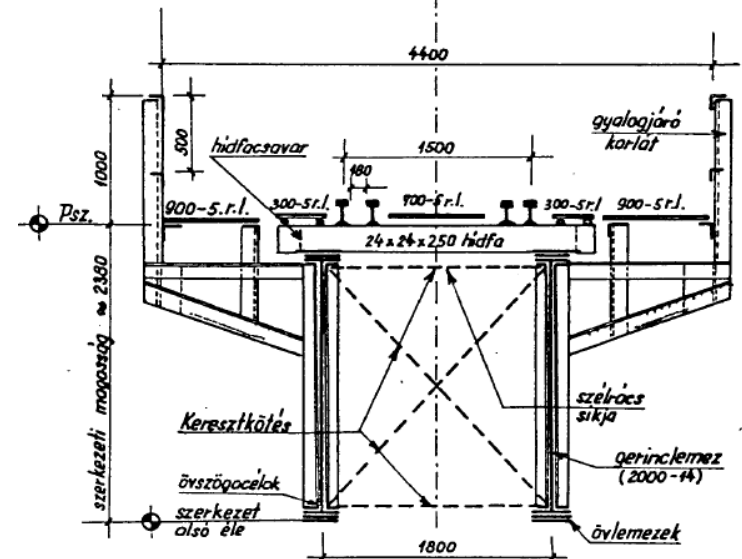


- Összhang szükséges:
- szélrács hálózat,
  - keresztkötések,
  - gerinclemez merevítések és
  - gyalogjáró konzolok helyzete között.

**OLDALNÉZET**  
M=1:100



**KERESZTMETSZET**  
M=1:50

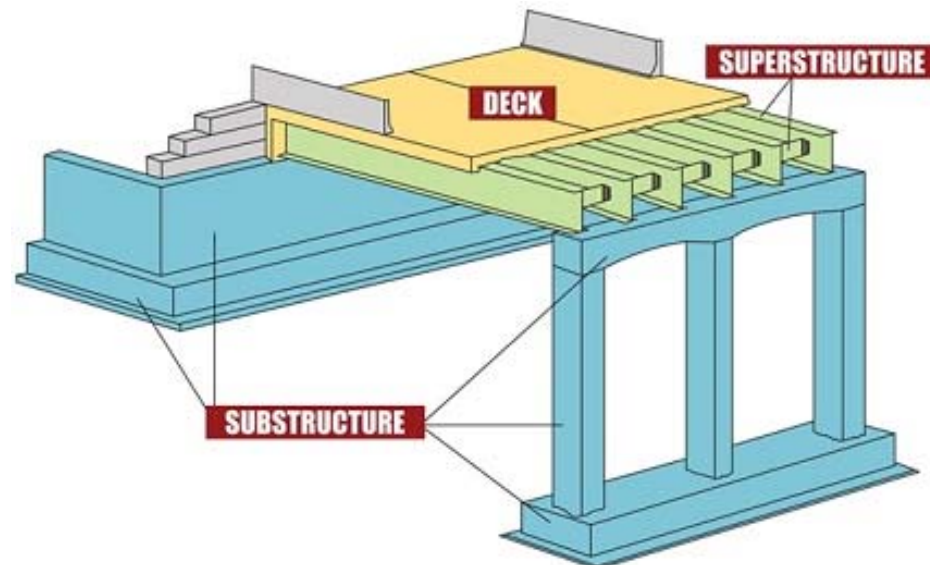




# A hidak szerkezeti felépítése

H.1.1. táblázat. A hidak szerkezeti telepítése [LASSI, KNEBEL, 1984]

A híd						
alépitménye		felszerkezete				
hídfő	pillér (inga)	áthidalószerkezet			hídpálya	
szerkezeti gerenda	szerkezeti gerenda	saruk csuklók	pályaszerkezet		főtartószerkezet főtartó főtartó-szélrács	közúti burkolat vasúti felépítmény pályatartozékok
szárnyfal térdfal			pályatábla teknőlemez	pályatartók II. rendű kereszttartó		
felmenőfal	felmenőfal vagy oszlop	fapalló (fahíd)	hossztartó	kereszttartó féktartó	(korlát, vízelvezetés, szigetelés stb.)	
alapozás töltéslezárás	alapozás					

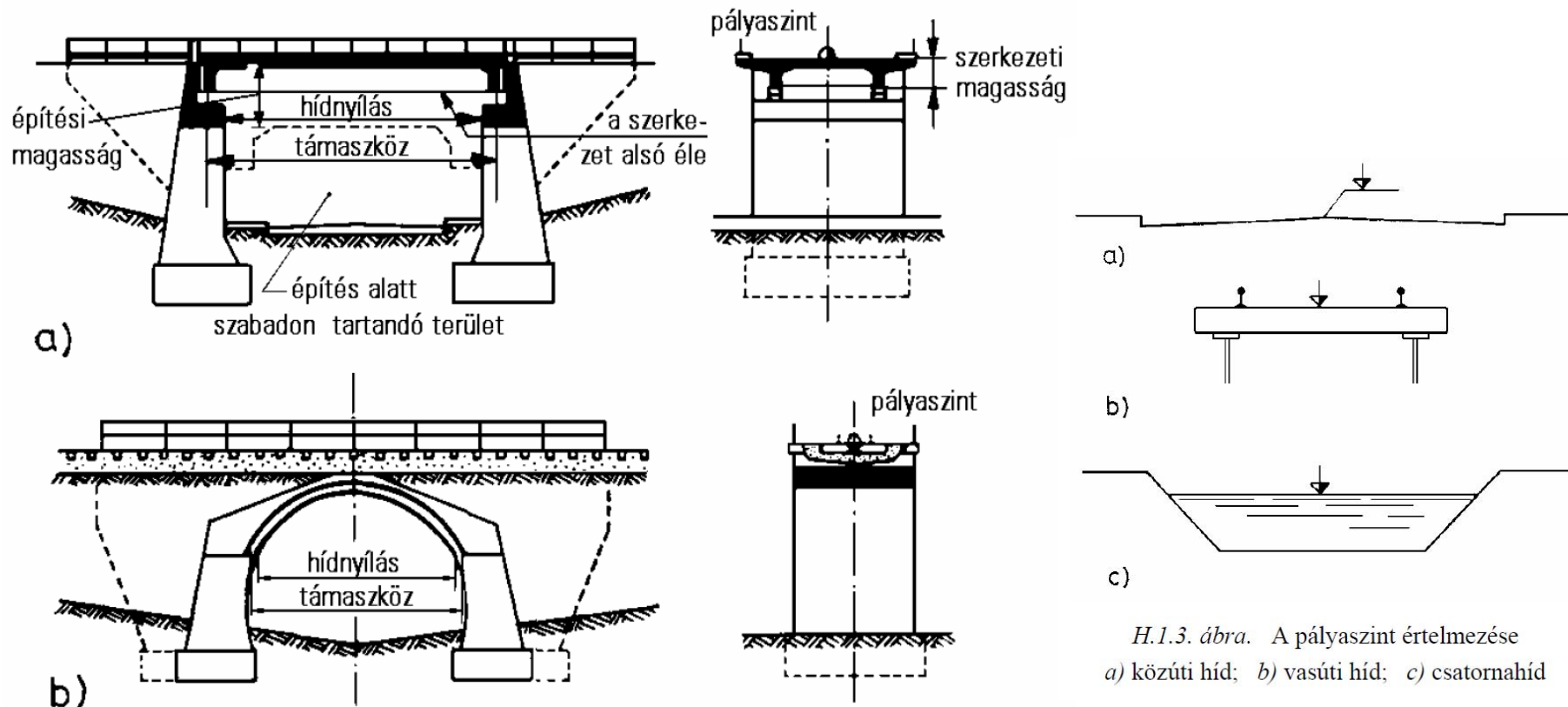


**Hídnyílás:** a hídfők homloklapjai, illetve a pillérek oldalfelületei között közvetlenül a saruk alatt mért távolság.

**Támaszköz:** Gerendahidaknál a hídsaruk középvonalai közötti távolság, kerethidaknál a lábak tengelytávolsága. Boltozott hidak, ill. ívhidak támaszköze az ív tengelyvonalának a váll-lapok között mért húr hosszúsága.

**Pályaszint:** Közúti hidak esetében a hídpálya tengelyének, vasúti hidak esetében pedig a keresztalj vagy más sínalátámasztó szerkezet sín alatti felső szintjének abszolút magassága.

**Szerkezeti magasság:** A szerkezeti magasság a pályaszint és a híd alsó élének magasságkülönbsége.

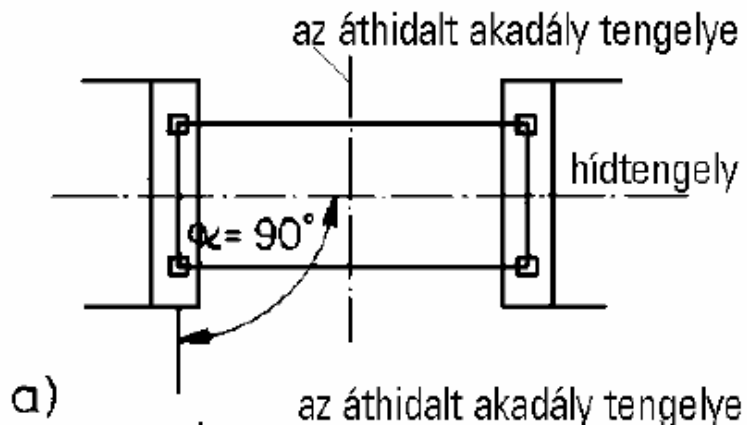


H.1.3. ábra. A pályaszint értelmezése  
a) közúti híd; b) vasúti híd; c) csatornahíd

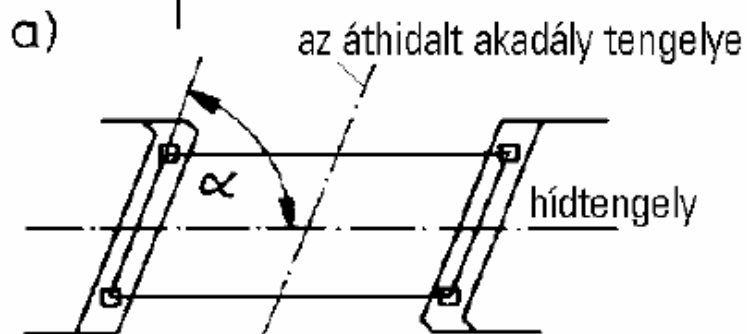
H.1.2. táblázat. Hidak osztályozása [TASSI, KNÉBEL, 1984]

Az osztályozás szempontja	A hidak fajtája		
Rendeltetés	Közúti Közúti jármű Gyaloghíd Kerékpárhíd	Vasúti Rendes nyomtávú Keskeny nyomtávú	Védőhíd Szállítóhíd (daru-, szalag-)
	Vegyes forgalmú	(közúti-vasúti) (vasúti-közúti)	Vezetéktartó híd (elektromos, gáz-, víz-, postai), keze- lőhíd, csatornahíd
	Vasúti és közúti híd Közúti híd közúti vasúttal		
Terhelési osztály	Eurocode 1		
Járat- ill. vágányszám	1, 2, 3, több járatú	1, 2, több vágányú	
Az áthidalt akadály	Vízfolyás (áteresz, patak, folyó, völgy), közlekedési vonal, felüljáró, aluljáró, keresztezési műtárgy		
A hídtengely hajlása az áthidalt akadály tengelyéhez	Merőleges, ferde (bal vagy jobb ferdeségű)		
A hídtengely alakja	Egyenes, ívben fekvő		
Tervezett élettartam	Állandó, félálló, ideiglenes		
A felszerkezet mozgathatósága	Álló, mozgatható (emelhető, forgó, billenő)		
A főtartó statikai rendszere	Gerenda, keret, ív, tárcsa, kábel		
A főtartó szerkezeti kialakítása	Tömör, rácsos, Vierendeel		
Keresztmetszeti kialakítás	Lemez, bordás, szekrényes, ortotrop pályalemez, vasbeton pályalemezzel együttműködő gerinclemez		
A felszerkezet anyaga	Acél, beton, vasbeton, feszített vasbeton, fa, alumínium, kő, tégl		
A főtartók száma	1, 2, több főtartó 1, 2, többcellás szekrénytartó		
A pálya elhelyezése a főtartóhoz képest	Felsőpályás (pályafenntes), alsópályás, süllyesztett pályás		
A főtartó statikai határozottsága	Statikailag határozott, statikailag határozatlan (külsőleg, ill. belsőleg)		

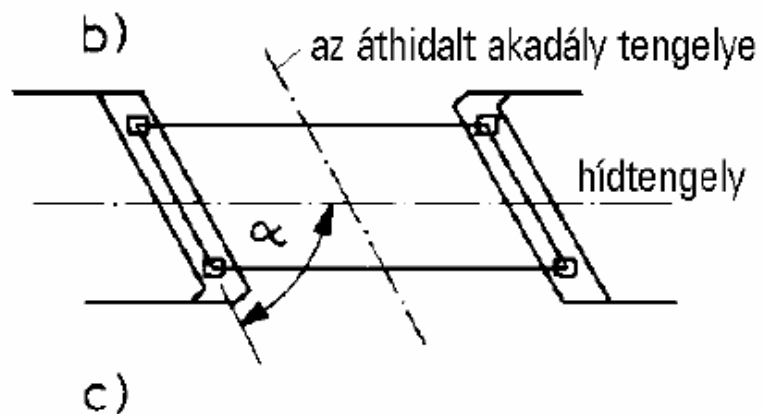
# A hídtengely és az áthidalt akadály tengelyének relatív helyzete



a) merőleges híd;



b) bal ferdeségű híd;

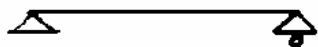


c) jobb ferdeségű híd

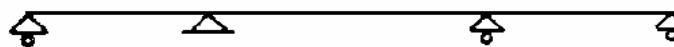


# Osztályozás a hídfőtartók statikai vázai szerint I.

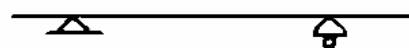
1 kéttámaszú gerendahíd



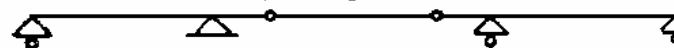
3 folytatólagos gerendahíd



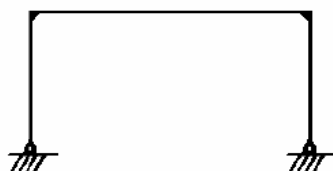
2 konzolos kéttámaszú, egynyílású gerendahíd



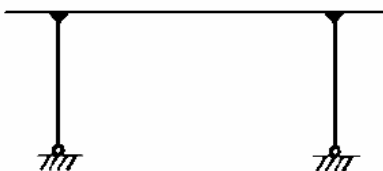
4 csuklós többnyílású gerendahíd



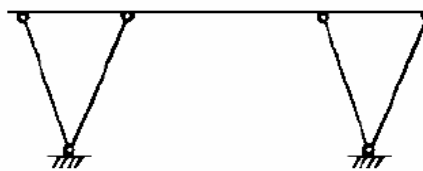
5 kétcsuklós kerethíd



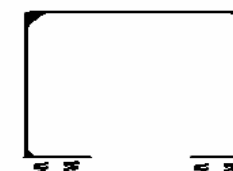
6 konzolos kétcsuklós kerethíd



7 V-lábú kerethíd



8 befordított lábú kerethíd



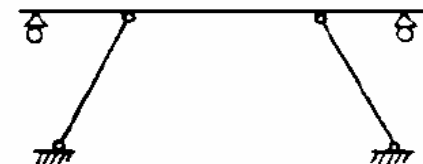
9 befogott kerethíd



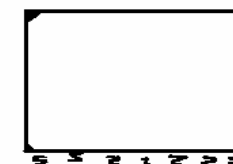
10 befogott konzolos kerethíd



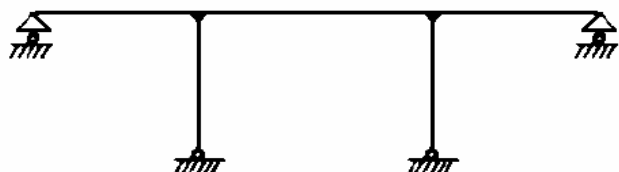
11 ferde lábú kerethíd



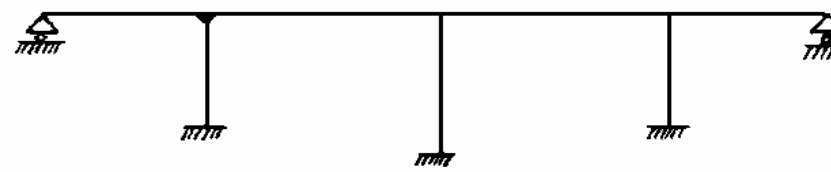
12 zárt kerethíd

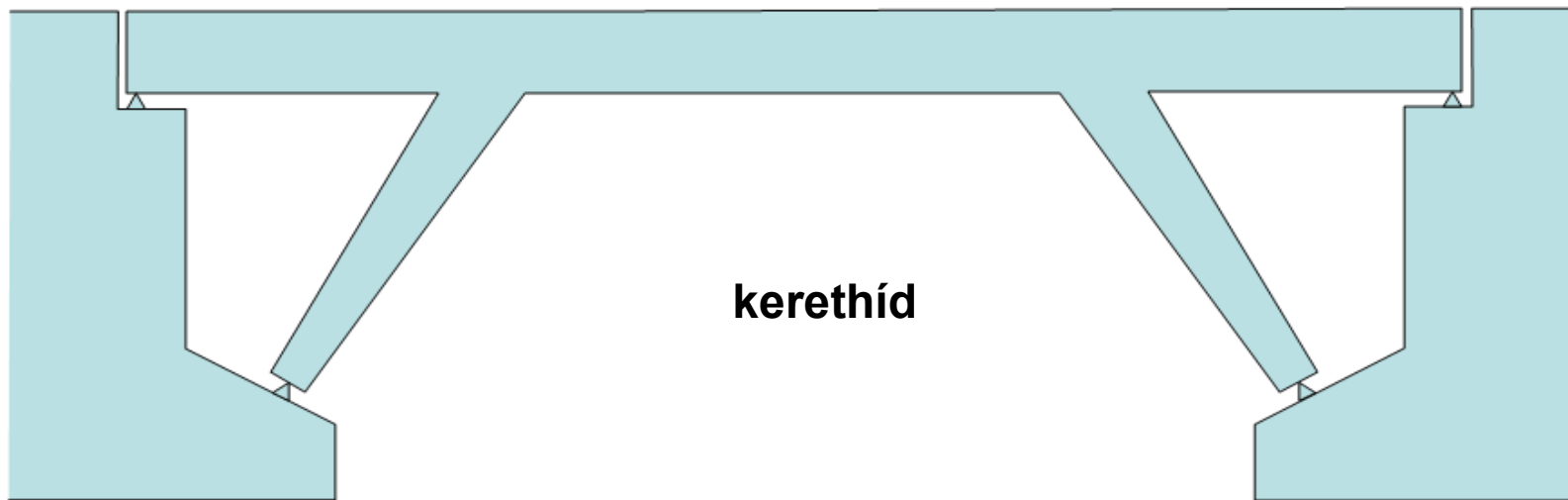


13 többnyílású csuklós kerethíd



14 többnyílású befogott kerethíd



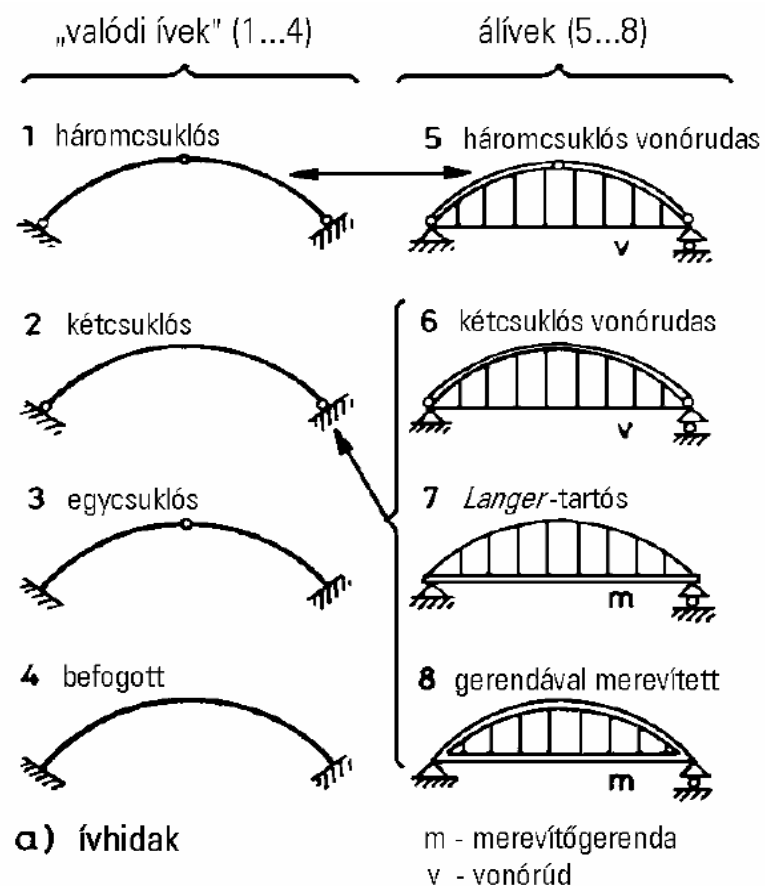


**kerethíd**

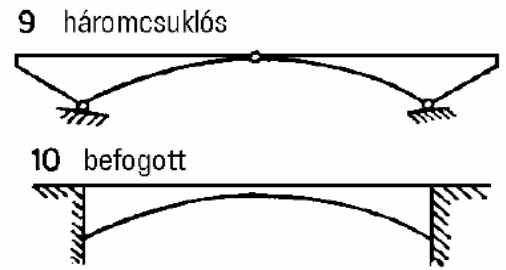




# Osztályozás a hídfőtartók statikai vázai szerint II.

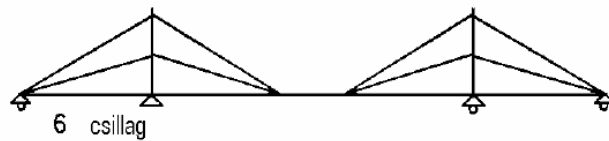
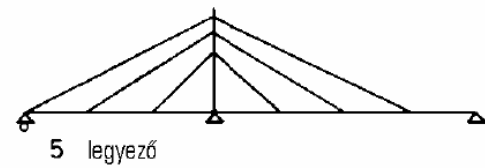
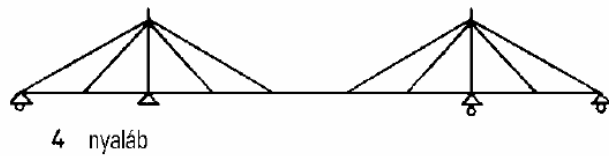
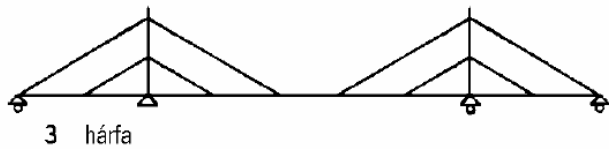
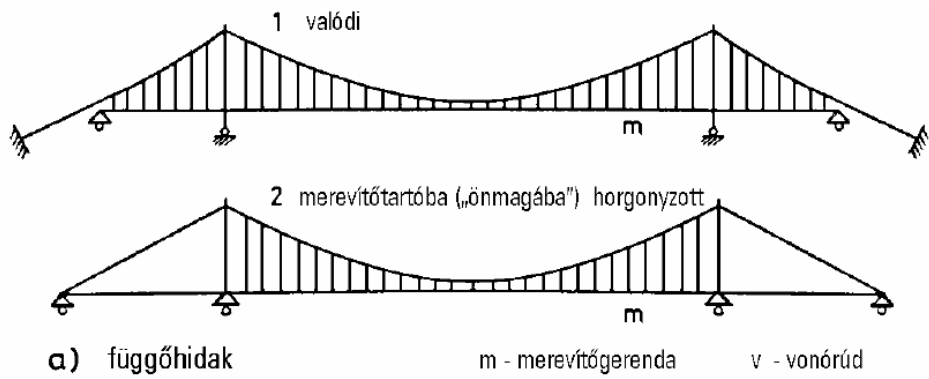


a) ívhidak

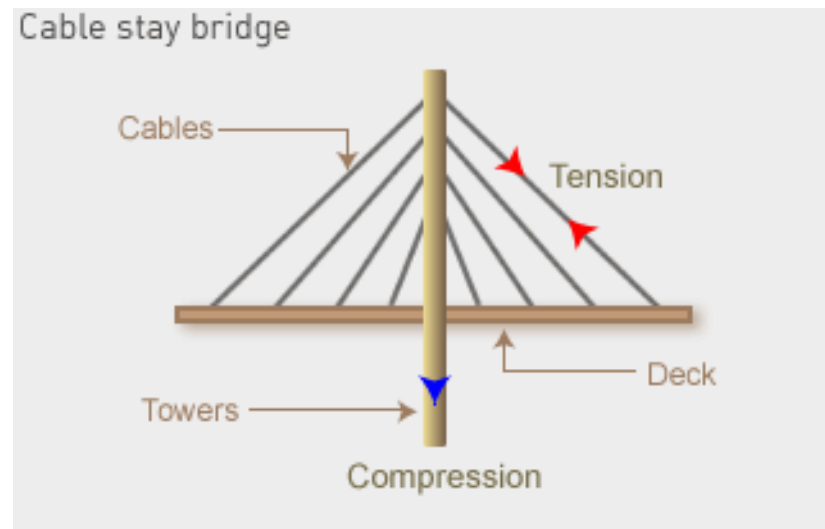


b) tárcsahidak

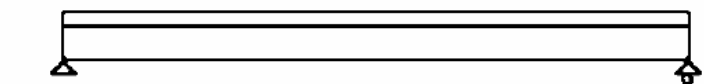




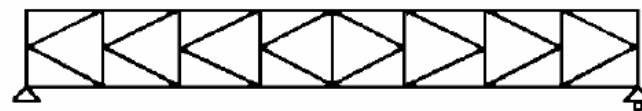
b) ferdekábeles függőhidak



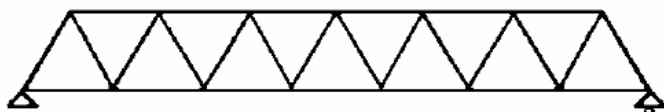
# Osztályozás a hídfőtartók statikai vázai szerint III.



