

HÍDÉPÍTÉSI MÓDSZEREK



A hídépítési módszerek csoportosítása

(elsősorban vasbeton)

Monolitikus építés

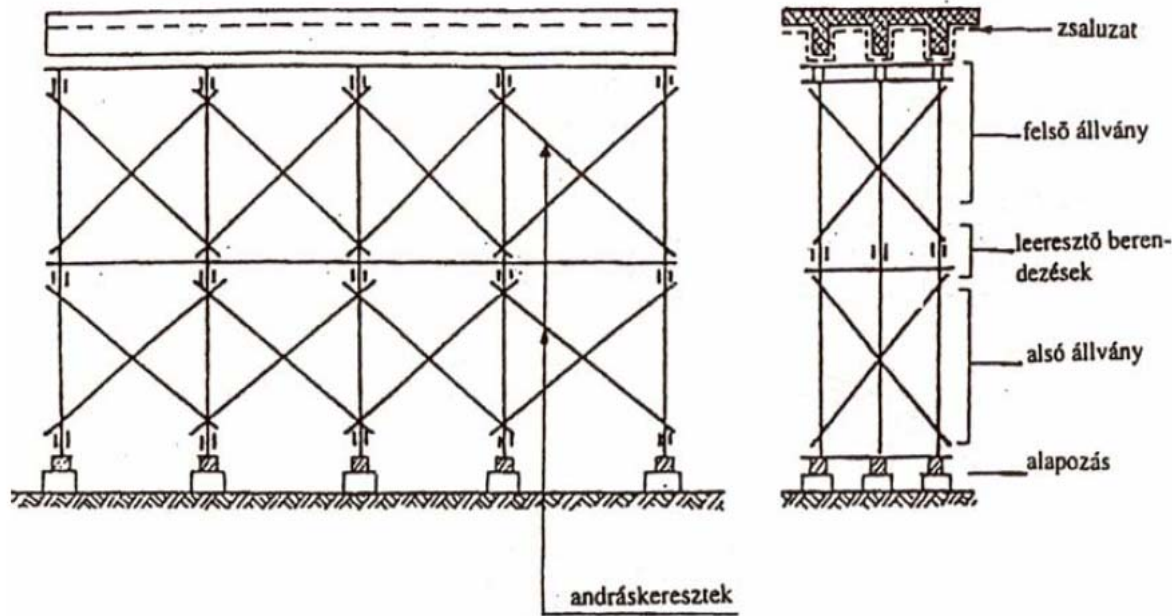
- hagyományos állványzattal
- korszerű állványzattal
- szabad betonozás
- szakaszos előretolás

Előregyártással történő építés

- előregyártott elemek beemelése
- szabad szerelés

Hagyományos és korszerű építési módok

Hagyományos, monolitikus építési módszerek



Monolit bordás lemez építése teljes beállványozással

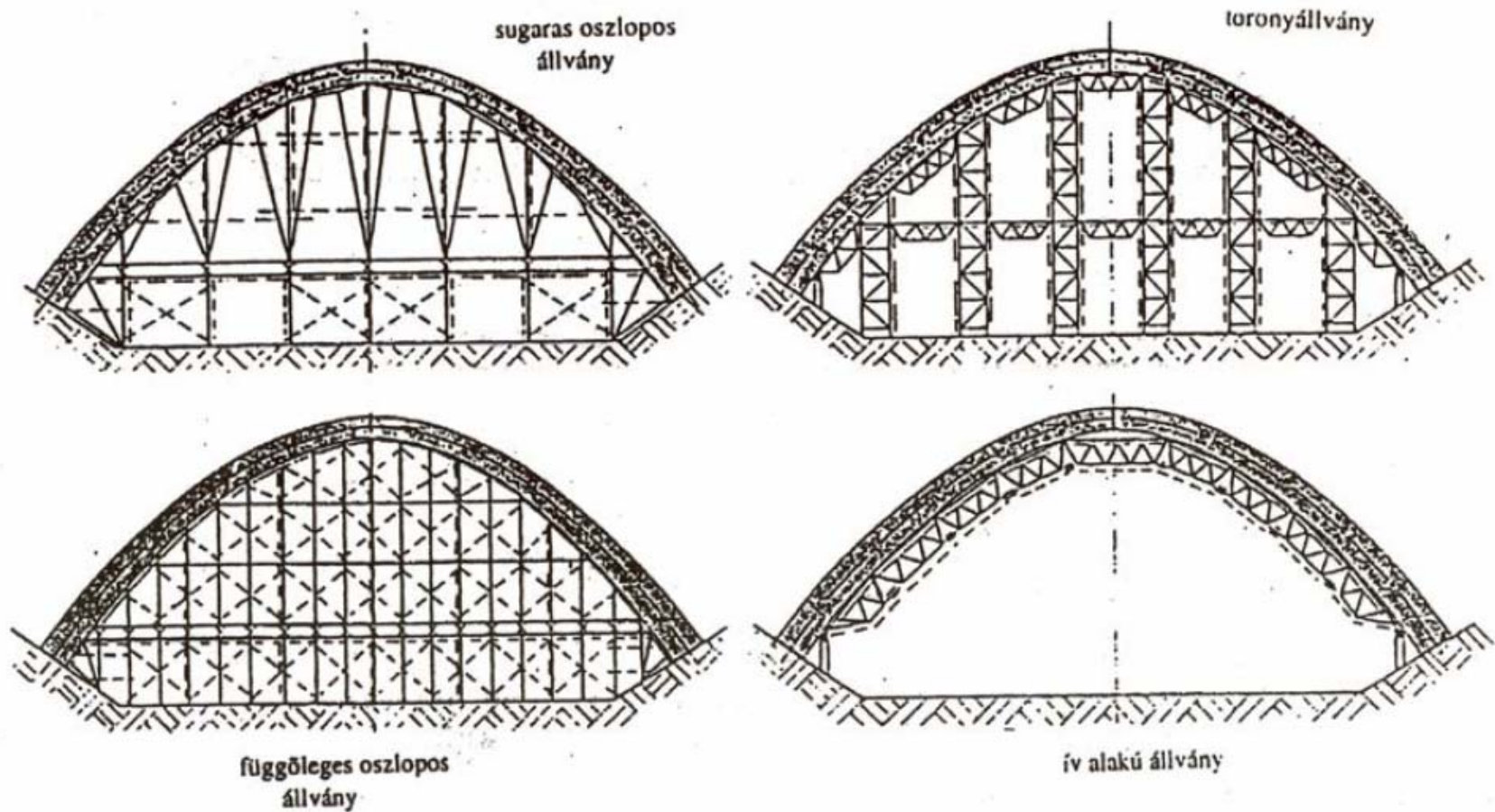
A zsaluzatkialakítás szempontjai:

- Anyagtakarékosság, szétszerelhetőség
- Süllyedés minimalizálása
- Állvány leereszthetősége

A hagyományos építési mód hátrányai:

- A hagyományos faanyagú zsaluzat készítése sok (egyszer vagy legfeljebb néhányszor használható) faanyagot és sok helyszíni élőmunkát igényel
- Hosszabb építési idő

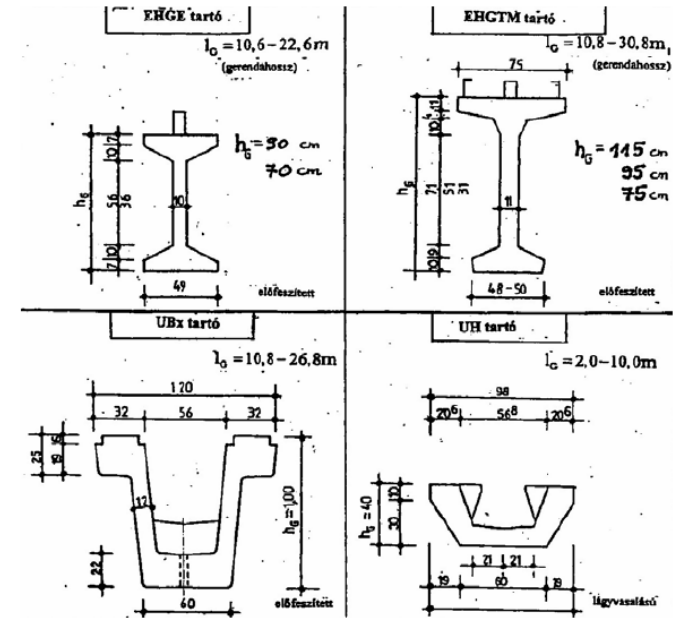
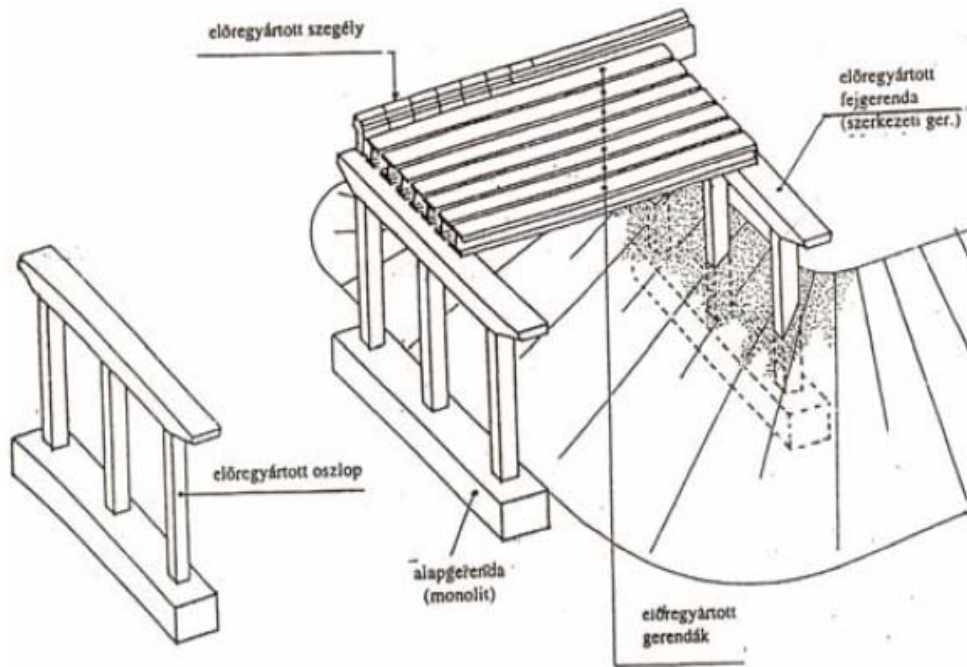
Ívhidak építése hagyományos és korszerű állványzattal





Korszerű építési módszerek

- Előregyártott gerendák beemelése.
- Vegyes (előregyártott, monolit) építési mód.



Hazai előregyártott hidgerendák

Az előregyártásból származó előny:

- zsaluzó anyag megtakarítása,
- élőmunka csökkentés,
- szerelő jelleg,
- építési idő rövidítése,
- időjárástól kevesebb függőség,
- tipizálás, jobb, egyenletesebb minőség,

Hátrány:

- nagyobb beszerzési költségek
- nagyobb technológiai fegyelem szükséges
- nagyobb fajlagos acéligény
- kényes kapcsolatok

Precast concrete bridge girder construction



Hídépítés szabad szereléssel

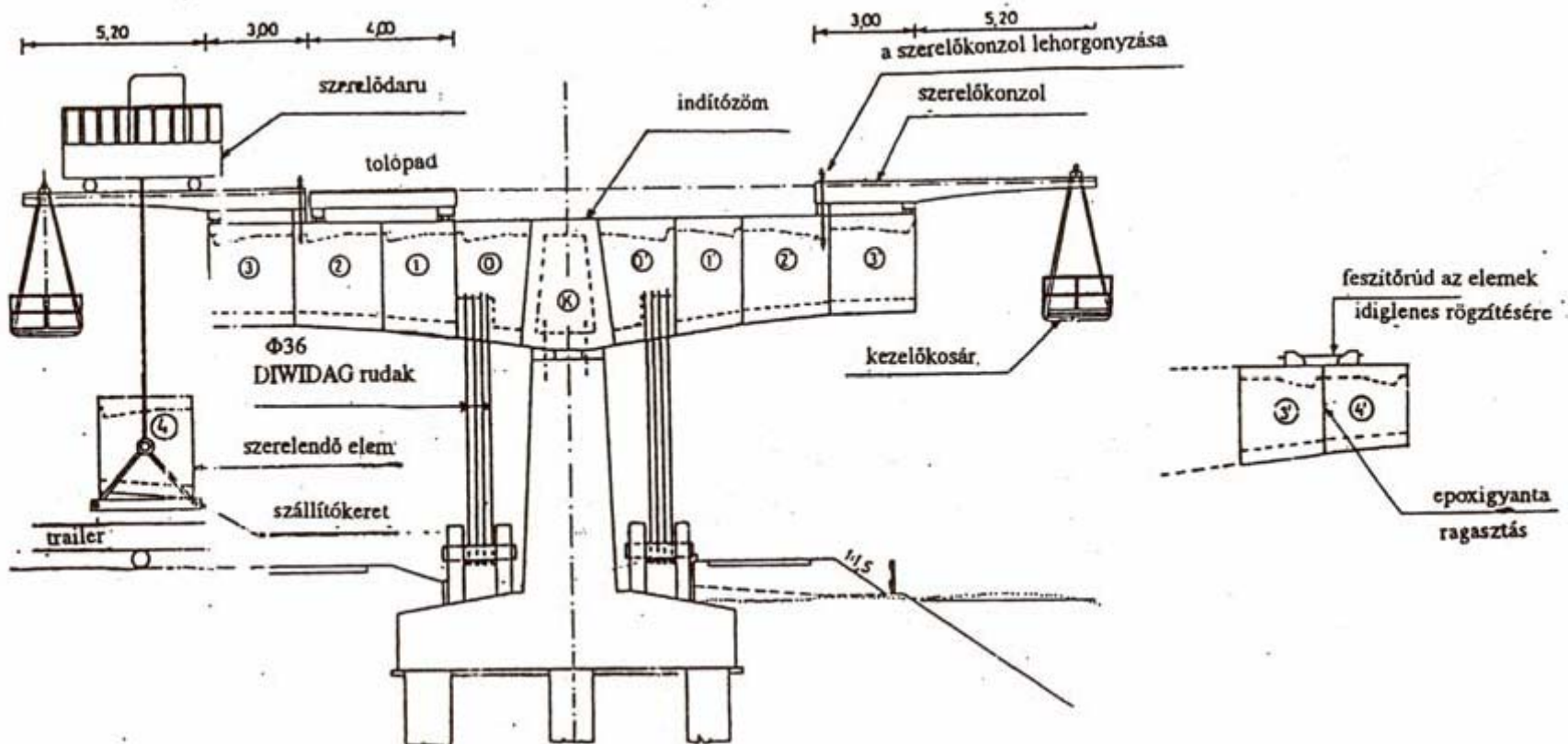
Előregyártott elemek állvány nélküli helyszíni összeépítése.

