

Hídépítés

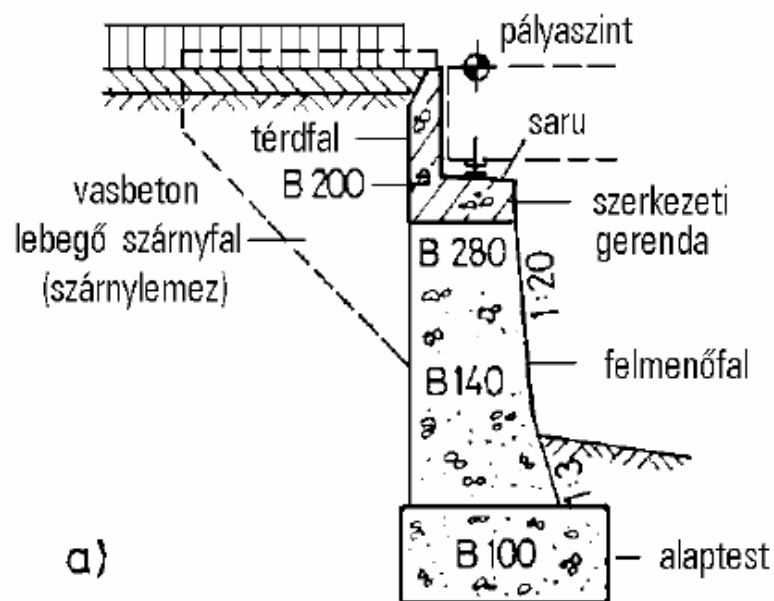
6. előadás:

Alépítményi szerkezetek,
alátámasztások

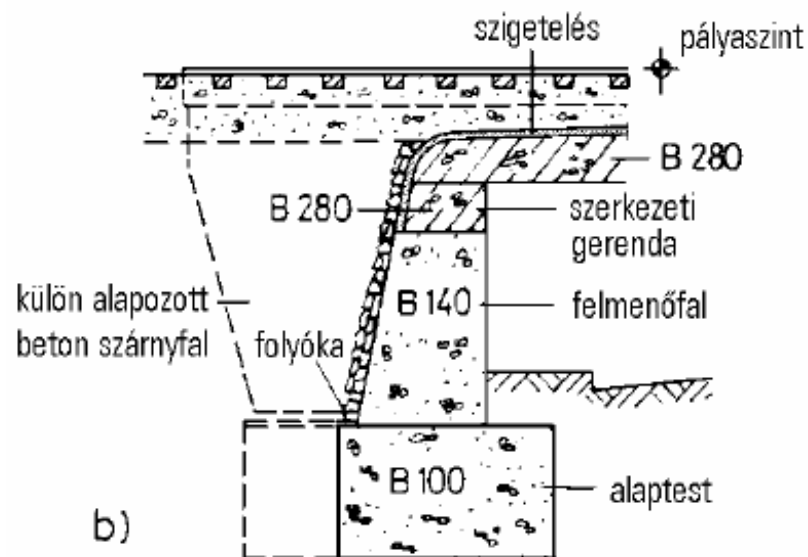
Bevezetés

A főtartók terheit a híd széléin a *szélső támaszok*, az ún. **hídfők** veszik át. A hídfők a szárnyfalakkal együtt oldalirányban a hídfeljáró töltését is megtámasztják.

A hídfők két fő szerkezeti része: 1) felmenőfal (vagy ellenfal)
2) alaptest.



a)
Közúti híd



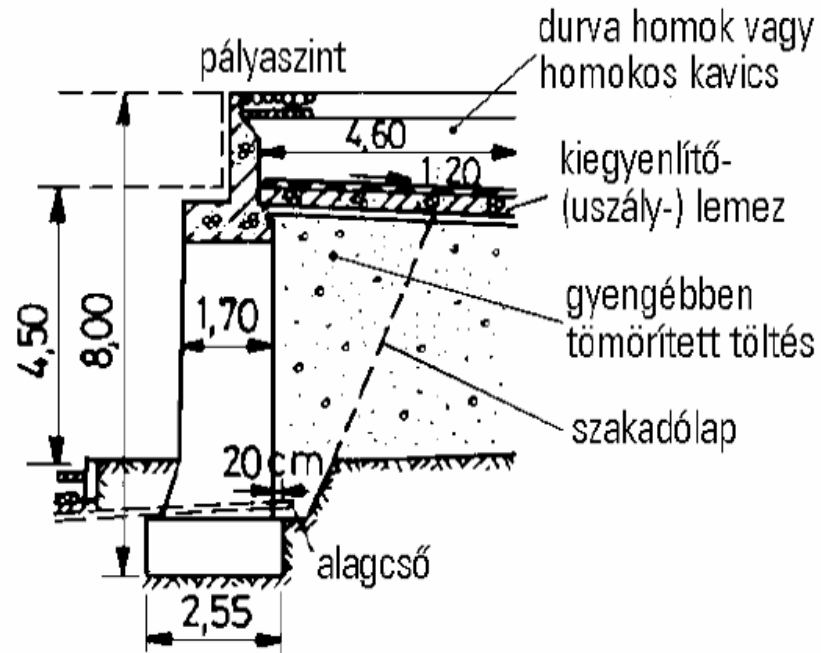
b)
Vasúti híd

Bevezetés

A csatlakozó szerkezeti elemek:

- a) a szerkezeti gerenda (vagy sarugerenda); erre támaszkodik a híd közvetlenül vagy alátámasztások, azaz saruk és csuklók közvetítésével
- b) a térdfal, mely elválasztja a tartószerkezetet a háttöltéstől;
- c) a szárnyfalak, melyek a háttöltést és a rézsút támasztják meg.
- d) a kiegyenlítő lemez, mely a hídfő és a háttöltés közötti süllyedéskülönbségből származó lépcső kialakulását hivatott megakadályozni (elsősorban közúti hidaknál).

Kiegyenlítő lemez Közúti hídnál

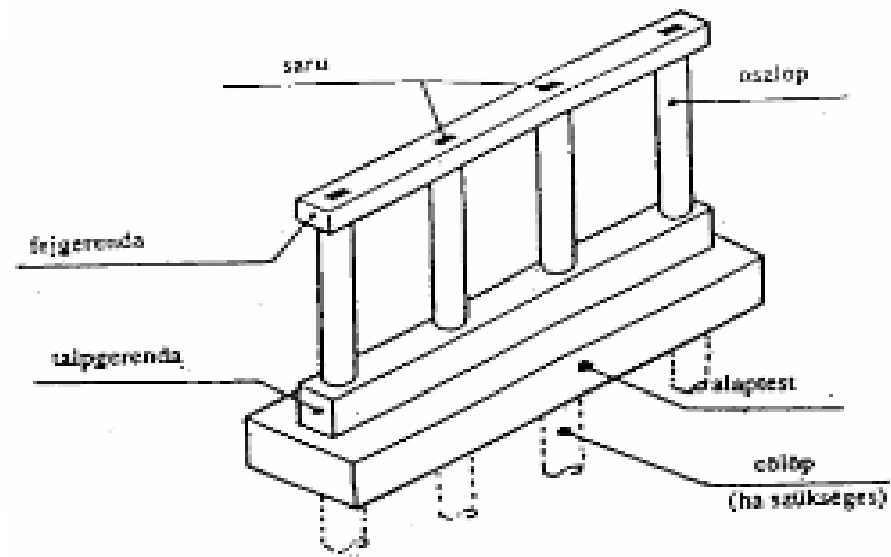
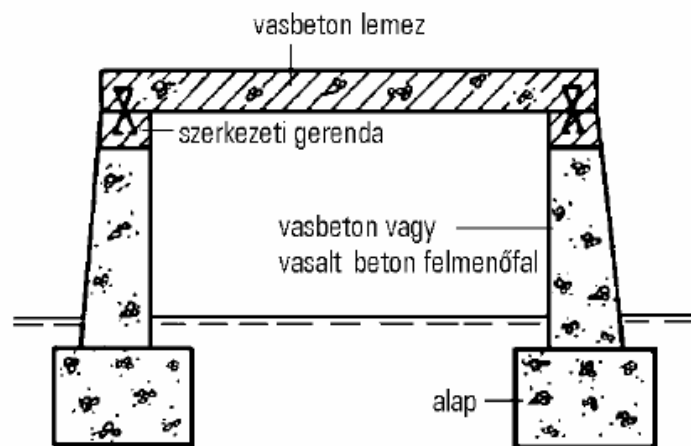


Bordás kiegyenlítő lemez vasúti hídnál



A csatlakozó szerkezeti elemek

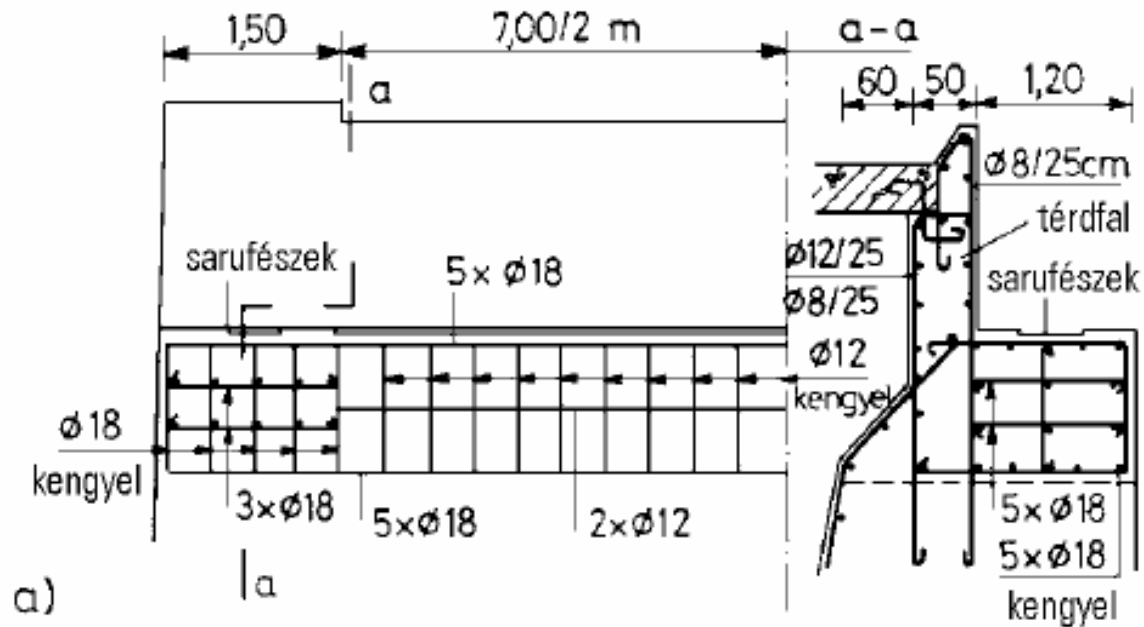
a) A **szerkezeti gerenda** az egész hídfőn végigmenő vasbeton gerenda. Fő feladata a leadódó *reakcióerők elosztása a felmenőfalra*. A korszerű hidaknál elkülönülten nem is jelenik meg, a **fejgerendára** ülnek fel közvetlenül a saruk.



A *hagyományos* (tömör felmenőfalra felfekvő) szerkezeti gerendát *hajlított tartóként* kell méretezni. A vizsgálatnak ki kell terjednie a saruk alatti *pecsétnyomásra* és a *keresztirányú repesztő hatásra* is.

A csatlakozó szerkezeti elemek

b) A **térdfal**at földnyomásra kell méretezni.



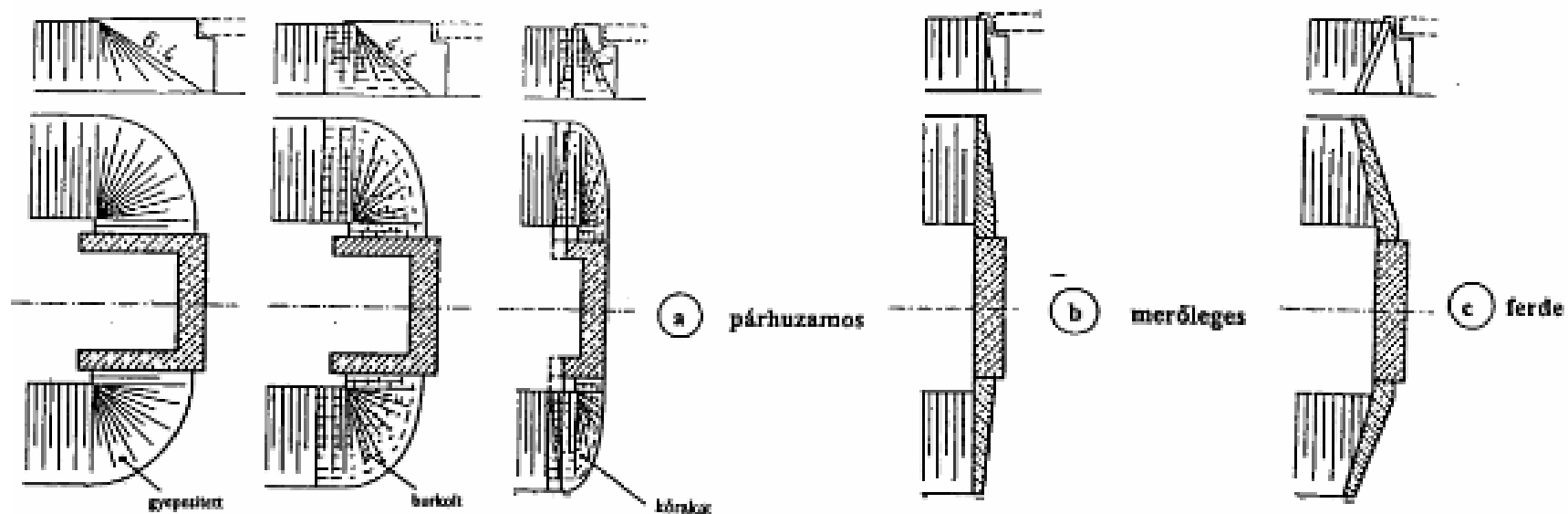
Ha a szárnyfal *lebegő* típusú, akkor az egybeépített térdfal és szárnyfal közötti csatlakozási függőleges mentén is ébred befogási nyomaték a töltés földterhéből.