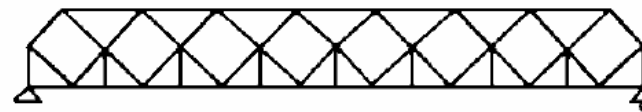
a)



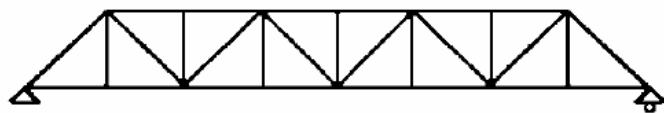
e)



b)



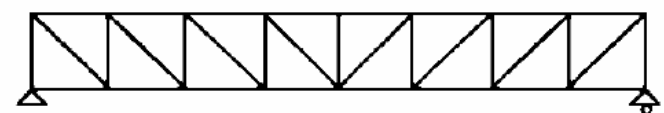
f)



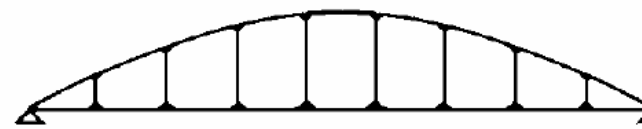
c)



g)



d)



h)

*a) tömör gerincű; b)-f) rácsos; g), h) Vierendeel*



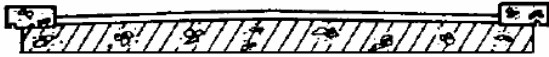




# Osztályozás a felszerkezet keresztmetszete szerint I.

## Monolit vasbeton hidak

1 egyszerű, tömör



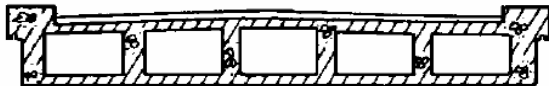
2 szegélybordás, tömör



3 üreges (kör)

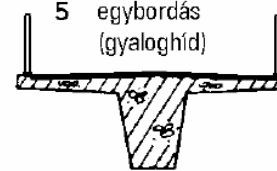


4 üreges (derékszögű négyszög)

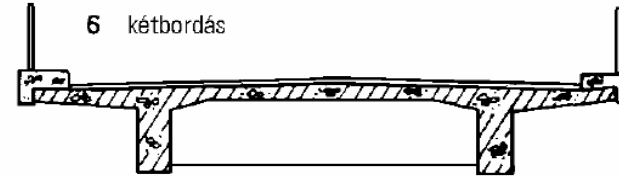


a) lemezhidak

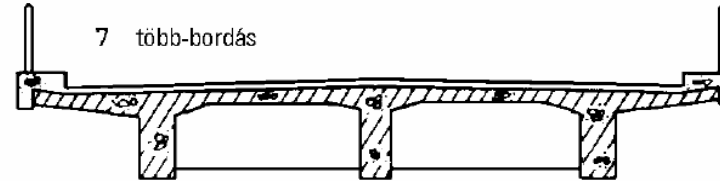
5 egybordás (gyaloghíd)



6 kétbordás

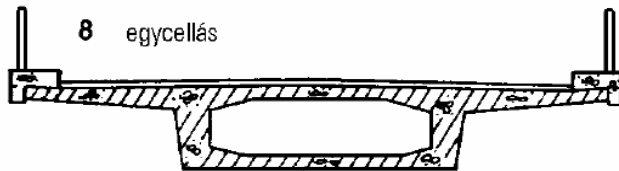


7 több-bordás

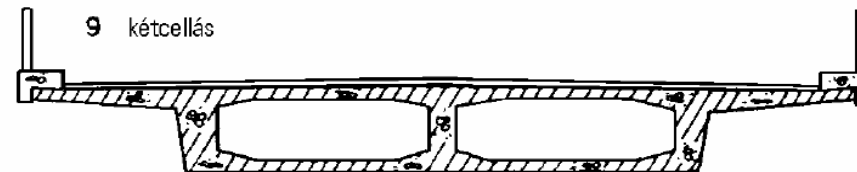


b) bordás hidak

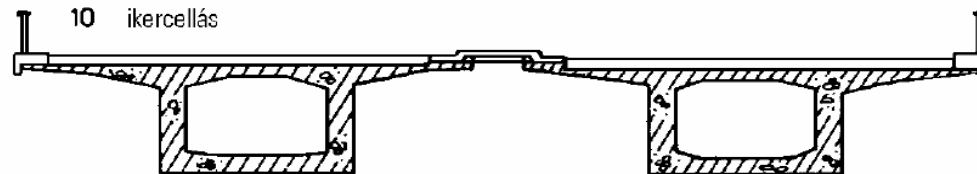
8 egycellás



9 kétcellás



10 ikercellás

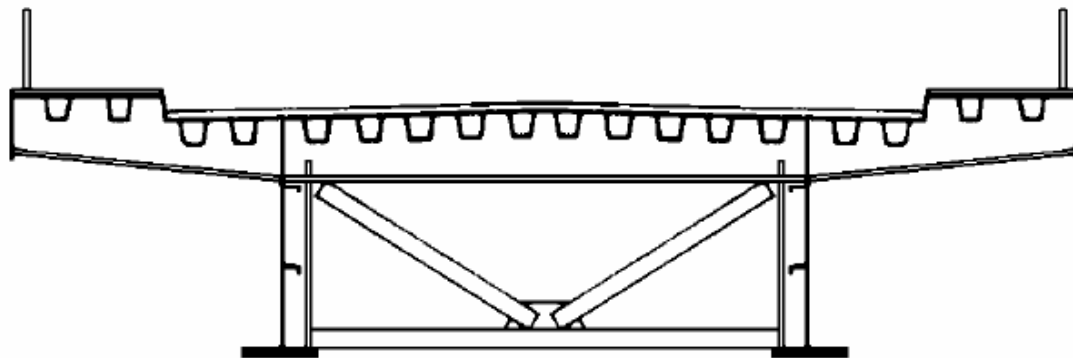


c) szekrényes hidak



# Osztályozás a felszerkezet keresztmetszete szerint II.

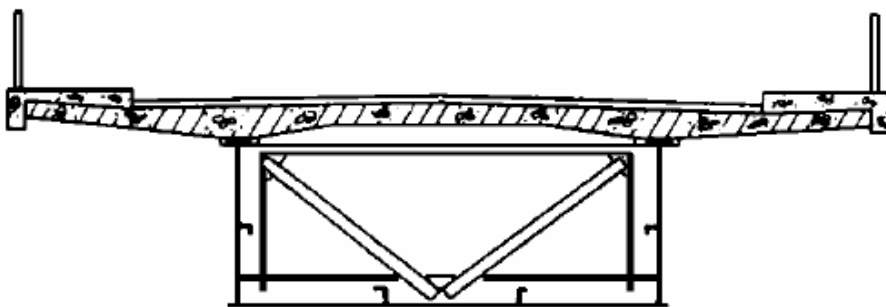
## Acél gerendahidak



a)

Nyitott gerinclemezes

vagy



b)

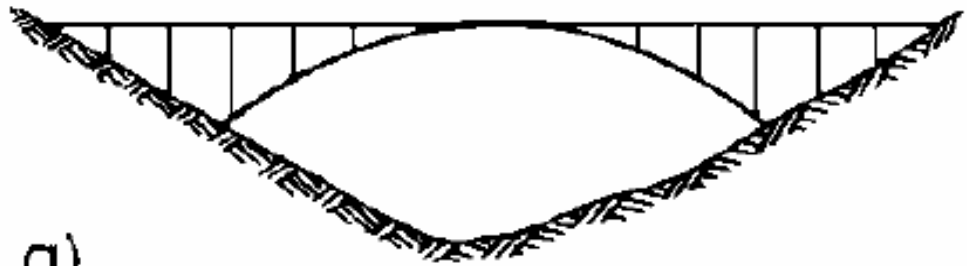
Zárt szekrény főtartós

- a) ortotrop pályalemezes;
- b) vasbeton pályalemezzel együttműködő



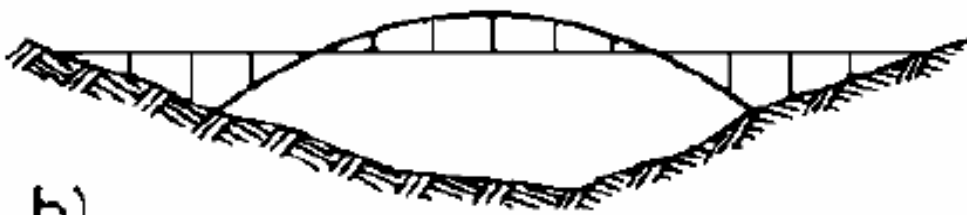
Ortotrop pályalemez gyártás

# Osztályozás a főtartó és a pálya relatív helyzete szerint



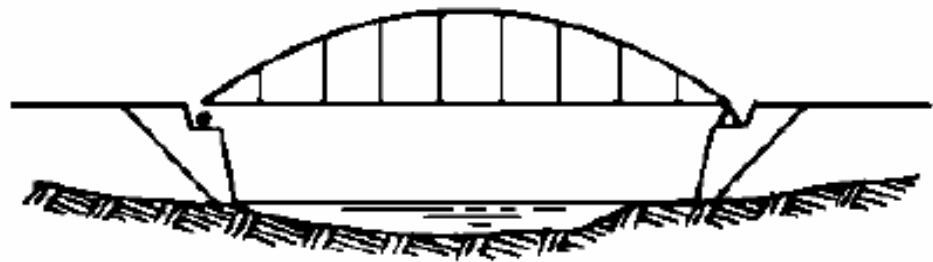
a)

a) felsőpályás;



b)

b) süllyesztett pályás;



c)

c) alsópályás

# Acélhidak

## 2.2 A hidak szerkezeti rendszerei

### 2.2.1 Acélhidak szerkezeti felépítése

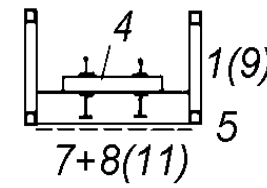
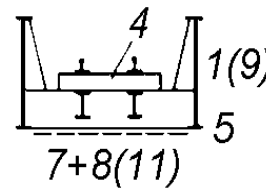
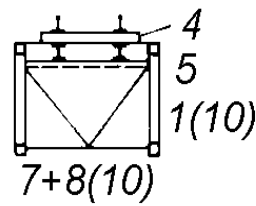
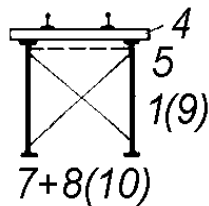
2.2.1. táblázat. A hídkeresztmetszetek fő típusai

A számozások jelentései:

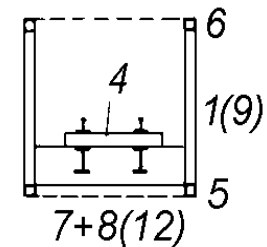
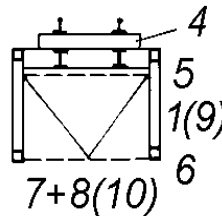
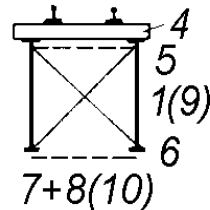
1	főtartó	5	főszélrács	9	tömör fal
2	pályalemez	6	mellékszélrács	10	rácsostartó
3	betonlemez	7	közbenső keresztartó	11	nyitott keret
4	hídgerenda	8	végkeresztartó	12	portálkeret

#### 1. Nyitott pályás főtartószerkezetek

##### 1.1. Pályamenti főszélrácsos hidak



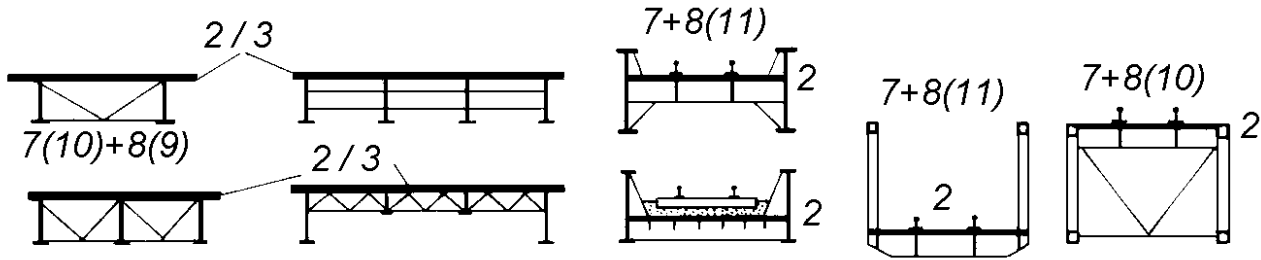
##### 1.2. Pályamenti főszélrácsos hidak mellékszélráccsal



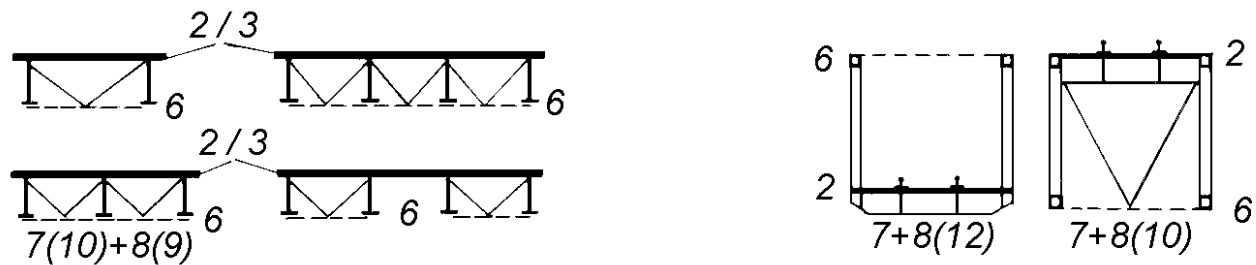
---

2. A főtartóhoz nyírómereven kötött, zárt pályalemezes főtartók

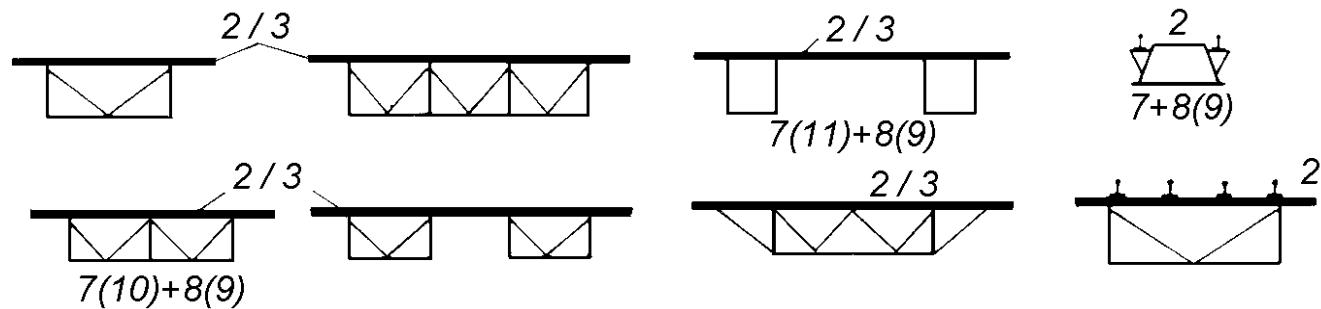
2.1. Nyitott főtartó-keresztmetszetű hidak



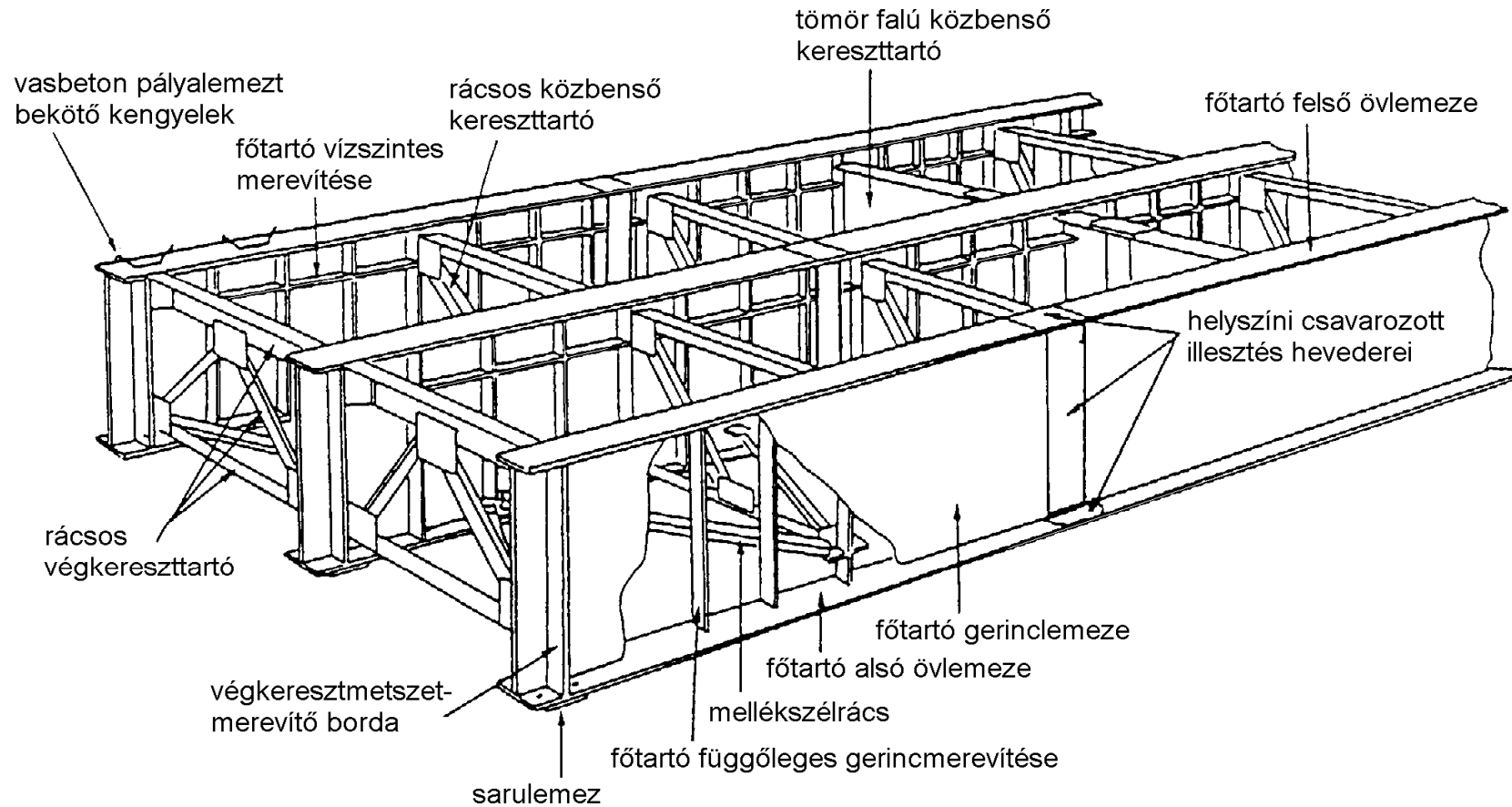
2.2. Mellékszélráccsal zárttá tett főtartószerkezetű hidak