Változatok:

- talajon mozgó szerelődaru (ritka)
- felszerkezeten mozgó szerelődaru (leggyakoribb)
- szerelőhíd alkalmazása

Szerelőberendezések:

- szerelődaru
- szerelőkonzol
- sínpálya v. tolópad

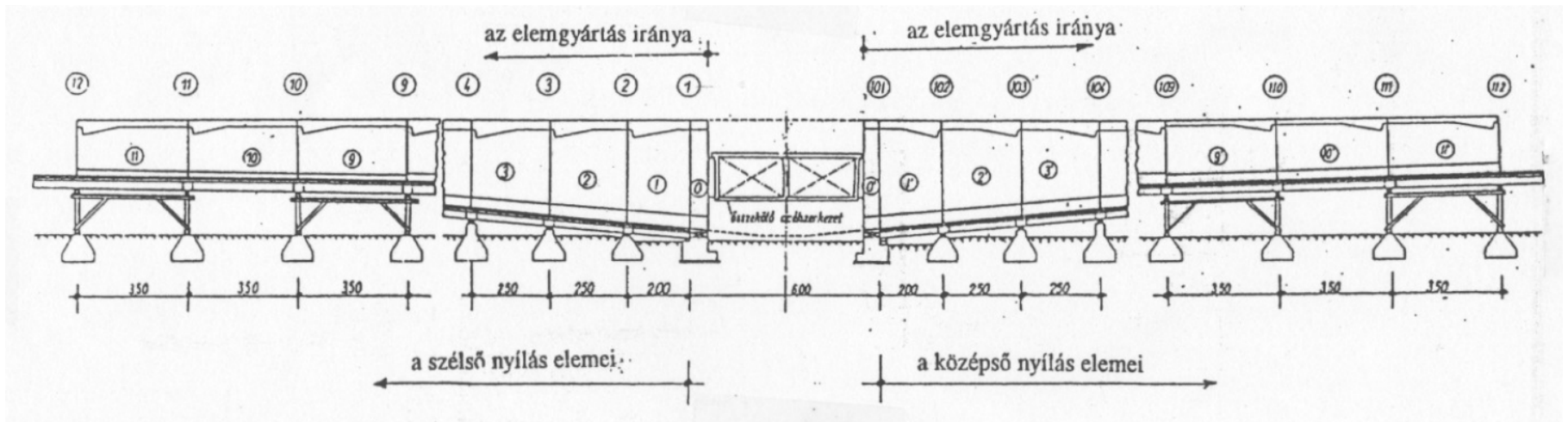


Max. nyílástartomány 50-140 m.

Előny: állványzat elhagyása, rövidebb építési idő, előregyártás és az alapozás egyidejűleg történhet, gépesített építés kis létszámmal, jégzajlás árvíz nem zavar.

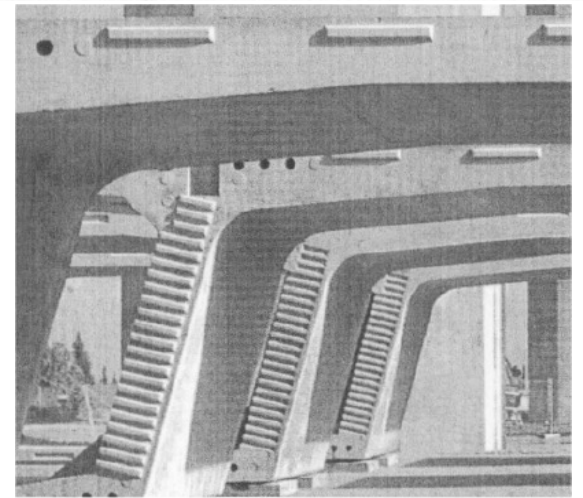
Hátrány: nagy súlyú elemek, jól képzett szakemberek kellnek, fűgák kényesek.

Elemek előregyártása kontakt módszerrel



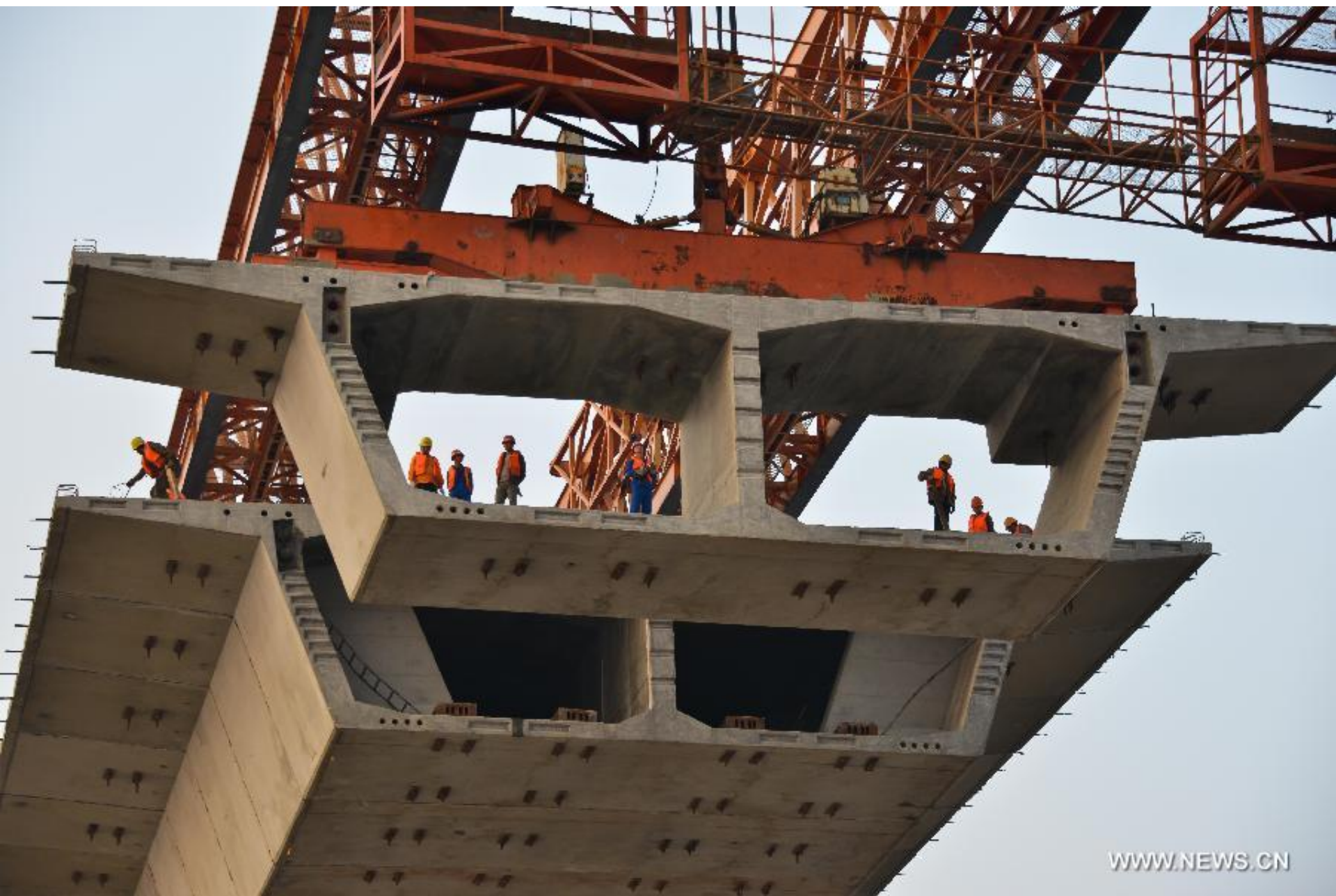
Kontakt betonozás:

- Állítható zsaluzat
- A már elkészült elem jelenti a zsaluzat egyik oldalát
- Tapadásgátló kapcsolat (pl. gipsz)
- Pozitív és negatív fogak
- Tömölős gumizsaluzat a feszítőbetétek helyén