A csatlakozó szerkezeti elemek

c) A szárnyfalak, melyek az úttengellyel bezárt szögük függvényében lehetnek

- párhuzamos,
- merőleges és
- ferde szárnyfalak.

Hagyományos szárnyfal elrendezések:



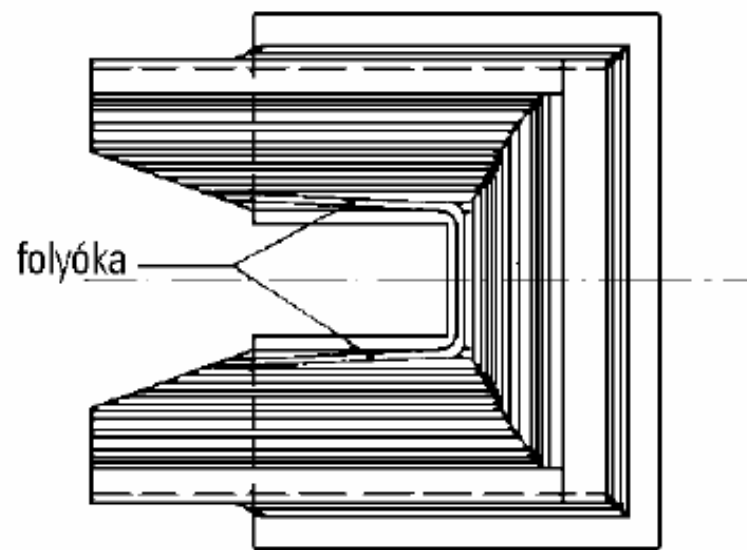
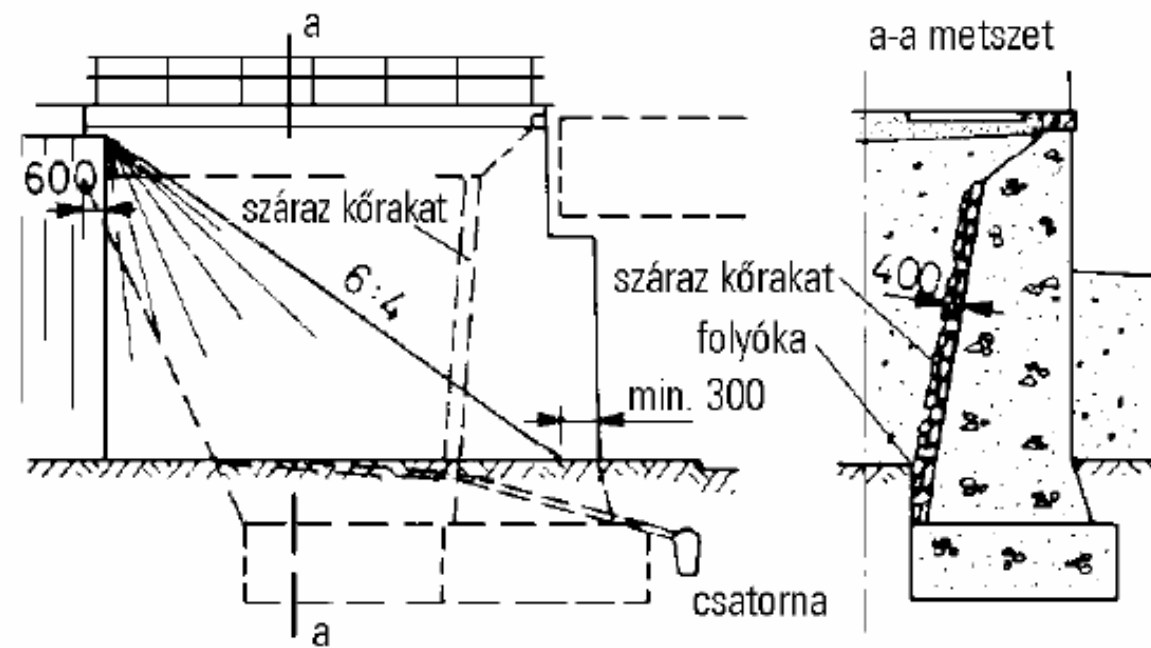
A csatlakozó szerkezeti elemek

A párhuzamos szárnyfalak a töltést két oldalról fogják közre, s a töltés lezárására *gyepesített* (vagy ritkábban burkolt, esetleg kőrakatból készített) töltéskúpok csatlakoznak hozzájuk.

Statikai szempontból lehetnek *támfalszerű* és ún. *lebegő* párhuzamos szárnyfalak.

A támfalszerű *beton* párhuzamos szárnyfalakat többnyire *vasúti* hidaknál célszerű építeni, de közúti hidaknál is gyakoriak.

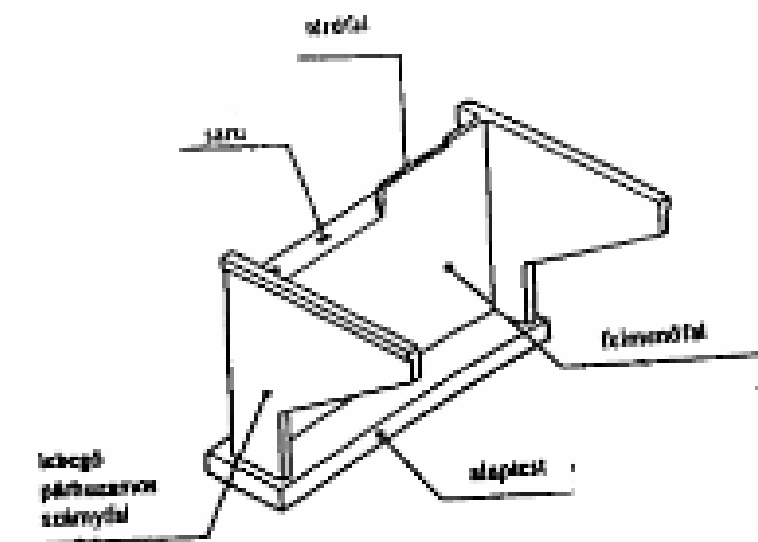
Ha az altalaj megfelelő, akkor a kisebb támfalszerű párhuzamos szárnyfalakat általában *közös alaptömbre* helyezik és egybeépítik a hídfővel (előző dia a) ábra és következő dia).



b) közúti hídfő párhuzamos, alapozott szárnyfallal

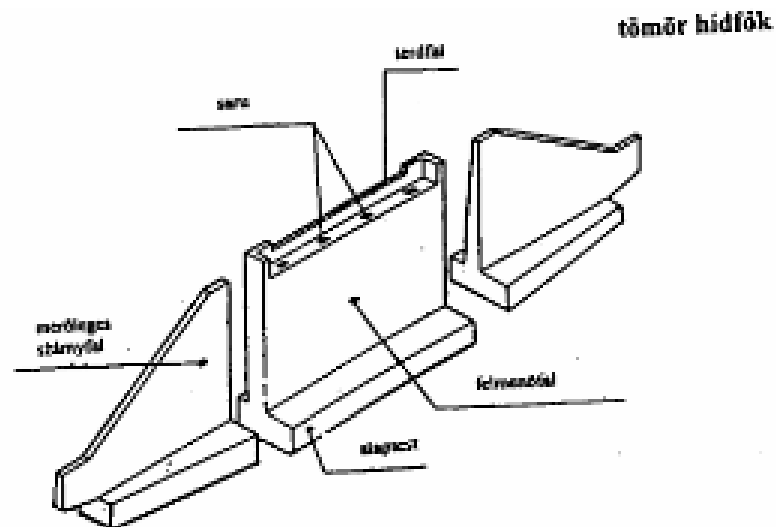
A csatlakozó szerkezeti elemek

A *vasbeton* **lebegő szárnyfalak** a kisebb terhelések miatt *közúti* hidaknál előnyösebbek. Konzolként működnek mind a függőleges (önsúly, hasznos teher, a földnyomás függőleges komponense), mind a vízszintes terhekre (földnyomás).



A merőleges és ferde szárnyfalak általában külön alapozott *beton* (vagy régebben kő) *súlytámfalak*.

8



A csatlakozó szerkezeti elemek

A hagyományos hídfő kialakítás egy példája a kitámasztott hídfő.

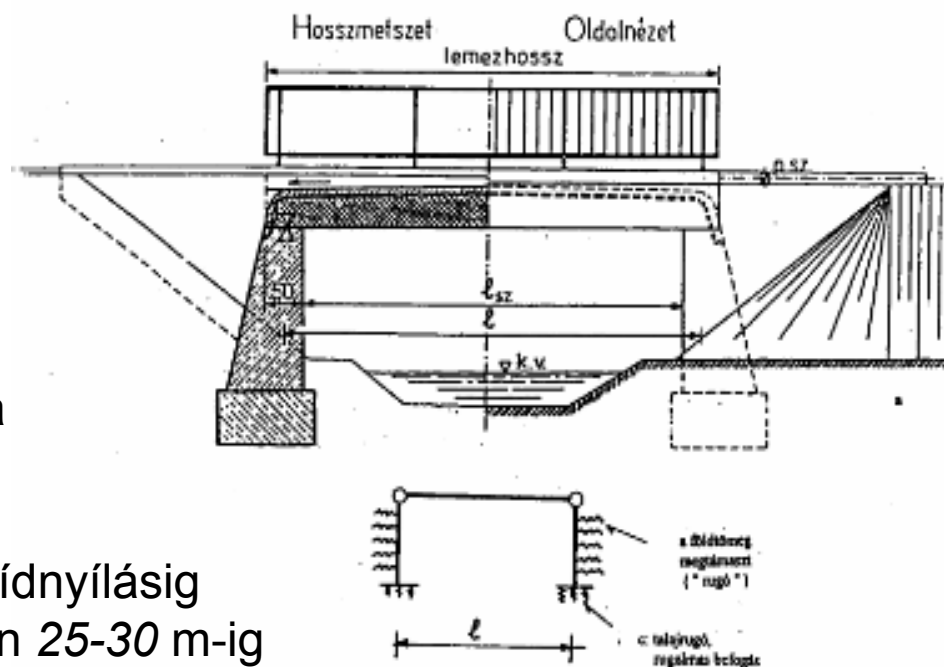
A felszerkezet a hídfőkhöz csuklósan lekötött, s így a kétoldali háttöltés egymáshoz támasztja ki a hídfőket.

A hídfő felül *állandó* terhekre fix csuklósan, a háttöltés feletti egyoldali *esetleges* terhekre vízszintes irányban rugóval megtámasztottnak tekinthető.

Az alsó hídfő keresztmetszet hajlításra rugalmasan befogott.

A kitámasztott hídfők általában *15 m* hídnyílásig alkalmazhatók, de kedvező talaj esetén *25-30 m*-ig is el lehet menni.

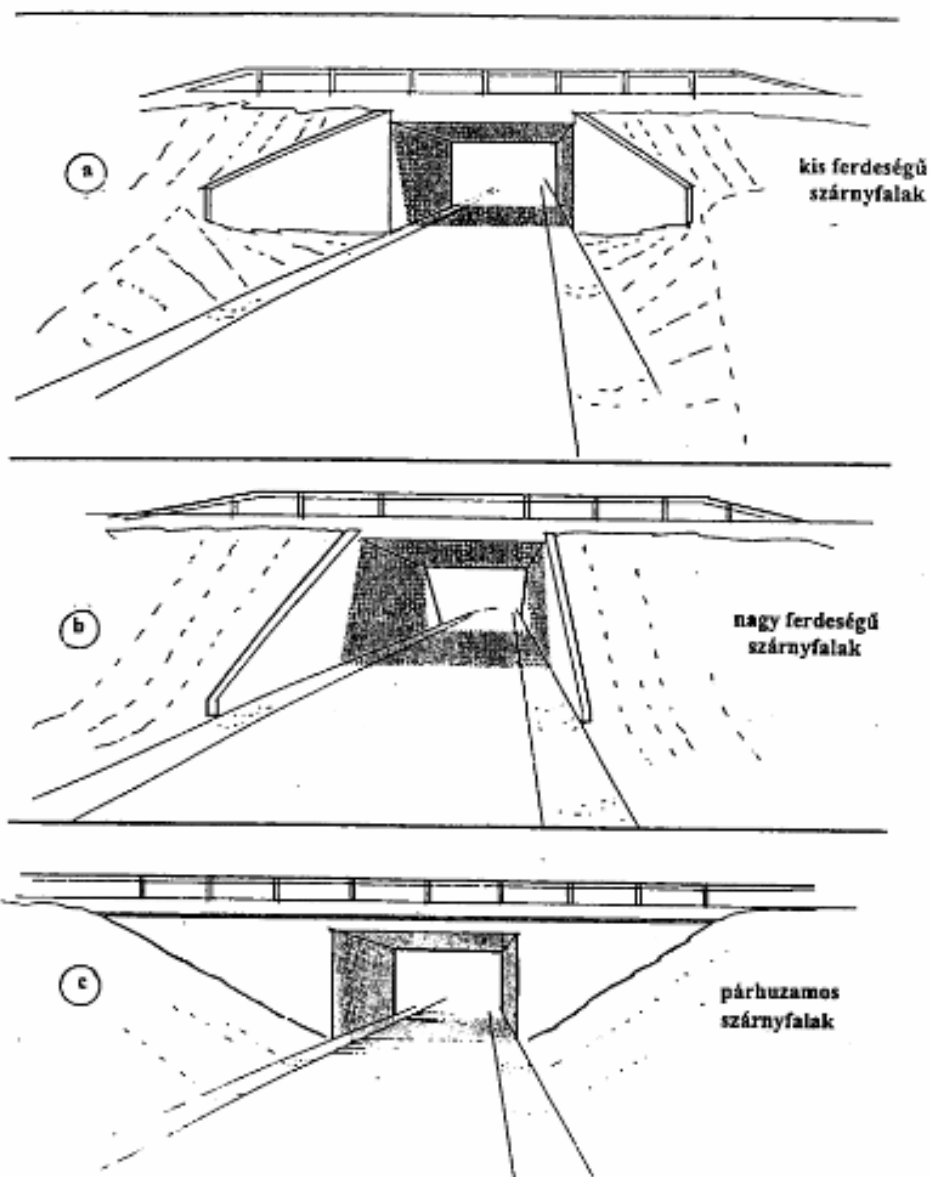
Földbe nyúló hídszerkezeti részek esetében figyelemmel kell lenni a *kifagyás* és a *korrózió* veszélyére is.