2.3. Pályalemezzel zárttá tett főtartószerkezetű hidak

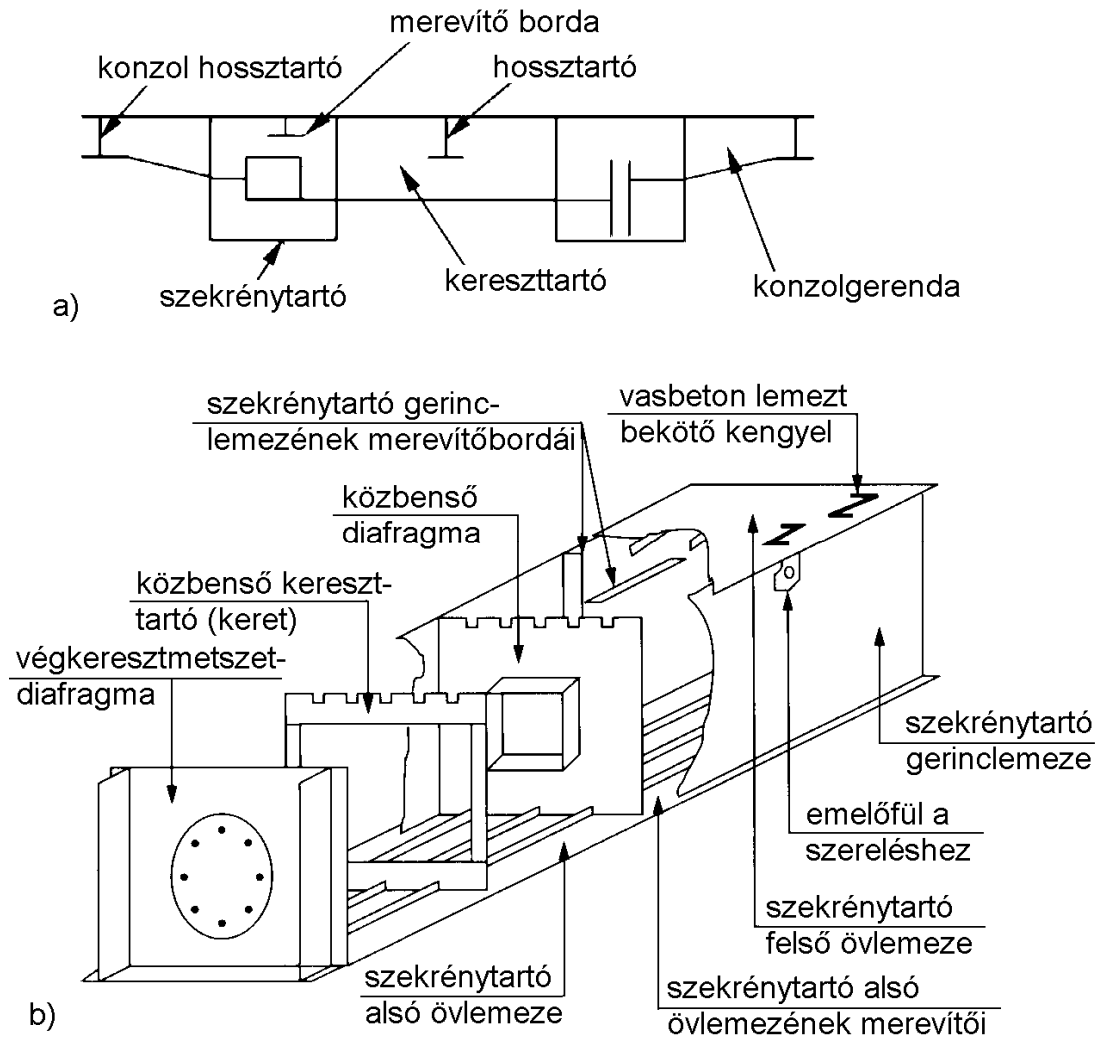


## 2.2.1. ábra. Vasbetonlemezrel együttműködő gerinclemezes acélhíd

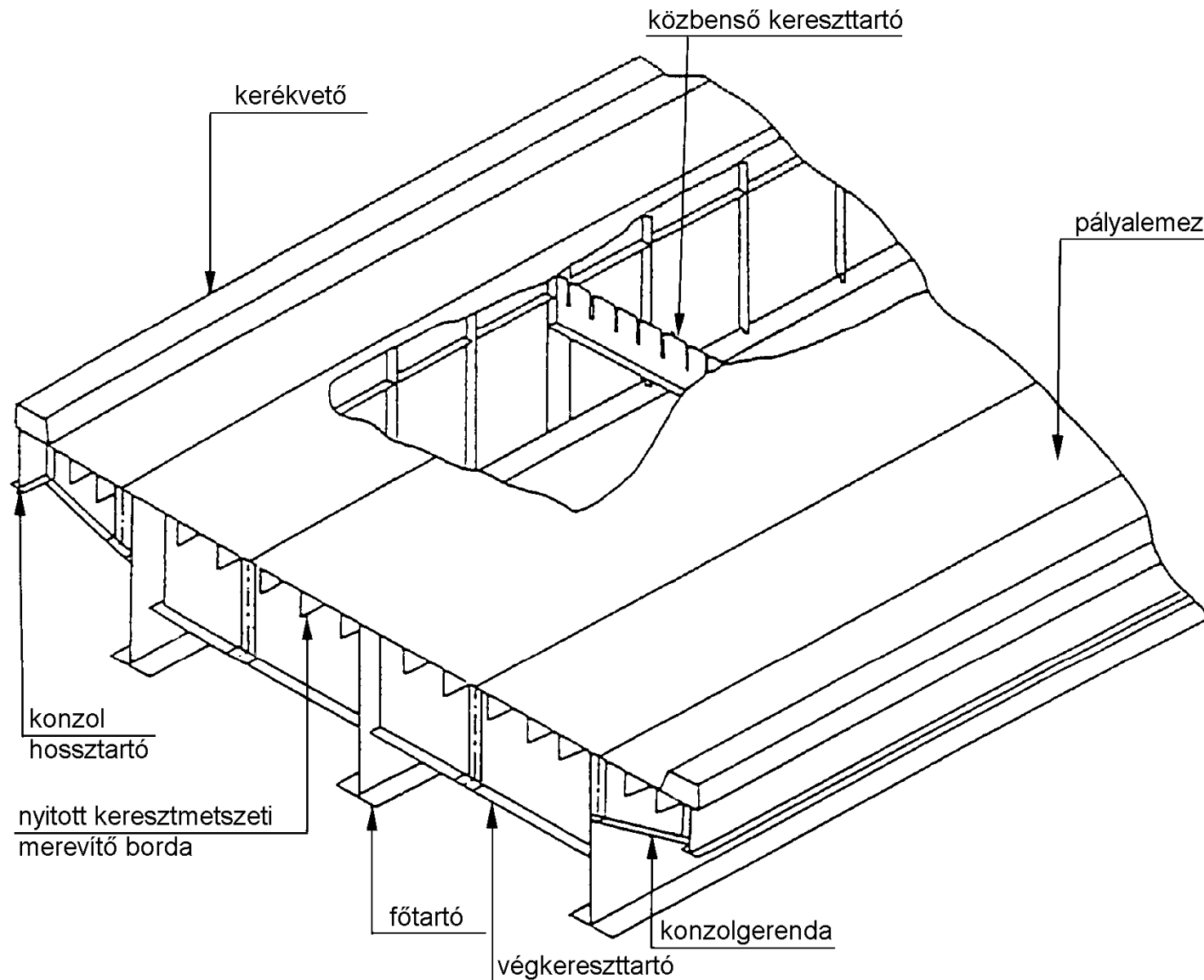




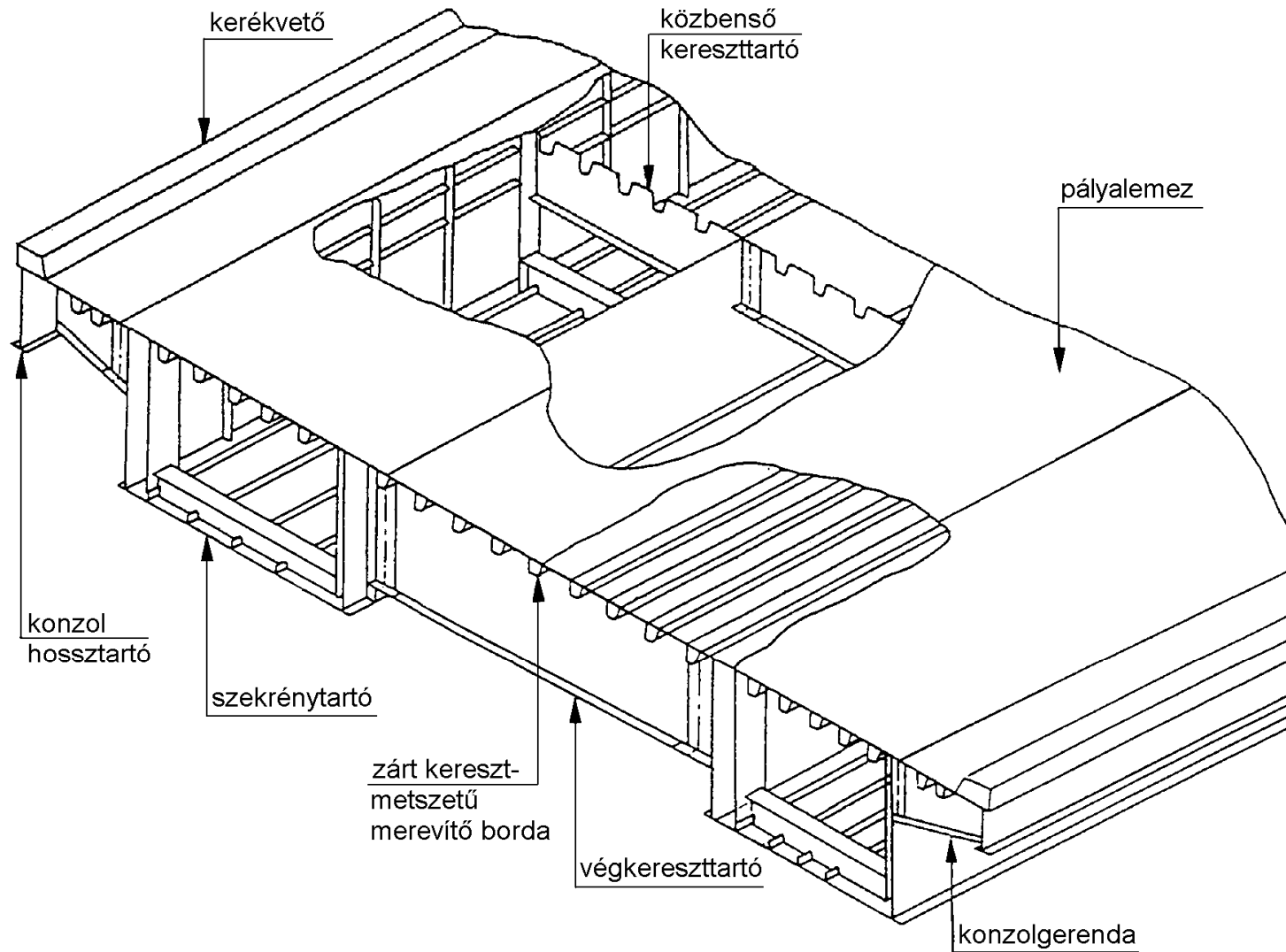
## 2.2.2. ábra. Vasbetonlemezdel együttműködő szekrény keresztmetszetű acélhíd



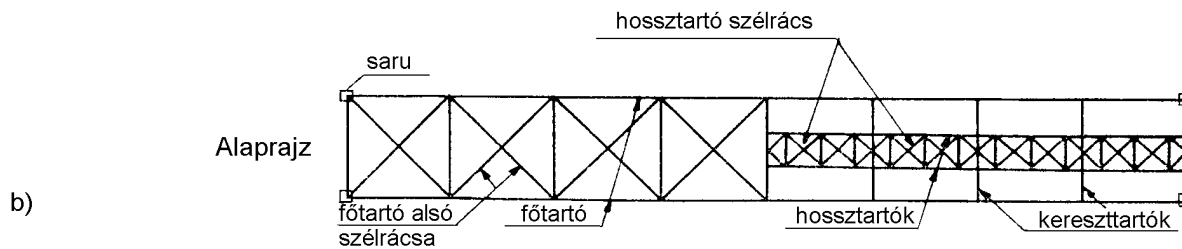
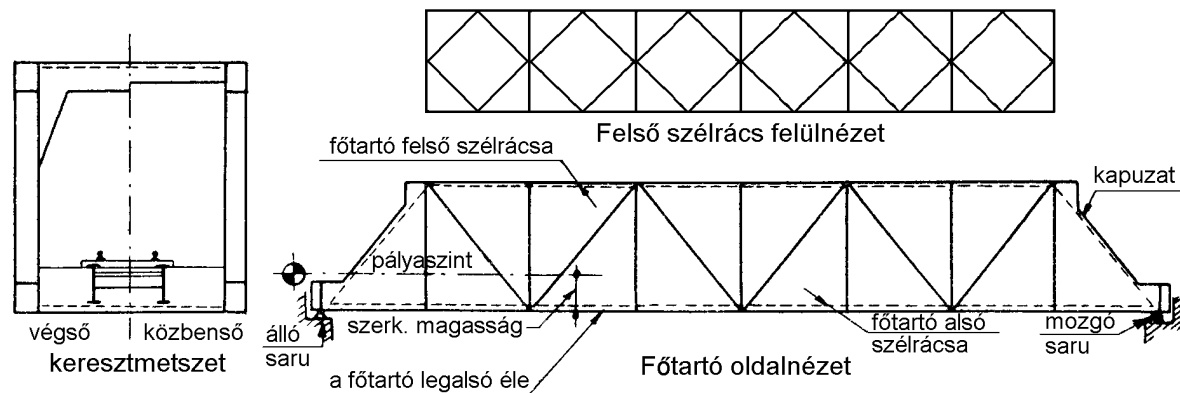
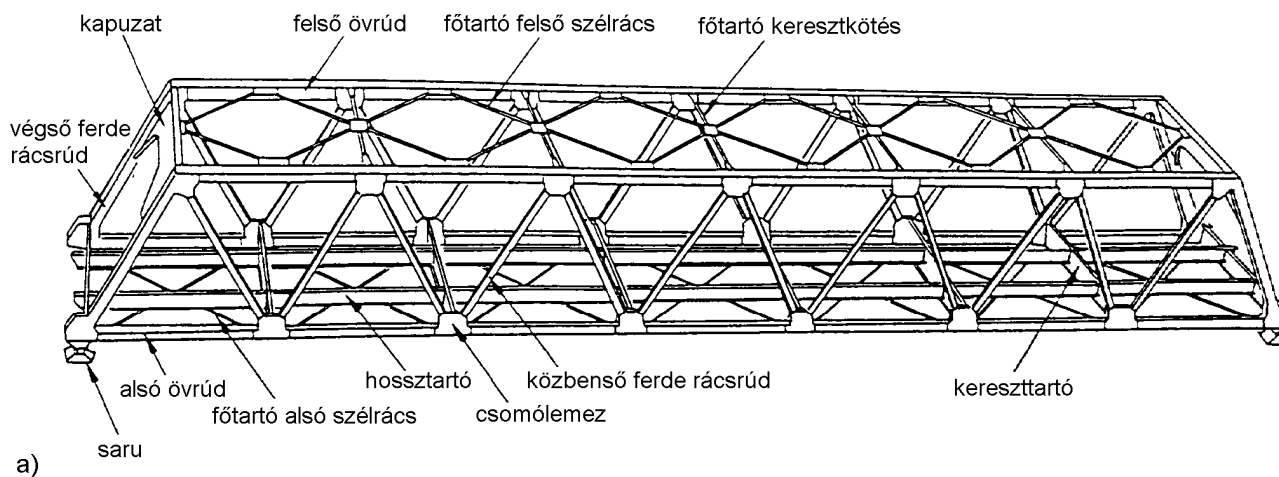
2.2.3. ábra. Ortotróp pályalemezes, gerinclemezes főtartójú acélhíd



2.2.4. ábra. Ortotrop pályalemezes, szekrénytartós acélhíd

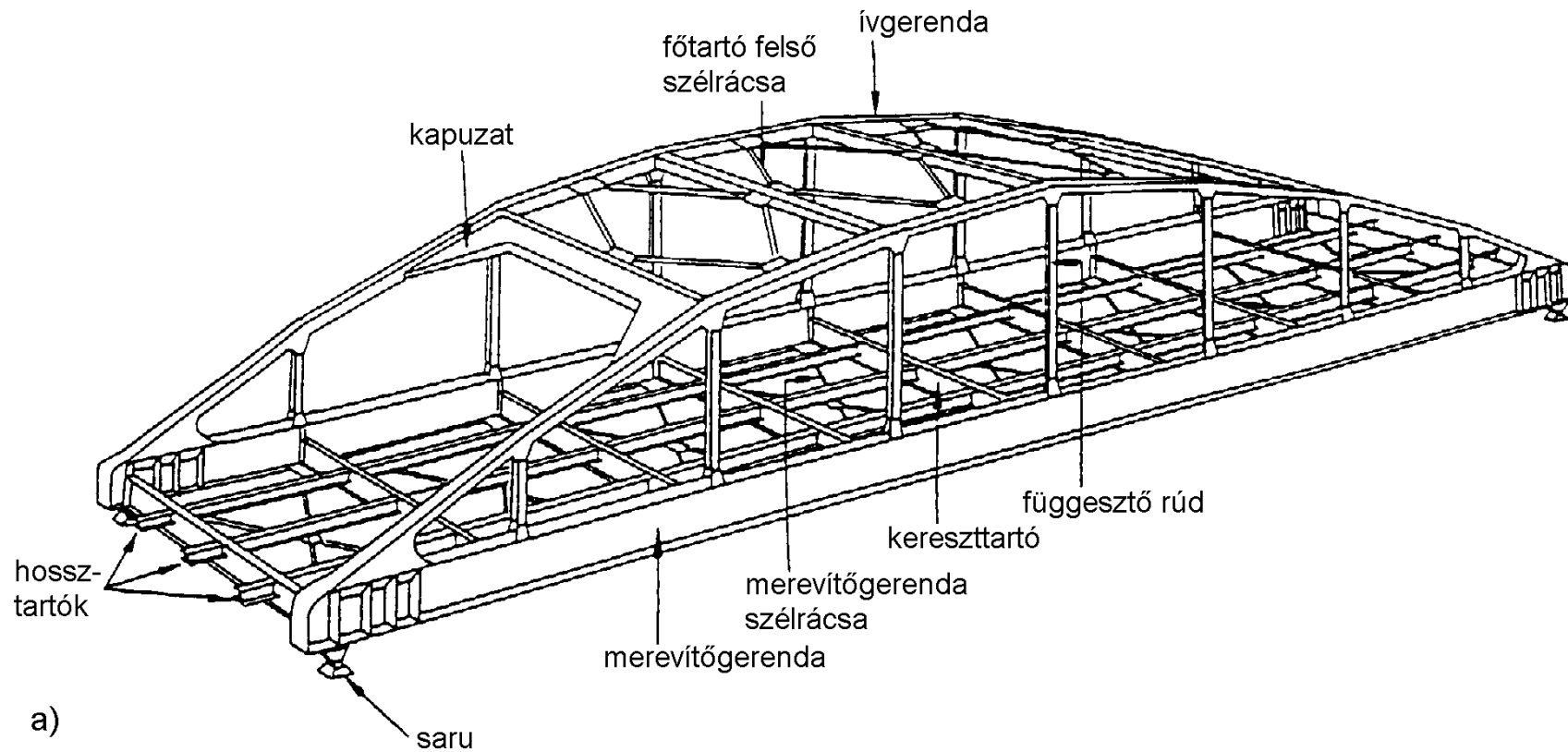


## 2.2.5. ábra. Alsópályás rácsos vasúti híd

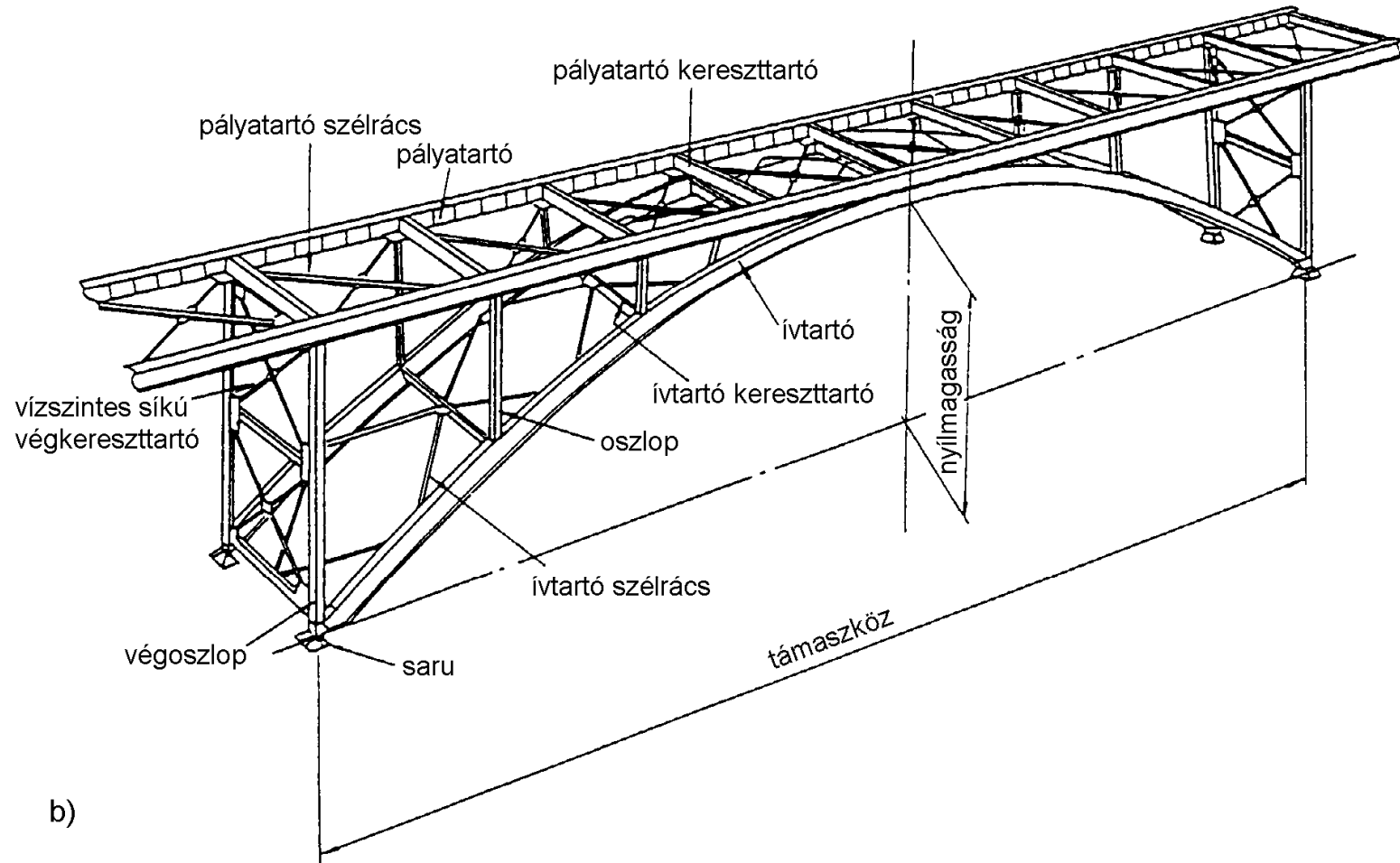




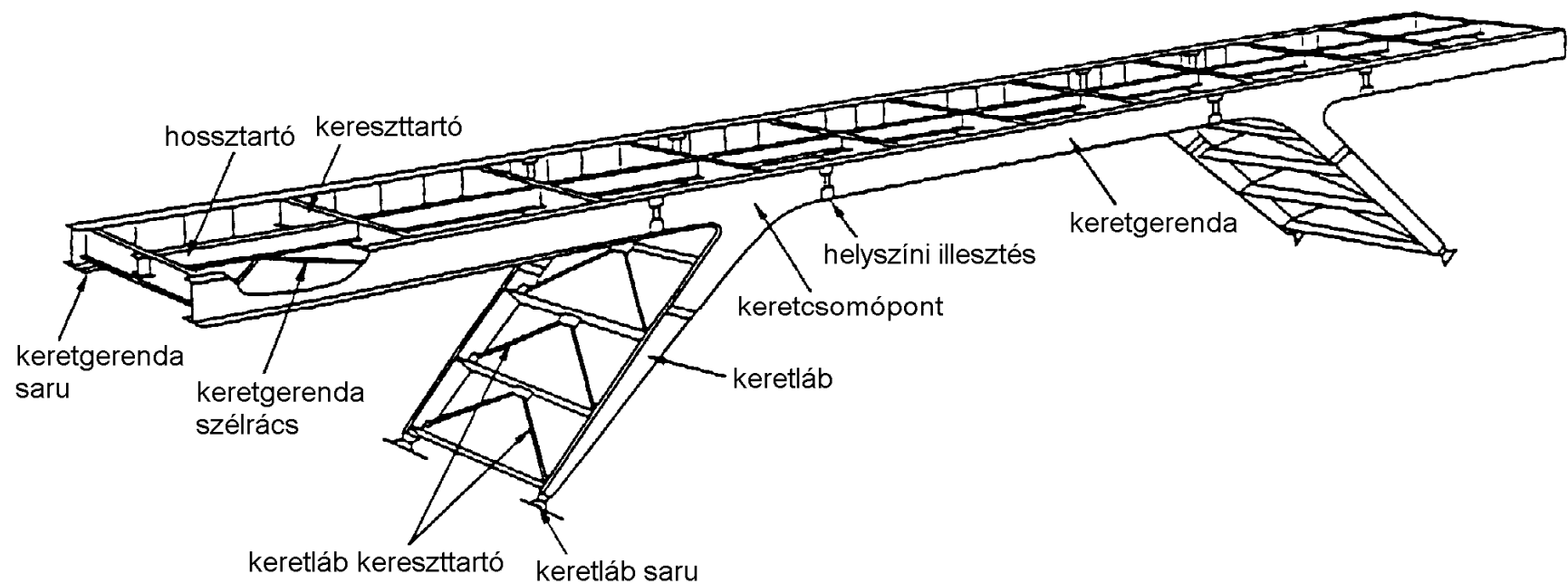
2.2.6.(a) ábra. Alsópályás, merevítőtartós (Langer) ívhíd



2.2.6.(b) ábra. Felsőpályás ívhíd



2.2.7. ábra. Ferdelábú kerethíd





## 2.2.2 Szerkezeti rendszerek, közelítő geometriai méretek

A főtartó statikai rendszere és szerkezeti kialakítása szerint megkülönböztetünk:

- (1) Kéttámaszú tömör gerendahíd
- (2) Többtámaszú tömör gerendahíd
- (3) Kéttámaszú rácsos gerendahíd
- (4) Többtámaszú rácsos gerendahíd
- (5) Kerethíd
- (6) Tömör főtartós ívhíd
- (7) Rácsos főtartós ívhíd
- (8) Ferdekábeles gerendahíd
- (9) Függőhíd

A híd rendeltetése szerint – a **közúti jármű** és **vasúti** hidakon kívül:

- (10) Magasvezetésű közúti híd
- (11) Gyaloghíd
- (12) Vezetéktartó híd
- (13) Csatornahíd
- (14) Védőhíd

A felszerkezet mozgathatósága szerint – az álló hidakon kívül:

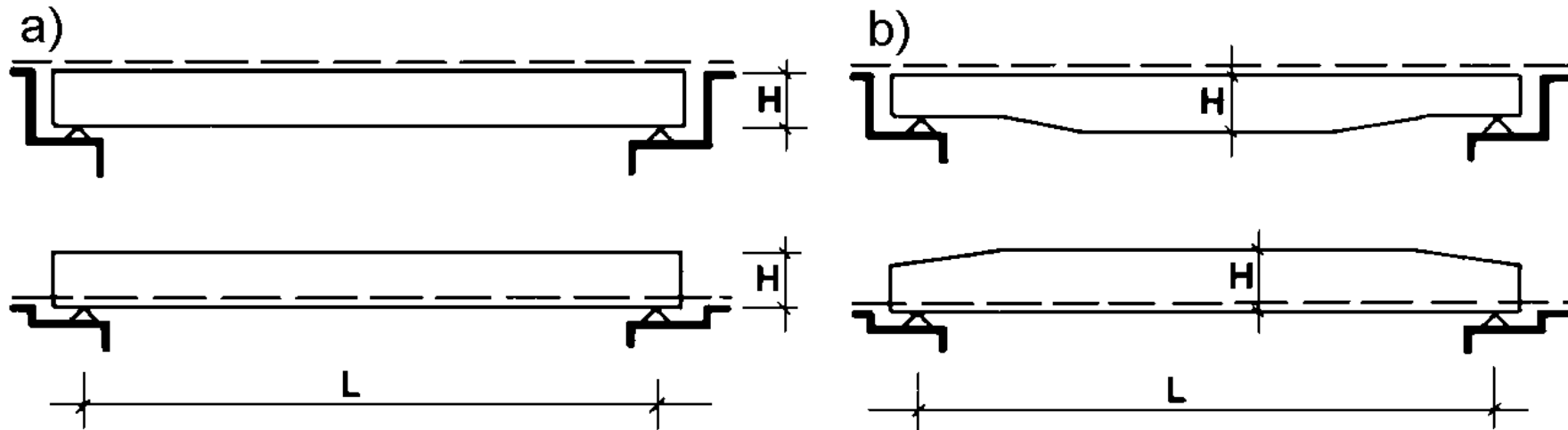
- (15) Mozgatható híd

A tervezett élettartam szerint – az állandó hidakon kívül:

- (16) Ideiglenes vagy félállandó híd
- (17) Pontonhíd

## 2.2.8. ábra. Kéttámaszú tömör gerendahíd

- Felső pályás
- Sülyesztett pályás
- Alsó pályás
- Állandó magasságú
- Változó magasságú



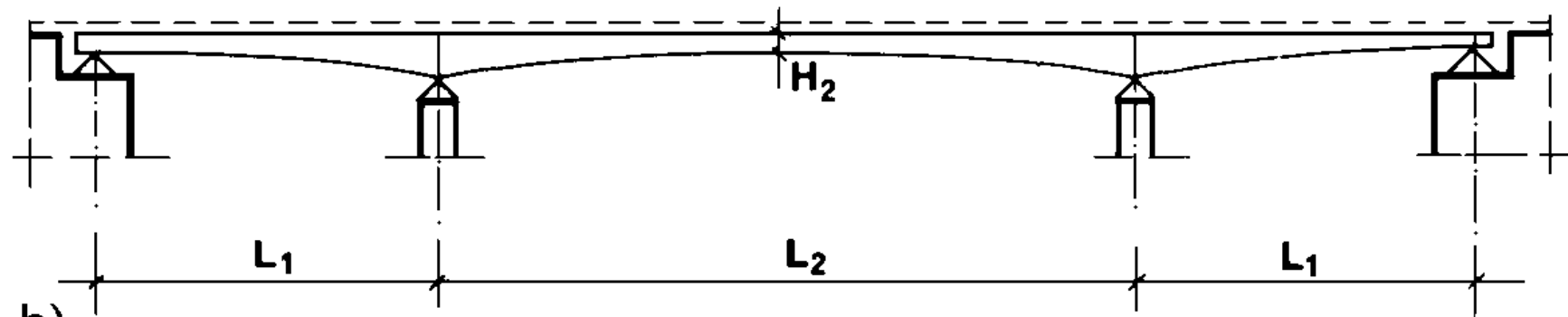
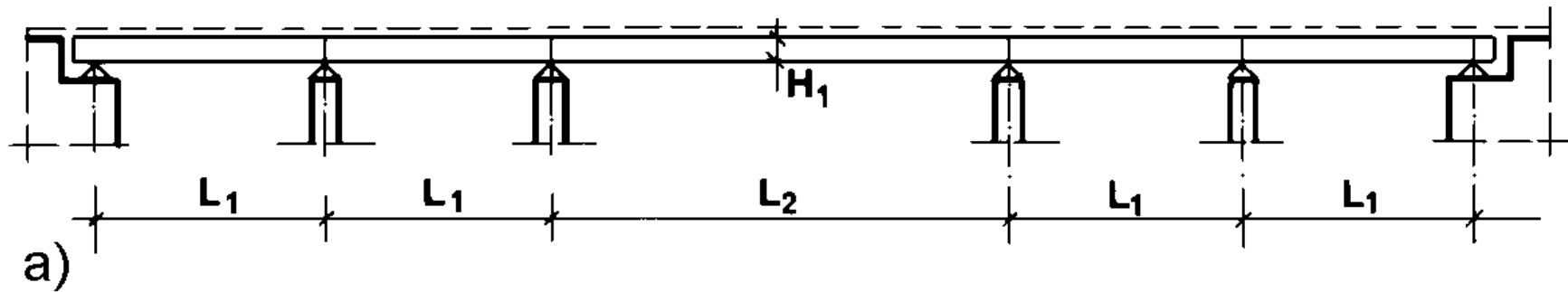
$$H = (1/10 \div 1/12) L$$

$L_{\max} = 40-50\text{m}$  (vasúti)

$L_{\max} = 60\text{m}$  (közúti)



2.2.9. ábra. Többtámaszú tömör gerendahíd (Gerber-híd)