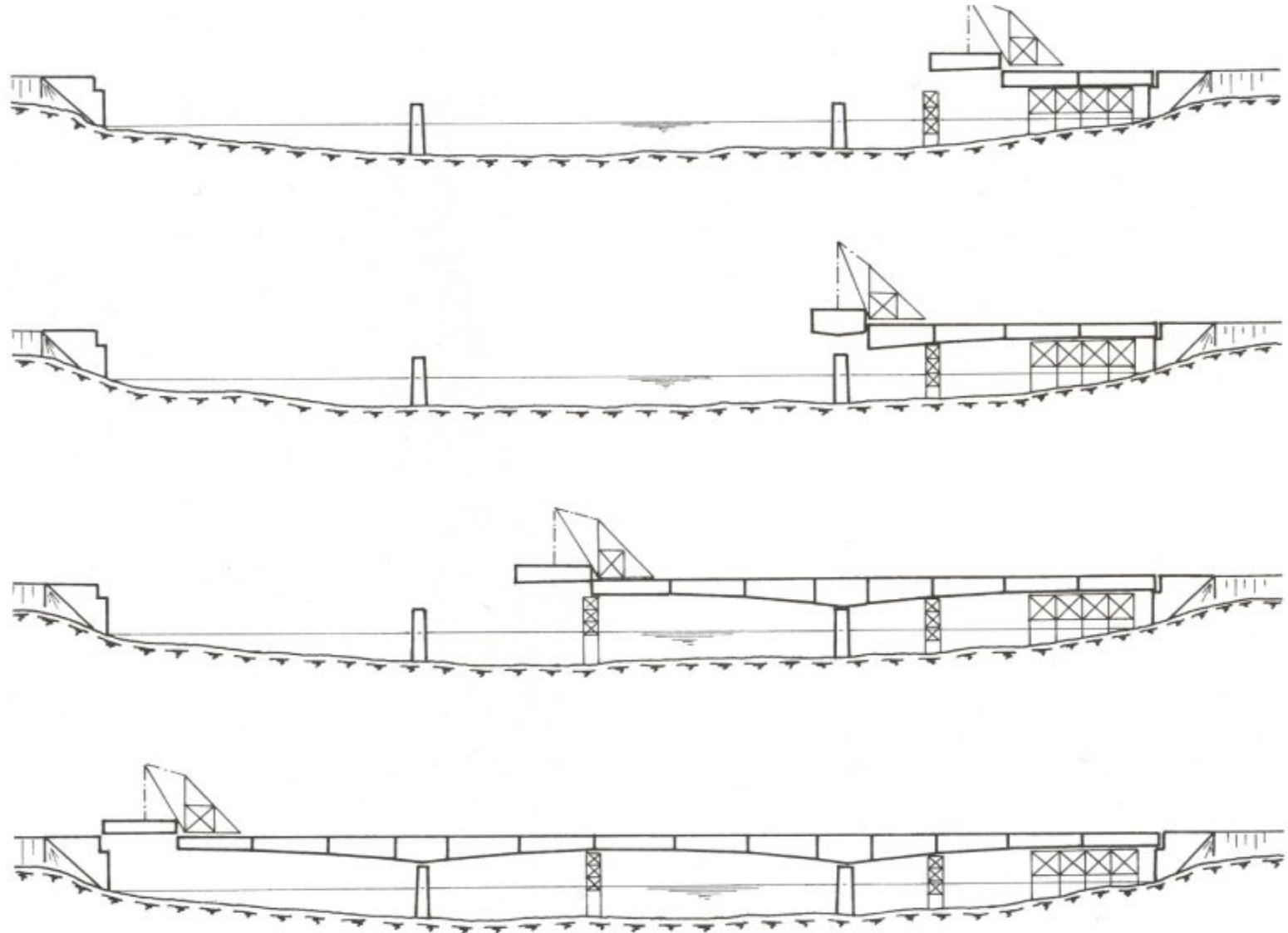




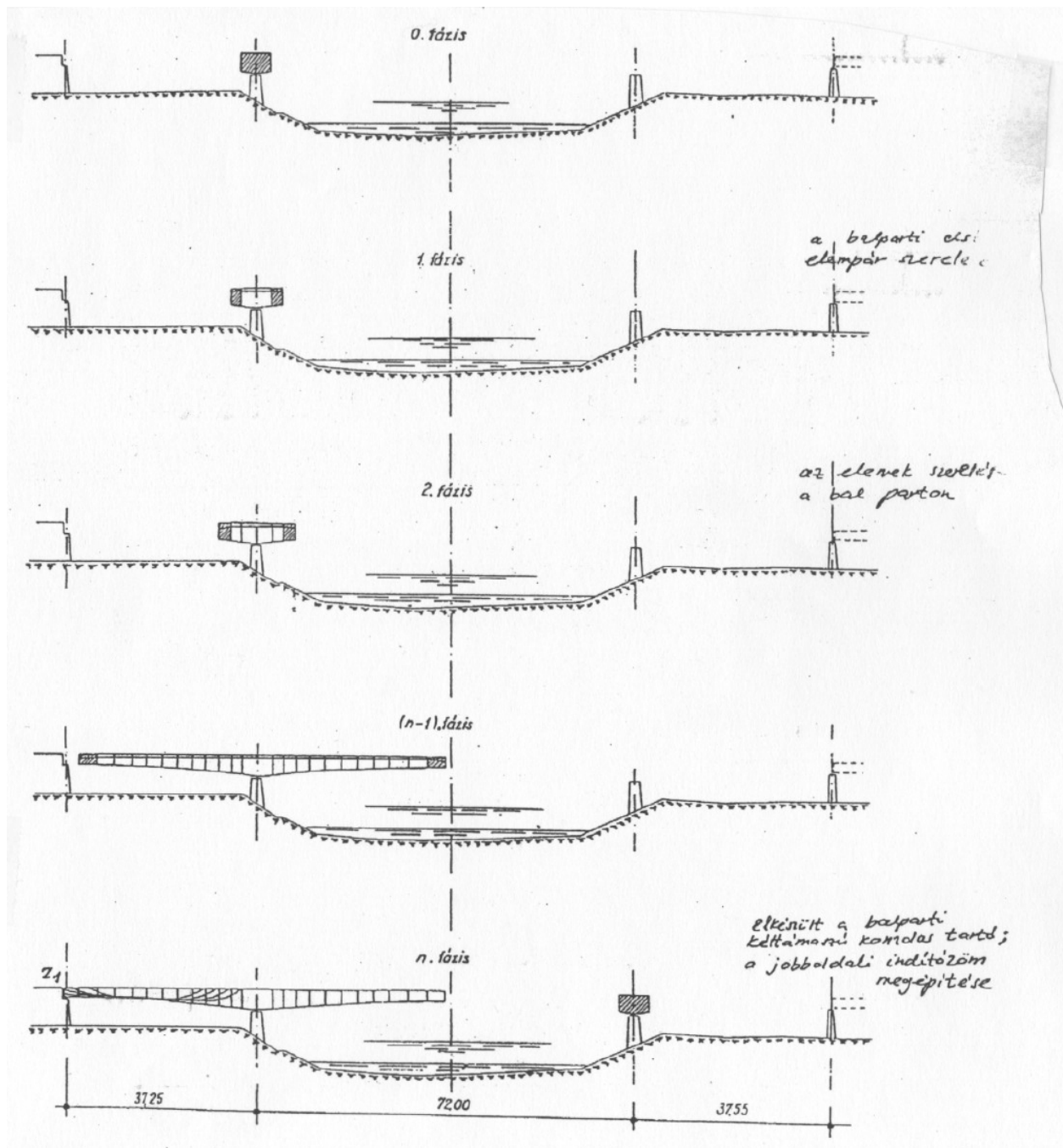


Az építés menete

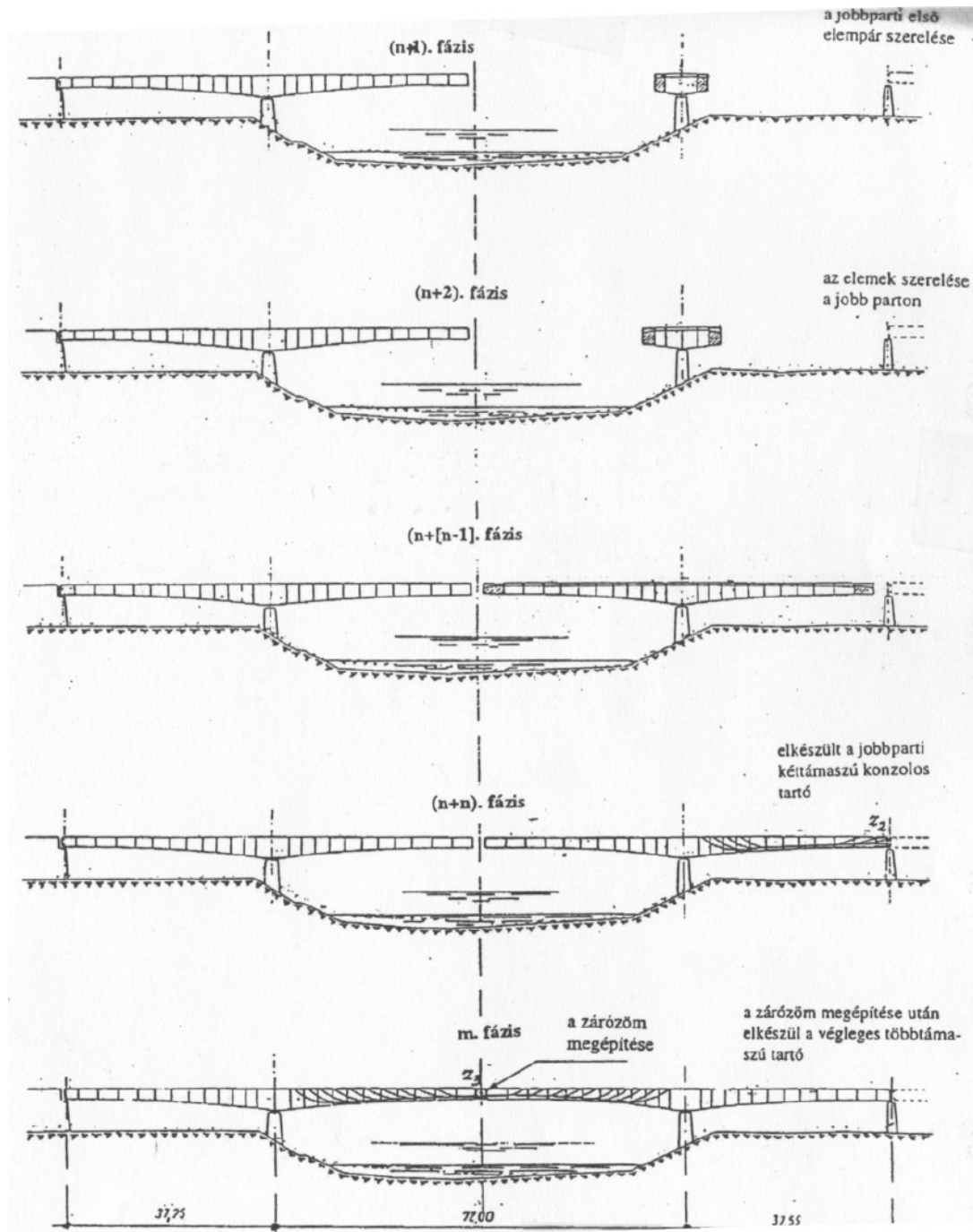
/Építés szerelődaruval, segédállványokkal/



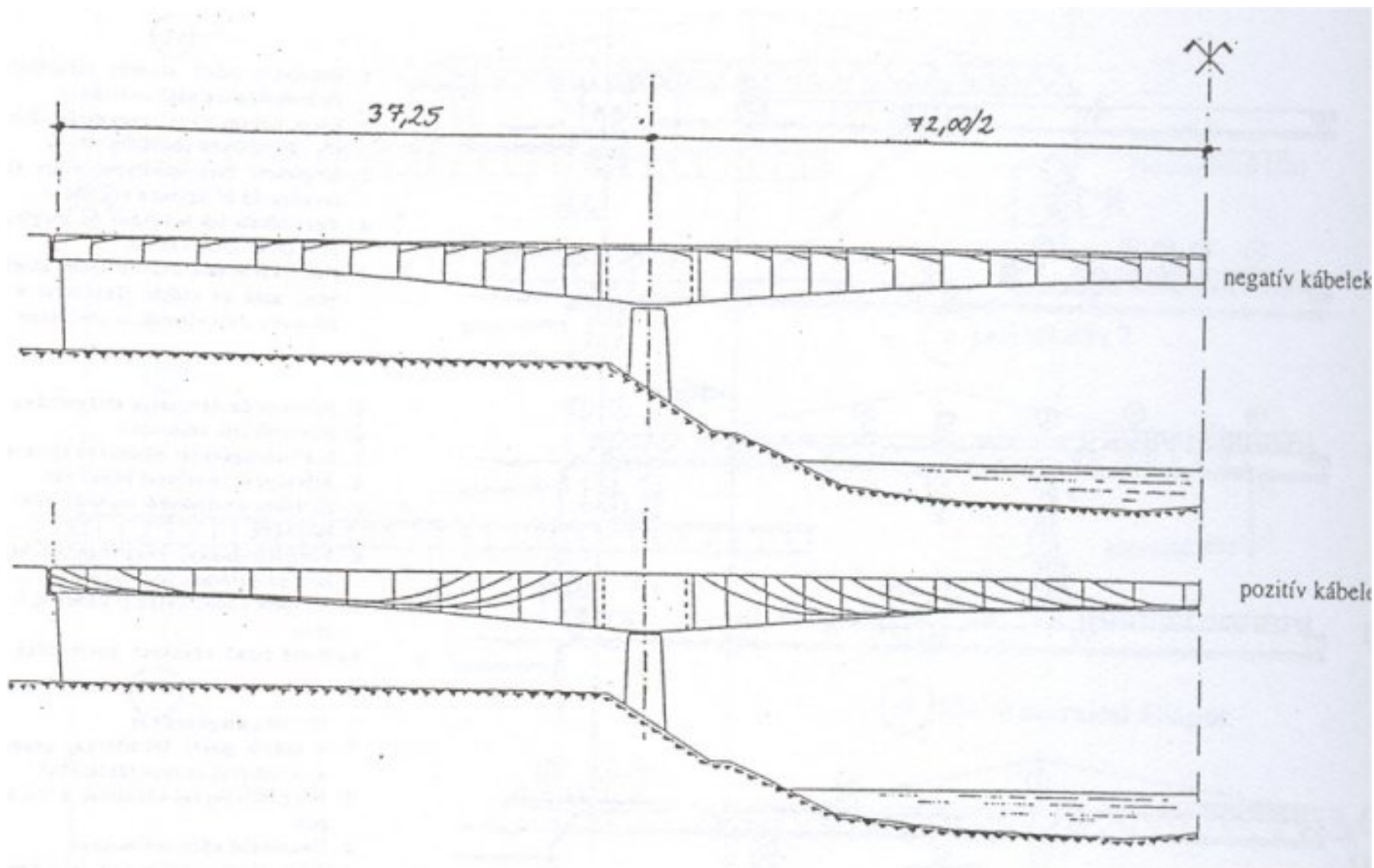
Konzolos építés I.



Konzolos építés II.



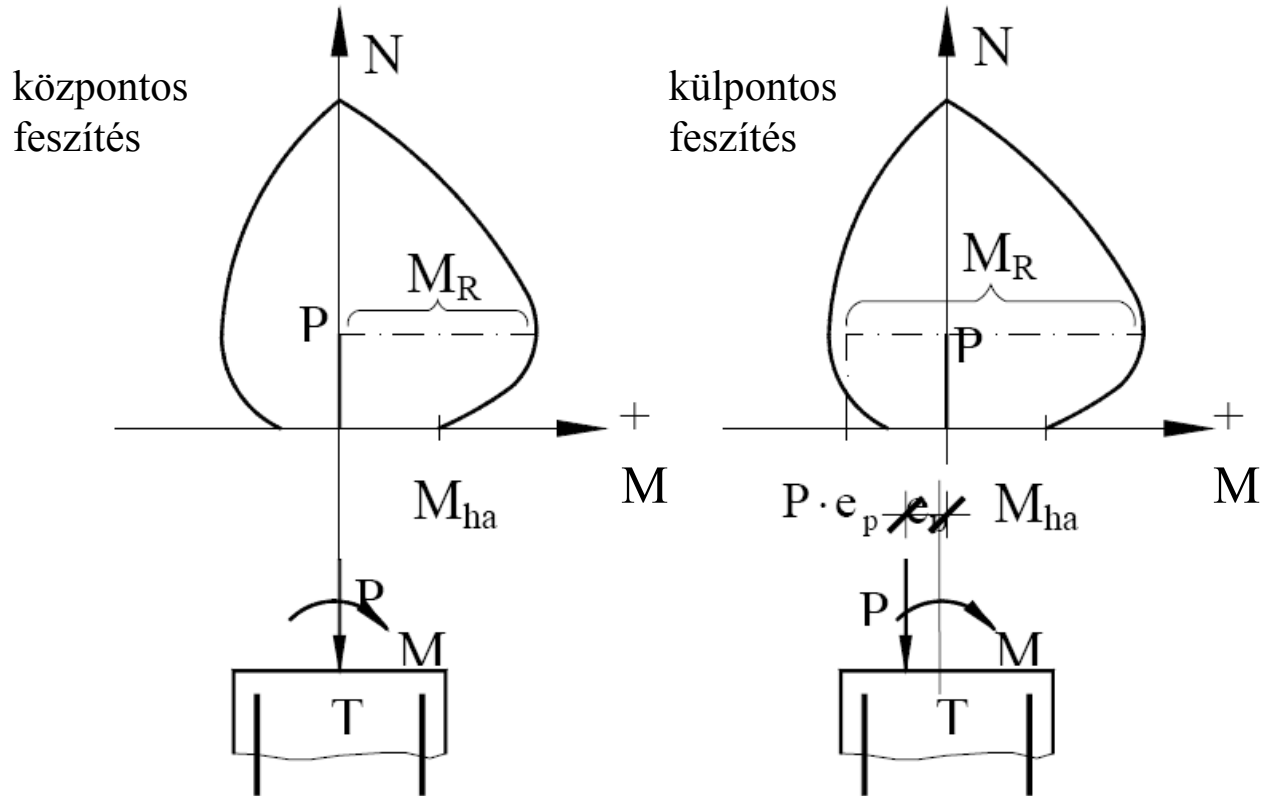
Feszítőkábelek elrendezése konzolos építésnél



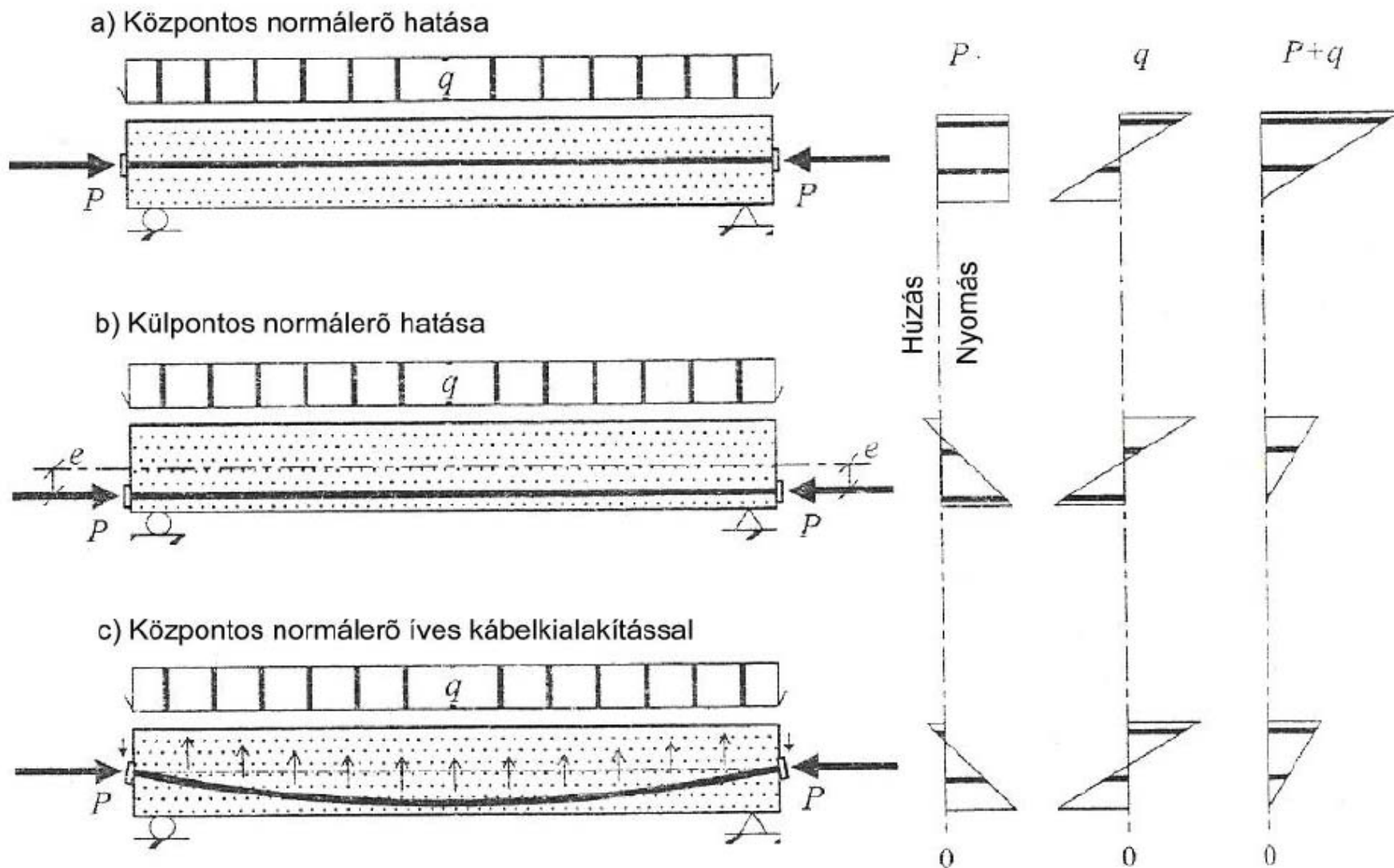
A feszítés alapelve

A hajlított keresztmetszetre hárítható legnagyobb nyomaték értéke növekszik, ha a keresztmetszetre a nyomatékkal egyidejűleg nyomóerőt is működtetünk.