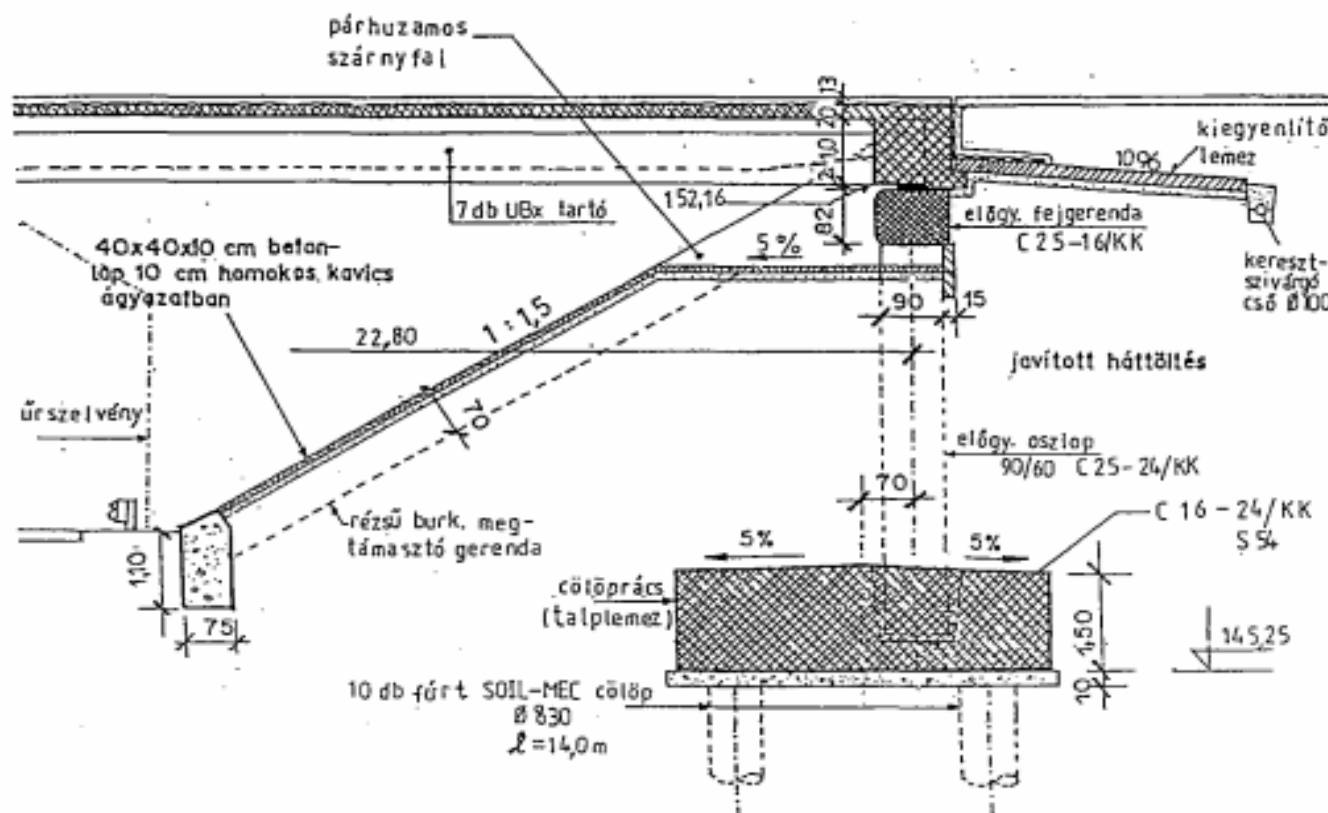
A csatlakozó szerkezeti elemek

A hídfők és szárnyfalak tervezésénél figyelemmel kell lenni az esztétikai szempontokra is.

A szárnyfal iránya, mint esztétikai hatás meghatározója



A csatlakozó szerkezeti elemek



Feloldott hídfő: A hídfő egy keret. A híd alatti burkolt rézsűhöz 1:1,5 hajlású gyepesített töltéskúp csatlakozik. A hídfők melletti töltést az előregyártott fejgerendával tüskézéssel egybekapcsolt, a hídfő elé nyúló kis párhuzamos lebegő szárnyfalak (ún. negatív szárnyfalak) támasztják meg.

Háttöltés, töltésrézsű

Az 1:1,5 hajlású (6/4-nek jelölt) *töltés* homlokrézsűjét 10% oldalirányú eséssel kell elkészíteni, meg kell követelni a **kifogástalan tömörítést**. A *háttöltést* általában kavicsból, durva szemű homokból, homokos kavicsból készítik, mégpedig **rétegesen tömörítve**. A háttöltésben legfeljebb 50 cm lehet egy-egy tömörítési réteg vastagsága, de jobb, ha 25-30 cm .

Elő kell írni, hogy a háttöltést közel vízszintes, a *háttöltés felé lejtő rétegekben* kell készíteni és géppel tömöríteni (95% -os tömörítési mértékre).

A töltésrézsű lezárásánál a szárnyfal a *gyepesített* (földkúpos) töltéslezárásnál a leghosszabb, mert itt a rézsű hajlása 1:1,5 (6:4). Ha a földkúpot *kőburkolattal* látjuk el, akkor a rézsűhajlás 1:1 (4:4) lehet.

Támfalak

A *hídfő* maga is működhet támfalként, részben azért, mert nagyon sok hídnál a *hídfőkhöz kapcsolódó* támfalakra is szükség van.

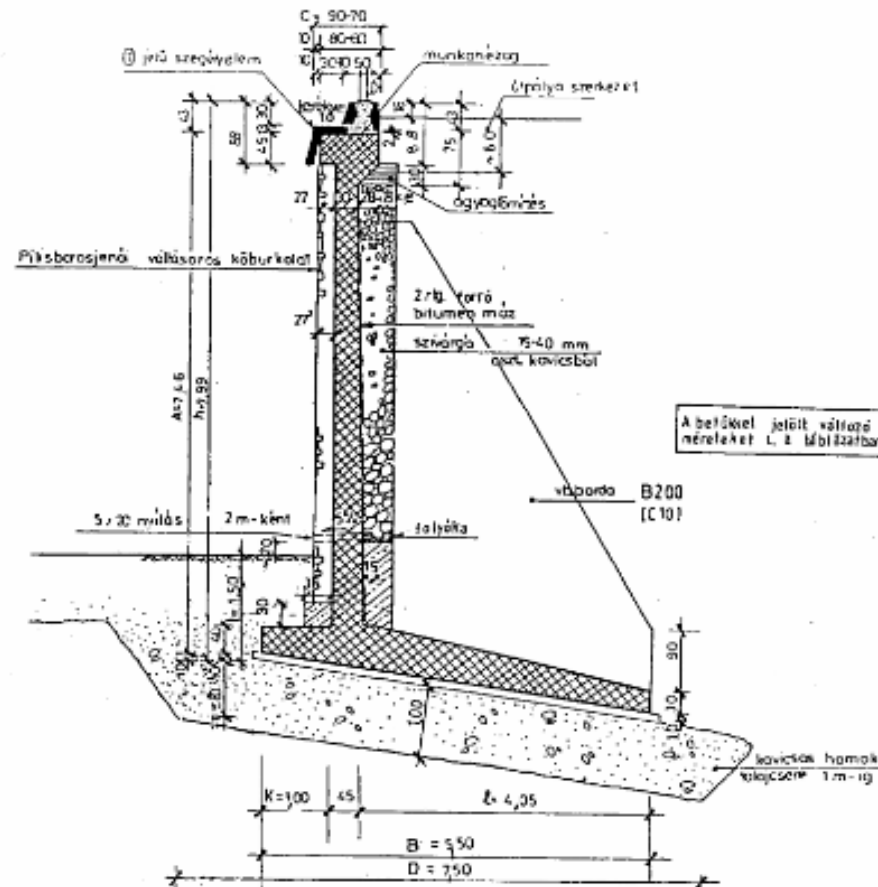
Támfalakat akkor alkalmazunk, ha valamely földtestet meredekebben kell kialakítani, mint ahogy az a belső nyírószilárdsága alapján szabad rézsűben megállna. A támfal a megtámasztott talaj földnyomását és a víznyomást veszi fel és hárítja át az altalajra.

A szerkezeti kialakítás három fő módja:

1) **súlytámfal**: amely a tömegével, önsúlyával áll ellen a közel vízszintes erőhatásoknak, oly módon, hogy a súlyerő és a terhelő erő (földnyomás+víznyomás) eredőjét a támfal *beton*, kő vagy téglá anyaga *csak nyomással* fel tudja venni és át tudja adni az altalajnak.

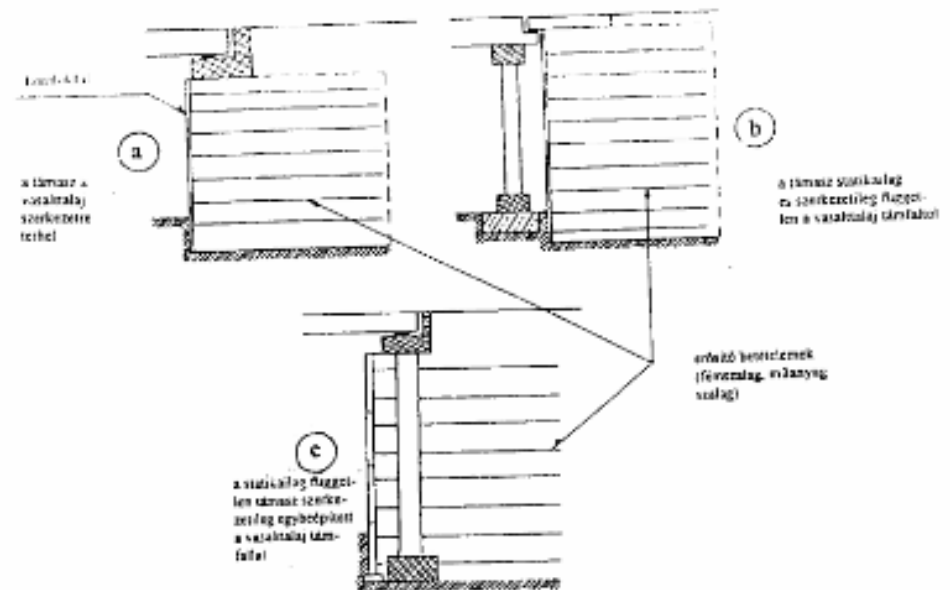
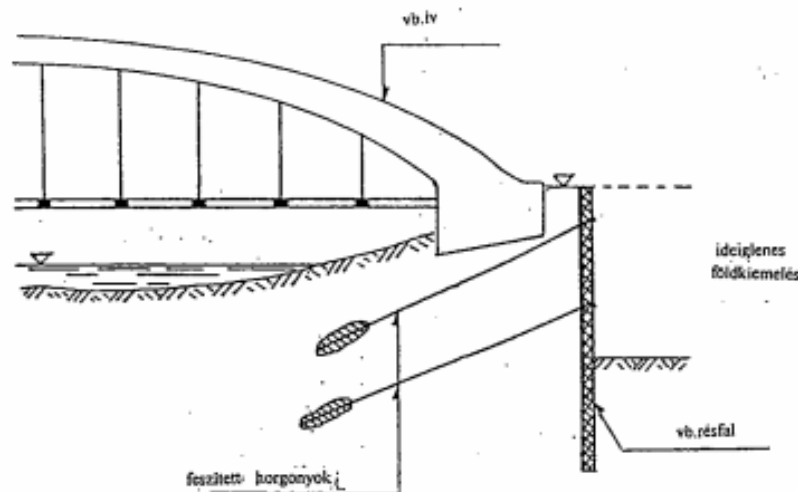
Támfalak

2) **Szögtámfal**, mely a megtámasztott földtest egy részének saját tömegét is bevonja az erőjátékba. A szerkezet hajlított, ezért vasbetonból készül.



Támfalak

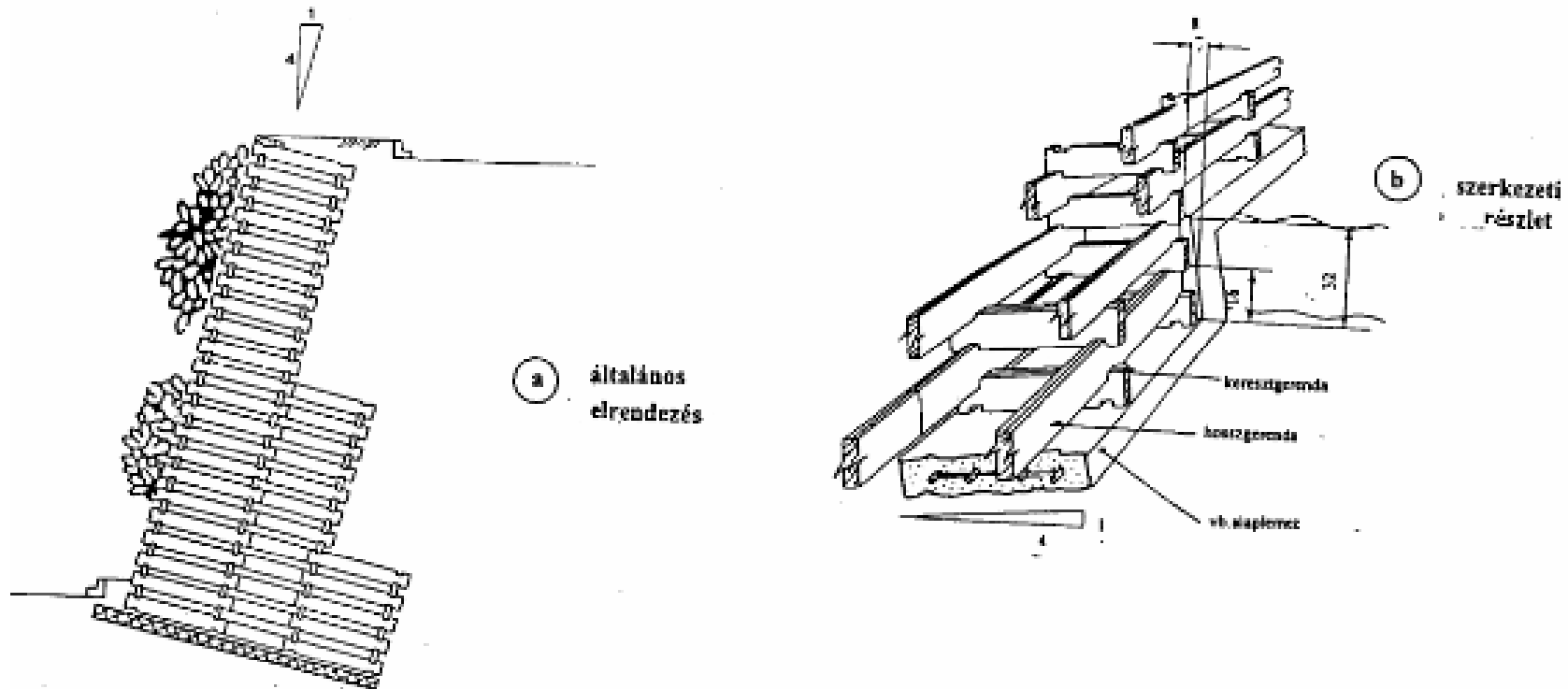
3) a harmadik csoportba tartozó szerkezetekre az jellemző, hogy a megtámasztott földtömeg egy részét úgy vonják be a teherviselésbe, hogy egy viszonylag vékony *homlokfalat* a talajban vízszintes síkokban sűrűn elhelyezett *erősítő elemekkel* (acél, műanyag, geotextília stb.) vagy *horgonyokkal teszik együttműködővé*. Ilyen megoldás az ún. *vasalttalaj támfal*, a *kihorgonyozott résfal* vagy *szádfal*.