$$H_1 = (1/12 \div 1/30) L_2$$

$$H_2 \leq 1/60 L_2; H \leq 1/20 L_2; L_1 \approx 0,8 L_2$$

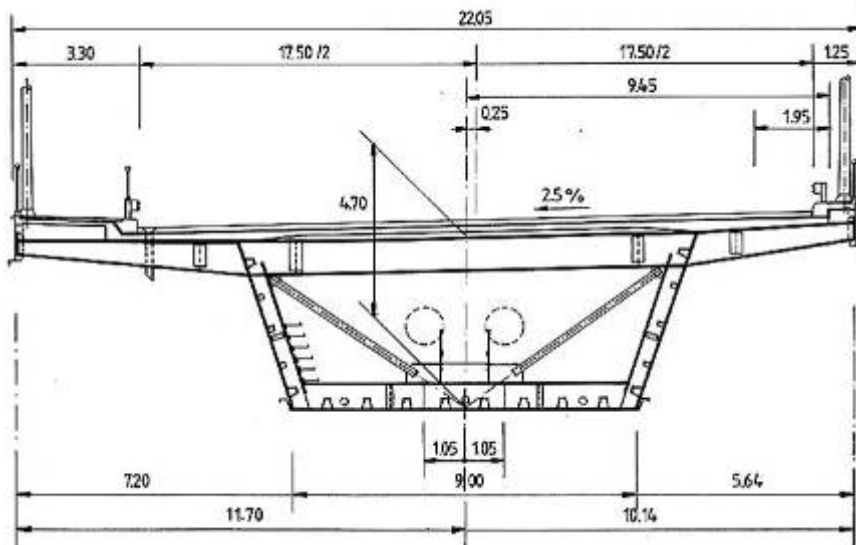
$L = 40-300\text{m}$

Csuklós (Gerber) ill. folytatólagos

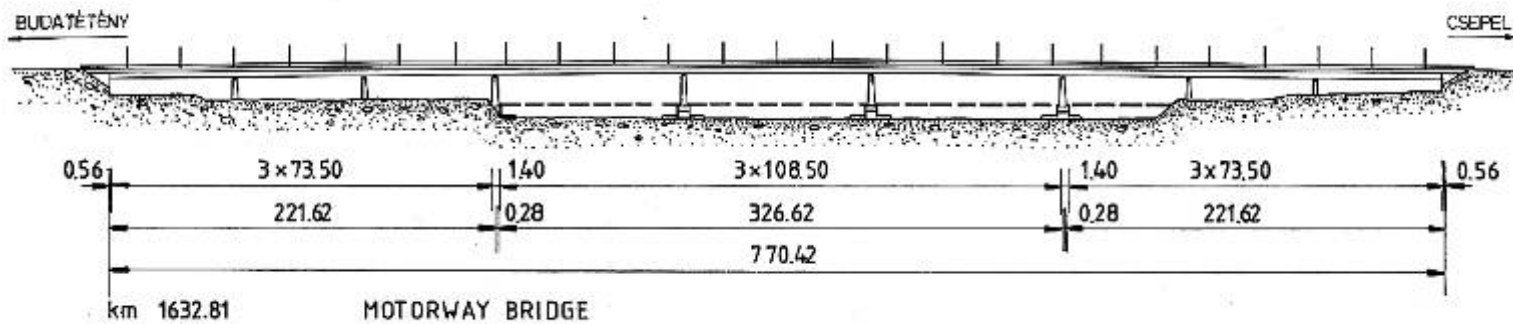


# Példa (1)

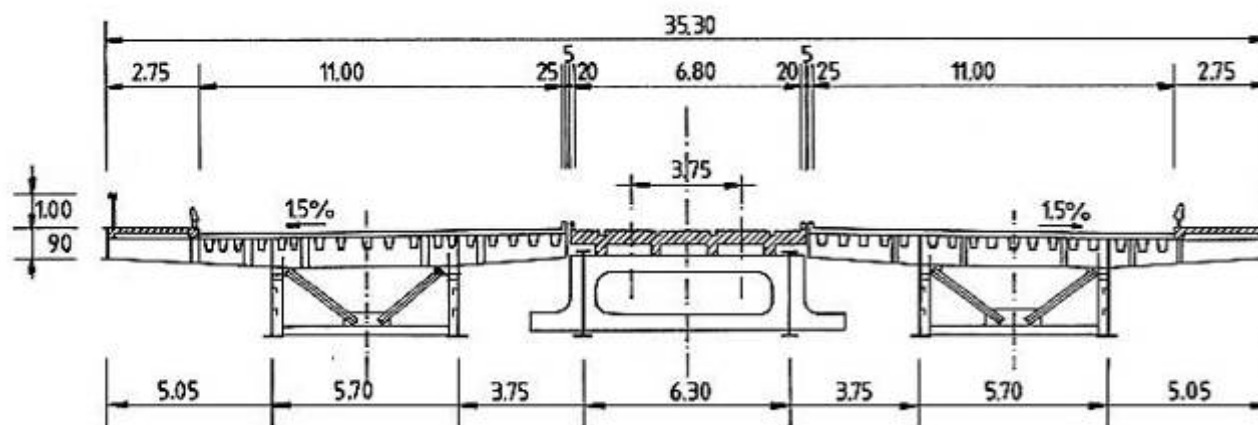
## Budapesti M0 autópályahíd



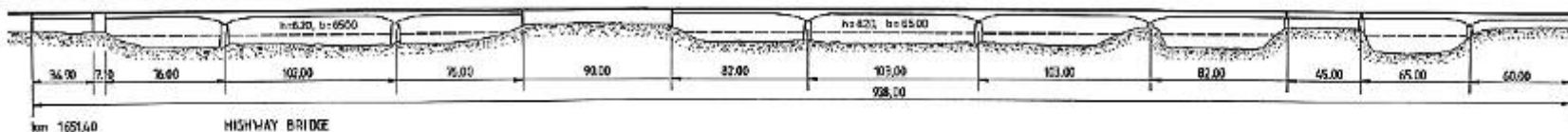
H/3 BUDAPEST, "M0" BRIDGE



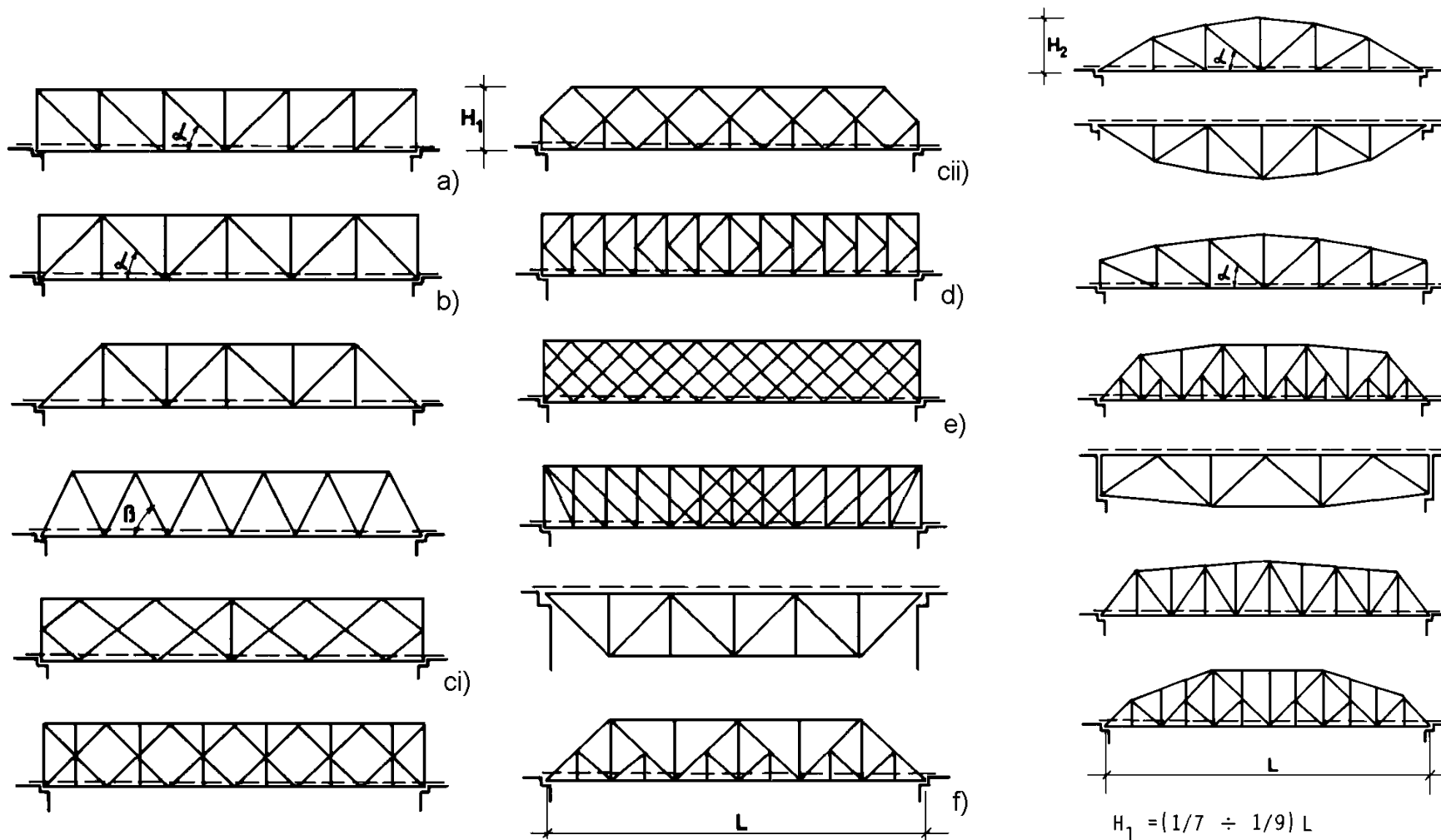
Példa (2)  
Budapesti Árpád híd



H/11 BUDAPEST, "ÁRPÁD"-BRIDGE



## 2.2.10. ábra. Kéttámaszú rácsos gerendahíd



$L = 30-100\text{m}$

$$H_1 = (1/7 \div 1/9) L$$

$$H_2 = (1/6 \div 1/7) L$$

$$\alpha \sim 45^\circ$$

$$\beta \sim 60^\circ \div 65^\circ$$





**Pratt**



**Parker**



**K-Truss**



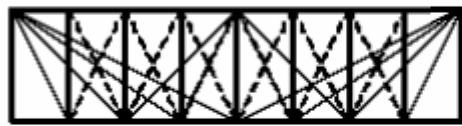
**Howe**



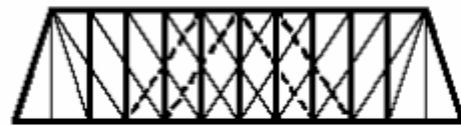
**Camelback**



**Warren**



**Fink**



**Double Intersection Pratt**



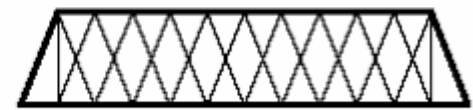
**Warren (with Verticals)**



**Bowstring**



**Baltimore**



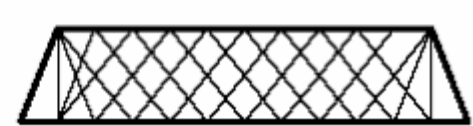
**Double Intersection Warren**



**Waddell "A" Truss**



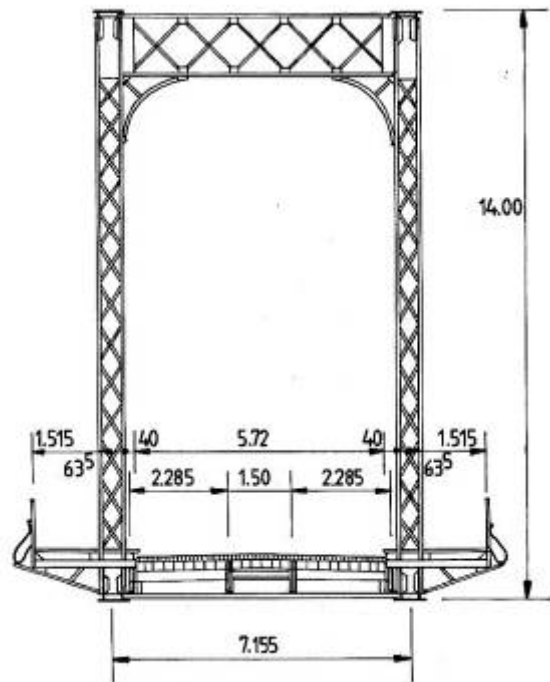
**Pennsylvania**



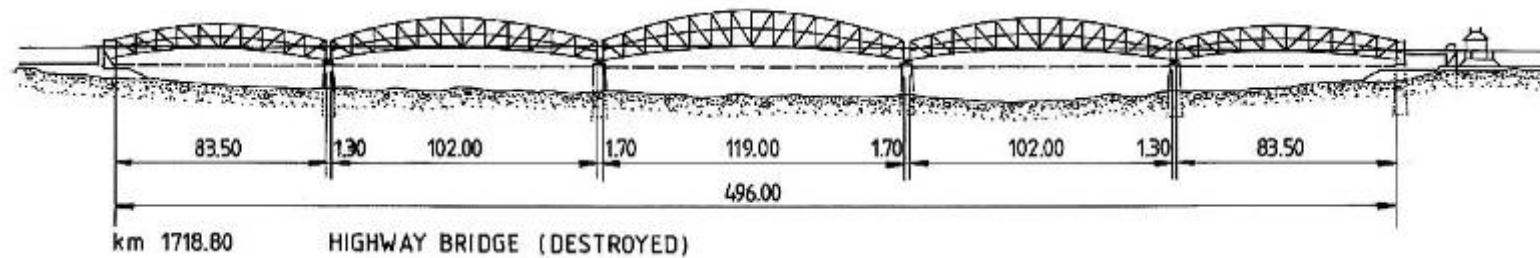
**Lattice**

# Példa

## Esztergom-Sturovó Mária Valéria híd

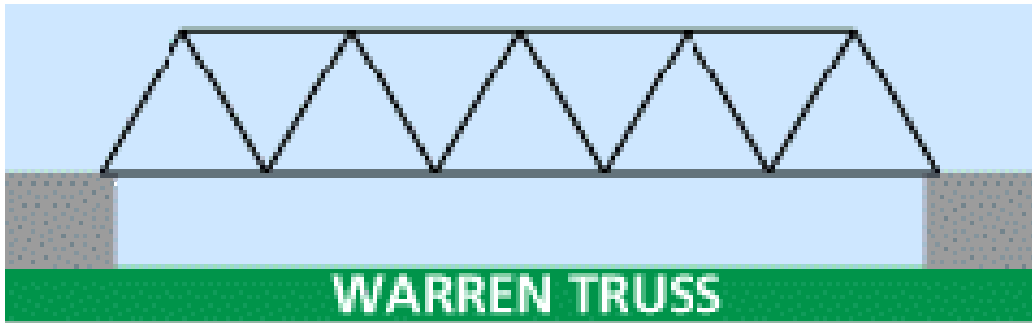


H-CS/1 ESZTERGOM-ŠTUROVO "MÁRIA VALÉRIA" BRIDGE

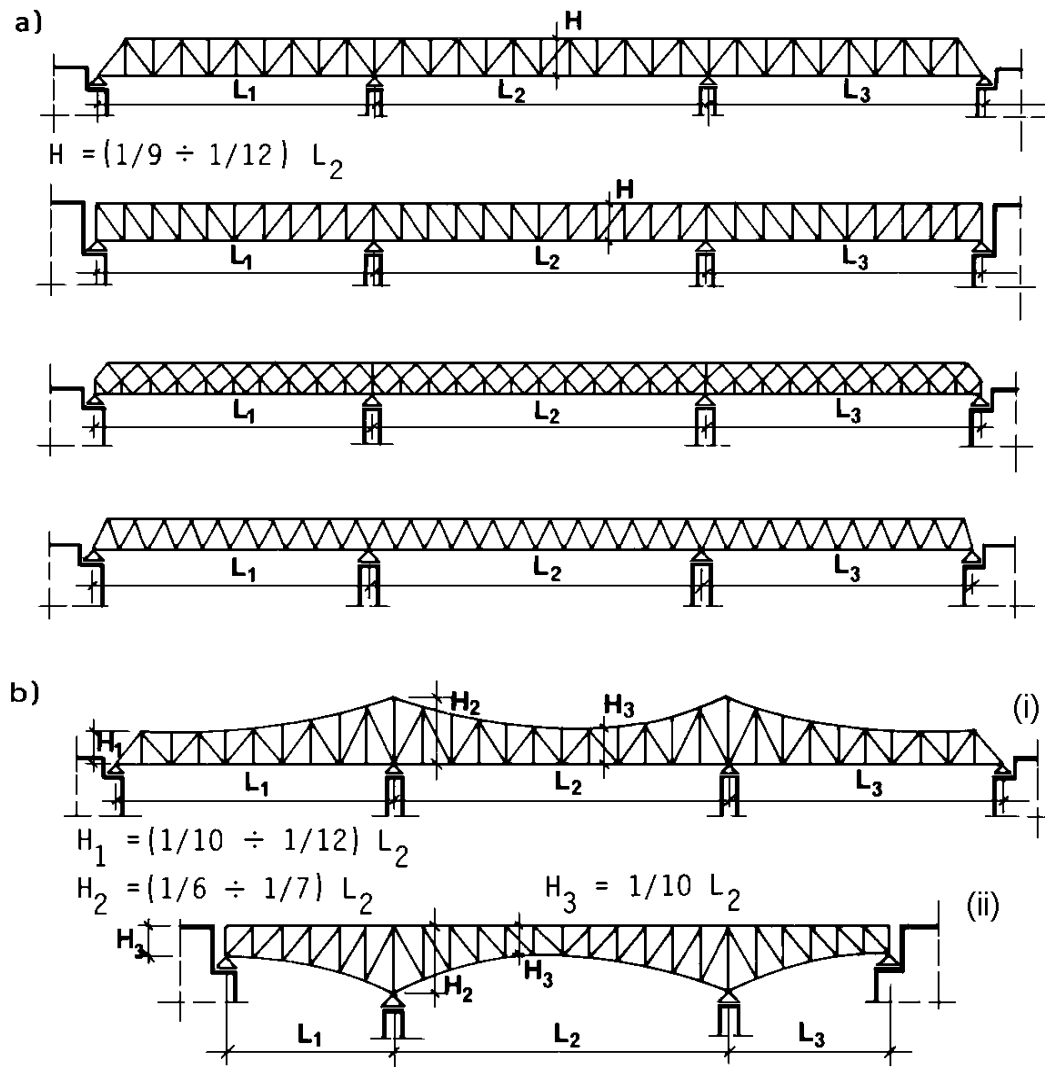


Bp. Hajógyári  
sziget





## 2.2.11. ábra. Többtámaszú rácsos gerendahíd

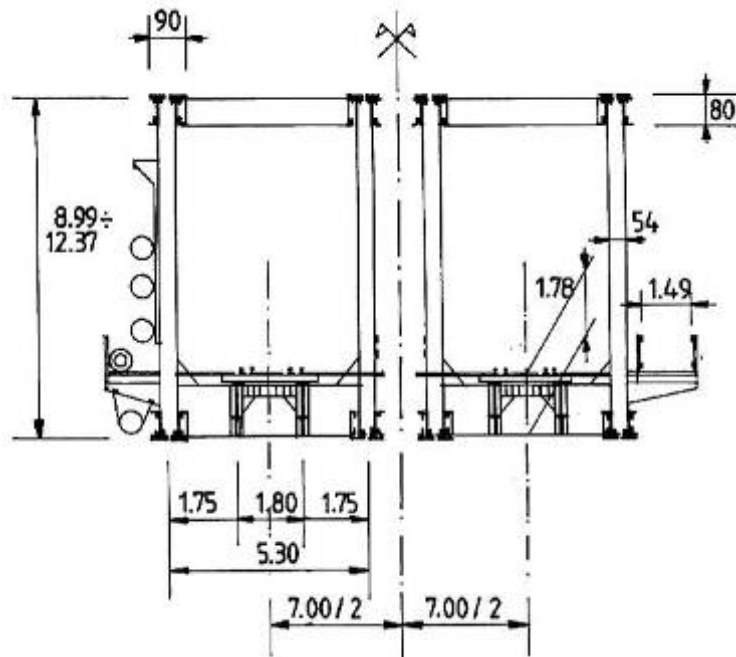




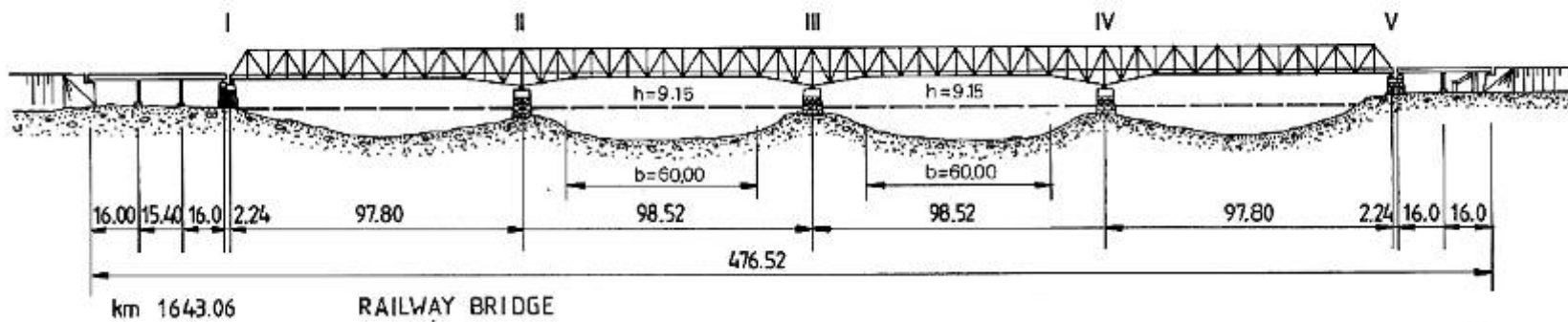
Ohio, US

# Példa (1)

## Déli összekötő vasúti híd

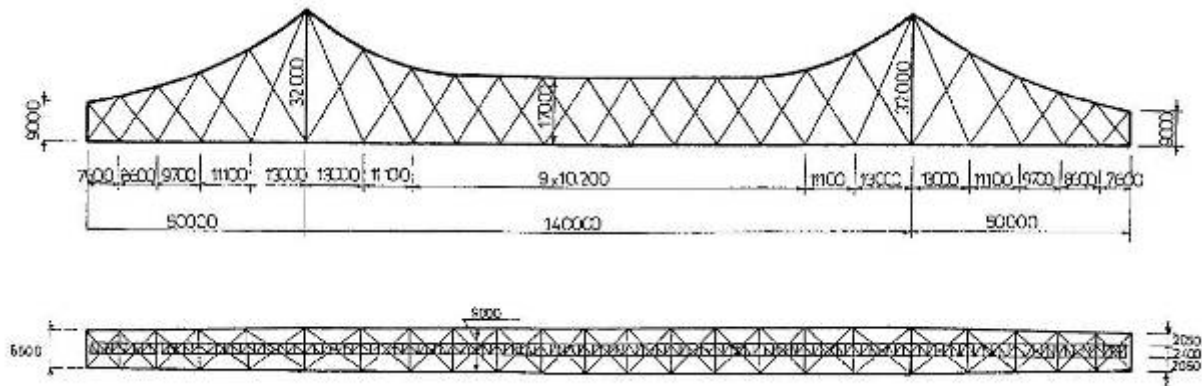
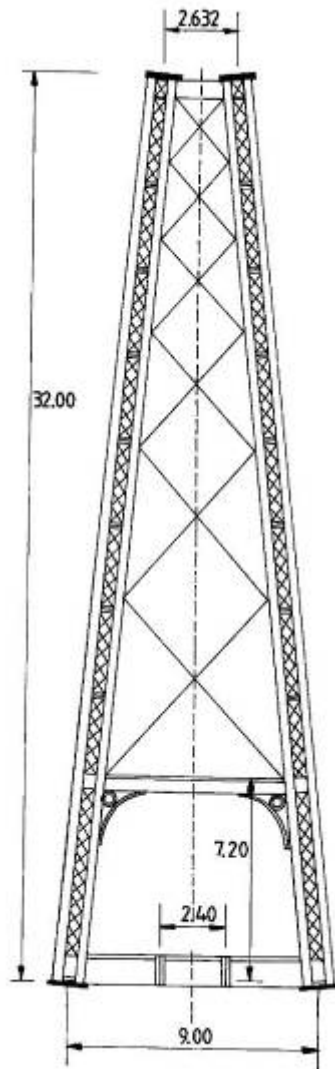


H/4 BUDAPEST, SOUTHERN BRIDGE



# Példa (2)

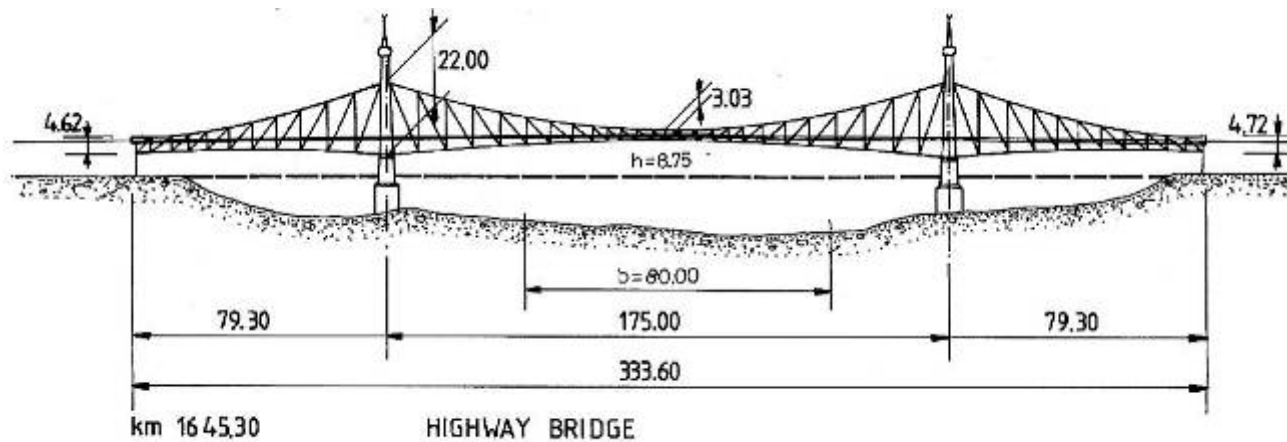
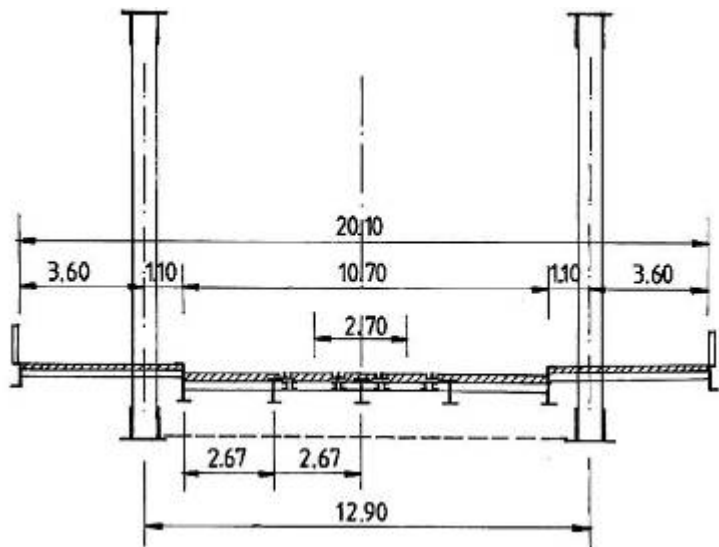
## Cernavoda, I. Károly király híd



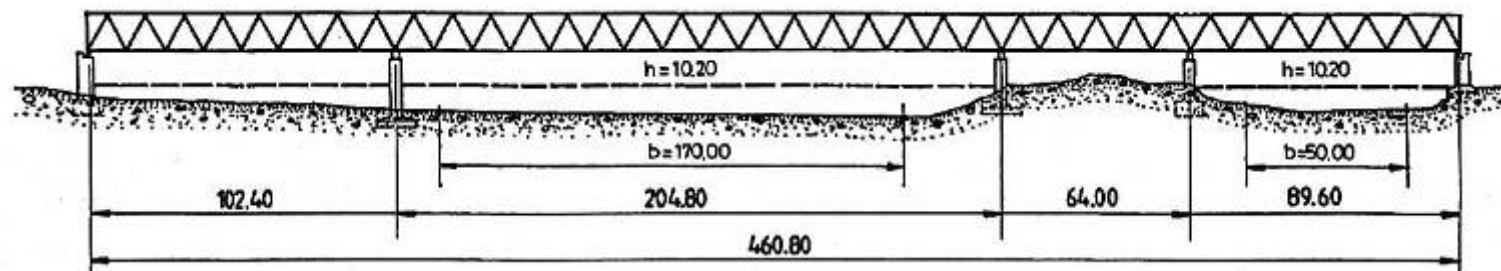
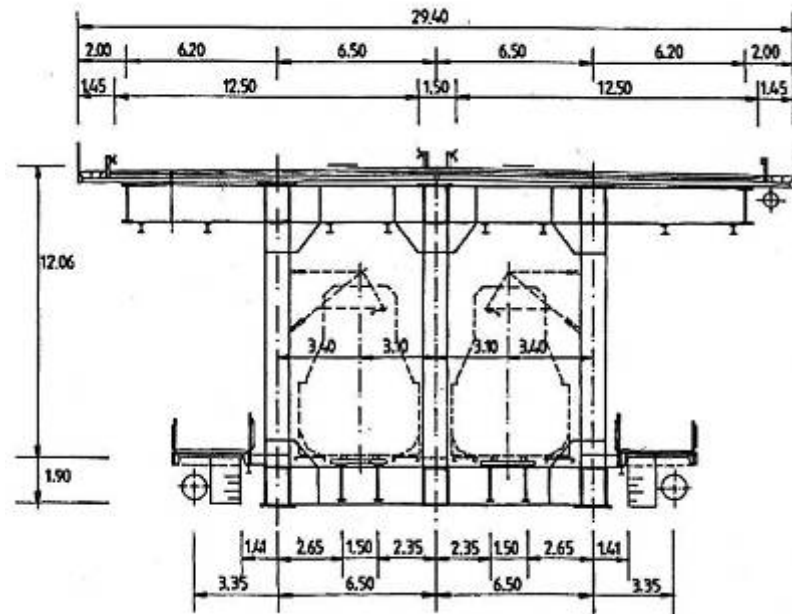




# Példa (3) Budapesti Szabadság híd



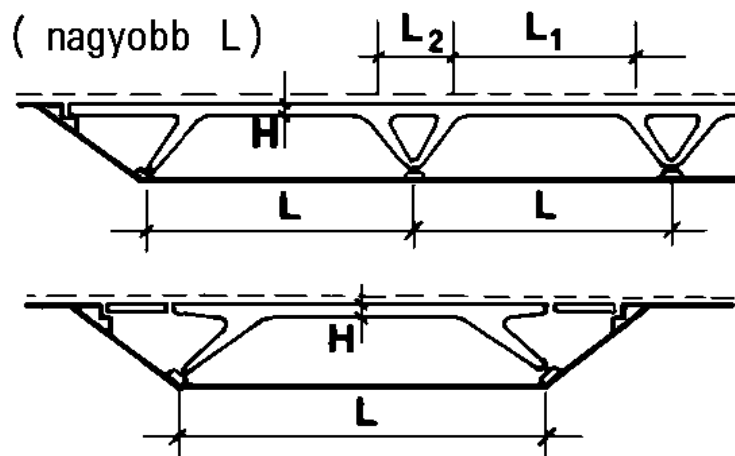
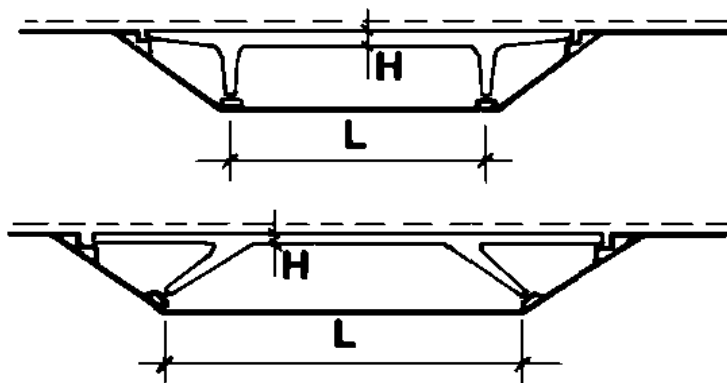
# Példa (4) Bratislava „Port” híd



## 2.2.12. ábra. Kerethidak

$$H = (1/30 \div 1/50) L \quad (\text{kisebb } L)$$

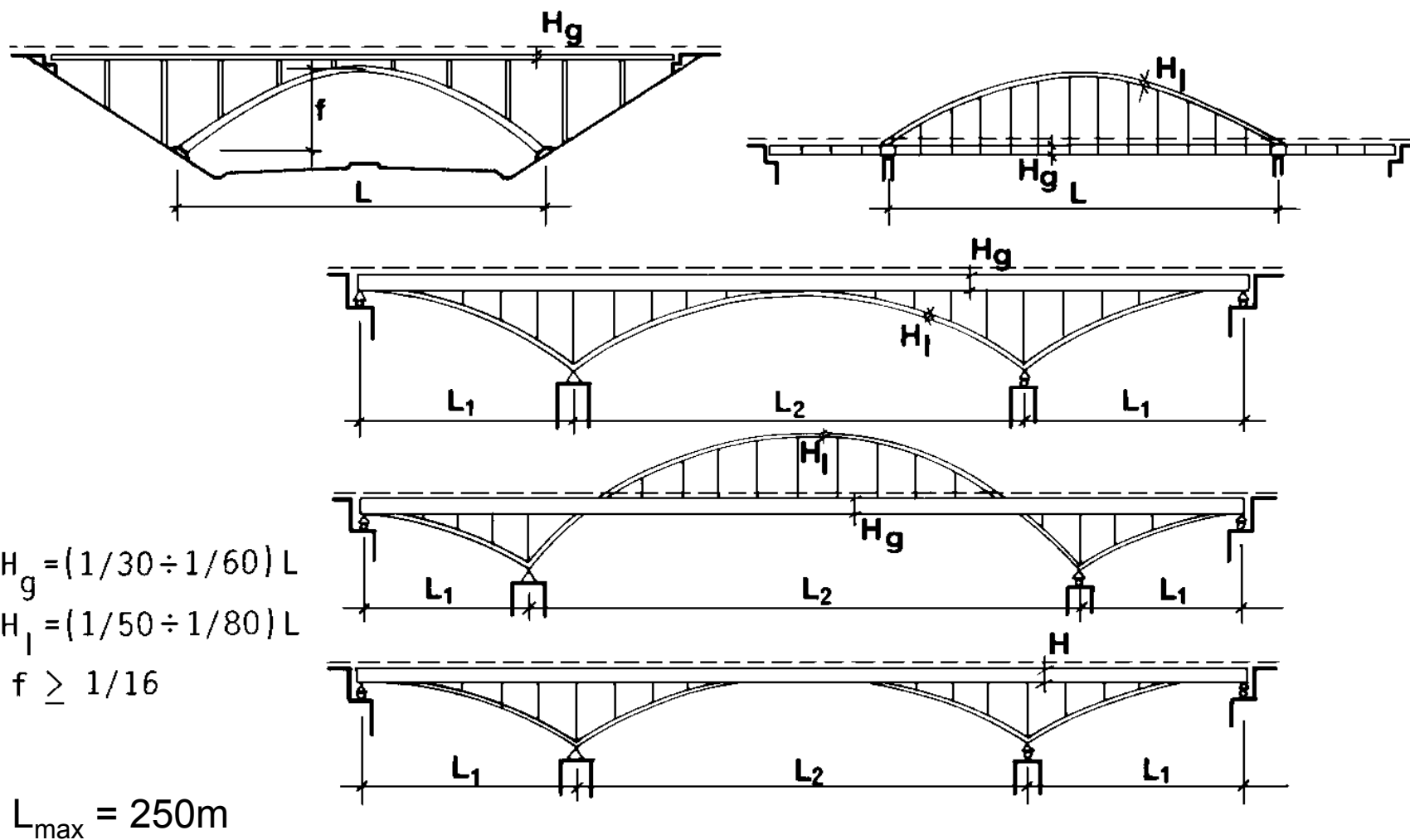
$$H = (1/60 \div 1/80) L \quad (\text{nagyobb } L)$$



$$L_{\max} = 250\text{m}$$

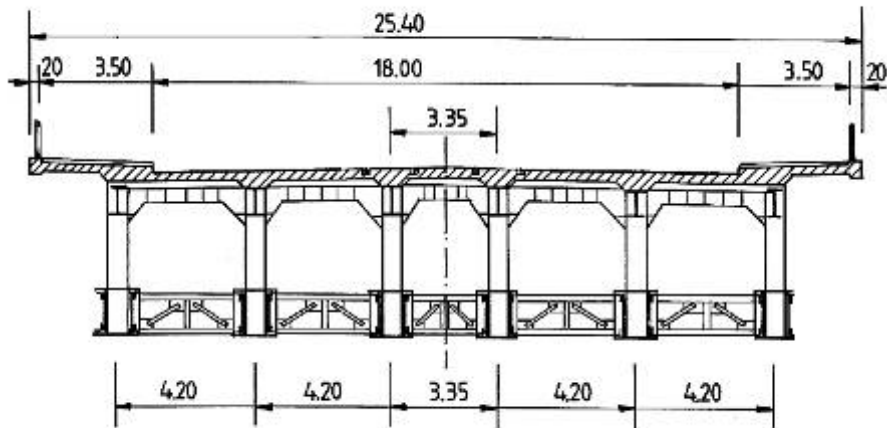


2.2.13. ábra. Tömör főtartós ívhidak

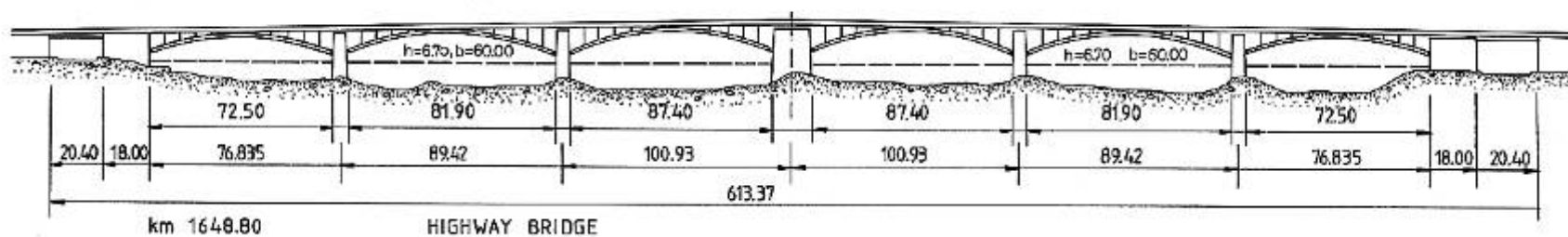


# Példa (1)

## Budapesti Margit híd



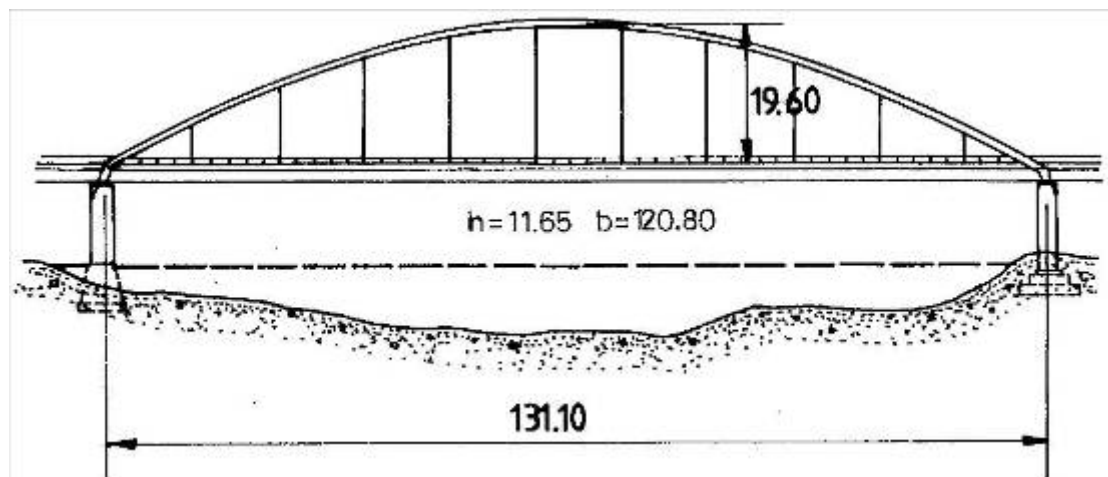
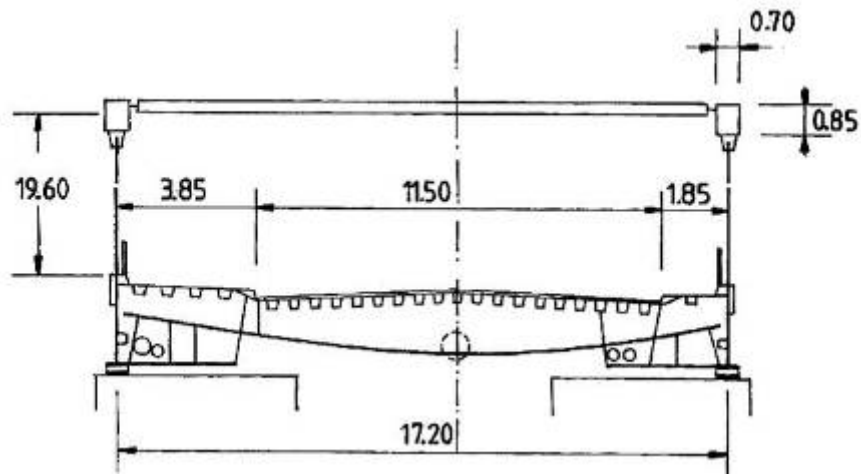
H/10 BUDAPEST, "MARGIT"-BRIDGE





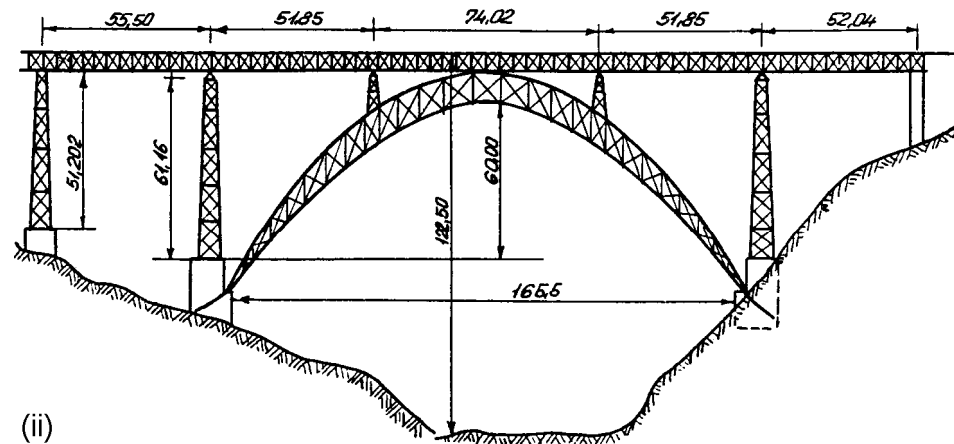
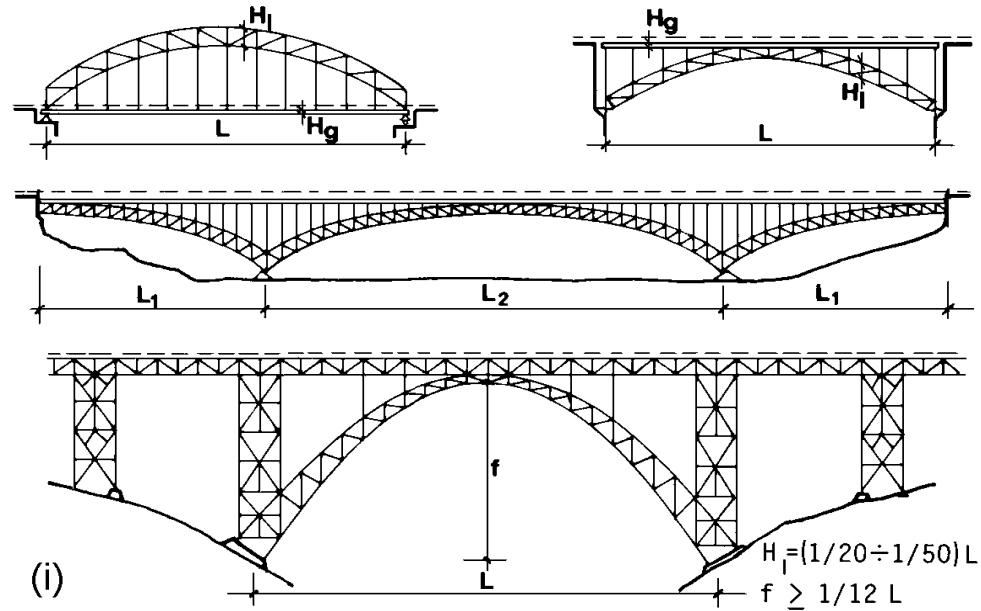