$$M_R > M_{hajl.} (N = 0)$$



A feszítés hatása a normál feszültségek eloszlására



Feszítési rendszerek

A feszítőerő létrehozásának lehetőségei:

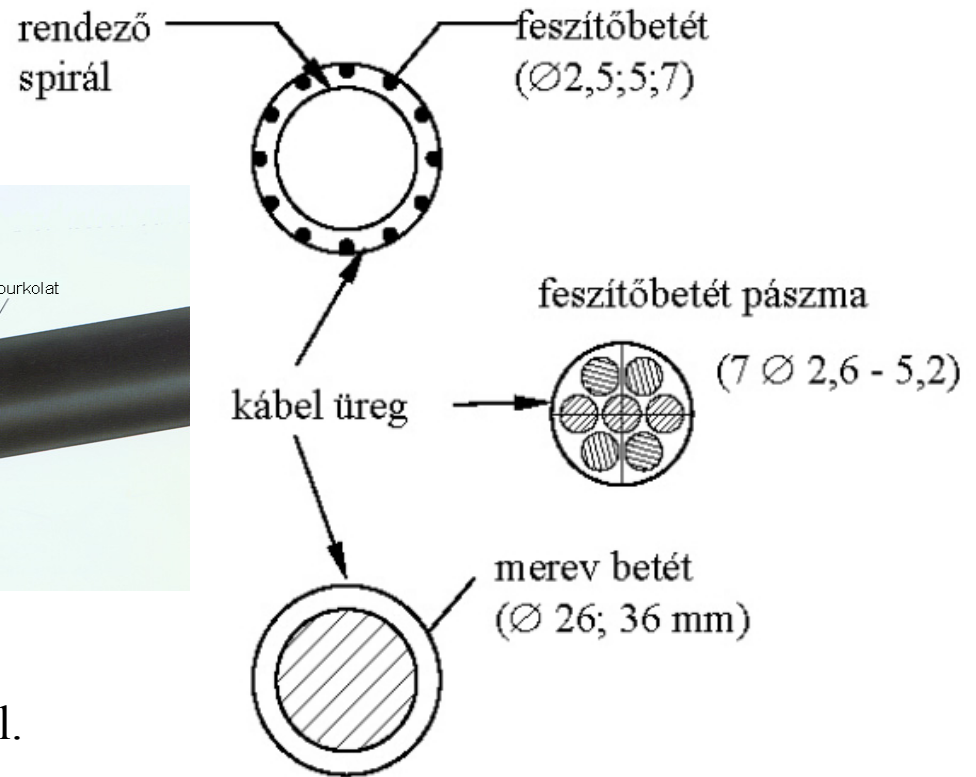
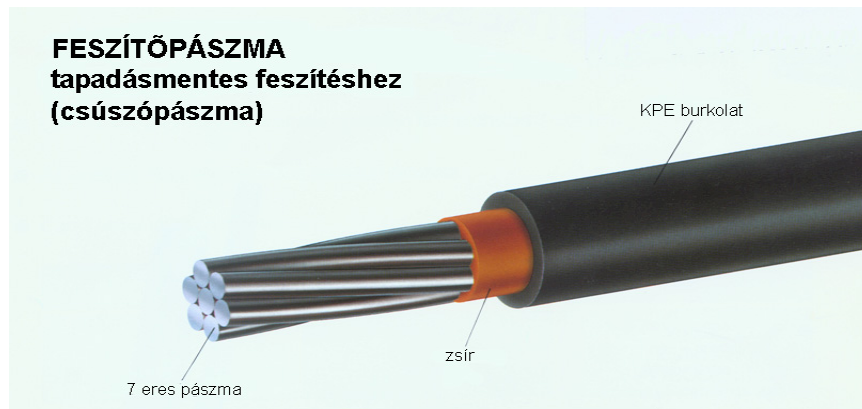
- tapadóbetétes feszített szerkezetek:
 - a feszítőbetét teljes hosszában felületi kötésben van a betonnal,
 - a feszítőerő a tapadási súrlódás révén adódik át a betonra
- véglehorgonyzásos feszített szerkezetek:
 - szabadkábeles szerkezetek: a feszítőbetétek a szerkezeten kívül szabadon haladnak
 - csúszókábeles szerkezetek: a feszítőbetétek a szerkezeten belül, erre a célra szolgáló üregekben haladnak (ezek a szerkezetek az üregek kiinjektálásával utólag tapadóbetétesek tehetők)

A feszítőerő a csúszó betétes esetben a véglehorgonyzás, míg tapadó betétes esetben, pedig a kapcsolati feszültség révén adódik át a betonra

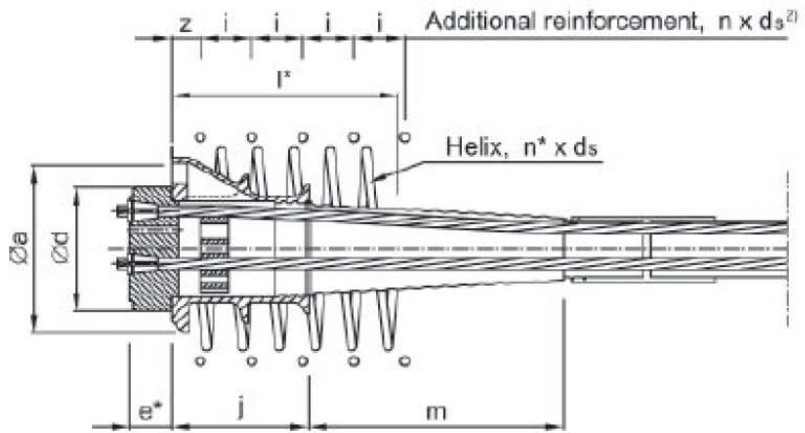
Az (M,N) teherbírasi vonalat - tapadóbetétesnél a betonacél és a feszítőbetét - csúszóbetétes kialakításnál: csak a betonacél figyelembe vételével kell meghatározni

Feszítőelemek utófeszítésnél

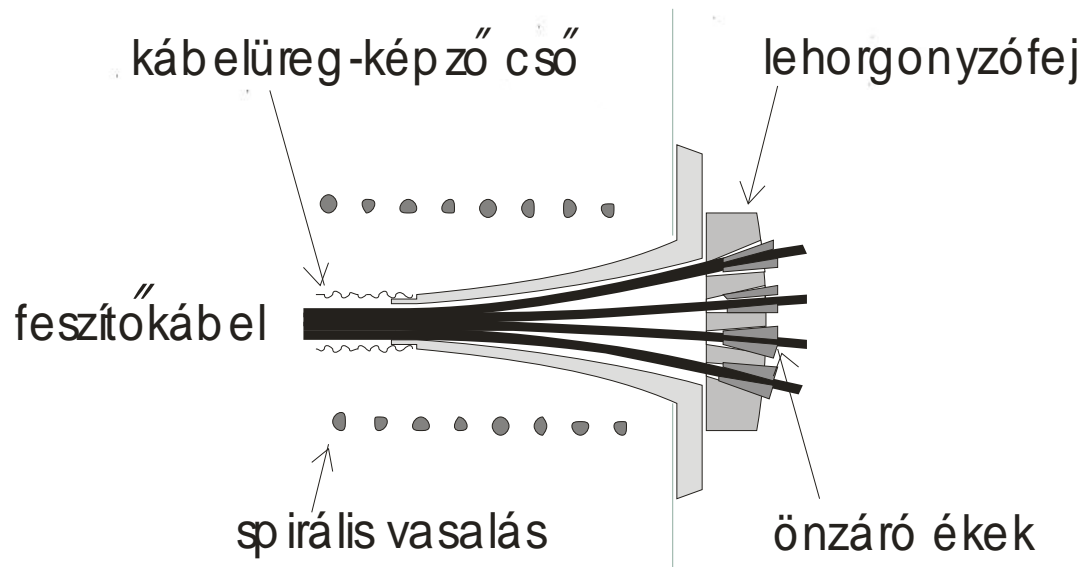
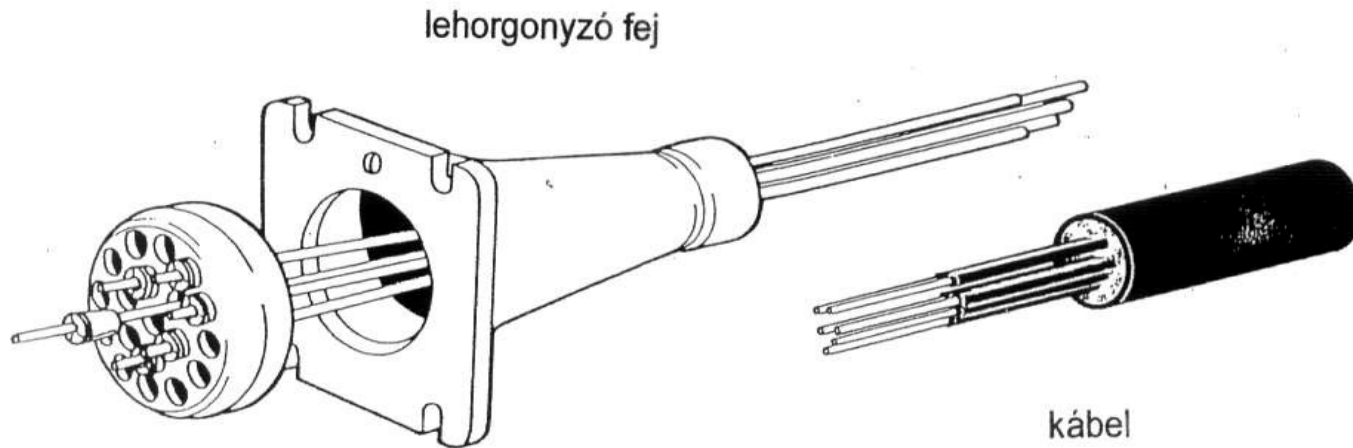
1. több (kisebb átmérőjű) szálból álló kábel (pl. **Freyssinet**-rendszer)



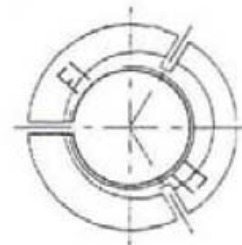
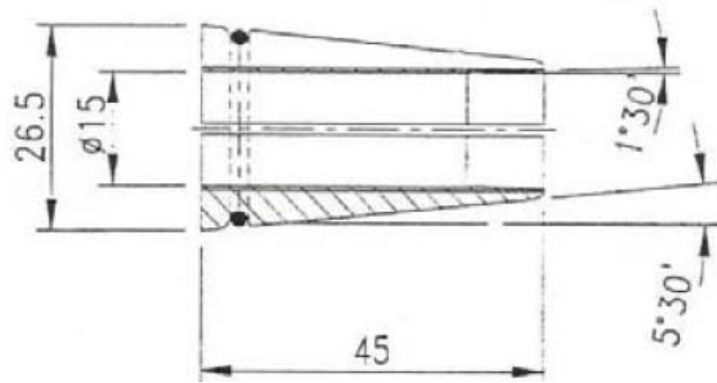
2. egy nagyobb átmérőjű feszítőbetét (pl. **Dywidag**-féle rendszer)



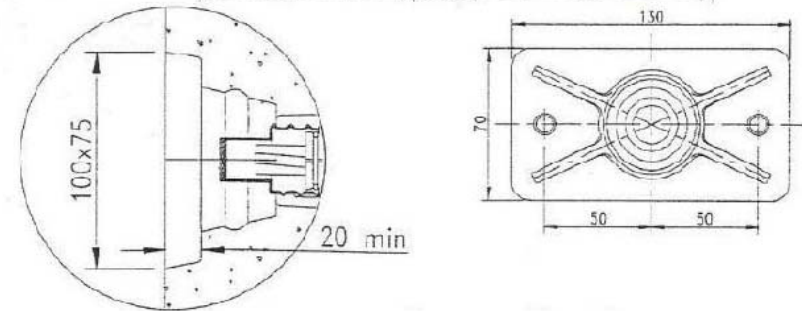
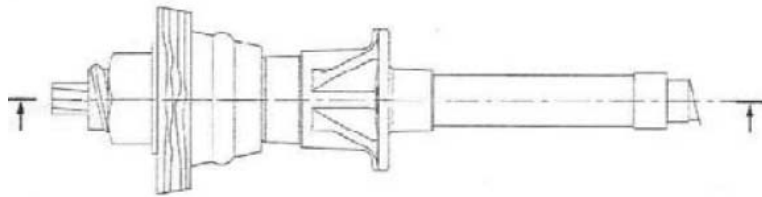
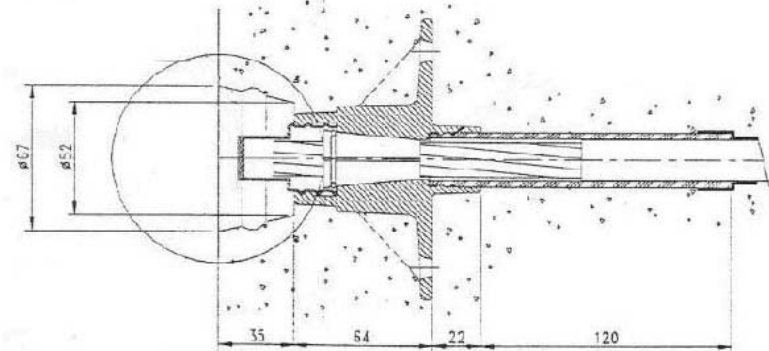
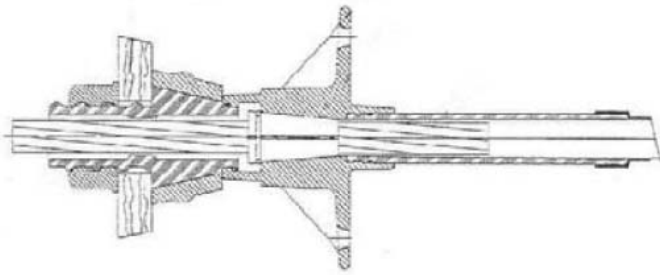
Lehorgonyzó elemek /utófeszítés/