Támfalak

Máglyafalak: két azonos elem felhasználásával állítanak elő, oly módon, hogy az elemeket (fagerendák, vasbeton gerendák) merőlegesen egymásra helyezik és a kialakuló belső tereket (cellákat) talajjal töltik ki.

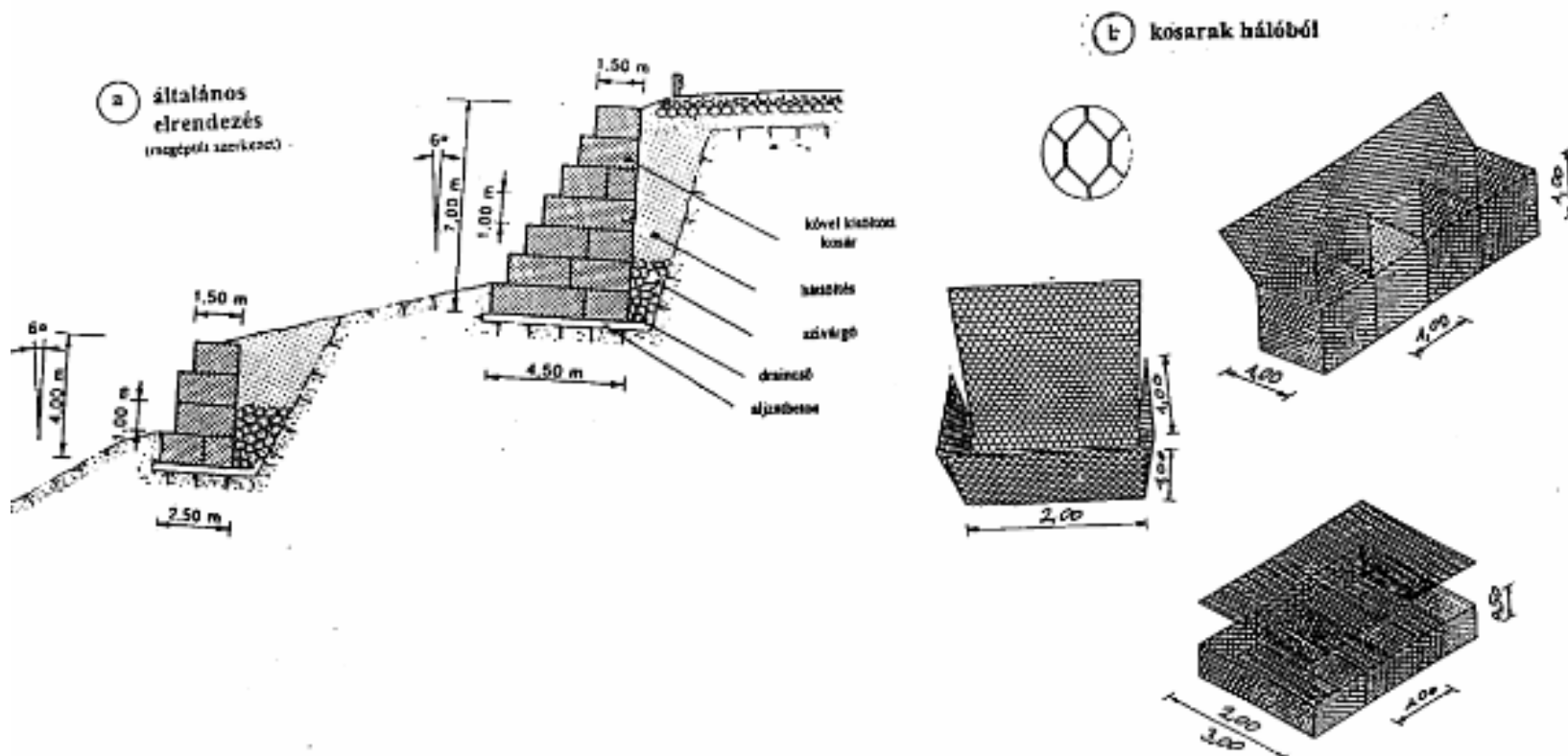
A szerkezet súlytámfalként működik.



Támfalak

Gabion-fal: kővel, kőtörmelékkel, görgeteggel, stb. kitöltött kosár alakú, dróthálóból készült elemekből állítják össze.

A gabion-fal szintén súlytámfalként veszi fel a terheket.



Közbenső támaszok (oszlopok, pillérek, falak)

A hídszerkezet közbenső támaszait pilléreknek nevezzük. A szélső és a közbenső támaszok (a hídfők és a pillérek) együttesen veszik át a pályaszerkezettől a *terhelő erők*ből (állandó és hasznos terhek) és *terhelő mozgások*ból (zsugorodás, kúszás, hőmérsékletváltozás, feszítés, támaszelmozdulások) származó *függőleges és vízszintes erőket*, továbbá hordják a közvetlenül rájuk jutó terheket is (pl. ütközőerő).

A pilléreket az alábbi két csoportba osztjuk:

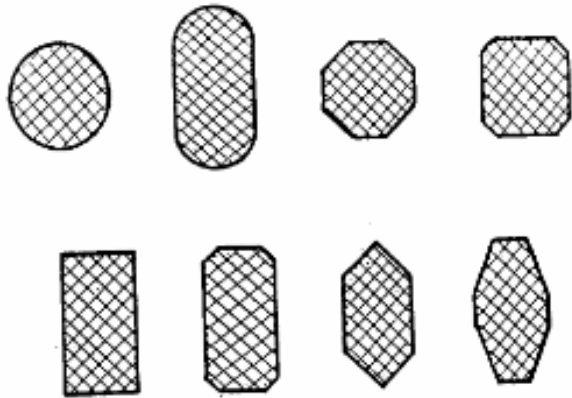
- 1) oszlopos pillérek, melyeket egy vagy több különálló oszlop alkot;
- 2) falszerű (tömör) pillérek.

A hídfőkhöz hasonlóan a pilléreknek is két fő része van:

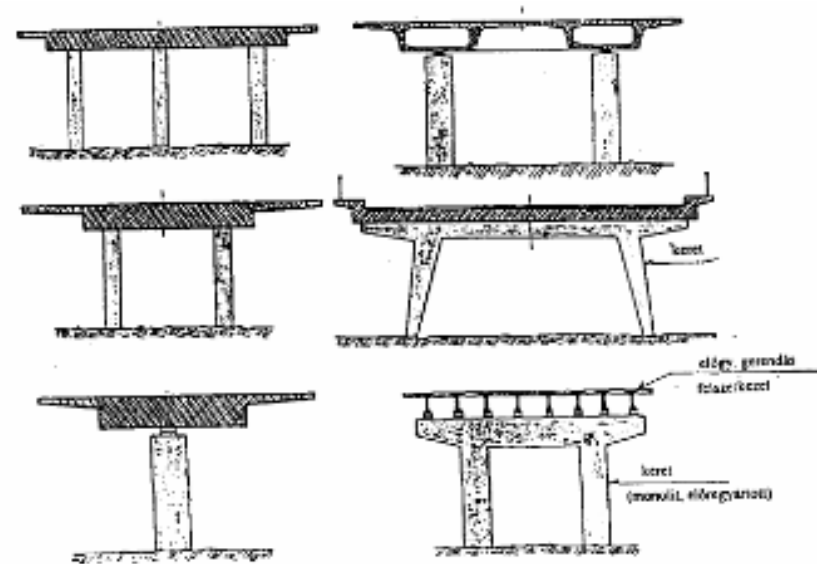
- 1) az oszlopok vagy felmenőfalak és az
- 2) alaptest.

Oszlopok, oszlopos pillérek

Jellegzetes
oszlopkeresztmetszetek:



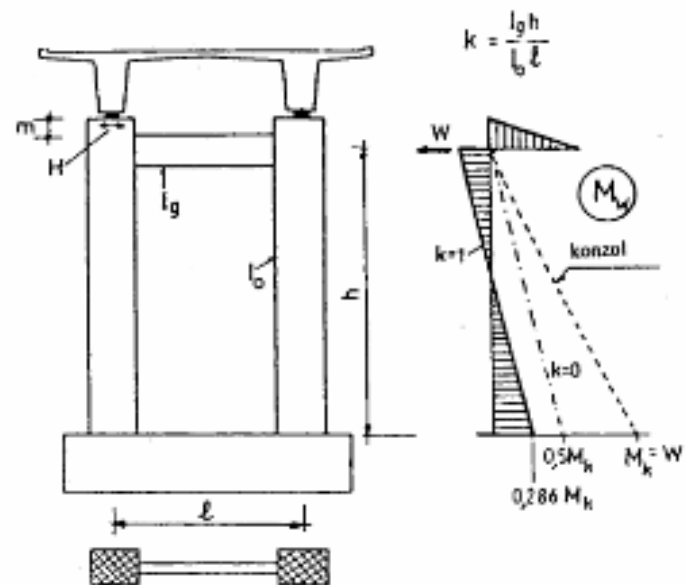
Oszlopos pillérek:



Az **oszlopos pillér** lehet fejgerenda nélküli vagy azzal együtt, keretszerűen kialakított. Azt, hogy mikor alkalmazunk egyedülálló oszlopokat pillérként, illetve mikor oszlopos pilléreket, statikai, gazdaságossági és esztétikai megfontolások alapján dönthetjük el. Pl. csavarásra merev felszerkezet esetén sokszor egyetlen oszlop is elegendő.

Oszlopok, oszlopos pillérek

Nagymértékben lecsökkenthetjük egy-egy különálló oszlop vízszintes teherből (szél, ütközőerő, földrengés stb.) származó nyomatéki igénybevételeit, ha a két oszlopot átkötőgerendával (fejgerendával) keretszerűen összekapcsoljuk.

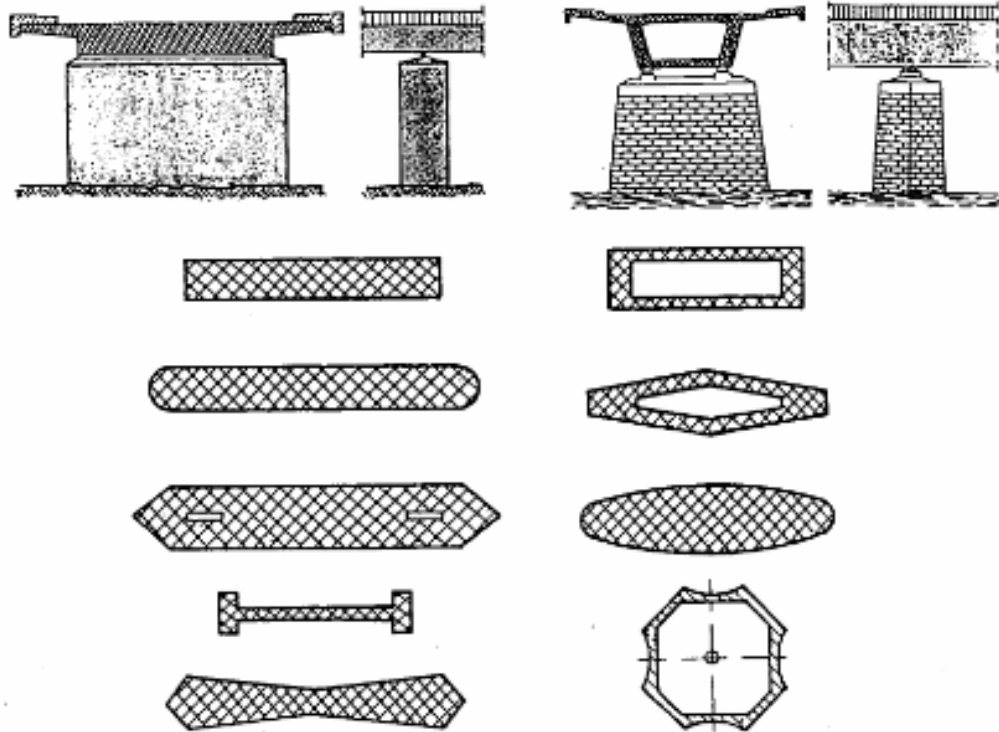


A keretgerenda szerepét maga a felszerkezet is betöltheti (pl. lemezhid esetén).

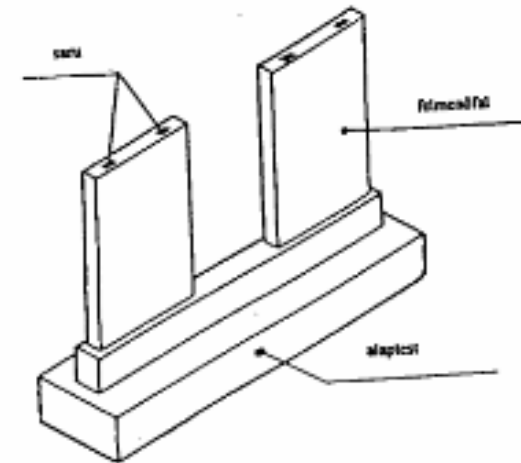
Ha a szerkezet előregyártott, akkor a fejgerenda és az oszlop kapcsolata gyakran *csuklós*. Az sem ritka, hogy a fejgerenda beemelhetőségi (vagy más) okból két darabból áll.