Példa (2)  
Passau, Fr. K. Strauss híd





## 2.2.14. ábra. Rácsos főtartós ívhidak



$L_{\max} = 550\text{m}$

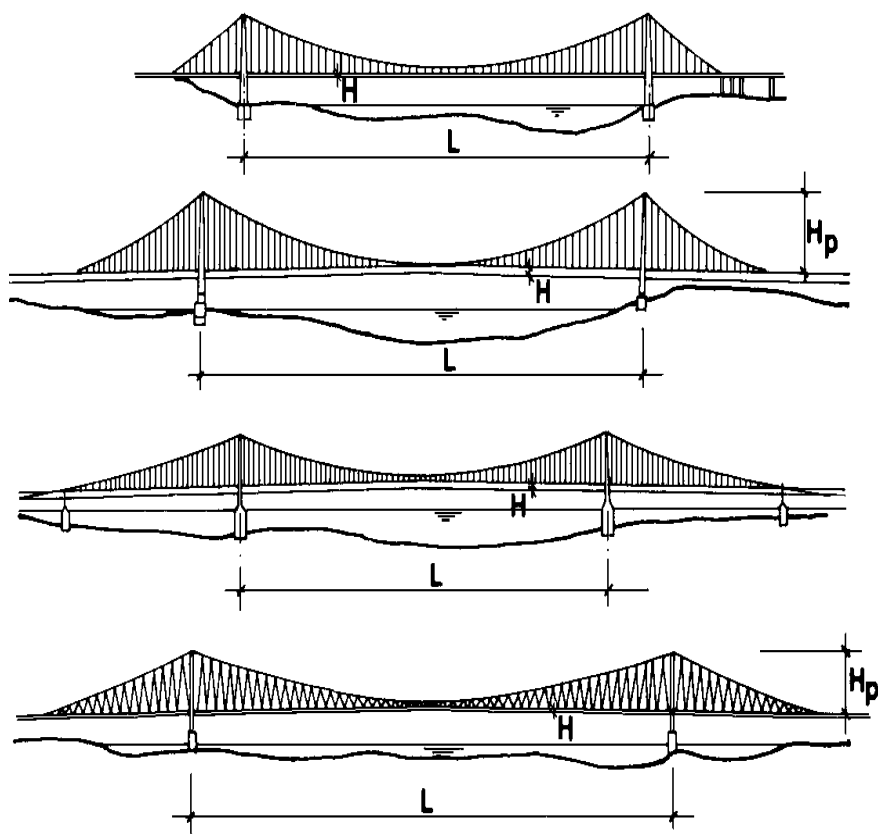


Zhijinghe

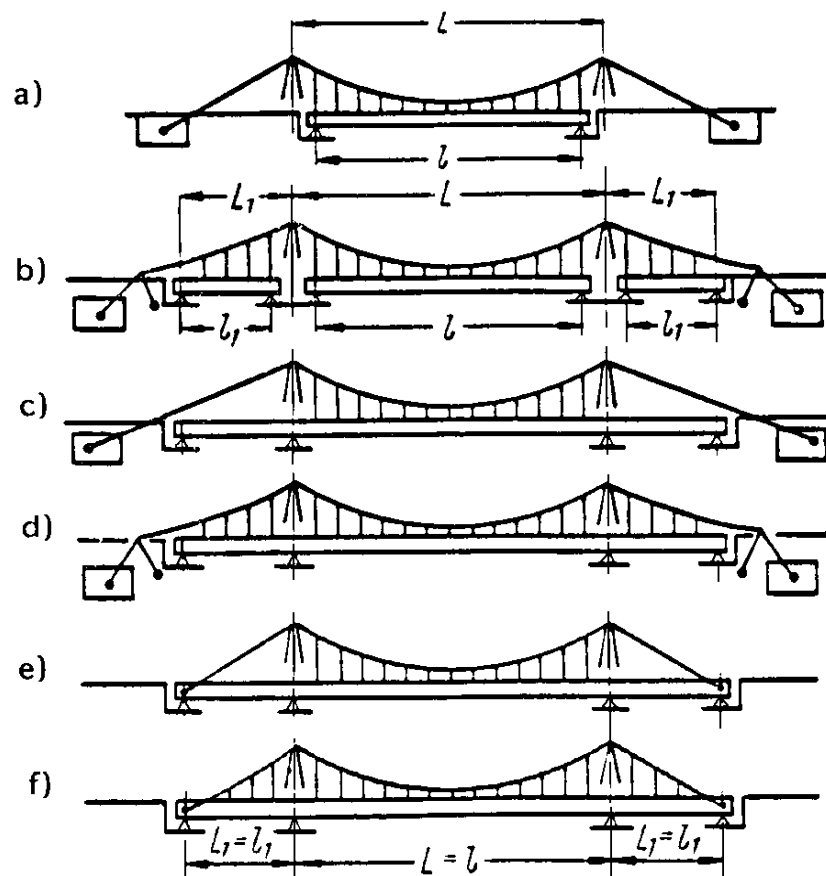


Beijing

## 2.2.17. ábra. Függőhidak



$$L_{\max} = 200-1500\text{m}$$



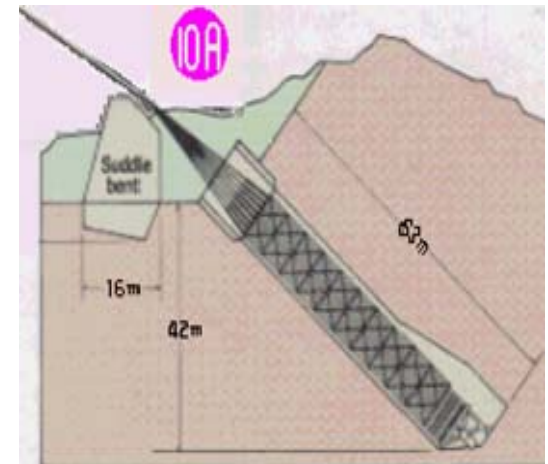
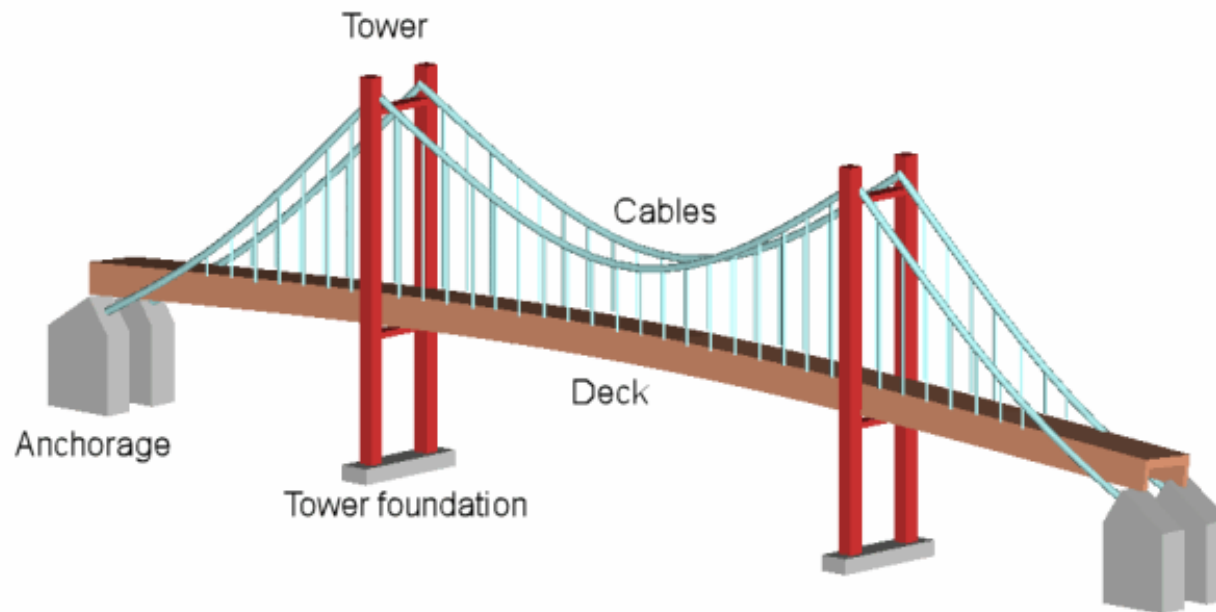
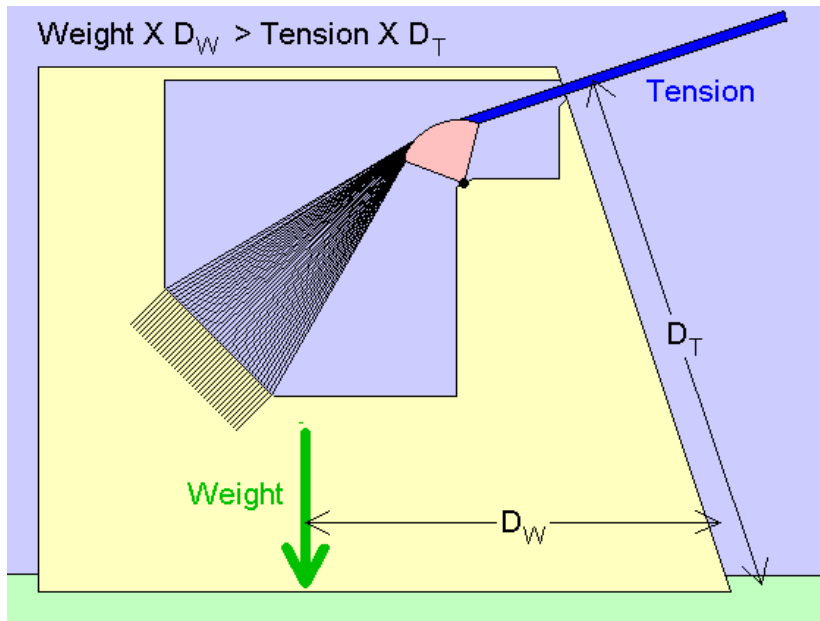
A merevítőtartó és a kábelek kapcsolata



Golden Gate bridge, CA

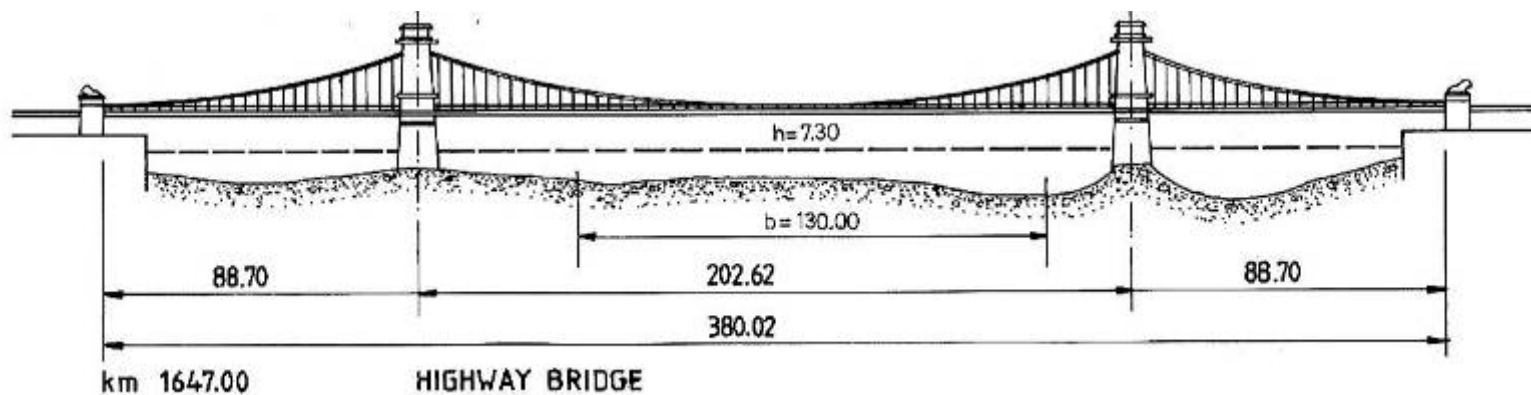
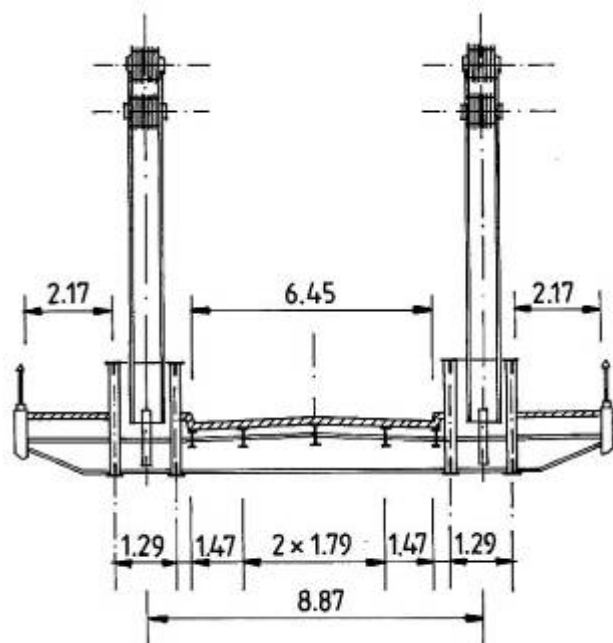
Beipan River Hukun  
Expressway Bridge





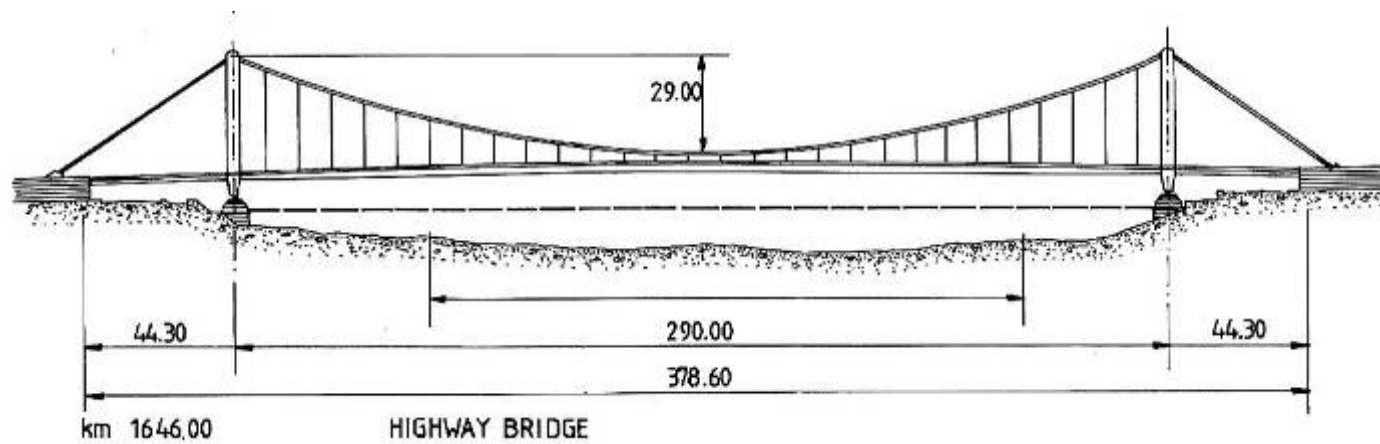
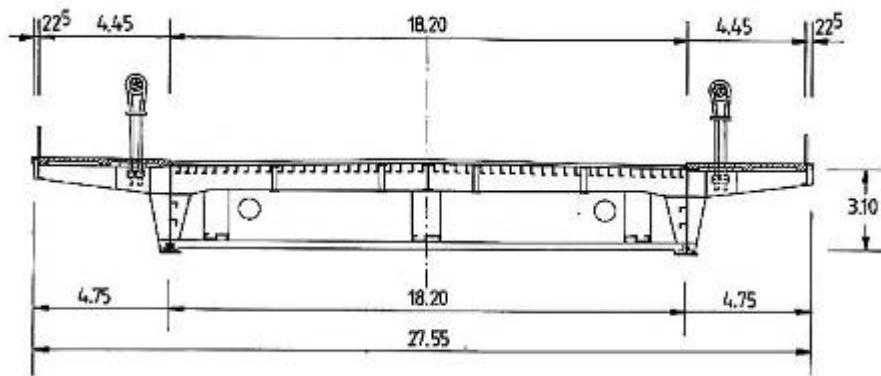
# Példa (1)

## Budapesti Széchenyi Lánchíd

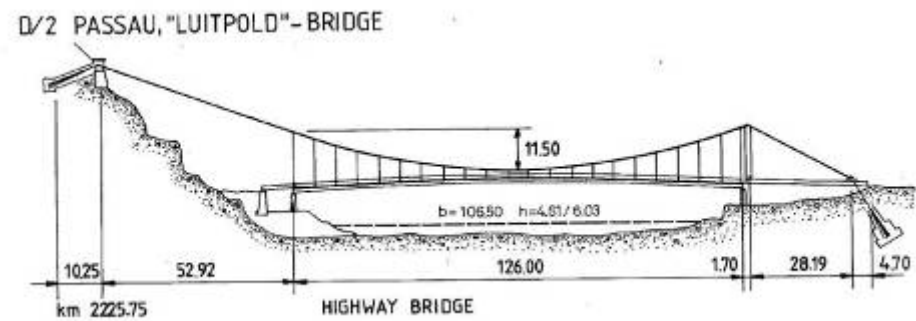
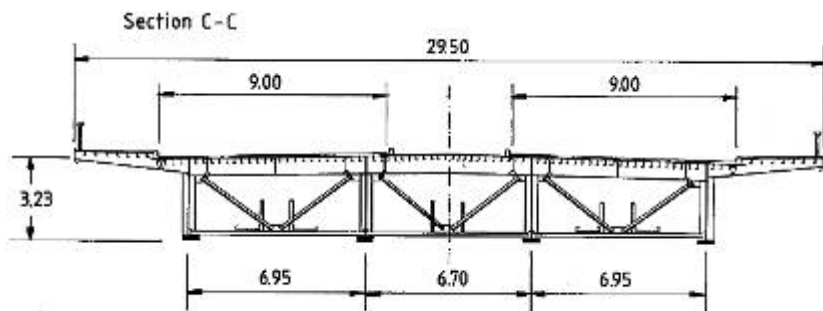




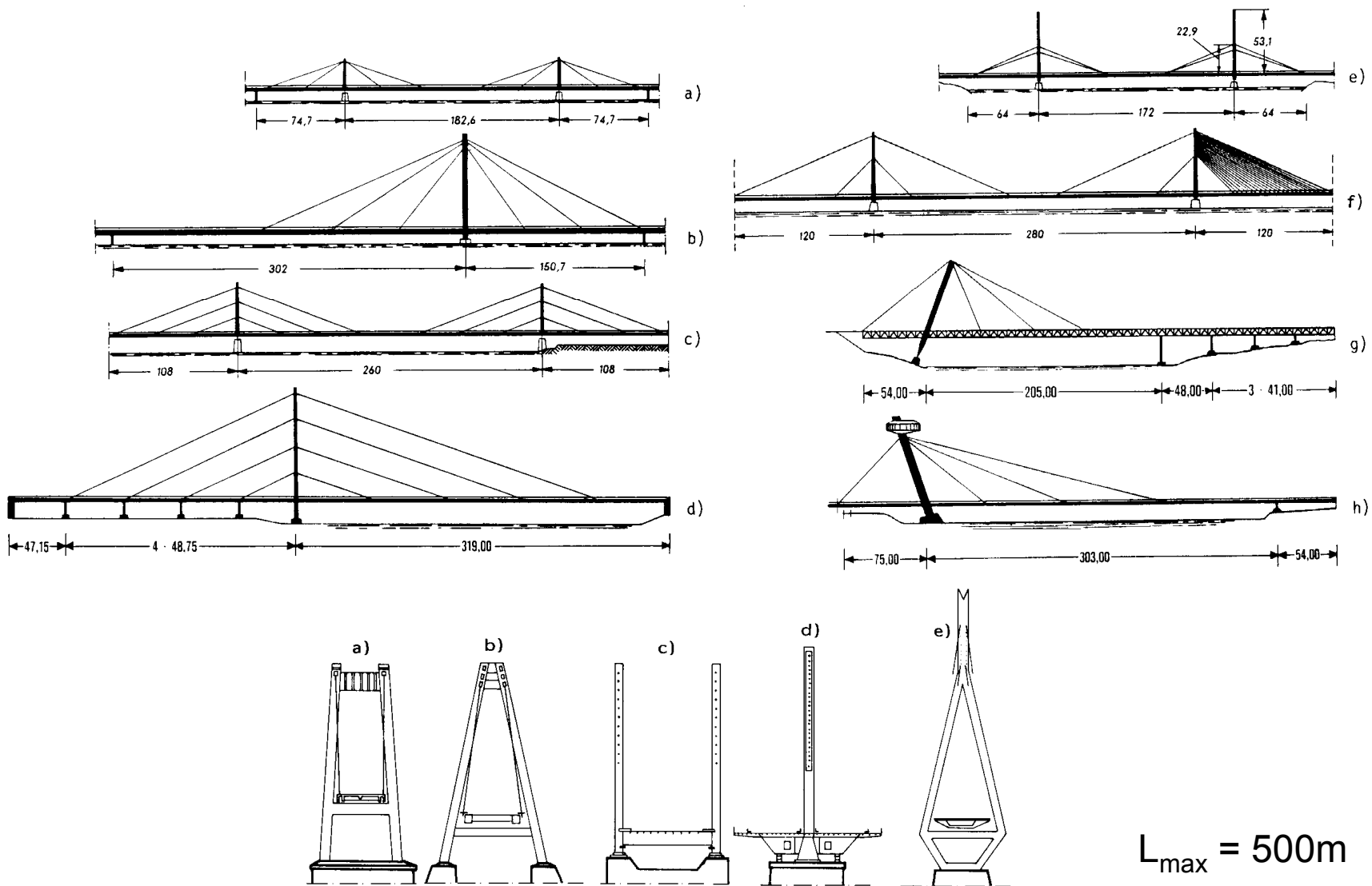
## Példa (2) Budapesti Erzsébet híd



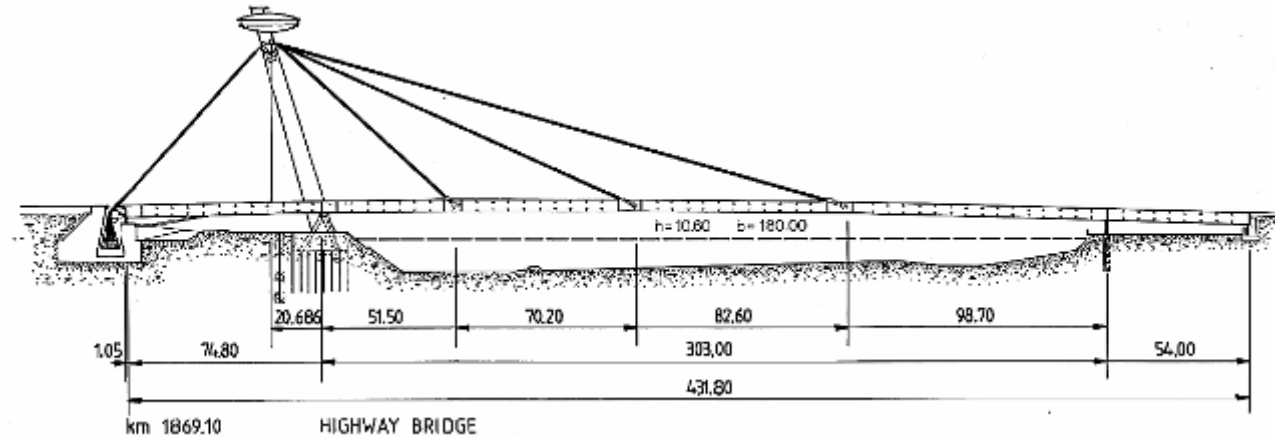
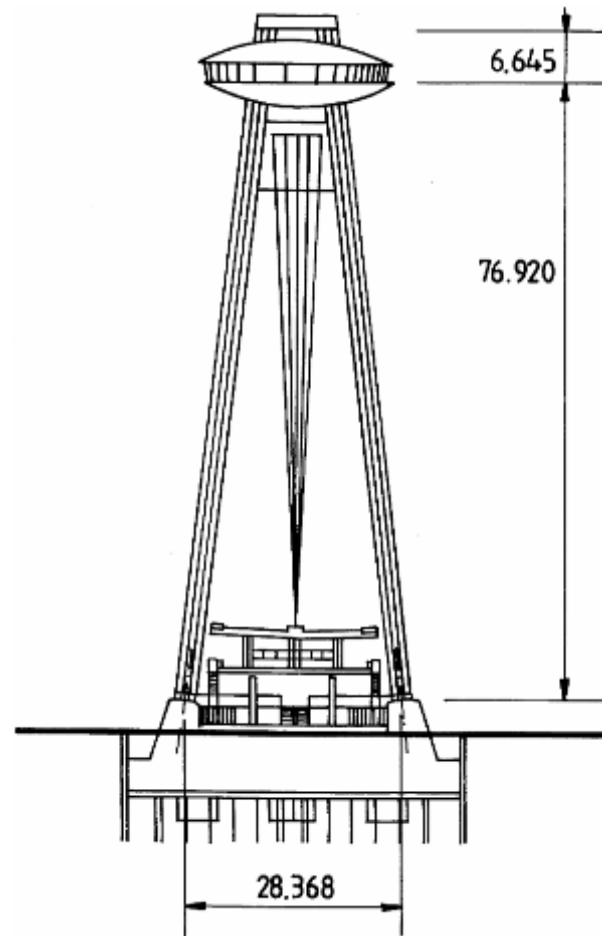
# Példa (3) Passau, Luitpold híd