Lehorgonyzások



Kiékéleses lehorgonyzás



Csavaros lehorgonyzás



A lehgonyzás részei:

Trombita (csatlakozás a burkolócsővel, hőre zsugorodó muffal kialakítva)

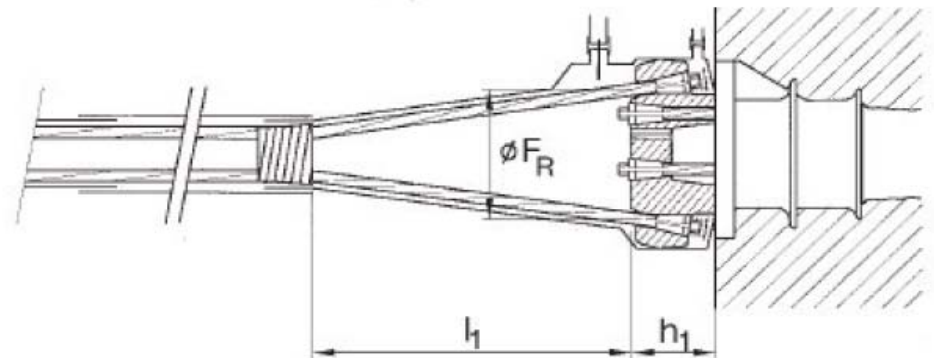
Rendezőrács (pázmák rendezésére szolgál)

Bebetonozandó ötvény

Lehgonyzó fej

Ékek

Injektáláshoz szükséges légtelenítő alkatrészek



19. sz. ábra: kuplungos lehgonyzás metszete

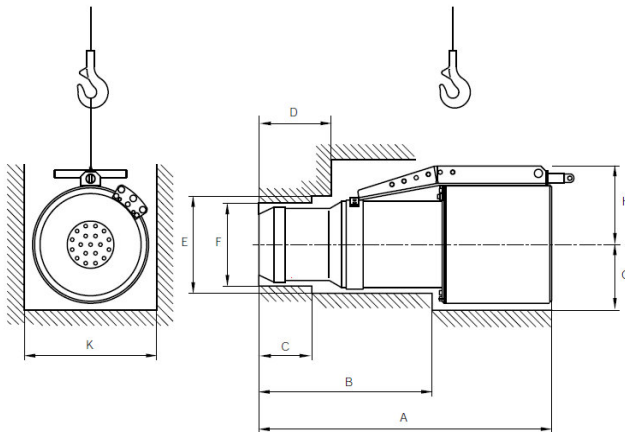
Feszítőajtók



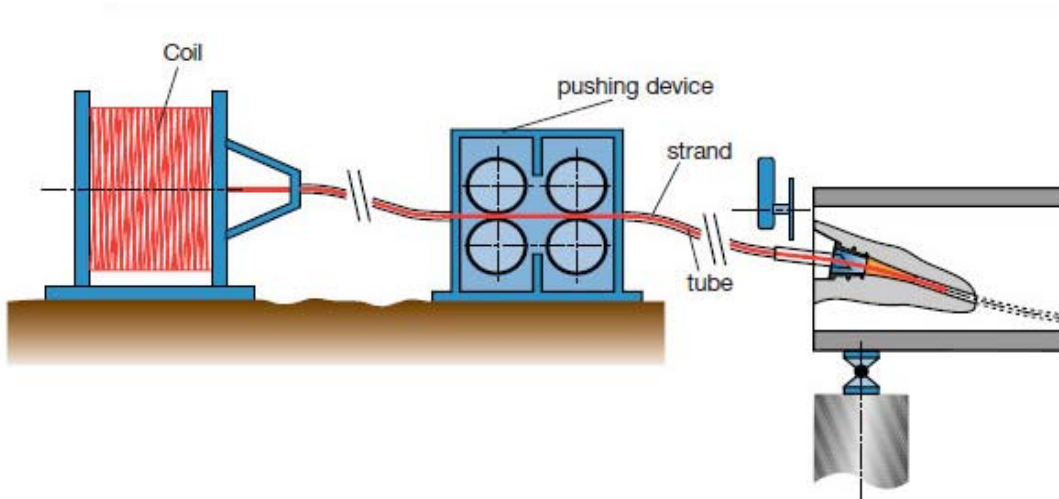
1 pászmas feszítőajtó- SM 240



15-22 pászmas feszítőajtó – HOZ 4000



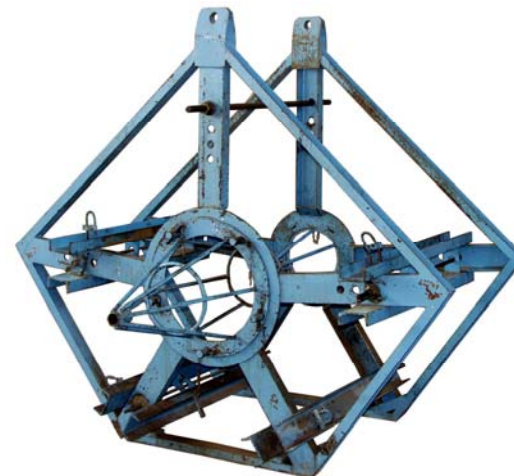
Fűző berendezés, fűzés menete



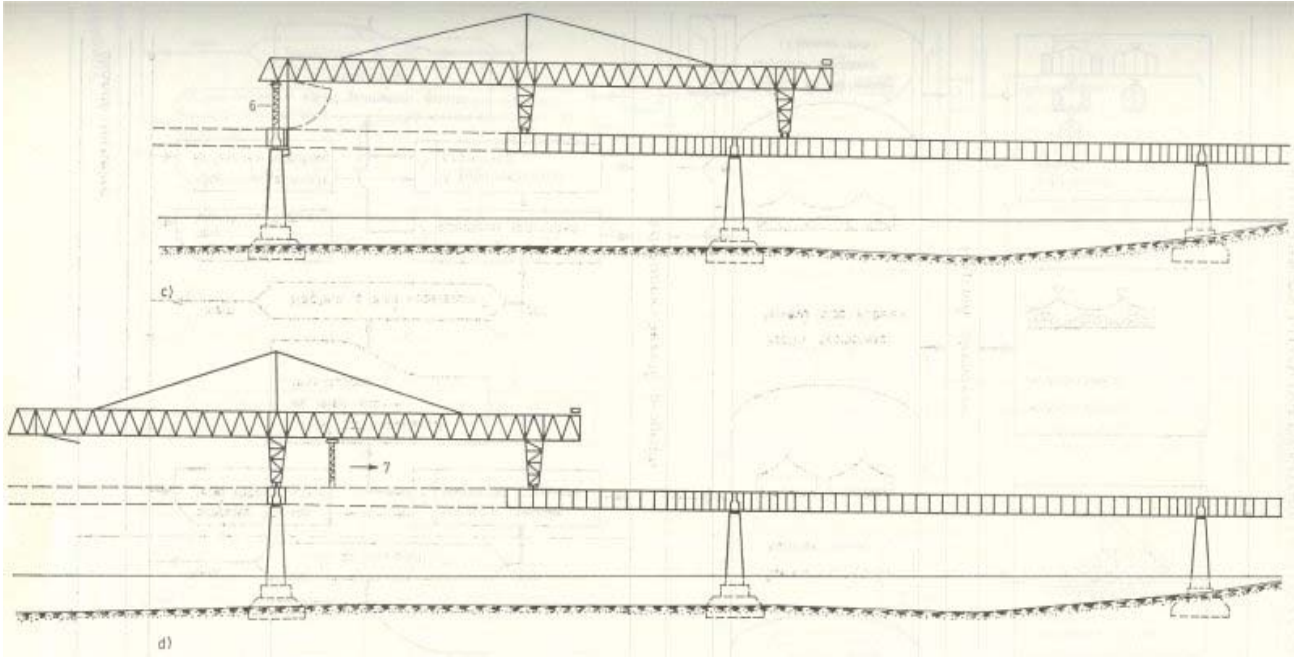
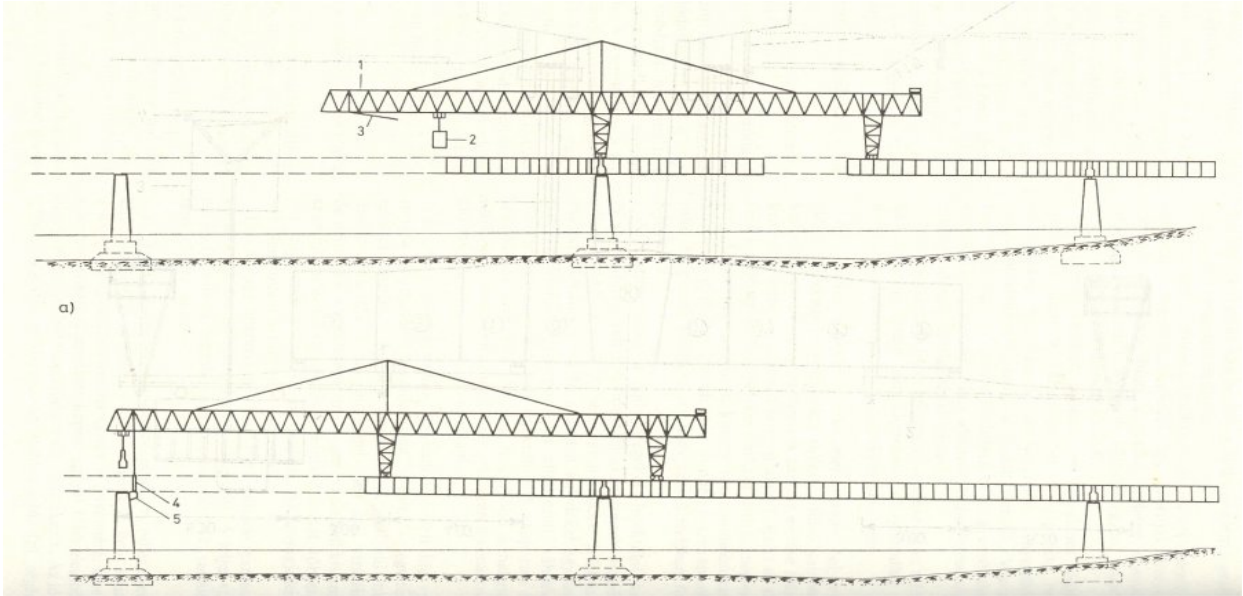
Injektálás



