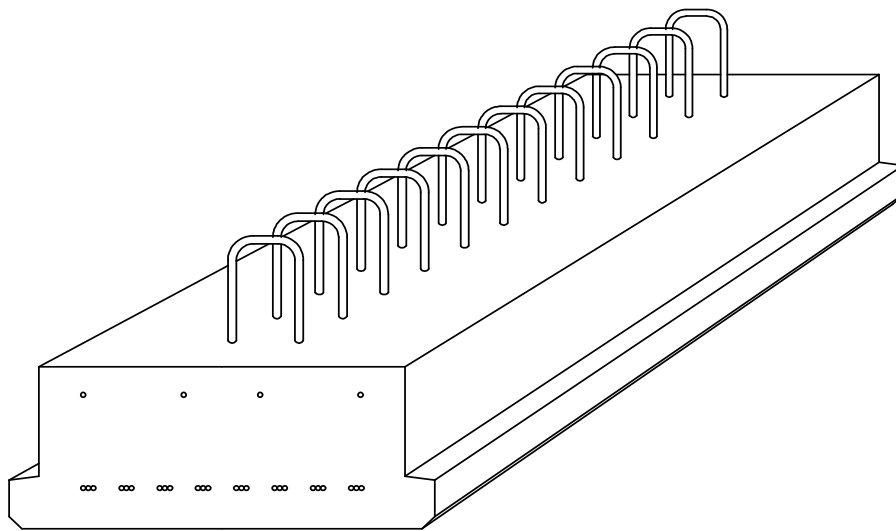


# "FP" jelű előfeszített vasbeton híderendák ALKALMAZÁSI SEGÉDLETE



**Gyártás, forgalmazás:**



**FERROBETON Dunaújvárosi Beton- és Vasbetonelem-gyártó  
Zártkörűen Működő Részvénytársaság**

2400 Dunaújváros, Papírgyári út 18-22. Levélcím: H-2401 Dunaújváros, Pf.: 112 E-mail: ferrobeton@ferrobeton.hu Telefon: (25) 284-444 Fax: (25) 283-303

**Tervezés, tanácsadás:**



**Pont-TERV MÉRNÖKI TERVEZŐ ÉS TANÁCSADÓ Zrt.**



H-1119 Budapest, Thán Károly u. 3-5. E-mail: hidak@pont-terv.hu Tel/fax: 205-5877

**Budapest, 2013. augusztus 1.**

## Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	2
2.	A hídgerendák leírása	3
2.1.	A 20 cm magas tartó	3
2.2.	A 30 cm magas tartó	4
2.3.	A 37 cm magas tartó	5
2.4.	A tartók tárolása, szállítása és helyszíni elhelyezése	6
3.	A híd-felszerkezetek kialakítása	7
3.1.	A híd keresztmetszeti kialakítása	7
3.2.	Hosszmetszeti kialakítás	8
3.3.	Ferde hidak kialakítása	9
3.4.	A helyszíni vasbeton lemez és a kereszttartók vasalása	9
3.5.	Alkalmazás hídfelújításoknál	10
4.	Az „FP” tartós híd-felszerkezetek tervezése és építése	11
4.1.	Az „FP” tartós híd-felszerkezetek tervezése	11
4.2.	Az FP-tartós hídfelszerkezetek építése	13
5.	Rajzi mellékletek	14
5.1.	Alkalmazási példák és részletek	14
5.2.	A hídgerendák vasalási tervei	14

# 1. Bevezetés

A **Pont-TERV Mérnöki Tervező és Tanácsadó Zrt.** és a **FERROBETON Zrt.** által 1995. évtől kifejlesztett „FP” jelű előfeszített vasbeton hídgerenda család **2÷14 m** szabadnyílású hídfelszerkezetek építésére alkalmas. A feszített tartókat a közúti hídépítés igényeinek megfelelően alakították ki, de gyaloghidak, vízepítési műtárgyak, valamint egyéb magas- és mélyépítési szerkezetek építésére is alkalmasak.

Az „FP” jelű előregyártott, előfeszített vasbeton hídgerendák a Magyar Közút Nonprofit Zrt. által **közlekedésépítési célú felhasználásra** kiadott **Építőipari Műszaki Engedéllyel** rendelkeznek. (Az Alkalmazási segédlet kiadásakor érvényes **ÉME** száma: **63/2009 H1**; érvényessége: **2018. június 30.**)

A hídgerenda család fejlesztésének alapelvei a következők voltak.

- A tartók feleljenek meg az érvényben lévő előírásoknak, különös tekintettel a közúti hidak tervezésére (KHT) vonatkozó új Útügyi Műszaki Előírásoknak.
- Fenntartási szempontból legyenek kedvezőbbek az elődeiknél.
- A tartók tárolása, szállítása, elhelyezése és a kiegészítő helyszíni munka egyszerű és biztonságos legyen.
- A tartók szerkezeti magassága az egyéb alkalmazható tartókhoz viszonyítva kisebb legyen.
- Hídfelújítások, hídszélesítések és felszerkezet csere esetén is jól alkalmazhatók legyenek.

A közúti hidak létesítésénél az egymás mellé helyezett tartókat helyszíni vasbeton lemez dolgoztatja együtt. Az előregyártott tartó és a vasbeton lemez együttdolgozását biztosító kapcsolat a feszített tartókból kiálló kengyelek segítségével jön létre. Az így kialakított szerkezetek alkalmasak egy-, vagy többnyílású, különböző szélességű és ferdeségű közúti hidak építésére.