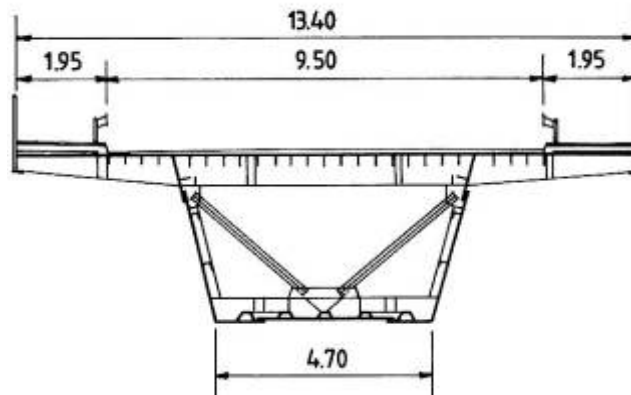
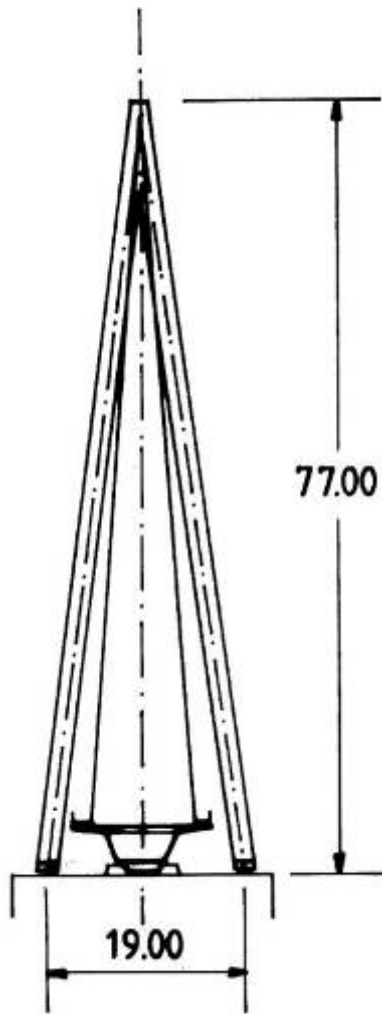
## 2.2.15. ábra. Ferdekábeles hidak



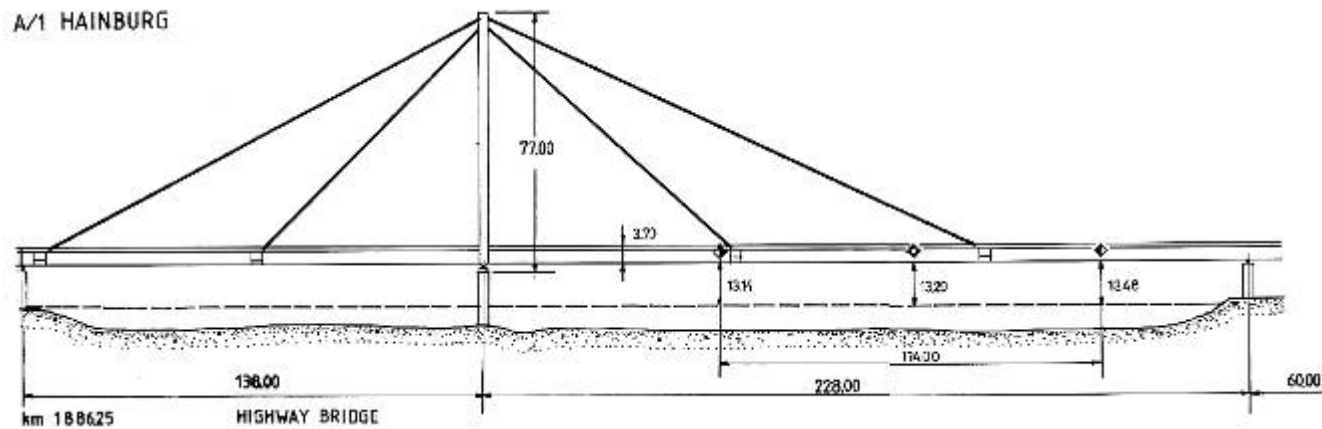
# Példa (2) Bratislava „Új” híd



# Példa (2) Hainburg



A/1 HAINBURG





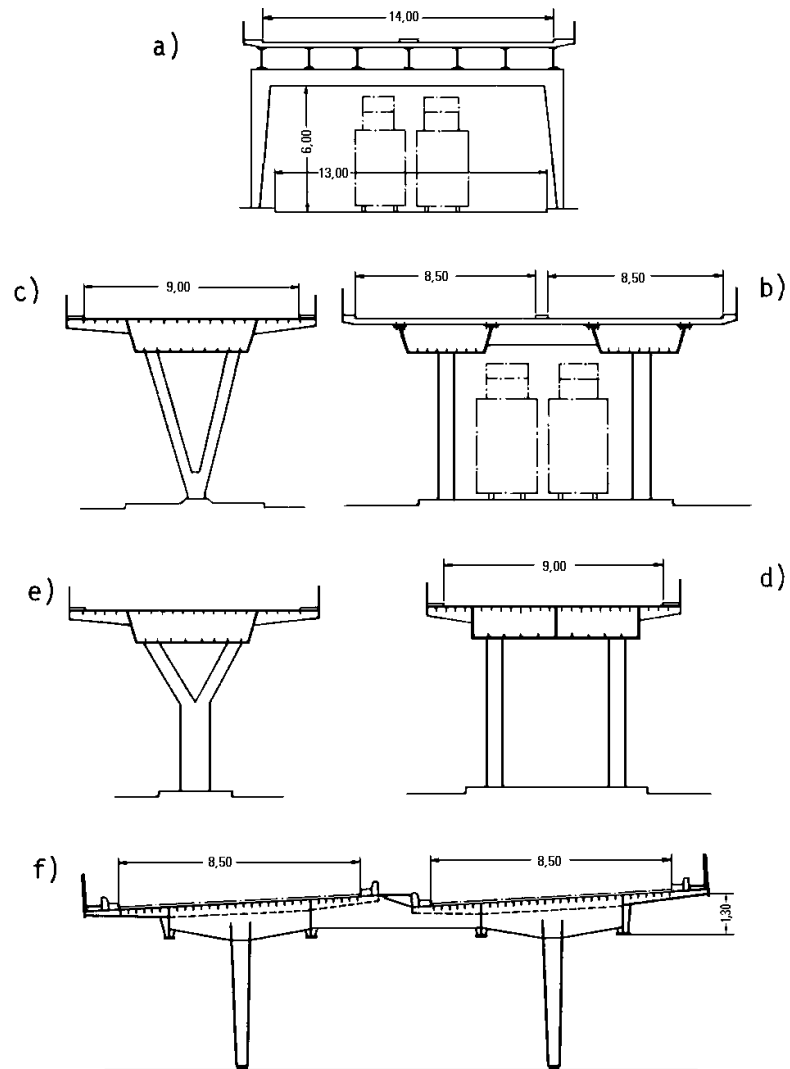
Megyeri híd, Bp.



**Oresund bridge  
(Denmark-Sweden)**

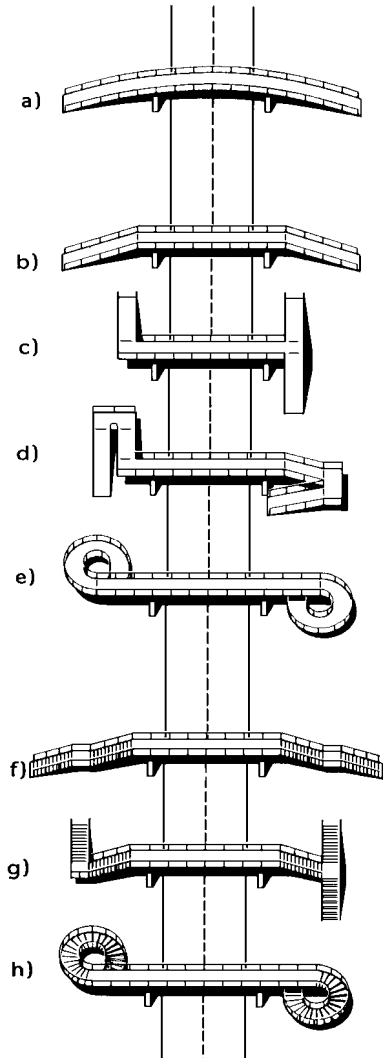


## 2.2.19. ábra. Magasvezetésű közúti hidak

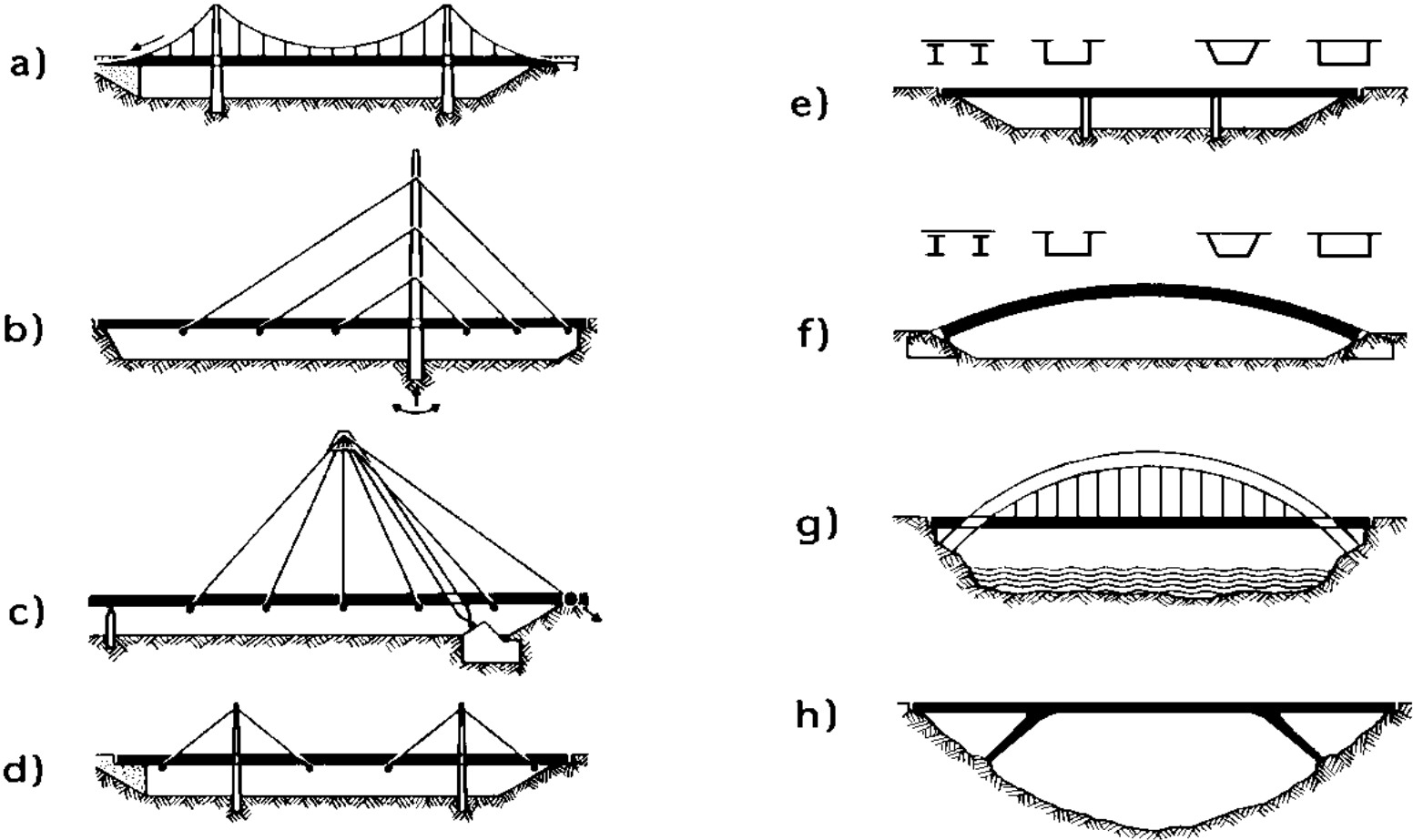




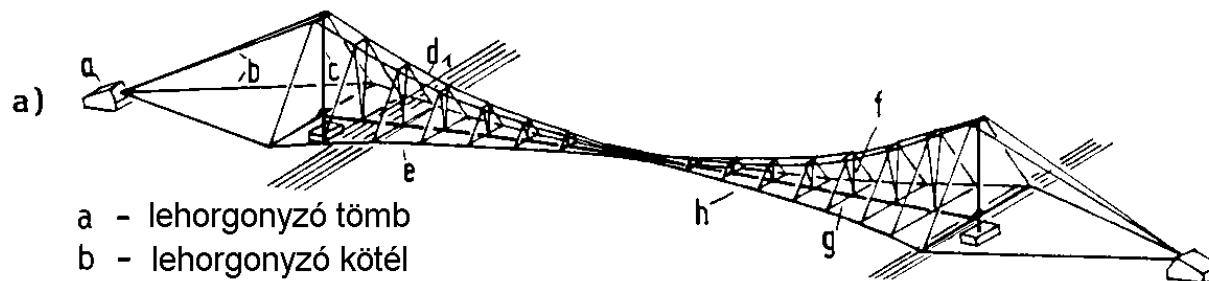
## 2.2.20. ábra. Gyaloghidak funkcionális megoldási lehetőségei



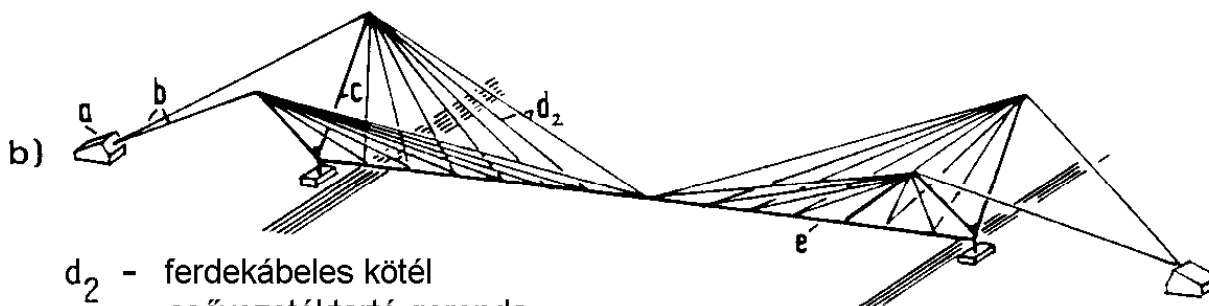
2.2.21. ábra. Gyaloghidak szerkezeti rendszerei



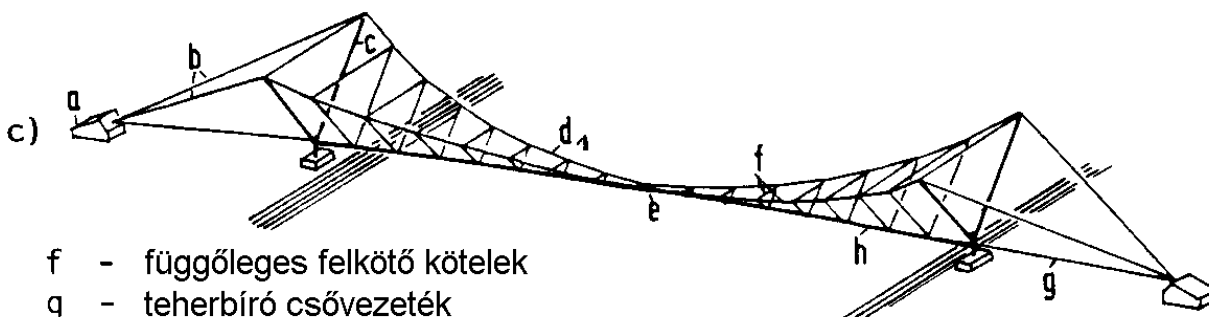
## 2.2.23. ábra. Nagy támaszközű vezetéktartó hidak



- a - lehorgonyzó tömb
- b - lehorgonyzó kötél
- c - pilon
- d<sub>1</sub> - főtartó kötél

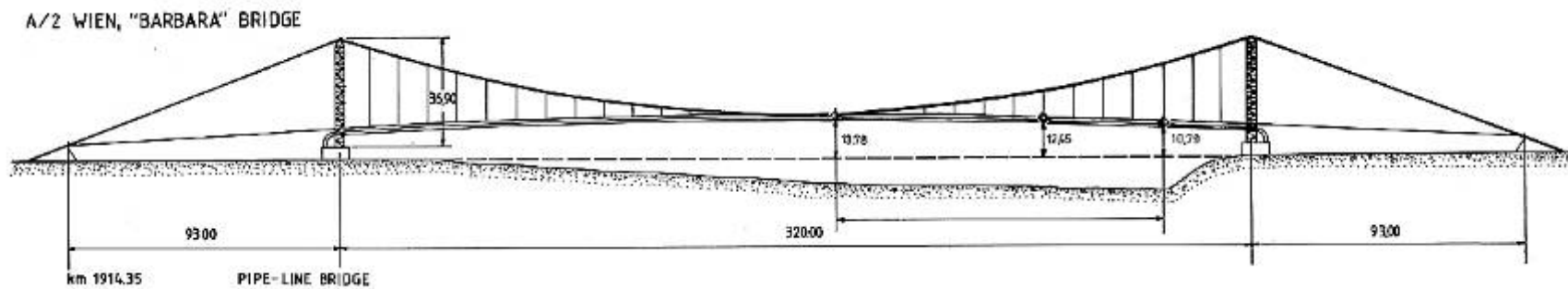
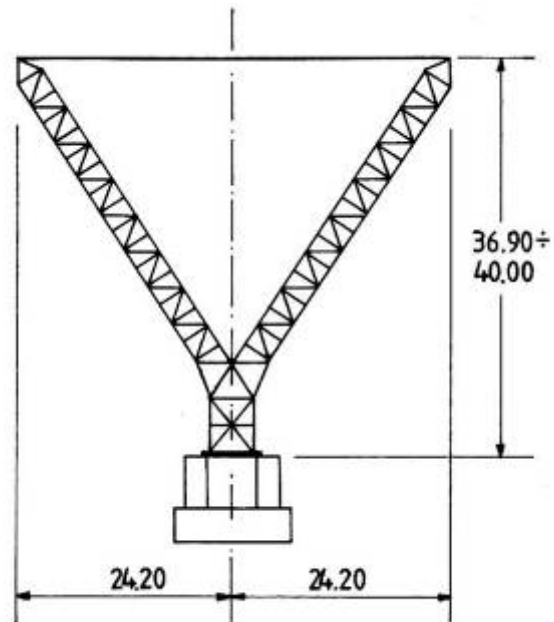


- d<sub>2</sub> - ferdekábeles kötél
- e - csővezeték tartó gerenda

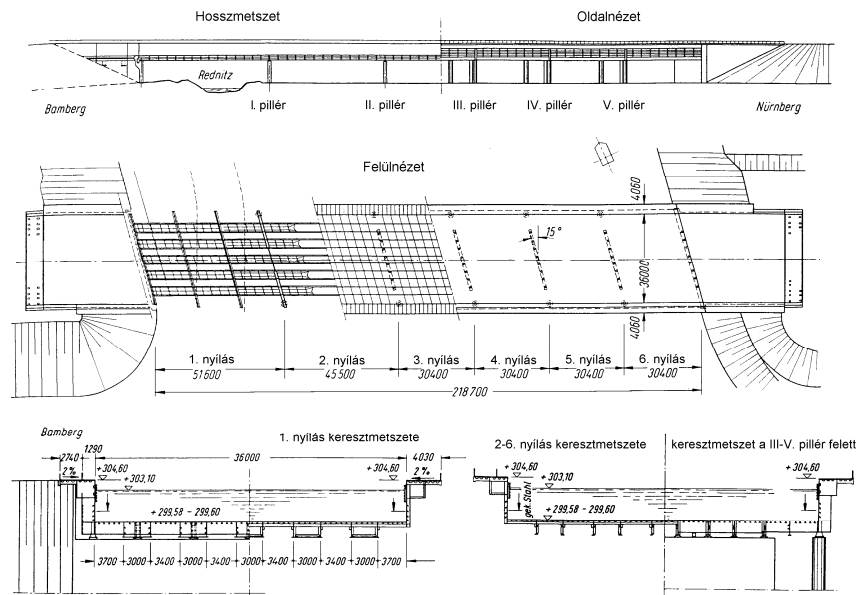


- f - függőleges felkötő kötelek
- g - teherbíró csővezeték
- h - vízszintes merevséget biztosító tartó

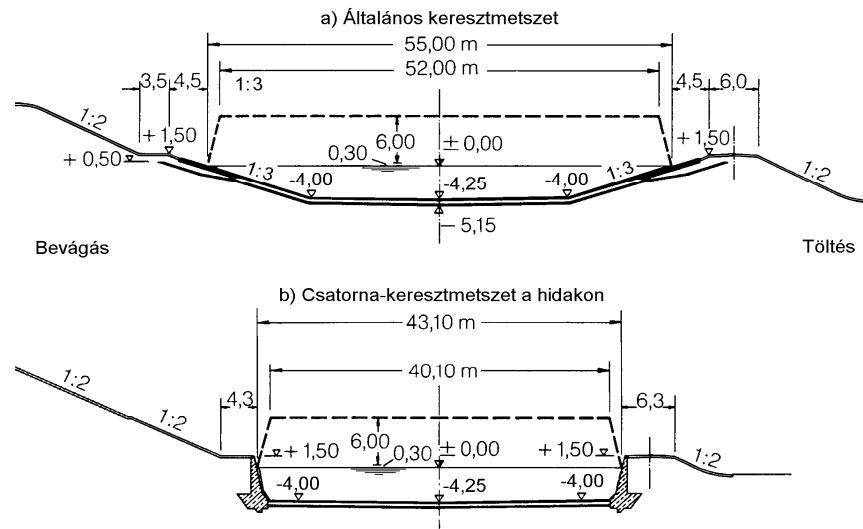
Példa (1)  
Bécs, Barbara híd



# Csatornahíd



2.2.25. ábra



keresztmetszet



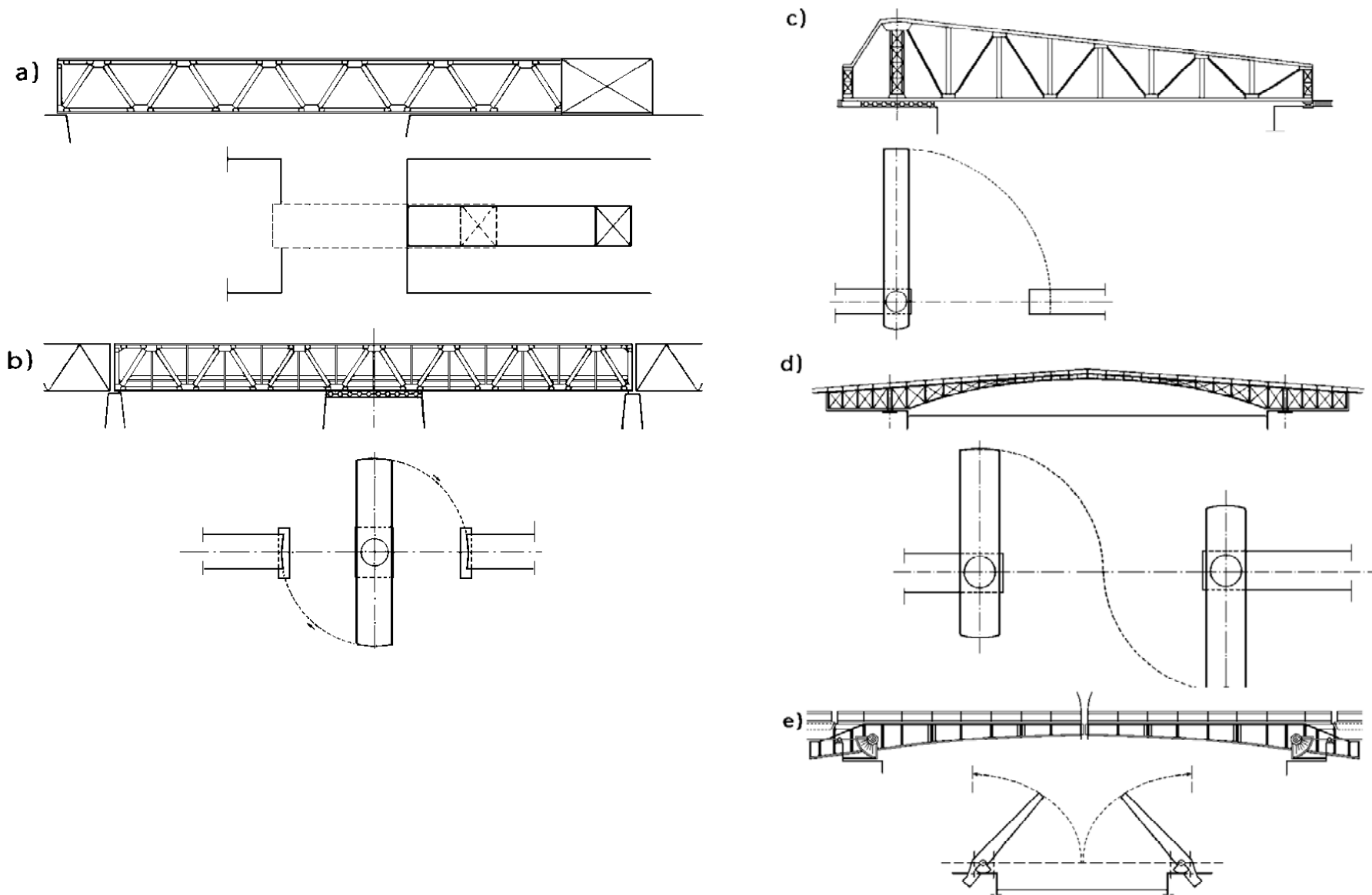
<https://www.youtube.com/watch?v=stm0O5yCA8U>