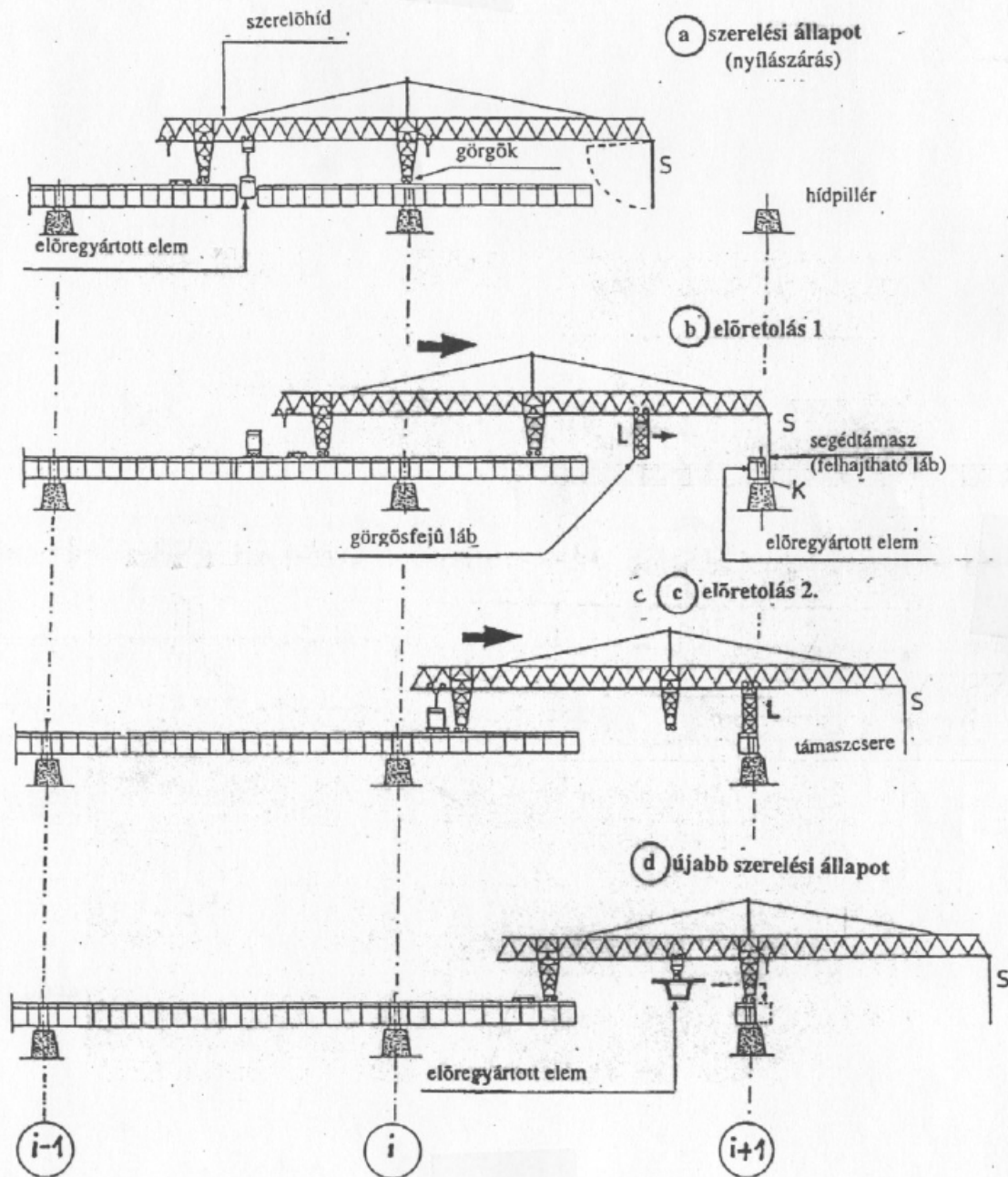
Kábeldob



Építés szerelőhíddal



Építés szerelőhíddal





Bp. Árpád híd építése
/acélhíd/





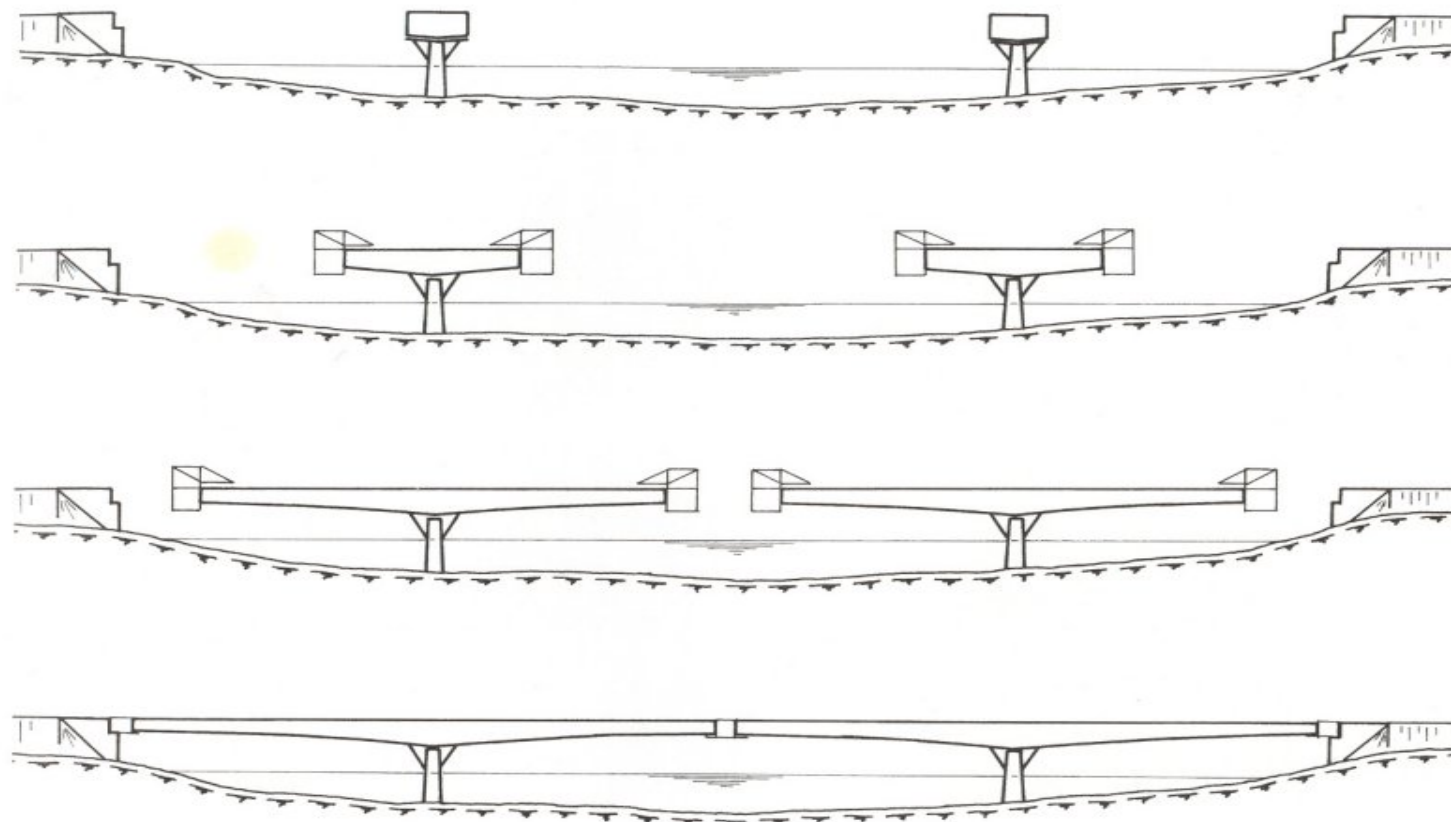


Kiemelt figyelem szükséges:

- Építési állapotok (egyensúly, stabilitás)
- Terhelő mozgások (kúszás, zsugorodás, támaszsüllyedés)
- Túlemelések kialakítása
- Fugák (1-3 mm)
 - epoxigyanta kenés (korábban cementhabarcs)
 - feszítőkábel-átvezetések
 - keresztező lágyvasalás nincs (feszítés szerepe kiemelt)
- Feszítés időpontja és mértéke
- Változó statikai váz (igénybevétel-átrendeződés)

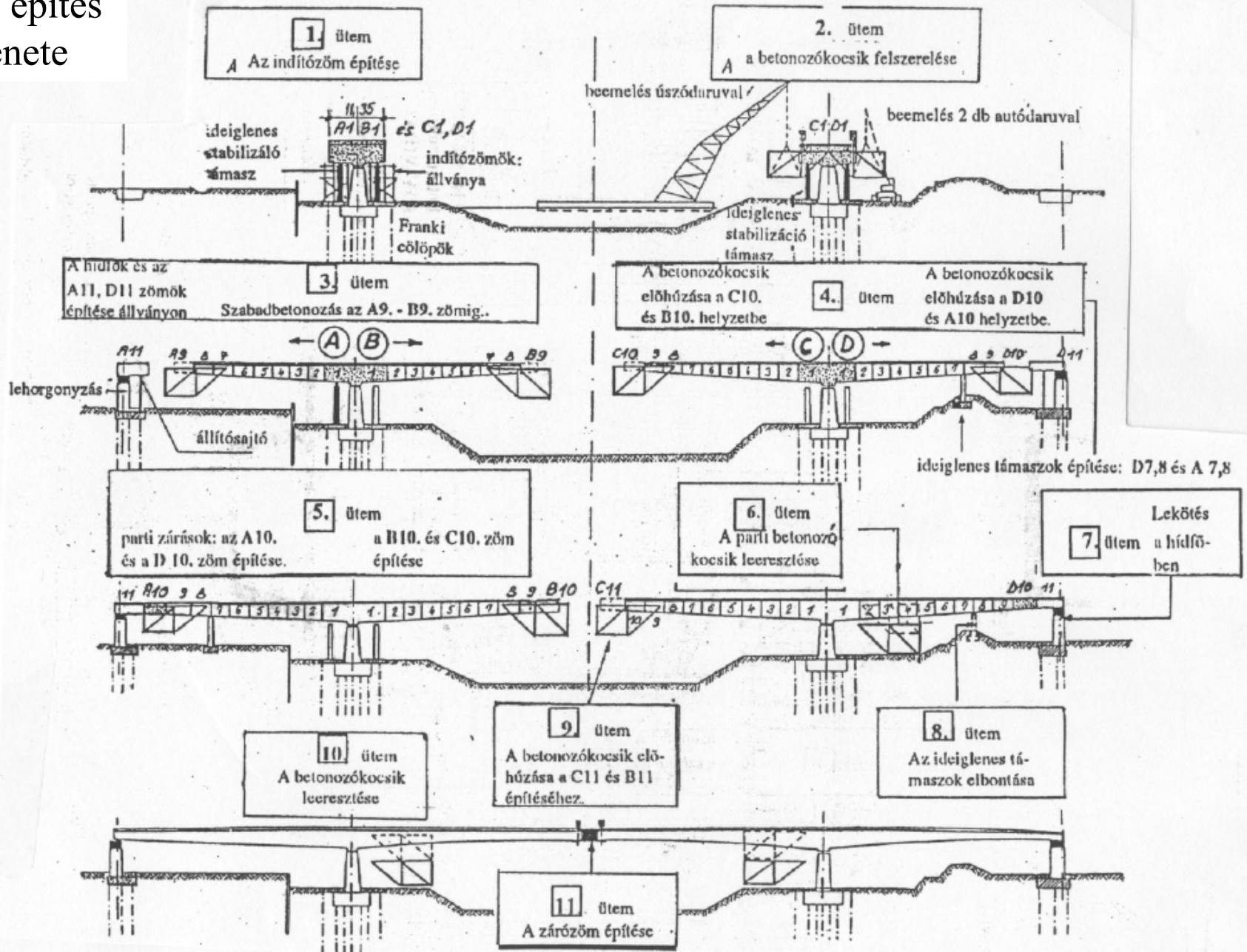
Hídépítés szabad betonozással

A szabadbetonozás a DYWIDAG cég szabadalma, melynek segítségével nagyméretű feszített vasbeton hidak állványzat nélkül készíthetők. A konzolos szabadbetonozásos hídépítési technológiával eddig megépített hidak legnagyobb támaszköze $l_t = 60-260$ m. A szabadszereléshez képest előnyös, hogy elmaradnak a kényes fugák. A betonozókocsi téliesíthető, így az építés télen is folytatódhat. A zömök mérlegszerű betonozása történhet a szimmetrikusan (Győri Kis-Duna-híd), vagy felváltva a két oldalon (Csongrádi Tisza-híd).

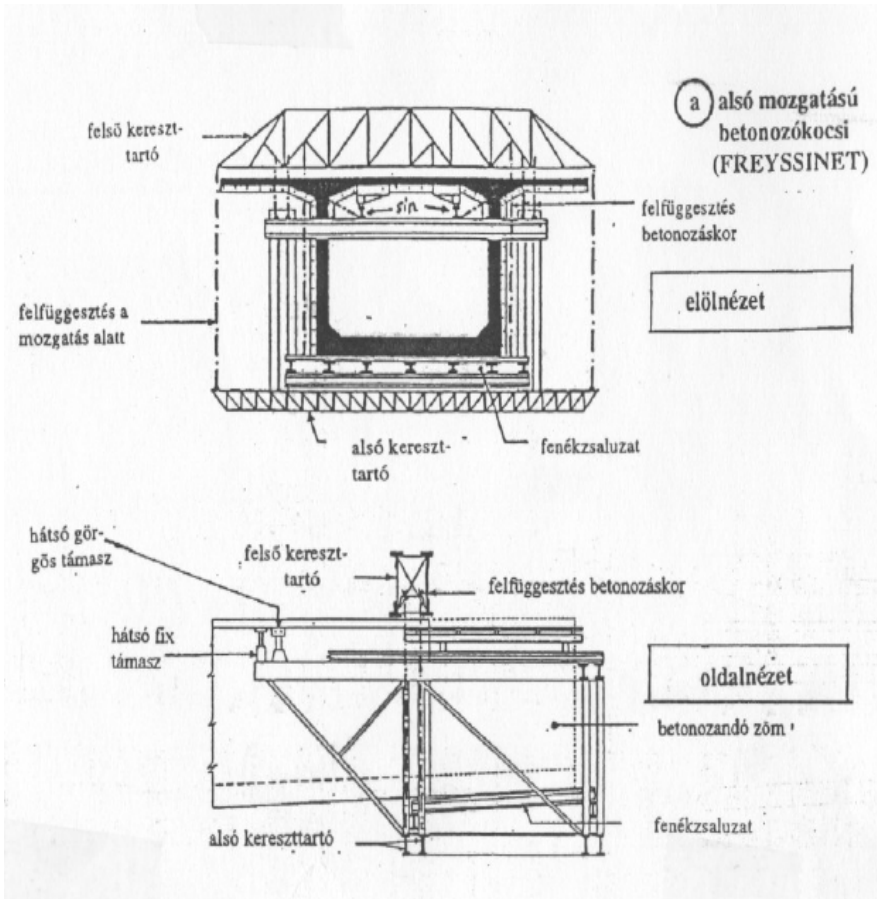




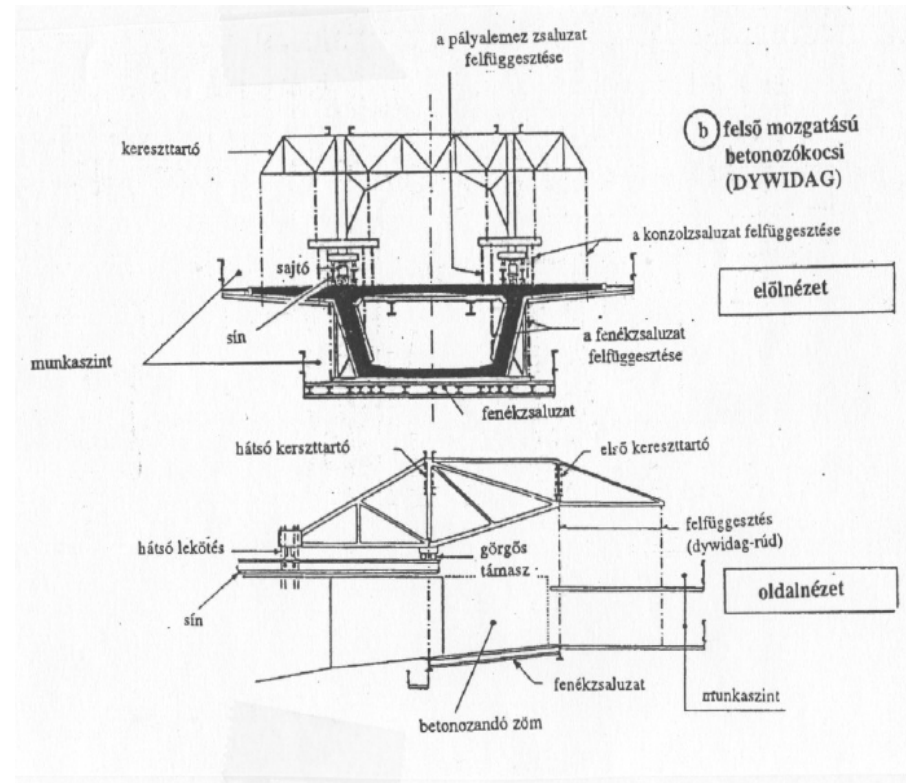
Az építés menete



Alsó mozgatású betonozókocsi



Felső mozgatású betonozókocsi



- Felső mozgatású betonozókocsinál a hídpálya felett van a tartószerkezet, és a munkatér erre van felfüggesztve. Előnye, hogy az építés alatt az űrszelvényt nem csökkenti számottevően.
- Alsó mozgatású betonozókocsinál a tartószerkezet a híd alatt van, erre fekszik fel a zsaluzat és a munkatér eleme.