Falszerű (tömör) pillérek

Jellegzetes falszerű pillérek:

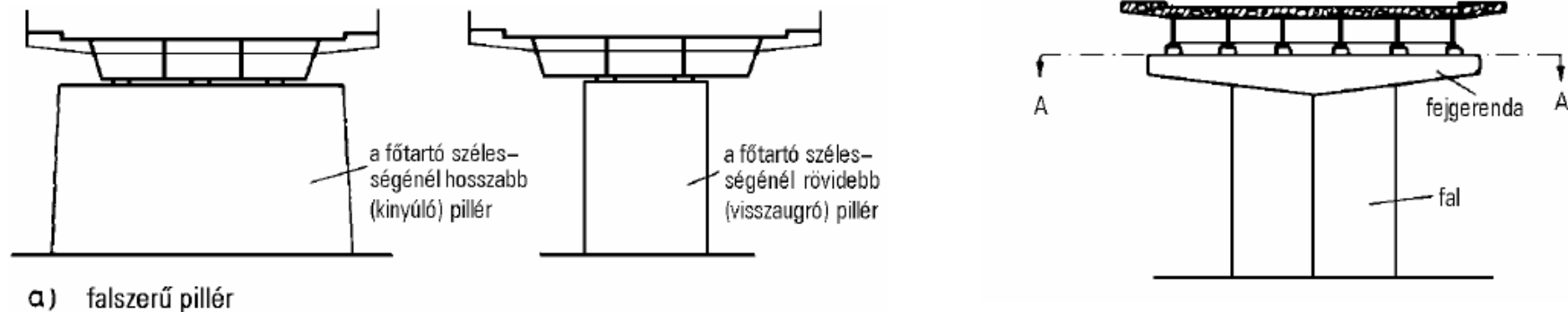


Osztott falszerű pillér:



Falszerű (tömör) pillérek

A falszerű pillérek lehetnek a főtartó (szekrény, lemez stb.) teljes szélességénél *hosszabbak* (kinyúló pillér), de lehetnek annál *rövidebbek* is (visszaugratott pillér).



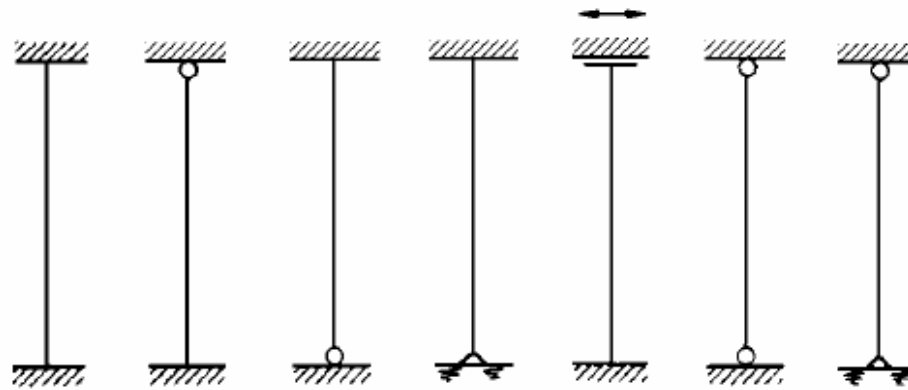
A pillérszélesség csökkentésére gyakran *konzolos fejgerendát* alkalmaznak.

A falszerű pilléreket folyóvízben főleg *hidraulikai* okokból igen gyakran alkalmazzák. Folyóvízben épülő pillérek felmenőfalainak olyan alakot kell adni, hogy a legkisebb duzzadást, örvénylést, illetve kimosást okozzák. Ennek a célnak jól megfelel a *csúcsíves alak*.

Ezek a pillérek igen súlyosak, tömörek, a felszerkezet terheinek viselésén kívül egy esetleges hajóütközés következményeit is ki kell bírniuk.

Oszlopok, pillérek

- 1.) A pillérek befogási viszonyai igen változatosak, így pl. lehetnek ingaoszlopok (alul-felül csukló), keretoszlopok stb.



c) oszlopos pillérek statikai vázai

- 2.) A falszerű betonpillérek a pillér egész hosszán végigmenő vasbeton szerkezeti gerendával zárjuk le, úgy mint a hídfőknél.
- 3.) A jégjárásnak kitett pillérek orrát burkolattal vagy élvédő szögacéllal kell ellátni.

4.) Gondolni kell arra, hogy a pillér feje hídtengely irányban olyan széles legyen, hogy a saruk mellett a felszerkezet megemeléséhez a hidraulikus sajtók is elférjenek (sarucsere céljából).

5.) Speciális követelményeket kell a pilléreknek teljesíteni szabadszereléses, szabadbetonozásos vagy szakaszos előretolásos építési technológiánál.

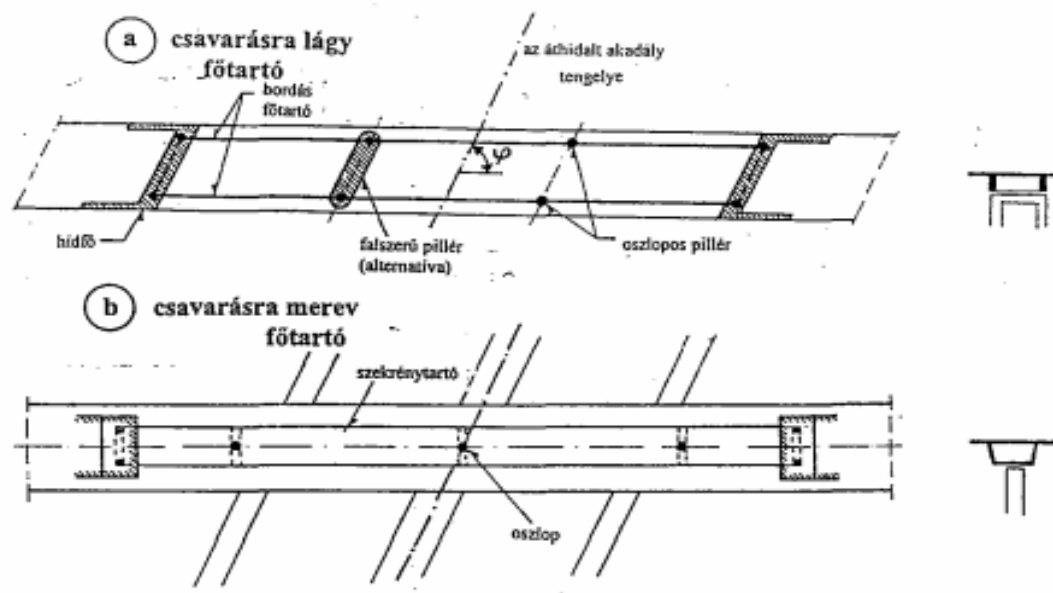
6.) A karcsú, magas pillérek általában *szekrényes keresztmetszetűek* és *csúszózsuzaluzással* készülnek. A statikailag kedvező zárt szekrénykeresztmetszet lehetővé teszi, hogy viszonylag vékony (20-30 cm) falvastagsággal épüljenek. A hossz vasalást célszerű a sarkok környezetébe sűríteni. A pillérek kb. *1:60 - 1:80* arányban felfelé keskenyednek.

7.) Ferde hidak pilléreinek és hídfőinek kialakítását meghatározza a felszerkezet csavarási merevsége.

(Csavarásra lágy-, csavarásra merev felszerkezetek.)

Oszlopok, pillérek

Ferde hidak alépítményi elrendezései:

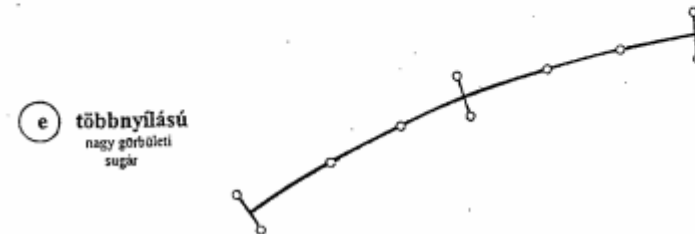
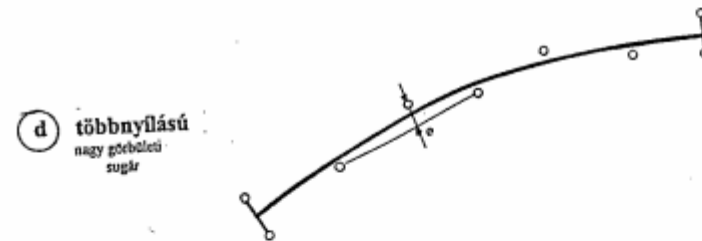
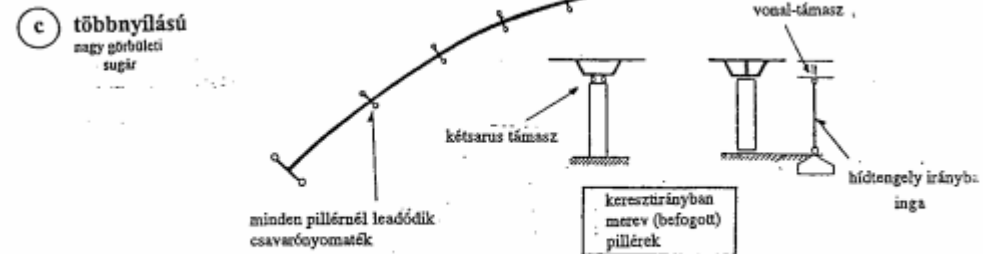
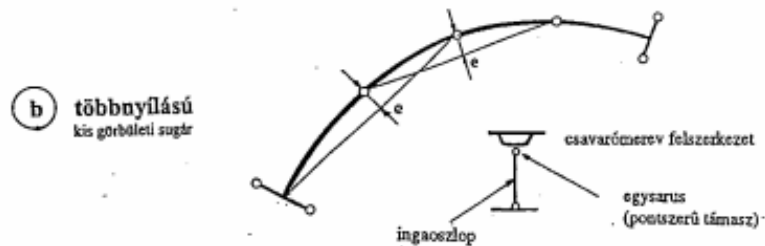
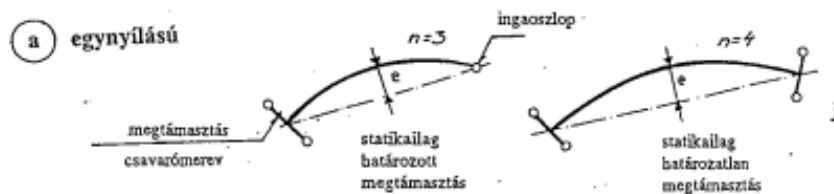


Csavarásra lágy felszerkezet esetén a pillérek és hídfőket az áthidalt akadály tengelyével *párhuzamosan* célszerű elhelyezni.

Csavarásra merev felszerkezetnél a pillérek és hídfők síkja a hídtengelyre lehetőleg *merőleges* legyen (a híd hosszának kismértékű növelése árán is). Ez azonban nem mindig lehetséges.

Oszlopok, pillérek

8.) Az alaprajzban íves tengelyű hidak alátámasztási módjai:



Alapozás

Az alaptest a hídnak az a része, mely a híd terheit a talajnak átadja.

A híd, az alaptest és az altalaj között *kölcsönhatások* vannak.

A helyesen megépített alap kellően szilárd alátámasztást nyújt a hídnak, a terhek hatására bekövetkező süllyedések és alakváltozások pedig nem zavarják a szerkezet használhatóságát vagy épségét.

Nemcsak a kellő biztonságot kívánjuk meg az alapoktól, hanem azt is, hogy a lehetőségekhez képest a legkisebb költséggel legyenek megépíthetők.

Az alapozás egyik sajátossága, hogy míg a felszerkezet és az alépítmény (oszlopok) jelentős része előregyártható, tipizálható, addig az alapokat csaknem mindig **egyedileg kell megtervezni**, illetve elkészíteni, mert a legkülönbébb, helyileg adott talajviszonyokhoz kell alkalmazkodni velük.

A hídépítésben elterjedt mind a síkalapozás, mind a mélyalapozás.

Síkalapok

Síkalapot akkor célszerű építeni, ha a kellő teherbírású és vastagságú talajréteg közel van a felszínhez és a víztelenítés könnyen megoldható. A síkalapokat legalább a fagyhatárig le kell vinni, ezért a hídszabályzat legkevesebb 1,0 m alapozási mélységet követel meg.

A síkalapok fajtái (beton vagy vasbeton):

- a) sávalapok, melyek falak alá kerülnek. Ez a tömör hídfő- és pilléralapok hagyományos kialakítása;
- b) tömbalapok (pontalapok), melyek oszlopok, pillérek alátámasztására szolgálnak (pl. kerethidak oszlopai esetében);
- c) szalagalapok, melyek a sáv- és tömbalapok kombinációi abban az értelemben, hogy a sávszerűen folytonos alaptestre oszlopok kerülnek.
- d) lemezalapok, melyek pilléreket és falakat egyaránt alátámaszthatnak (de a hídépítésben ritkán fordulnak elő).

Ha az altalaj oldalkitérésre hajlamos, vagy kimosási veszély van, továbbá ha az elcsúszás más módon nem hárítható el, akkor a síkalapot szádfallal kell körülvenni.

Mélyalapok

A **mélyalap** az építmény és a teherviselő talaj közé iktatott viszonylag karcsú teherközvetítő szerkezet, mely lehet:

- a) cölöp;
- b) kút- vagy szekrényalap;
- c) résfal.