# Falkirk wheel, Skócia

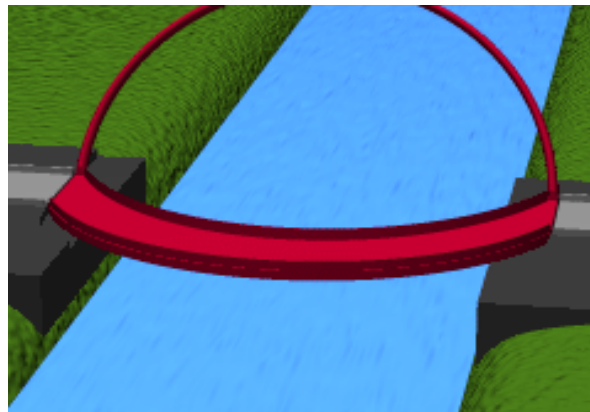
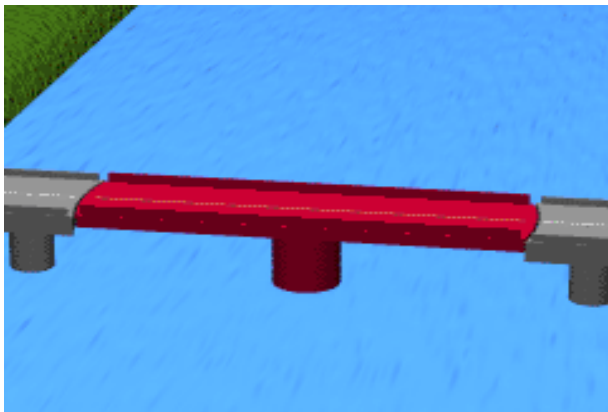
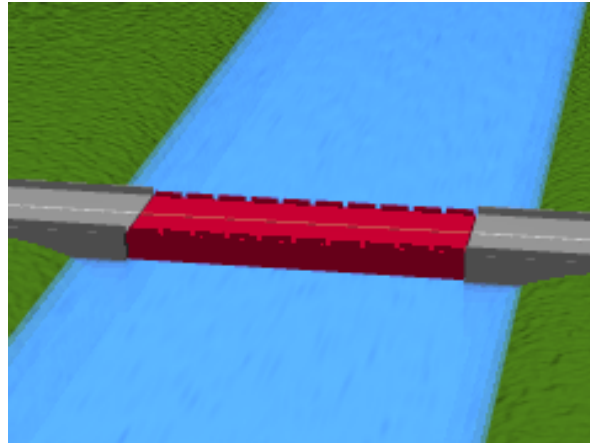
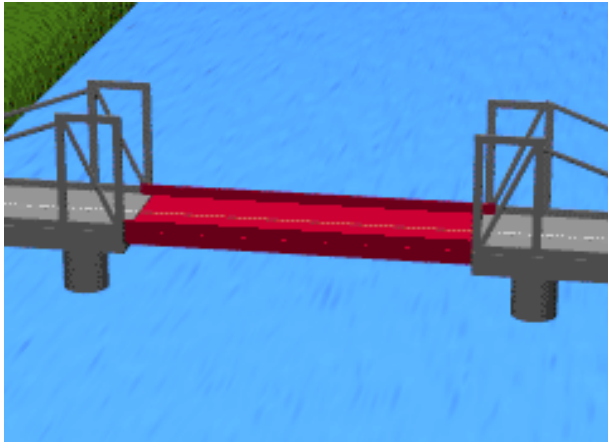
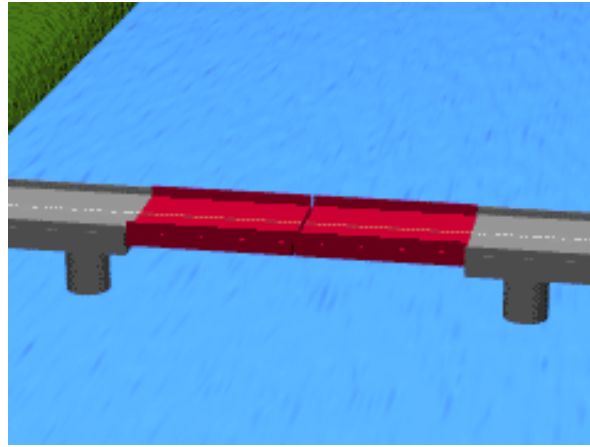
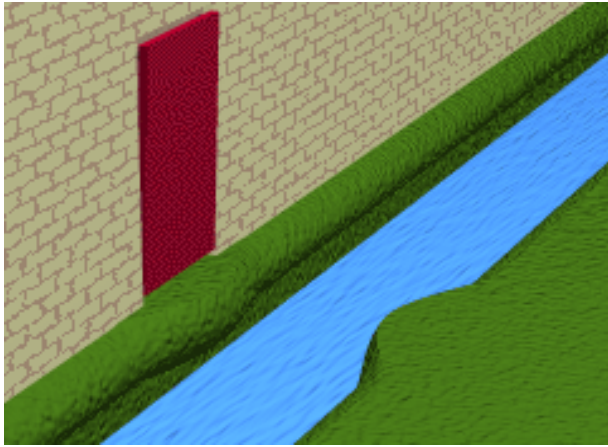
<https://youtu.be/tBH9SE-Kw8>



## 2.2.26. ábra. Mozgatható hidak







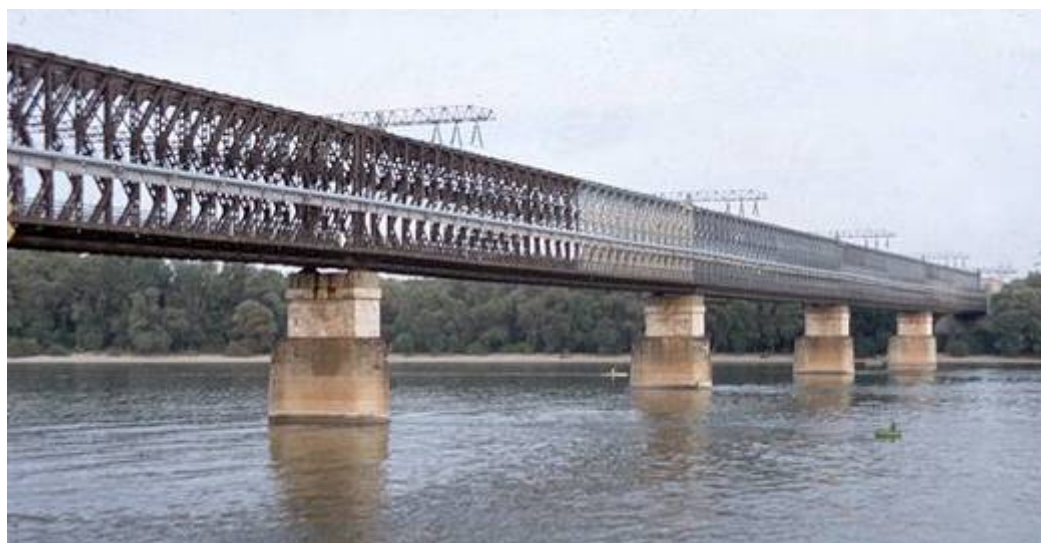
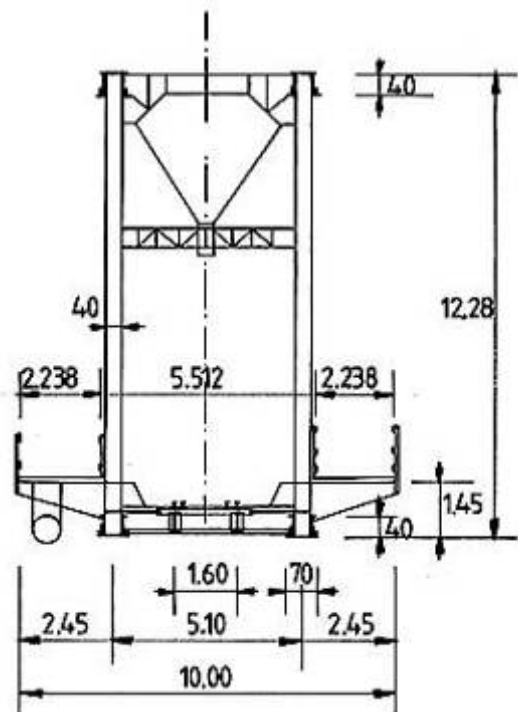
## Gateshead Millennium Bridge, UK



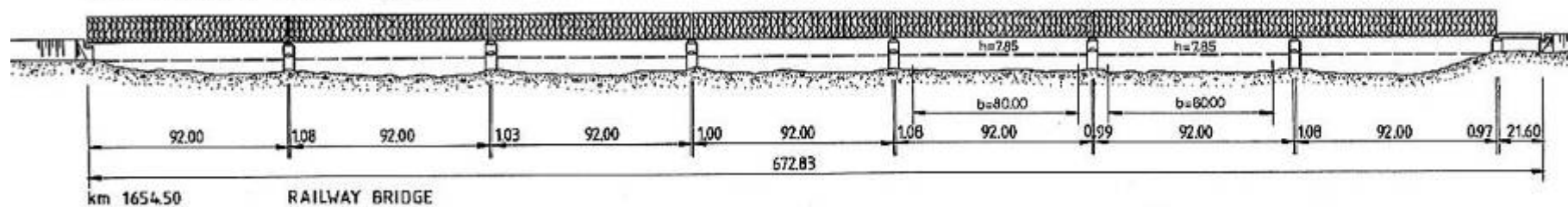
<https://www.youtube.com/watch?v=S7nXXy1NhpM>

# Példa

## Ideiglenes vagy félállandó híd



H/12 BUDAPEST, "ÚJPEST"-BRIDGE

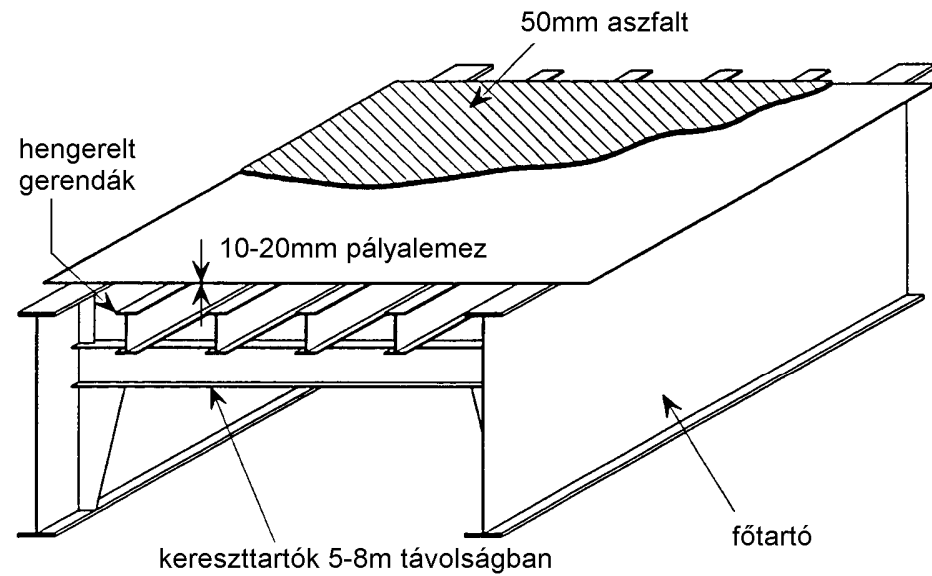


# Pontonhíd

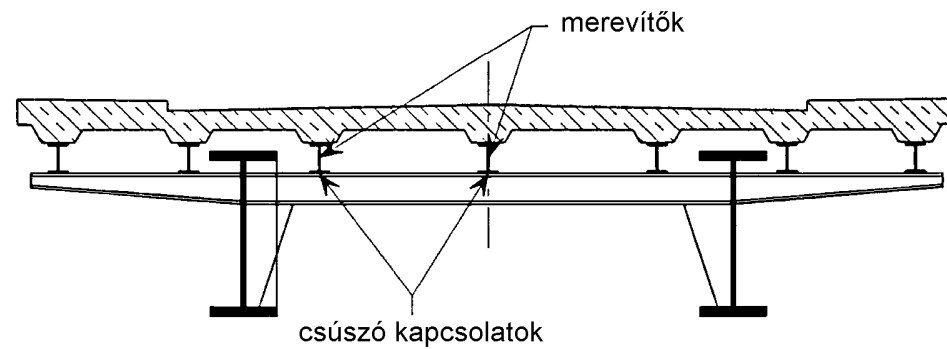
Európa-híd, Budapest, 2003. 03. 14-16.



## 2.2.27. ábra. Klasszikus hídszerkezetek

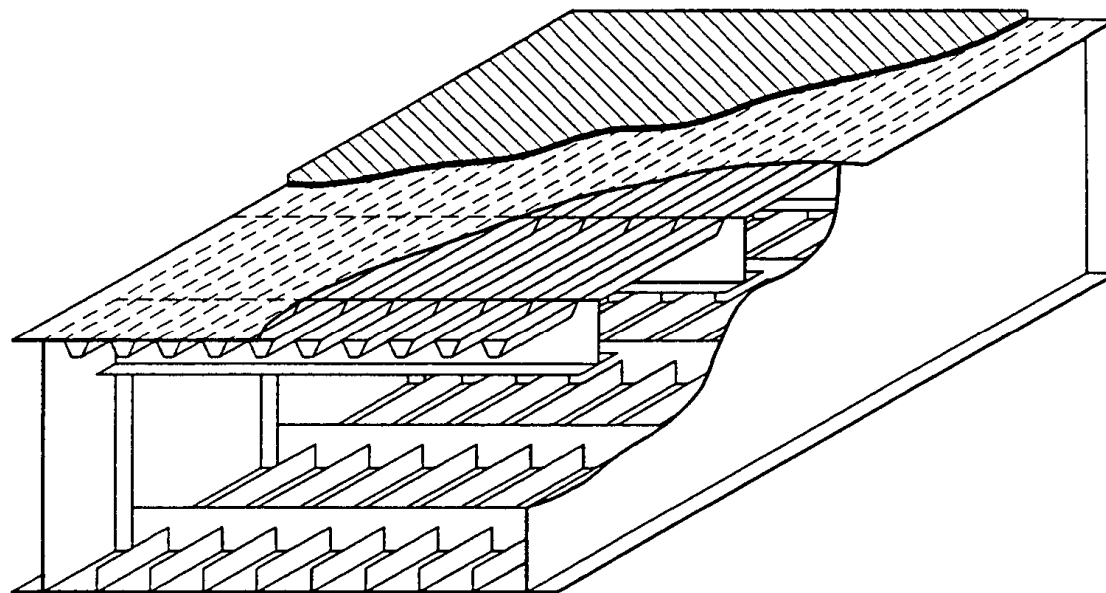


a) Tipikus "battledeck" acéllemez pályarendszer

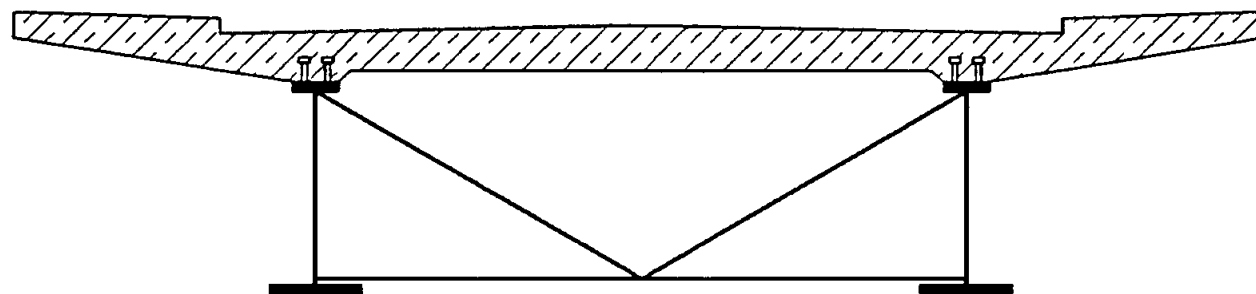


b) Vasbeton pályalemezes pályarendszer

2.2.28. ábra. Modern hídszerkezetek

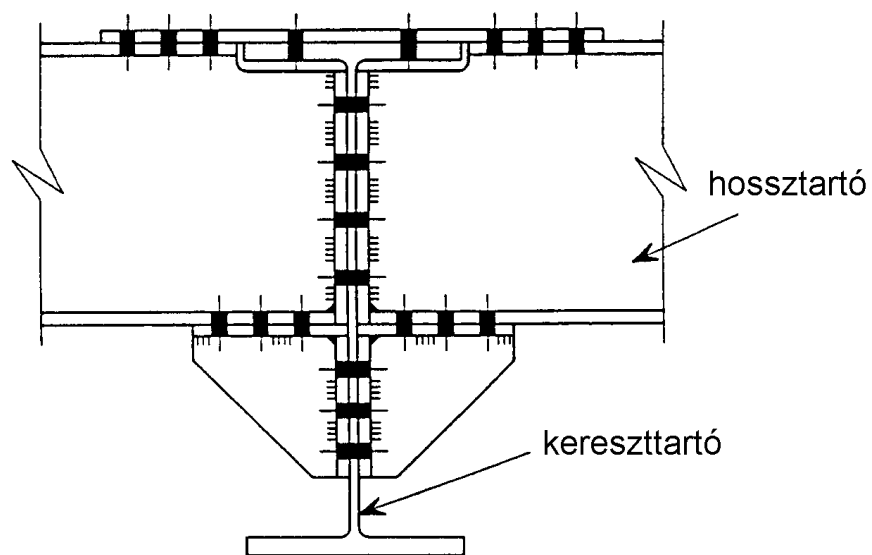


a) Ortotrop lemezes szerkezet

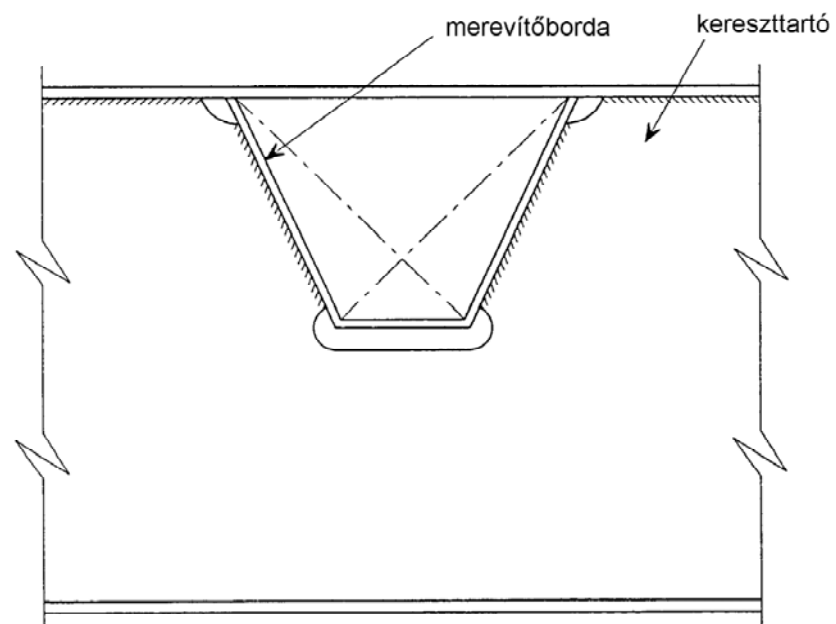


b) Együttdolgozó szerkezet

## 2.2.29. ábra. Hosszirányú tartó és kereszttartó kapcsolata

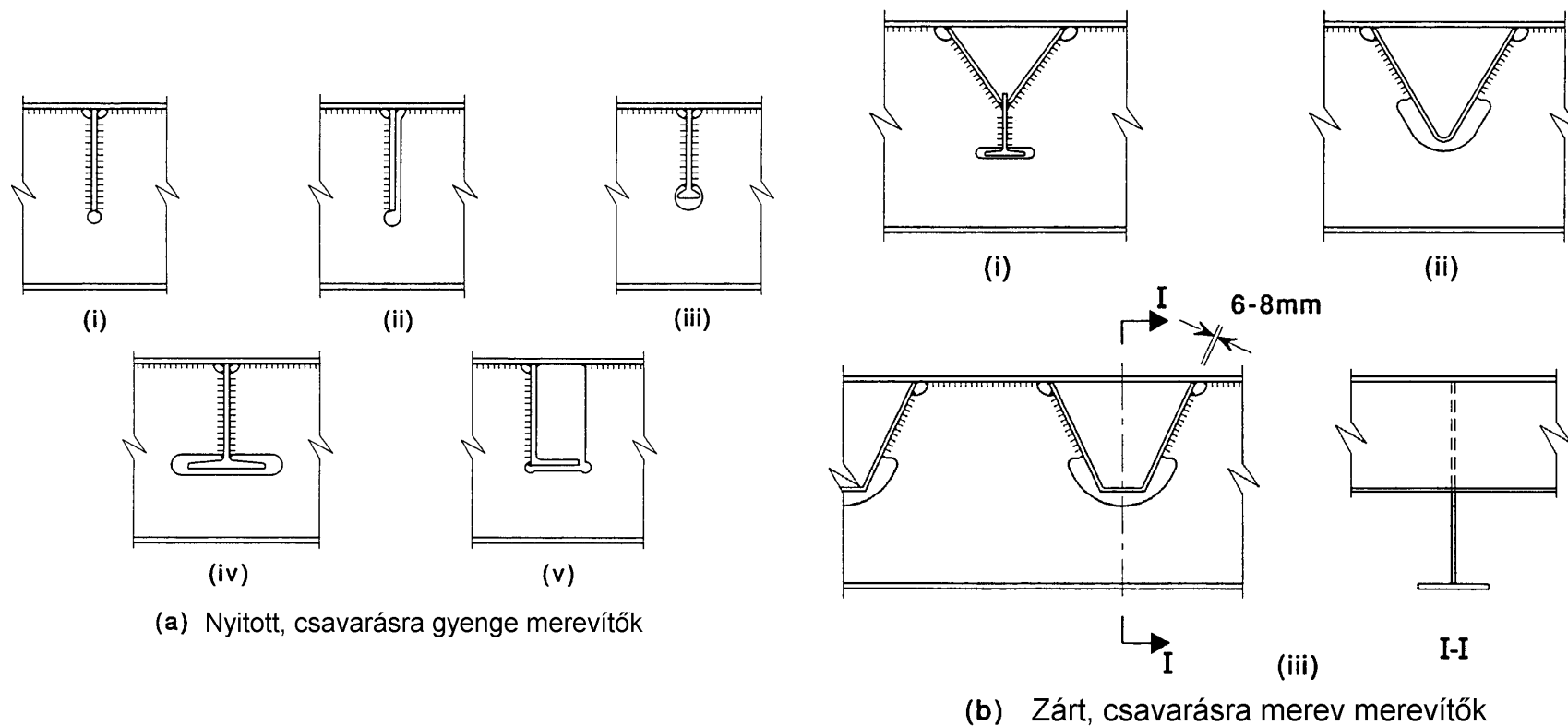


a) Korai szögecselt vagy csavarozott kapcsolat



b) Modern hegesztett kapcsolat

2.2.30. ábra. Merevítő bordák ortotróp acél pályaszerkezetekhez





## **Felhasznált anyagok**

- Dr. Iványi Miklós: Hídépítés (Segédlet a PTE PMMK építőmérnök hallgatói részére) jegyzete alapján
- Internet források
- Saját fényképek