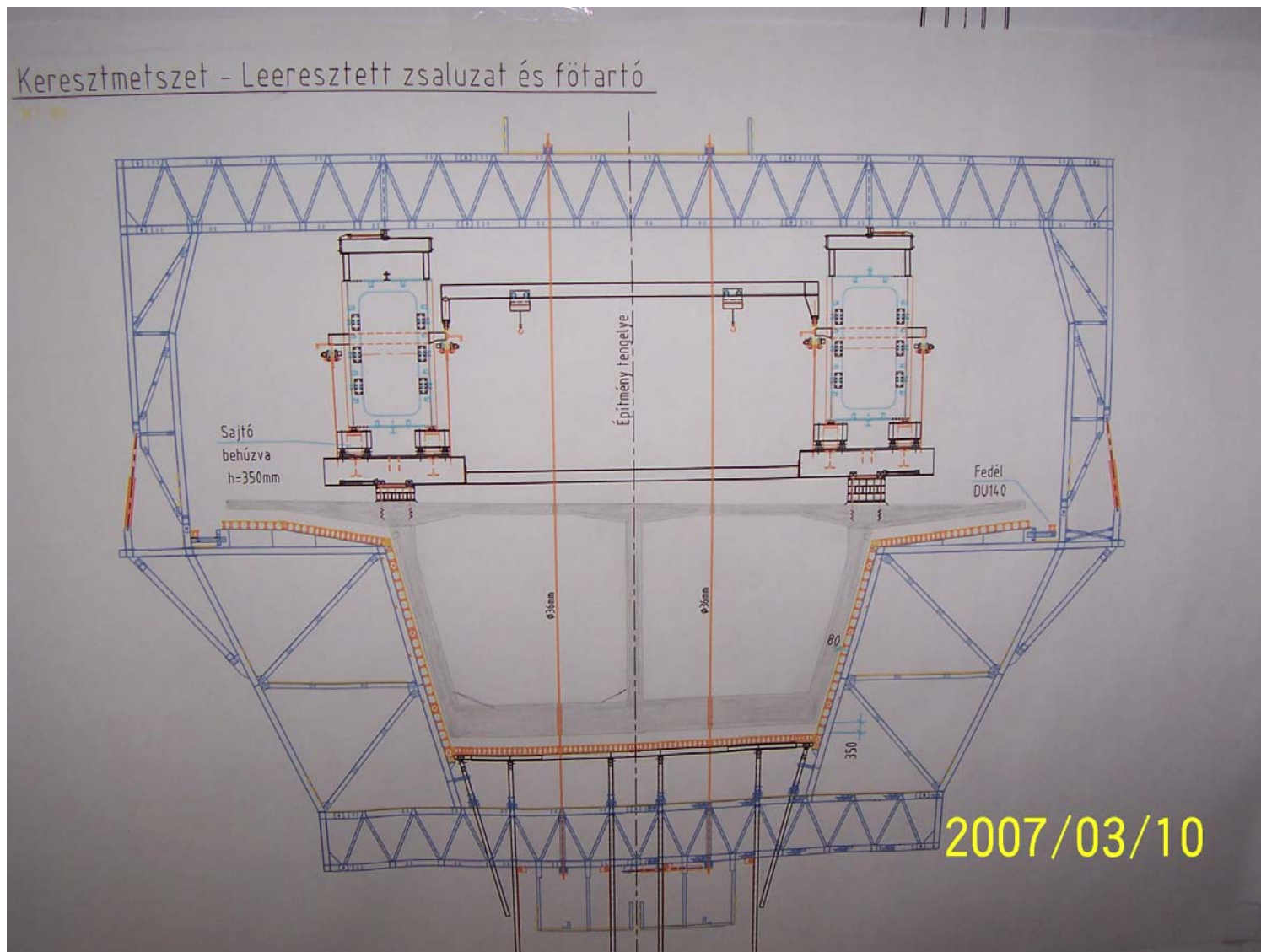




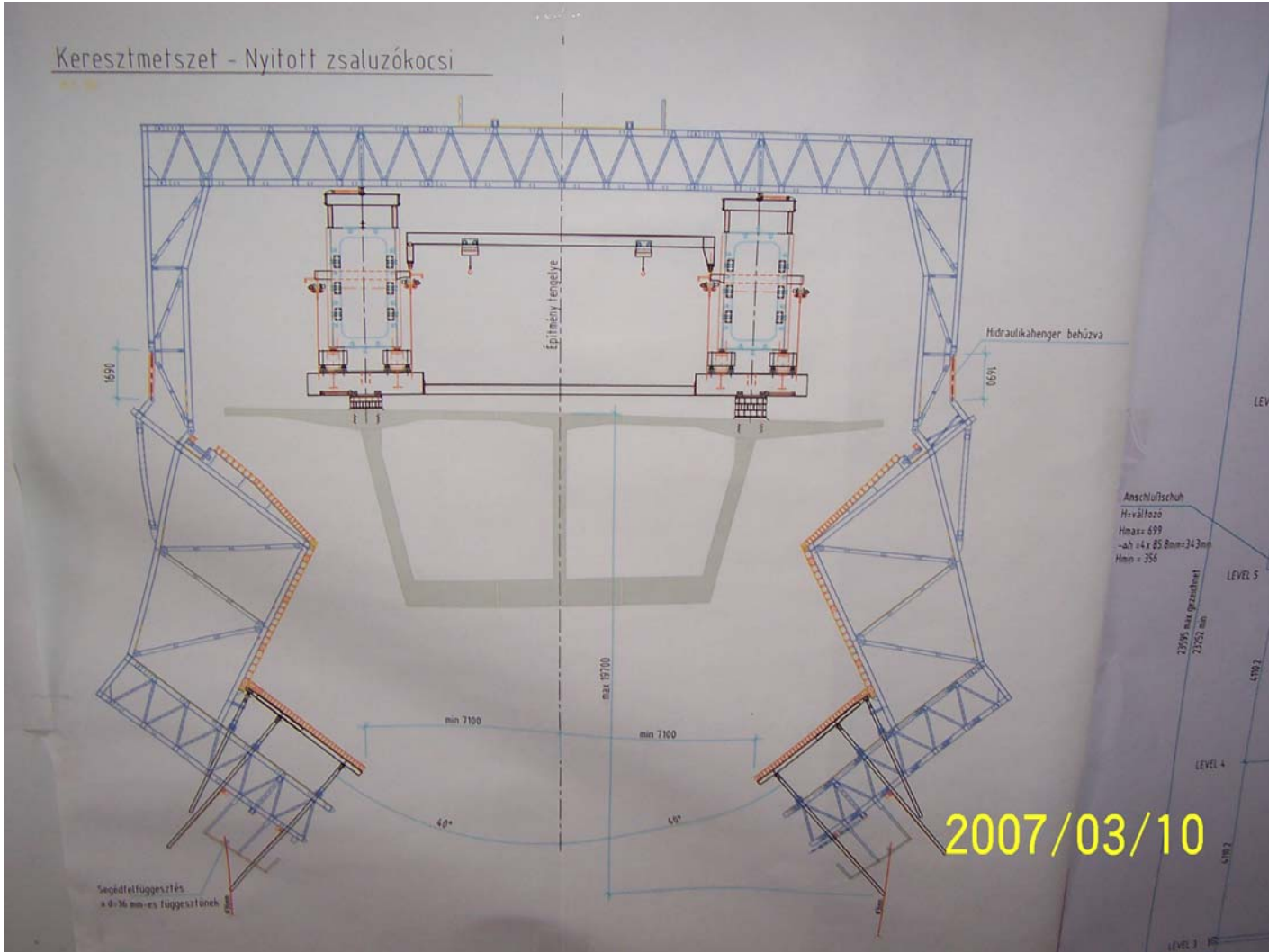


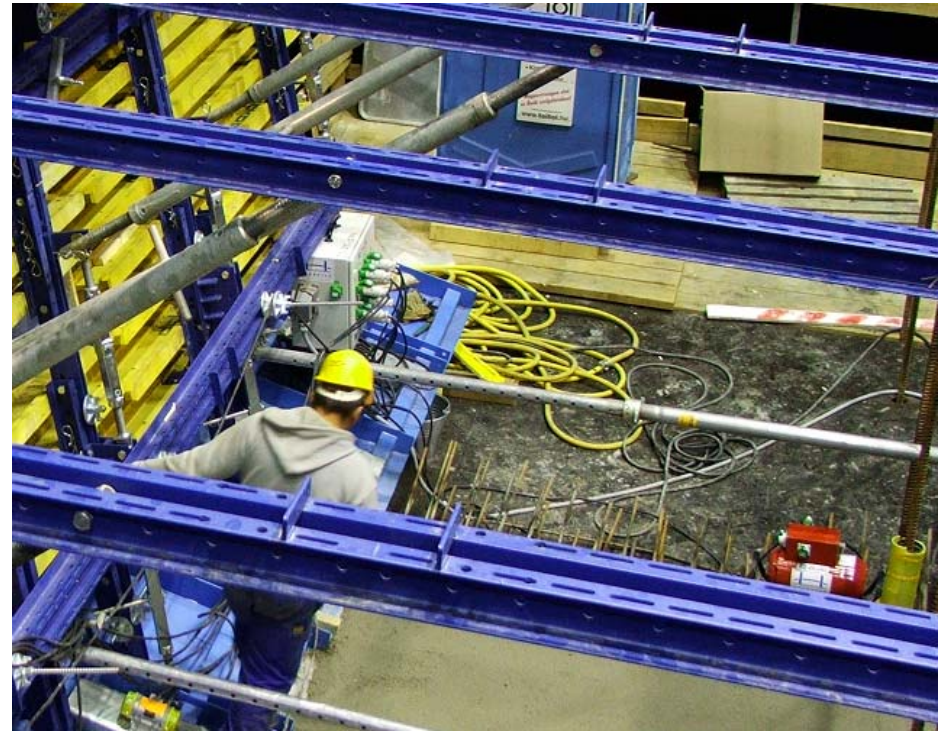


A betonozókocsi szerkezete, mozgatása



A betonozókocsi szerkezete, mozgatása





- Előretolás után a hátsó támaszoknál lekötésekkel veszik fel a zöm betonozásakor szükséges erőket.
- A korszerű betonozókokcsiknál hidraulikus sajtók emelik és süllyeszti a zsaluzatot, továbbítják a kocsi, stb.

- A betonozókocsra támaszkodik (vagy fel van függesztve) a szekrényes tartó külső zsaluzata, és a kocssal együtt halad.



Építési ciklusok:

- 1 hetes ciklusok
- feszítés ≈ 3 napos korban
- adalékszerek (kötésgyorsító, plasztifikátor)
- zömönként folyamatos betonozás

Vasszerelés:

- armatúrák összeállítása zömönként
 - lágyacélbetétek 100%-ának toldása zömhatáronként
 - kábelcsatornák toldása
 - kábelcsatornák kiinjektálása
-
- Az előrehaladás után kell a zsaluzatot a terv szerint beállítani.
 - A belső oldalzsaluzatokat általában második ütemben húzzák előre, ugyanis változó magasságú szekrényes tartók esetében ezeket a kizsaluzás után a következő szakasz részére alacsonyabbá kell tenni.
 - A bordák vasalásának elhelyezése után kell előregördíteni a belső zsaluzatot.





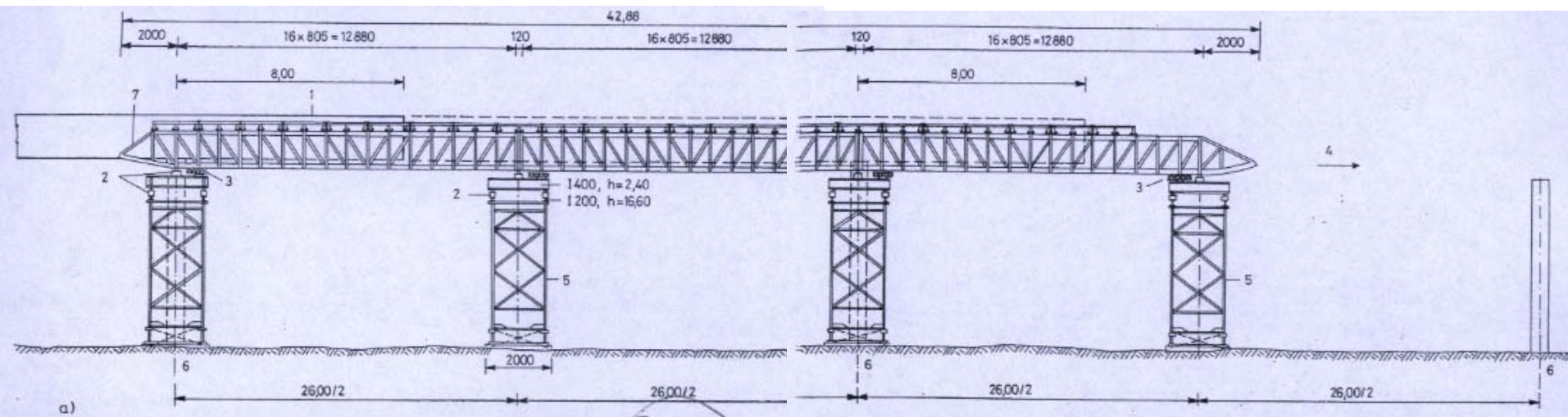


2007/03/10

Balanced Cantilever method



Kúszó állványozással készülő feszített vasbeton hidak



Az építés fázisai:

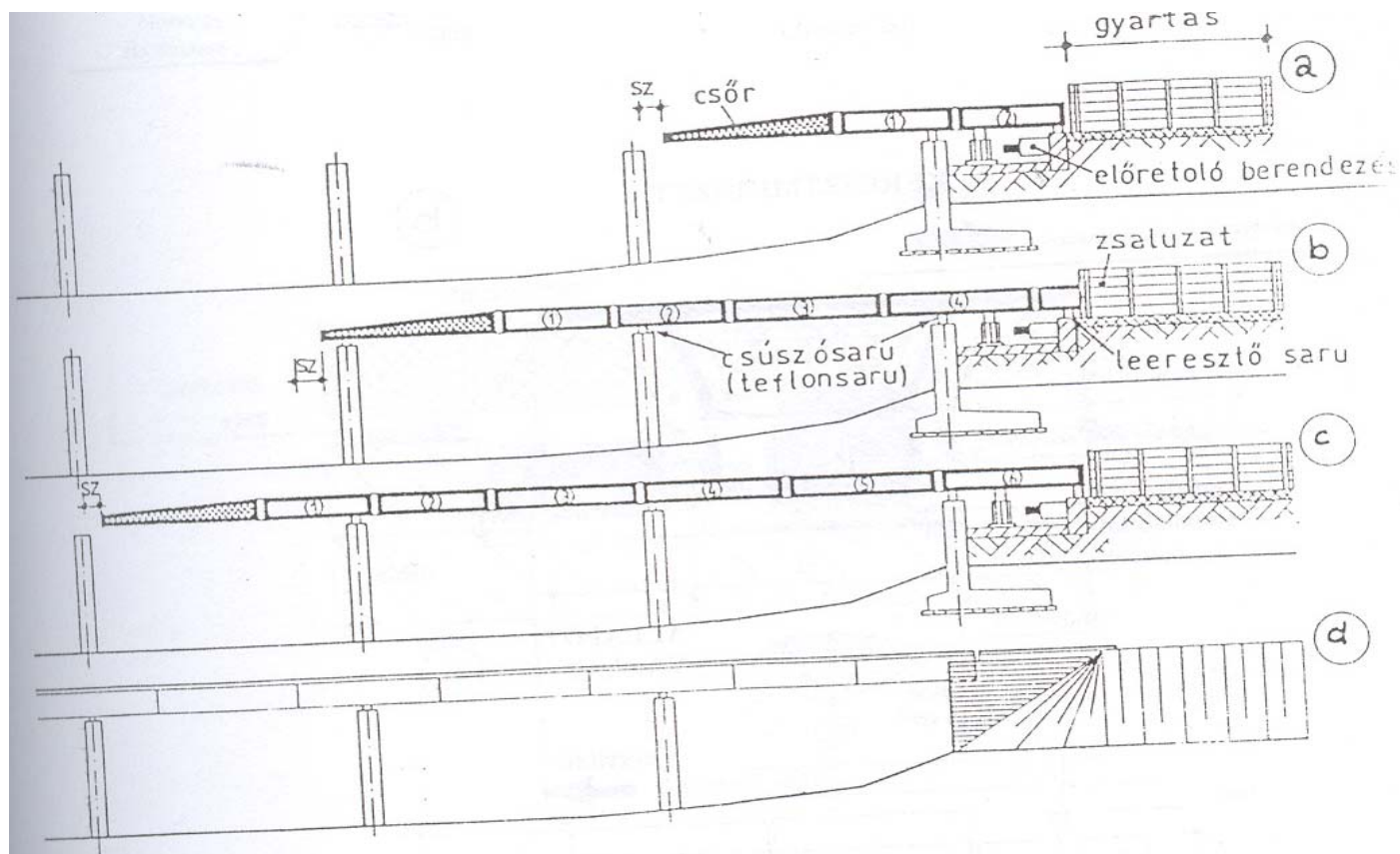
- a gördülő állvány összeszerelése a szükséges közbenső ideiglenes alátámasztásokkal, a zsaluzat elhelyezése,
- vasszerelés,
- betonozás, a betonozási szakasz határa célszerűen a következő nyílás 1/3-a körül van,
- a beton megszilárdulása után a szükséges feszítés,
- a következő ütemhez az állványt görgőkre eresztik, és a már előzően elkészített alátámasztásokon előrehúzzák,
- a zsaluzat pontos beállítása után a szomszédos nyílásban vasszerelés, betonozás és feszítés.

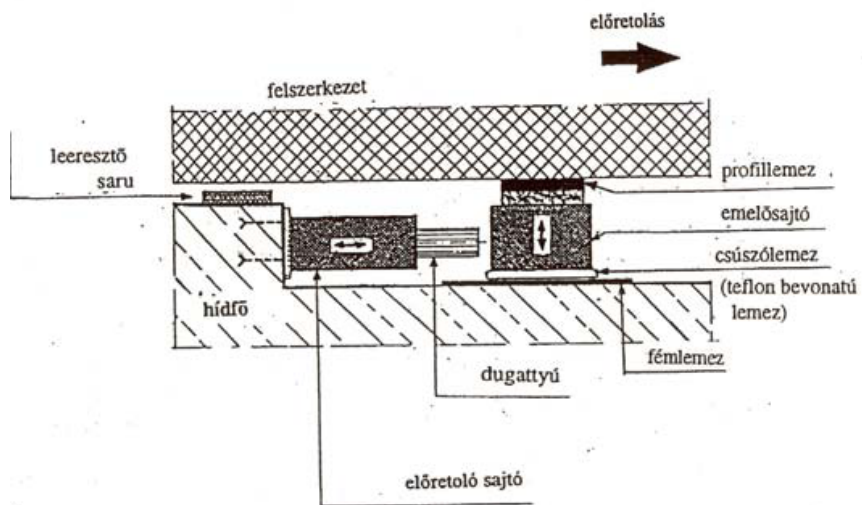
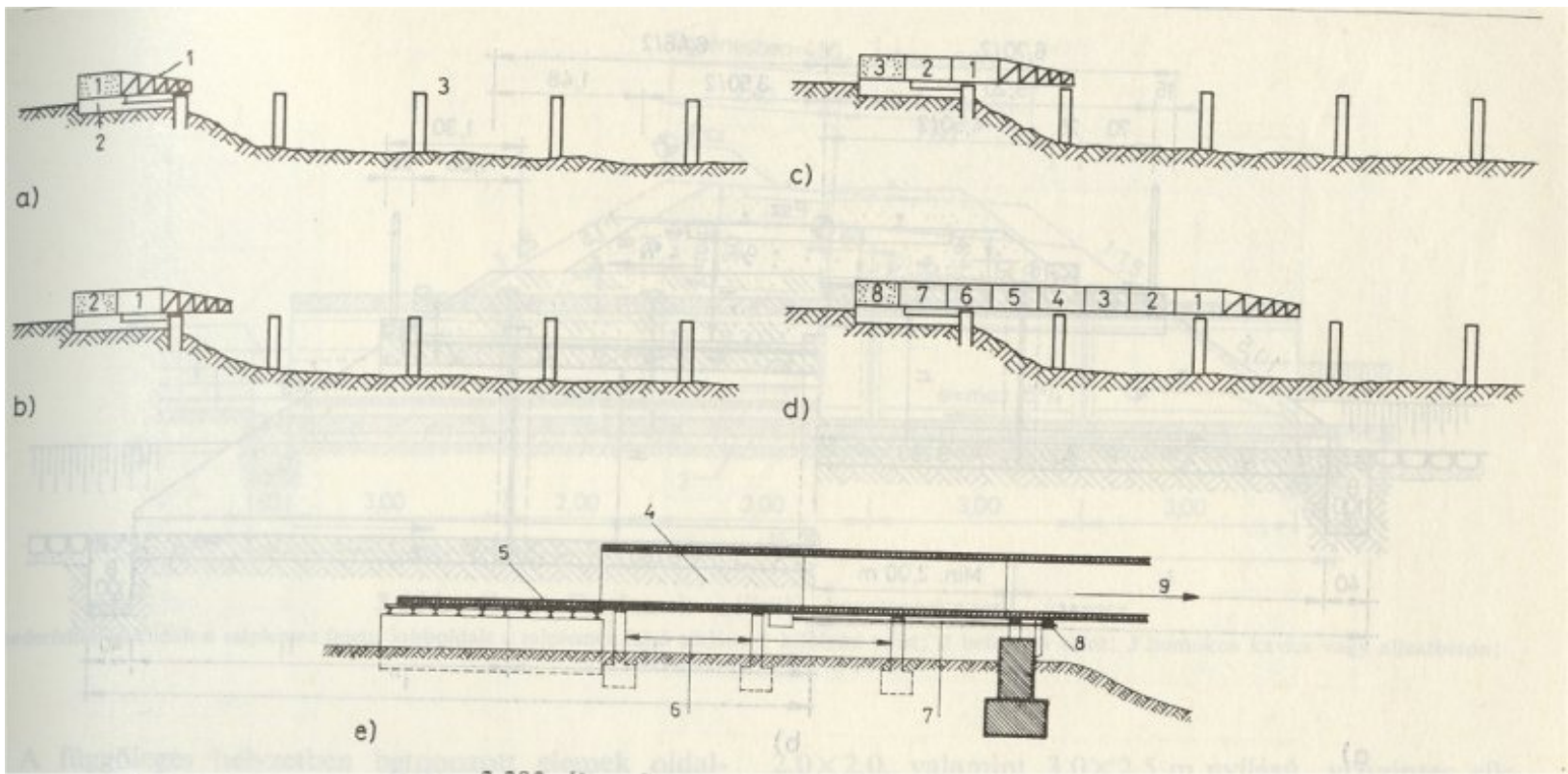
Hídépítés szakaszos előretolással

A szakaszos előretolás legnagyobb nyílásai: $l_t = 30-140$ m. A betolt szerkezet elejére könnyű acélcsőrt szerelnek a konzolnyomaték csökkentése érdekében. Az építési ütemek:

- a zöm betonozása állványon a hídfő mögött, megszilárdulás, hozzáfeszítés a megelőző zömhöz,
- a szerkezet megemelése a tolósajtónál
- előretolás a tolósajtóval a sajtó lökethosszáig
- leeresztés, az emelő sajtó visszavitele eredeti helyére

Egy zömhossznyi előretolás után új zöm betonozása következik a lépések ciklikus ismétlésével.





Toló-emelő száj szakaszos előretolásnál



emelő-toló sajtó

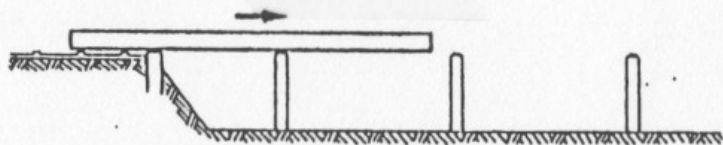


A szerkezet előretolása:

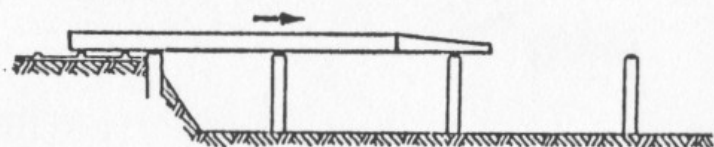
- A csúsztatást csiszolt króm-nikkel-acél lemezzel bevont betontámaszokon végzik.
- A felszerkezet és a csúsztatótámasz közé acéllemezes neoprénlemezt helyeznek, aminek a felületén 1 mm vastag teflonréteg van.
- A teflonlemezek előrecsúsztatáskor a felszerkezettel együtt mozognak.
- Az előretoláshoz szükséges erőt hidraulikus sajtókkal fejtik ki, amelyeket párosával helyeznek el.
- Egy 20-30 m hosszúságú előrecsúsztatás ideje 5-6 óra.



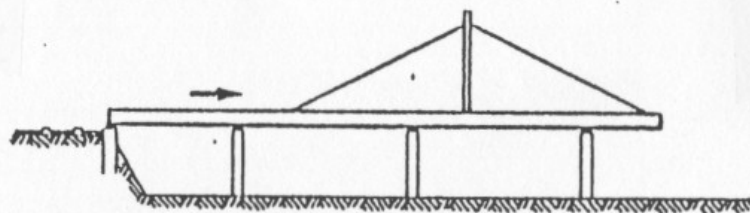
Építési segédberendezések



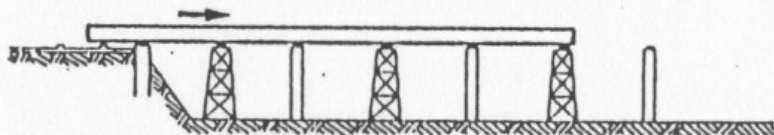
Egyszerű tolás



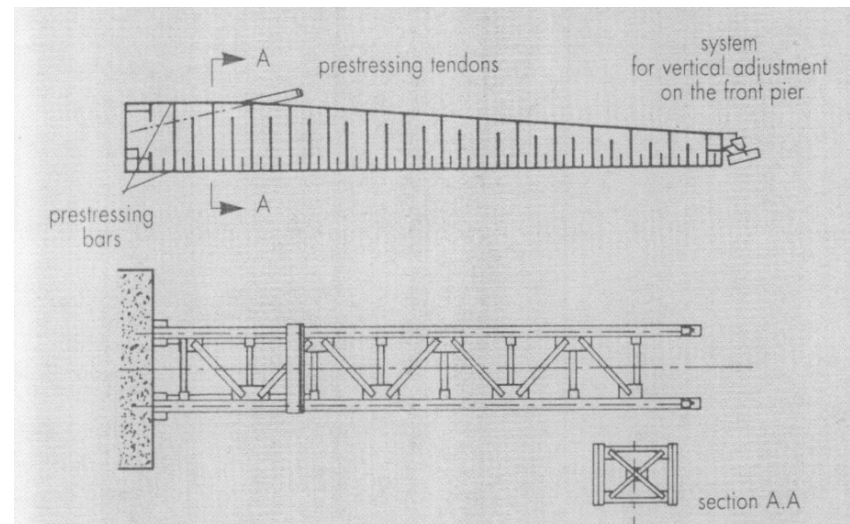
Tolás csőr segítségével



Merevítő rendszer



Segédjárom





Zöm vasszerelése



A FESZÍTÉS ESZKÖZEI ÉS INJEKTÁLÓ BERENDEZÉSEK



Feszítő elemek vezetése



Kábelbetoló gép



Kábeladagoló dob



Feszítő szivattyú

BETOLÁSI MÓDOK



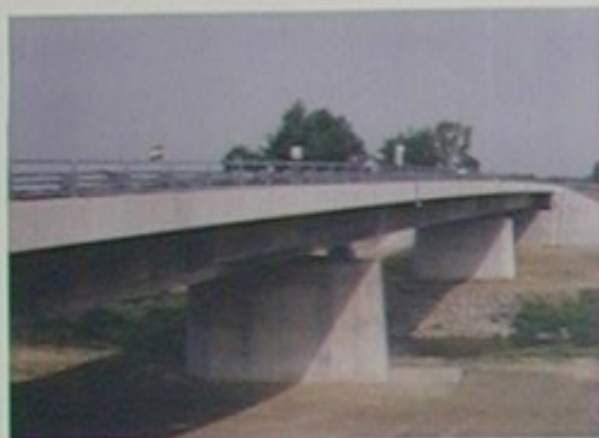
Nagy lökethosszú sajtóval



Emelő- toló sajtóval



SZAKASZOS ELŐRETOLÁSOS TECHNOLÓGIÁVAL ÉPÍTETT HÍDJAINK



Berettyó-híd



Szolnoki hidak



M1 autópálya Rába-híd



M0 autótűt Dulácska



Orosháza



Soroksári út feletti hidak



Pécs, Szt. Borbála híd



M5 autótű városi bevezető szakasza



Debrecen, Homokkerti felüljáró

KÜLSŐ ÉS BELSŐ ZSALUZAT KIALAKÍTÁSOK



Külső zsaluzatok



Belső zsaluzatok

ACÉLCSŐR KIALAKÍTÁSI MÓDOK



Különböző kialakítású csőrök





2010/11/17 11:45



Csőr rögzítése





Csőrvég "mozgatási" módok



Csőr bekötések, illesztések