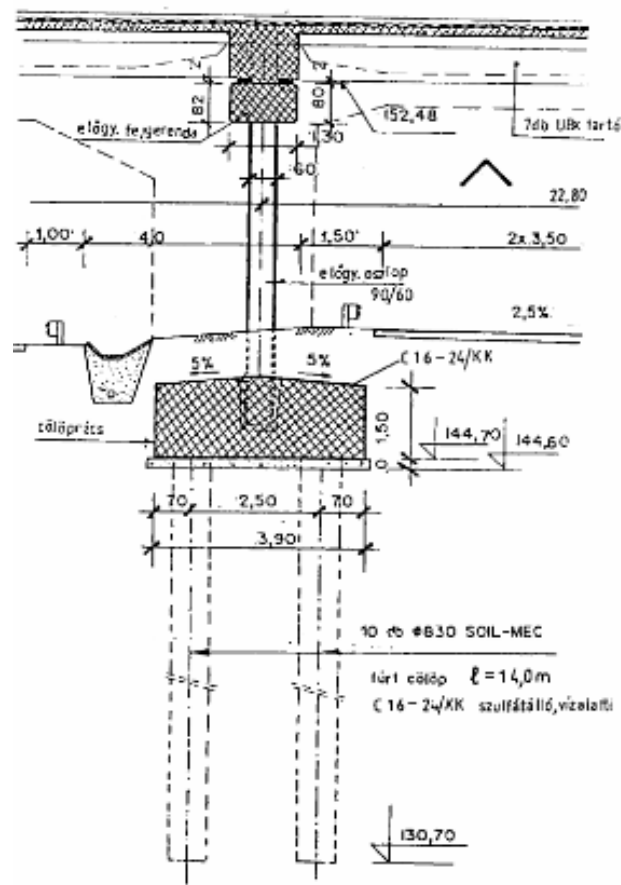
A gazdaságosság és a kivitelezés szempontjai többnyire azt kívánják, hogy először a síkalapozás lehetőségét vegyük fontolóra.

Mélyalapozásra a következő esetekben kell áttérni:

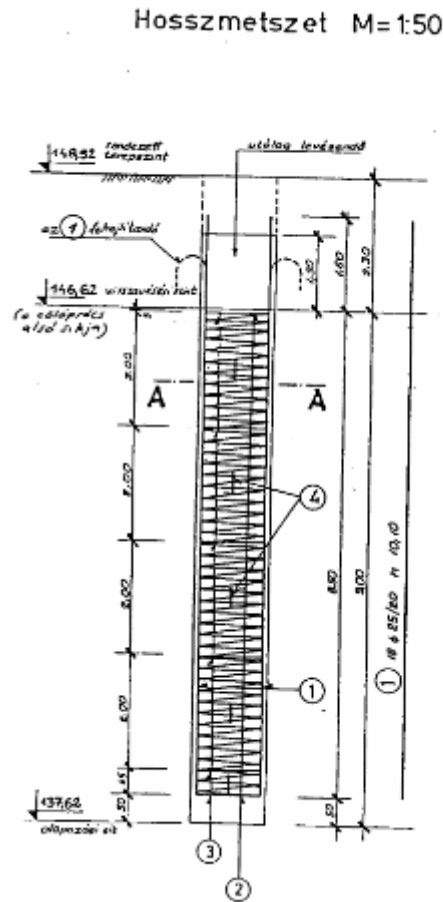
- ha a teherbíró talajréteg *mélyen* van;
- ha a talajvíz (élővíz) magas szintje miatt költséges *víztelenítésre* volna szükség;
- ha a híd nagyon *süllyedésérzékeny*;
- ha a síkalapot *aláüregelődés* veszélye fenyegeti.

Mélyalapok

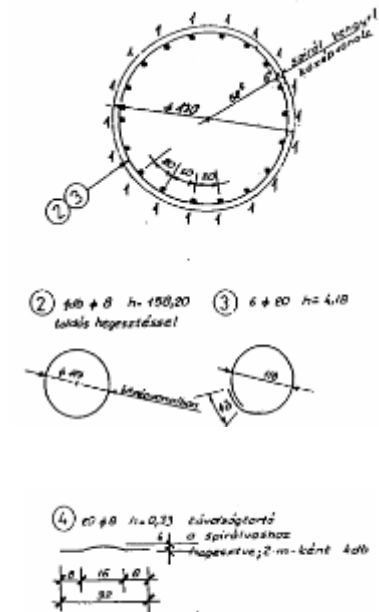
Cölöpalapozás:



SOIL-MEC rendszerű fúrt cölöp:



A-A Metszet M=1:20



Alátámasztások

Az alátámasztások adják át a felszerkezet *támaszerőit* az alépítményre, továbbá lehetővé teszik a támaszoknál a megfelelő *eltolódások* és *elfordulások* kialakulását.

Az alátámasztásokat az alábbi módon osztályozzuk:

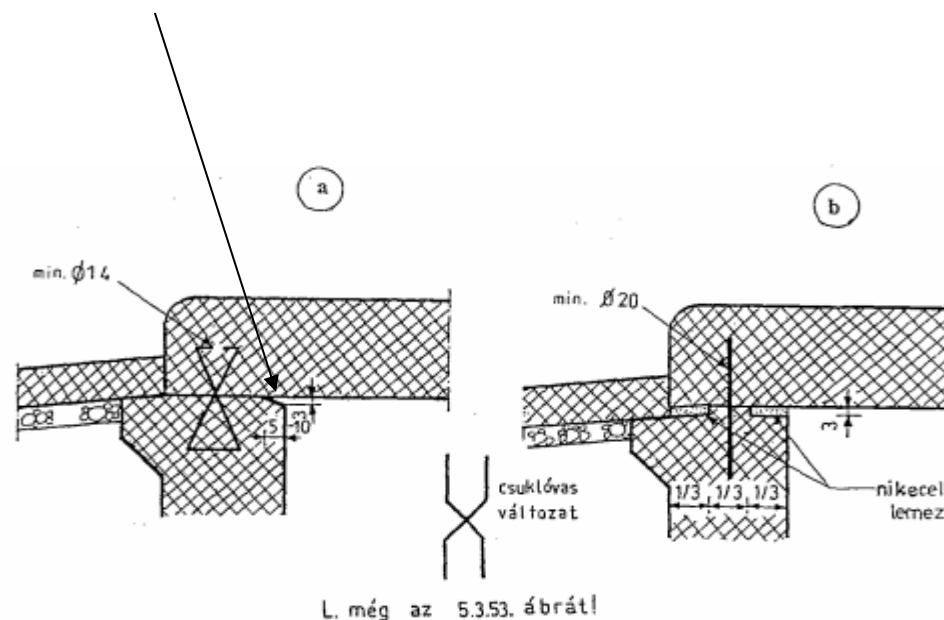
- 1) közvetlen alátámasztások,
- 2) saruk.
- 3) csuklók.

Közvetlen alátámasztások

Közvetlen alátámasztások: ahol a felszerkezet kialakítása olyan, hogy sarukra nincs szükség (kis hidak) a felszerkezet közvetlenül az alépítményre helyezhető.

A szögelfordulás lehetővé tételére a hídfő felső élétől számított legalább 5 cm széles sávot terheletlenül kell hagyni (általában 10 cm-t szokás felvenni).

A b) ábrán látható szerkezet, melyet a lecsökkentett felfekvési keresztmetszet és a középen átvitt függőleges vasalás (tüskézés) alkot, a klasszikus *betoncsukló*, illetve vasbeton csukló.



Közvetlen alátámasztások

Kis hidaknál lehetőleg közvetlen alátámasztást tervezzünk (fix csuklóként), mert költségkímélés céljából kerülni kell a meglehetősen drága saruk beépítését.

Kitámasztott hídfős hidaknál általában éppen ezekkel a közvetlen alátámasztásokkal hozzuk létre a csuklót.

Magas, karcsú oszlopoknál is előfordulhatnak ilyen alátámasztások, hiszen ezek csekély hajlítómerevségük (eltolódási merevségük) révén viszonylag jól tudják követni a felszerkezet mozgásait.

Körültekintően kell eljárni a megfelelő alátámasztás kiválasztásánál, mert ezek az egyszerű szerkezetek csak *kismértékű elfordulásokat* tesznek lehetővé.

Saruk

A felszerkezet részének tekintjük.

Feladata:

- A felszerkezet terheinek továbbítása az alépítményre.
- A felszerkezet tervezett mozgásainak a biztosítása.
- A felszerkezet és az alépítmény kapcsolatának biztosítása.

10-12m támaszköz alatt a várható mozgások olyan kicsik, hogy alkalmazása nem szükséges, elegendő a felszerkezet lekötése.

Fajtái:

- fix saru
- mozgó saru (egyirányban, többirányban)

A fix saruk kiválasztásánál először is meg kell vizsgálni, hogy nem elegendő-e egy egyszerű vasbeton csukló.

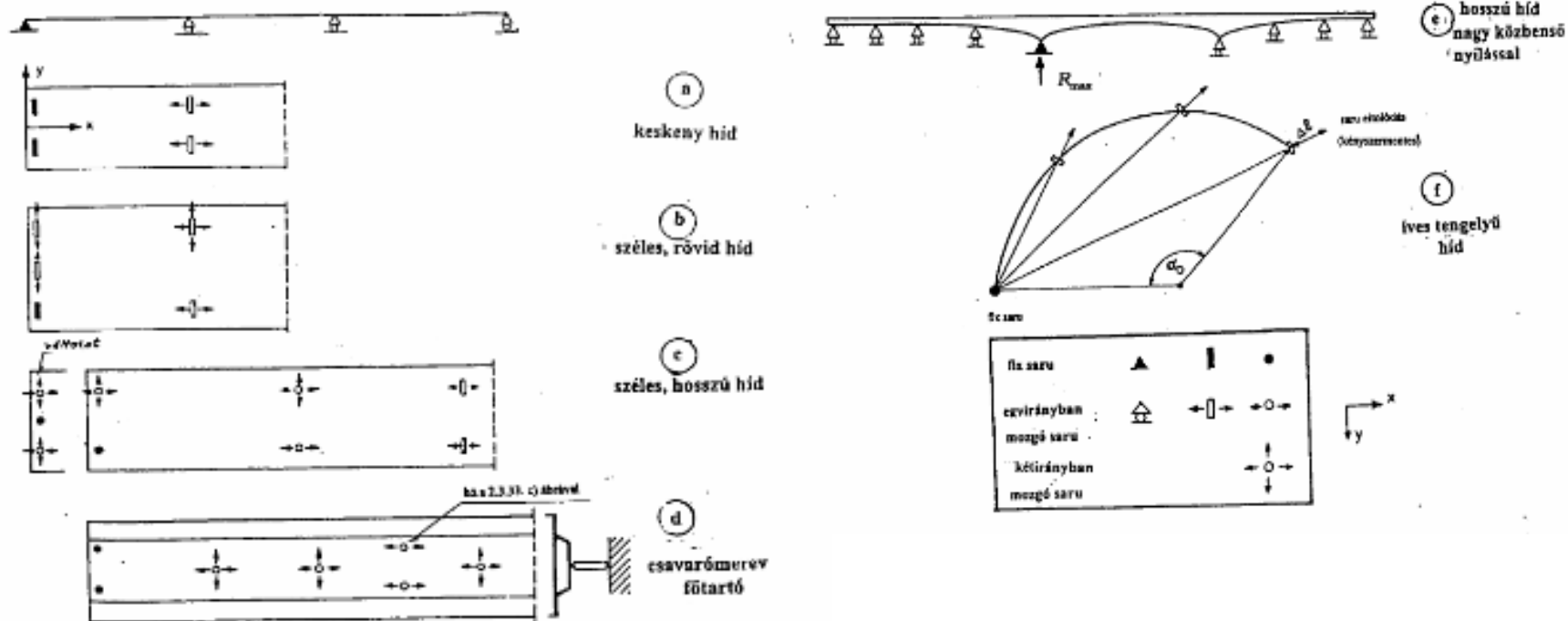
Saruk

Terhelő erők és hatások:

- Felszerkezet reakciója (függőleges, vízszintes erő)
- Felszerkezet terhelés hatására bekövetkező alakváltozásai (pl.: végkeresztmetszet elfordulás)
- Hőmérséklet-változás (egyenletes, egyenlőtlen); (hőmérsékleti tartomány: -20-40 °C)
- Zsugorodás, kúszás
- Támaszmozgás
- Feszítés

Saruk

Saru elrendezések:



A a)-d) ábra azon elv szerint készült, hogy a fix sarut az egyik hídfeőhöz kell tenni annak érdekében, hogy ott ne legyen szükség mozgó dilatációs szerkezet beépítésére. Így módon azonban a szerkezet dilatáló hossza a lehető legnagyobb, ezért ennek csökkentésére a fix sarut a híd közbenső részén célszerű elhelyezni (e) ábra).

Az a)-c) ábra a híd szélességéhez és hosszúságához való alkalmazkodást mutatja.

Saruk

Ha a főtartó csavarómerev (szekrénytartó), akkor a d) ábrán látható középső oszlopsor felül kétirányban mozgó sarukkal alkalmazható. Megfelelő saruk adják át a csavarónyomatékokat a hídfőknek (a saru nem emelkedhet fel, ellenkező esetben le kell horgonyozni). Ha túl nagyok a hídfőknél leadódó csavarónyomatékok, akkor csavarómerev közbenső támasz is beiktatható.

Hosszú, nagy közbenső nyílású híd esetén a legerősebben terhelt főpillérhez kell tenni a fix sarut: e) ábra.

íves hídnál, ha egyirányban mozgó sarukat akarunk alkalmazni, akkor az f) ábra szerint a sarukat a fix saru helyétől kiinduló sugárirányban kell elhelyezni.

Ügyelni kell, hogy a saru sarka ne legyen 10 cm-nél közelebb a szerkezeti gerenda széléhez.

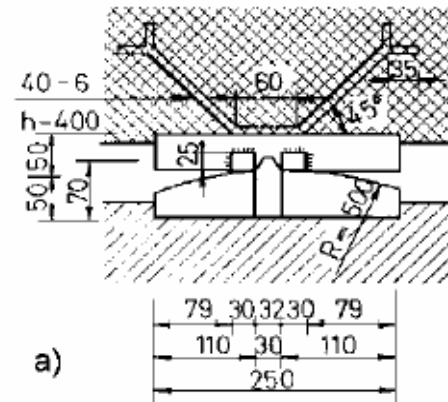
Saruk

Billenő acélsaruk

Ide tartoznak azok a saruk, amelyek vagy csak billenő mozgást végeznek (állósaruk), vagy ezenkívül csúszó mozgást is (mozgósaruk).

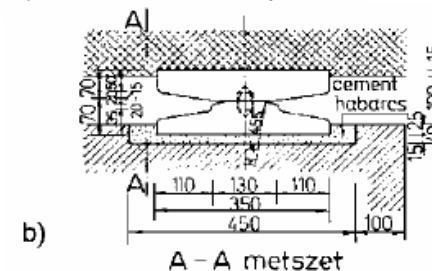
a) Lemezes billenősarú

A kovácsolt acélból készült lemezek közül az alsó íves, a felső pedig sík felületű. Ez a szerkezet is lehet, a csúszást akadályozó csaptól függően, fix-billenő (álló), ill. csúszó-billenő (mozgó) sarú.



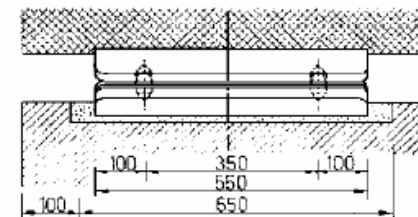
b) Acélöntvény billenősarú

Nagyobb hidak saruit acélöntvényekből szokták kialakítani, az állósarukat fix-billenő rendszerrel. Fix-billenő sarura mutat példát a b) ábra, ahol a kapcsolatot különálló csapokkal oldották meg.



c) Gömbcsuklós billenősarú

Minden irányú billentést (szögforgást) lehetővé tesz. Nagy (≥ 300 Mp) teherbírású, széles vagy nagyon ferde hidaknál használják.



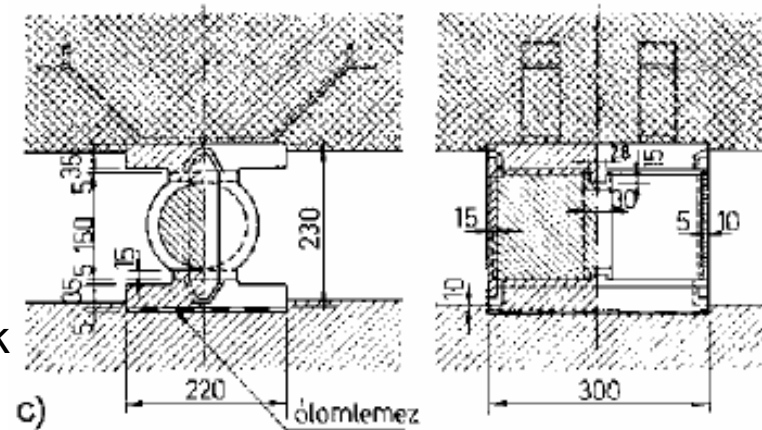
Saruk

Gördülő acélsaruk

Gördülősaruknak azokat a sarukat nevezzük, amelyek vagy csak gördülő, vagy gördülő és billenő mozgást is végeznek. Ezek a tartószerkezet hosszváltozásait, de többé-kevésbé szögforgásait is biztosítják (mozgósaruk).

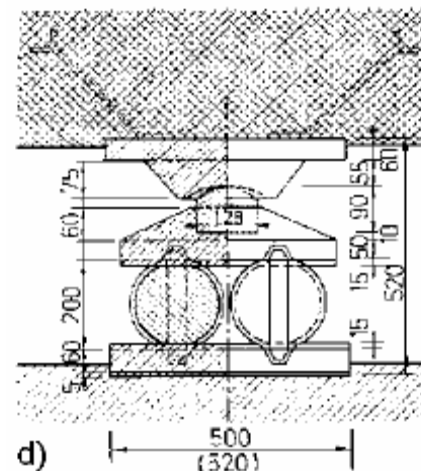
a) Az egyhengeres saru

Kialakítható lemezekből, öntvényekből, s újabban különlegesen keményített acélelemekből. A kétoldali léceken kívül a gördülőelem közepén formált vájatokba a felső és alsó öntvényből benyúló acélnyelvek a mozgás egyenletességét biztosítják (c).



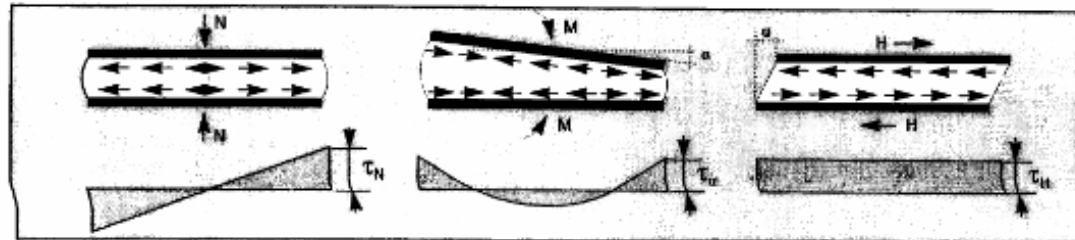
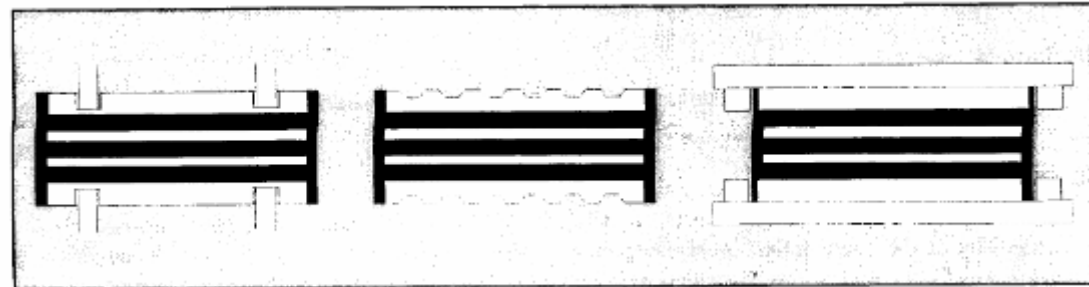
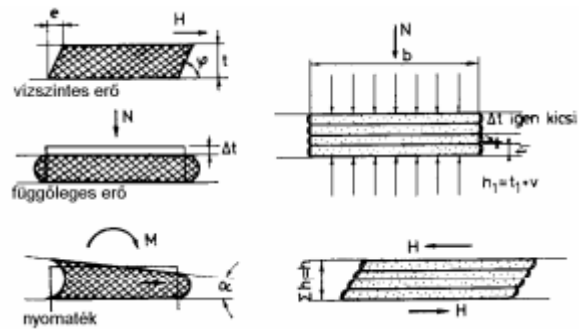
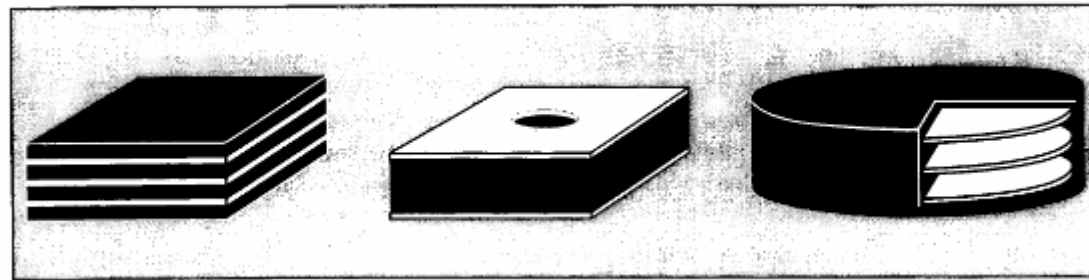
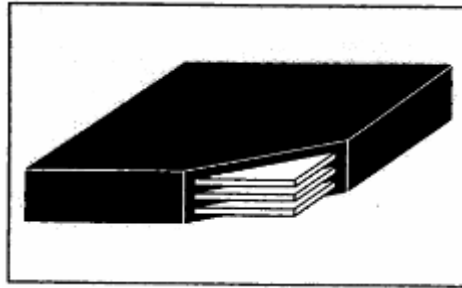
b) A gömbcsuklós gördülősarú

Nagy (≥ 300 Mp) terhelésű széles vagy nagyon ferde hidaknál a mozgósaruk is gömbcsuklós rendszerűek, amelyek a tengelyirányú gördülésen kívül minden irányú billenést is biztosítanak (d ábra).



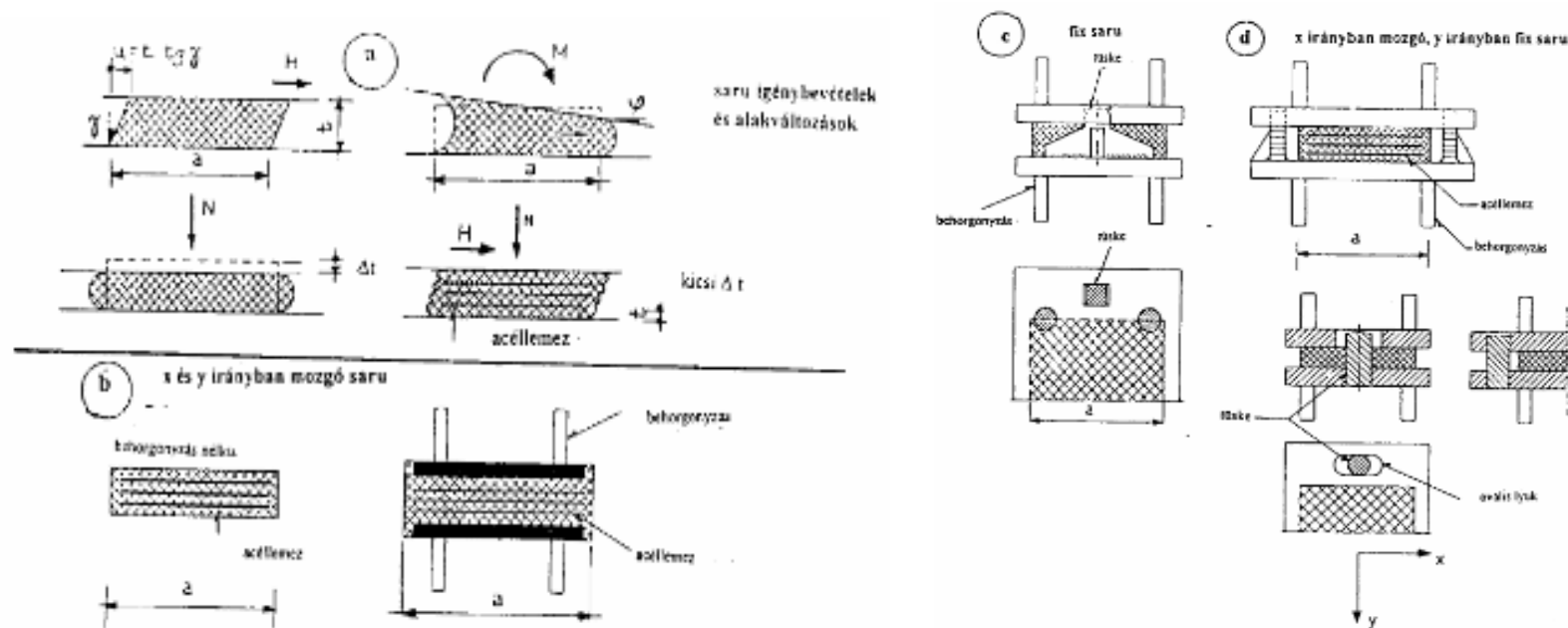
Saruk

Acéllemez betétes műgumi saruk (neoprén saruk):



Saruk

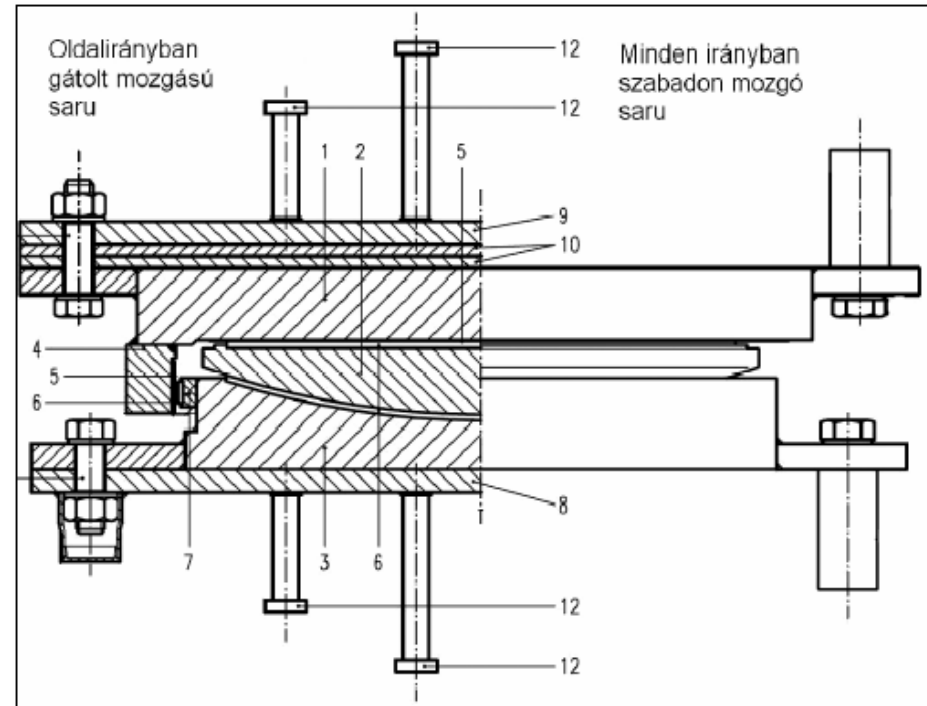
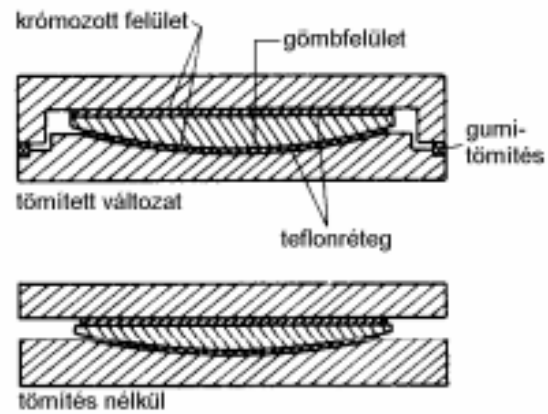
Acéllemez betétes műgumi saruk (neoprén saruk):



Az ábra szemlélteti az acéllemez erősítés hatékony voltát is. A műgumiba (neoprén) vulkanizált acéllemezek megakadályozzák a gumiréteg tönkremenetelét, de megengedik a saru vízszintes eltolódását (u) és elfordulását (φ). Acéllemezes műgumi sarut akkor célszerű alkalmazni, ha a sarut viszonylag nagy N nyomóerő és közepes H vízszintes eltolóerő terheli, továbbá közepes mértékű vízszintes eltolódás és elfordulás kialakulását lehetővé kell tenni.

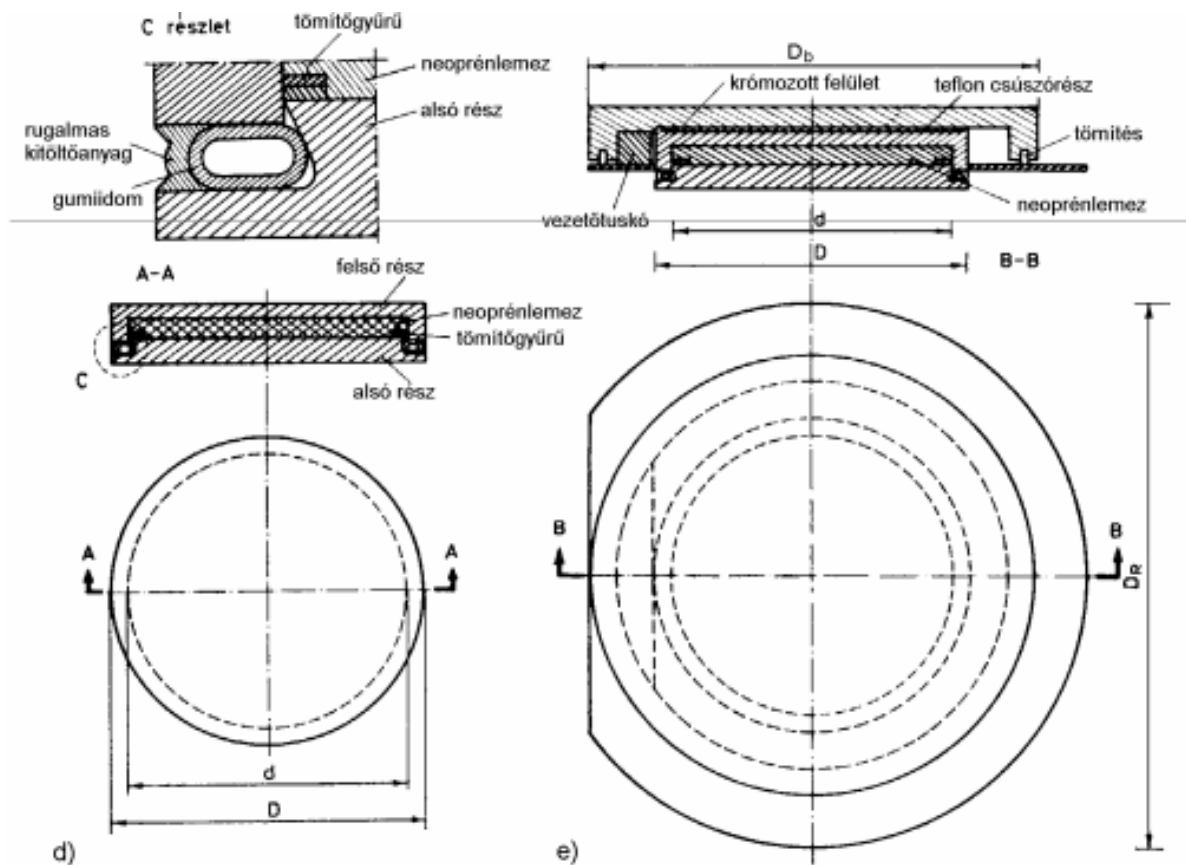
Saruk

Gömbfüveg saru:



Saruk

Műgumi korongsaru (fazéksaru):



E saruk készülnek egy-, valamint minden irányú mozgást lehetővé tevő kivitelben is.

műgumi korongsaru

műgumi korongsaru teflon csúszórésszel

Saruk

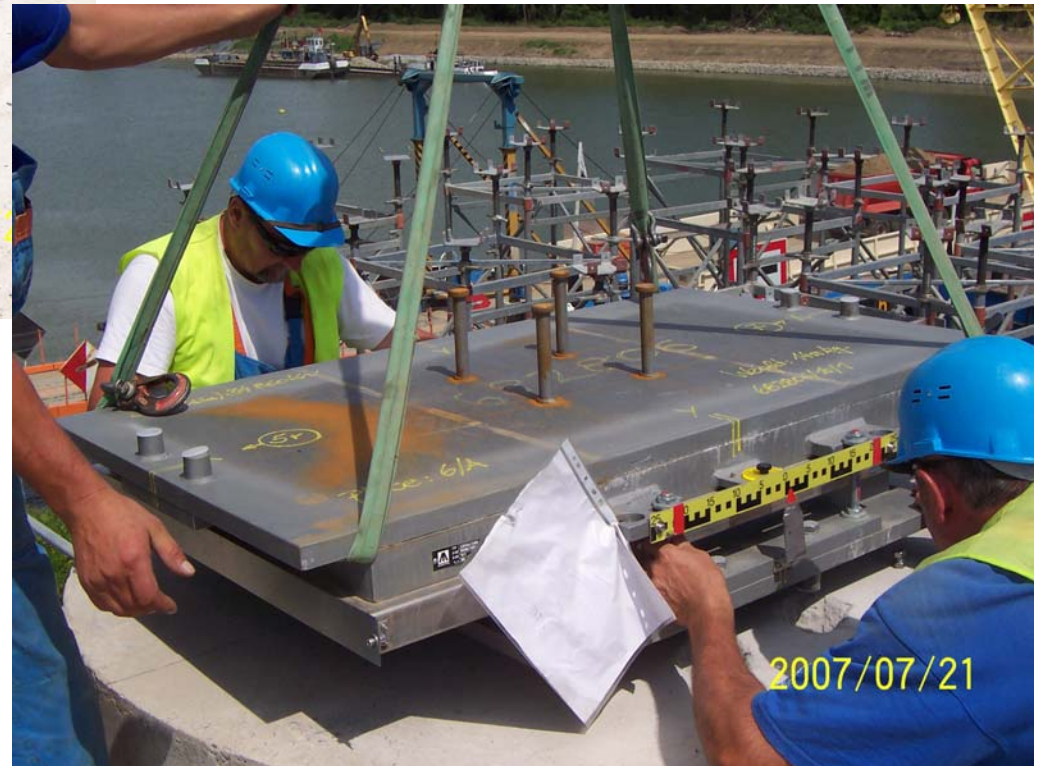
A gömbfüveg saru előnye, hogy nem tartalmaz gumi alkatrészt (amit öregedés miatt cserélni kell).

A műgumi korongsaru (fazéksaru) nagyobb hidakhoz alkalmazzák, igen nagy terhek viselésére alkalmas.

A bemutatott saruk a felszerkezet bármilyen irányú elfordulását lehetővé teszik. A teflonbetétes (teflon csúszó részes) saruk súrlódási ellenállása elhanyagolhatóan kicsiny. Műgumi korongsaru is készülhet teflonbetétrel.

A gyártó cégek kiadványai megadják a műgumi saruk geometriai, megengedett alakváltozási (eltolódás, elfordulás) és terhelési adatait; ezek az ismeretek állandóan bővülnek, változnak.

Saruk

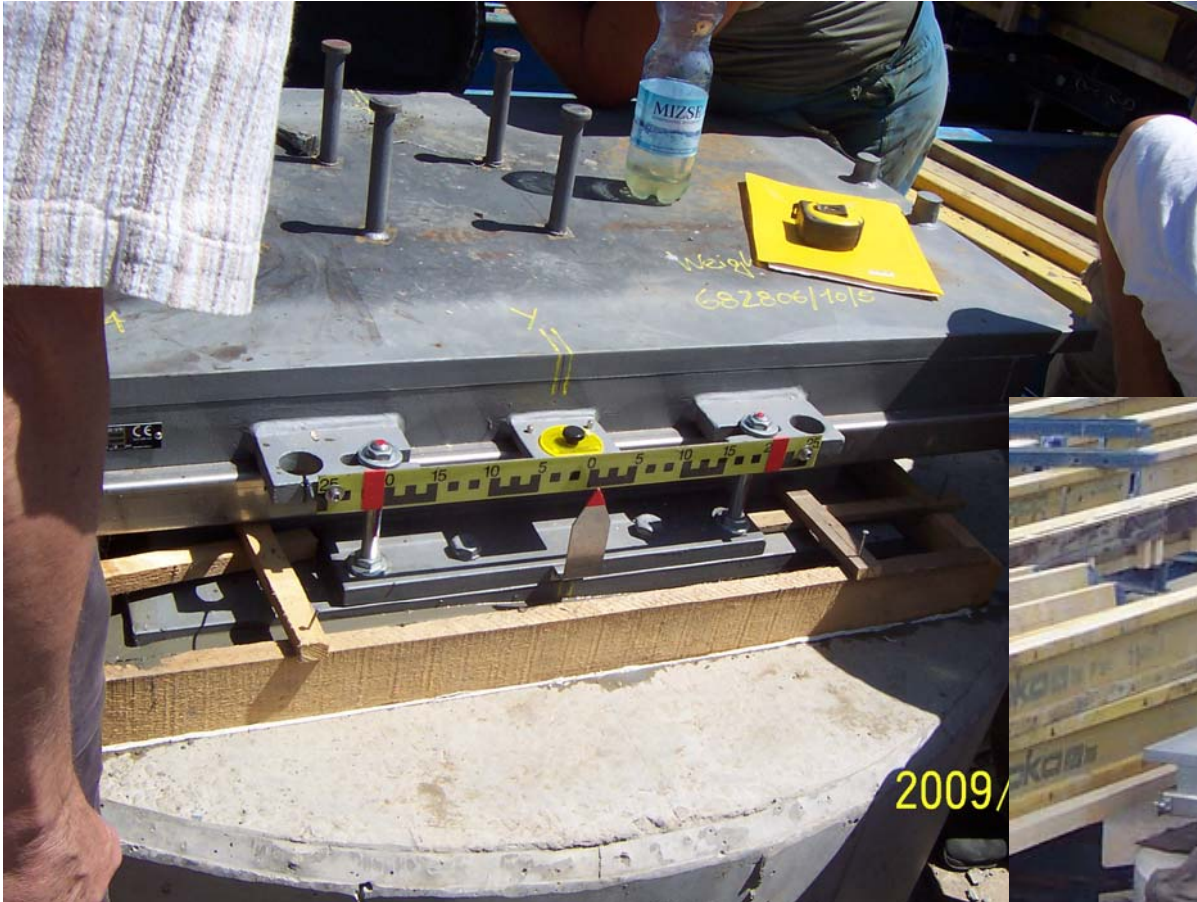


Saruk

Saru aláöntése önterülő anyaggal.



Saruk



Saruk



Saruk



Saruk



Saruk



Saruk



Saruk

Építési igazgatóság:		(KA 151)		Építményszám	
Szokásati hely		(KA 151)		4	5
Hivatal	NS	SARUZÁSI JEGYZŐKÖNYV		6	7
15	16	17	18	19	20
		(KA 153)		Építési hely neve	
		Lapszám: 1*		13	30
		Első beépítés / cseré / helyesítés		2*	
Kivitelező		Gyártó			
Rendelési szám					
Saruzási / saruelhelyezési terv		az engedélyezési szám szerint / a DIN 4141 szabv. 1 része szerint		2*	
Sarujaja					
Az engedély érvényesig		Műszaki ellenőr			
Habarcsgyártmány és alkalmazási vizsgálat					
Habarcsfűző beállítási módja					
1	Beépítés helye (tárm-/saruzszám) terv szerint				
2	Sarujaj száma				
3	Sarujaj típus (rövid jel. DIN 4141, 1. rész)				
4	Járműterhelés, F_z , kN				
5	Vízszintes erő, F_x / F_y	/	/	/	/
6	Számított eltolódás, $v_x \pm / v_y \pm$ (mm)	3*	/	/	/
7	Beépítés előtti Előbeállítás, $e_{vx} \pm / e_{vy} \pm$ (mm)	3*	/	/	/
8	Leszállítvaán/én				
9	Rendesen kirakva, raktározva, lefektetve				
10	Je a saru felelő részén megvan				
11	Méret tervezései és típus-adatába van				
12	Tisztaság és korrozív védelem				
13	Rögzítés terv szerint és szilárdan				
14	A habarcssal érintkező felületek állapota				
15	Felépítéskor levéveán/én				
16	Habarcssal bedolgozvaán/én	/	/	/	/
17	Habarcssal vastagsága fordított 4*	/	/	/	/
18	Beépítés előtti Levegő/építmény hőmérséklete (°C)	/	/	/	/
19	Vízszintes mérési eltérés x/y , (mm/m)	/	/	/	/
20	Előbeállítás irány és nagysága (mm)	3*	/	/	/
21	Felépítéskor / tartózkodás esélyesítveán/énórakor	/	/	/	/
22	Rögzítés oldva és eltávolítvaán/én				
23	Működés előtti Csúszófelületek védelme megvan				
24	Levegő/építmény hőmérséklete (°C)	/	/	/	/
25	Vízszintes mérési eltérés x/y , (mm/m)	/	/	/	/
26	Tisztaság és korrozív védelem				
27	Működés előtti Nullamérés, eltolás, $v_x \pm / v_y \pm$ (mm)	3*	/	/	/
28	Nullamérés csúszás max./min. (mm)	/	/	/	/
29	Nullamérés billenés, max./min. (mm)	/	/	/	/
30	Megjegyzések, külön útmutatások, stb. (esetleg külön lapon)				
Lábjegyzetek: 1* ha saruzszám >4, folyamatos számozás, 2* nem érvényeset törölni. 3* + = a szilárd ponttól 4* u = vasalás nélkül b = vasalva					
Kivitelező:			Látta:		
..... (hely) (dátum)		 (hely) (dátum)		
kivitelező			megrendelő		

Csuklók

Vasbeton csukló kialakítható a keresztmetszetnek a csukló elfordulási irányában vett megfelelő mérvű csökkentésével; általában 7/5-ra szokás lecsökkenteni a keresztmetszet szélességét.

A vasbeton csukló vasalásánál a szabvány szerint *pontosabb számítás hiányában* a gyengített vasbeton keresztmetszettel kialakított vasbeton csuklón annyi vasbetétet kell átvezetni, amennyi a legnagyobb normálerő és nyíróerő felvételére egymagában is elegendő.