Az ezekből a hídgerendákból kialakított szerkezettípus egyesíti az előregyártott és a monolit szerkezetek előnyeit.

- Állvány nélküli gyors építés.
- Tömör, hézagmentes lemez.
- Kis szerkezeti magasság.
- Esztétikus, korrózióálló felületek és minimális fenntartási igény.

A tartócsalád három különböző magasságú, fekvő téglalap keresztmetszetű tartóból áll.

- A 2,00 ÷ 5,00 m szabadnyílású tartók magassága 20 cm.
- A 6,00 ÷ 12,00 m szabadnyílású tartók magassága 30 cm.
- A 9,00 ÷ 14,00 m szabadnyílású tartók magassága 37 cm.

Ennek az Alkalmazási segédletnek az a célja, hogy bemutassa a hídgerendák alkalmazási lehetőségeit, illetve a felhasználásukkal készített szerkezetek javasolt kialakítását.

Az FP-tartókból kialakított közúti híd-felszerkezetek tervezését - az Alkalmazási segédlet alapján - hídtervezési jogosultsággal rendelkező Tervezők, illetve Tervező szervezetek végezhetik.

## 2. A hídgerendák leírása

### 2.1. A 20 cm magas tartó

A 20 cm magas tartók 2,00 ÷ 5,00 m szabadnyílásra készülnek. A tervek 1,00 méteres lépcsőkben vannak kidolgozva, de bármely közbenső tartóhossz is gyártható.

A tartó alsó felületének szélessége 50 cm. A szélességi méret a tartó aljától 6 cm-es magasságban 3,5 – 3,5 cm-rel csökken. A tartó oldalai függőlegesek. Az alsó látható élék lesarkítása 1,5 / 1,5 cm méretű.

A tartók feszített vasbeton szerkezetek.

A 20 cm magas tartóknál az 1770-5,34 ST minőségnek megfelelő feszítőhuzalokat kell alkalmazni. A legnagyobb feszítőhuzal szám alul (az 5,00 m szabadnyílású tartóknál) 24 db. A felül alkalmazott feszítőhuzalok száma minden tartóhossz esetében 4 db.

A hasznos feszítőerő kezdeti értéke

- az alsó sorban huzalonként 27,75 kN ( $\sigma_{f0} = 1239 \text{ N/mm}^2$ ),
- a felső sorban huzalonként 13,89 kN ( $\sigma_{f0} = 620 \text{ N/mm}^2$ ).

A feszítéskor fellépő húzóerők felvételére a kengyelek fölött 4 db  $\varnothing 6$  mm-es betonacélt kell elhelyezni. (Az 5,00 m szabad nyílású tartónál további 2 db  $\varnothing 8$  mm-es betonacél is szükséges.)

A nyíró igénybevételek felvételére szolgáló  $\varnothing 8$  mm-es kengyelek kiosztása

- a tartóvégeken 2 x 7 cm-enként duplán,
- a nyílásban 12,5 cm-enként.

A feszített tartónak a helyszíni vasbeton lemezzel való együttműködését szolgáló zárt kengyelek 13 cm-re állnak ki a tartóból, 8 cm szélesek és  $\varnothing 12$  mm-es, ill.  $\varnothing 8$  mm-es betonacélból készülnek. Kiosztásuk megegyezik a tartó nyírási kengyeleinek a kiosztásával.

A tartók emeléséhez 2 db  $\varnothing 16$  mm-es emelőkampó van elhelyezve a tartóvégektől 49 – 49 cm-re.

Anyagminőségek

- Beton: C50/60 (Műszaki Szállítási Feltételek szerint)  
A feszítőerő ráengedésekor a beton szilárdsága min. 36 N/mm<sup>2</sup> a 150 mm átmérőjű, 300 mm magas hengerre vonatkoztatva.
- Feszítőhuzal: 1770-5.34 ST (MSZ 5720:1993)
- Betonacél: BHB 500 B (BHB 55.50 – MSZ 982-87)
- Emelőkampó: B 240 B (B 38.24 – MSZ 339-87)

A tartó keresztmetszeti rajzát az 1. ábra tünteti fel.

A tartók teljes vasalási tervét a Mellékletek tartalmazzák.

## 2.2. A 30 cm magas tartó

A 30 cm magas tartók 6,00 ÷ 12,00 m szabadnyílásra készülnek. A tervek 1,00 méteres lépcsőkben vannak kidolgozva, de bármely közbenső tartóhossz is gyártható.

A tartó alsó felületének szélessége 50 cm. A szélességi méret a tartó aljától 6 cm-es magasságban 3,5 – 3,5 cm-rel csökken. A tartó oldalai függőlegesek. Az alsó látható élék lesarkítása 1,5 / 1,5 cm méretű.

A tartók feszített vasbeton szerkezetek.

A 30 cm magas tartóknál az  $F_p$  93/1860-R2 minőségnek megfelelő héteres feszítőpásmákat kell alkalmazni. A legnagyobb feszítőpászma szám alul (a 12,00 m szabadnyílású tartóknál) 17 db. Felül 4 db 1500.5 Cs minőségű, 5 mm átmérőjű hidegen húzott feszítőhuzal van minden tartóhossz esetében.

A hasznos feszítőerő kezdeti értéke

- az alsó sorban pásmánként 121,1 kN ( $\sigma_{f0} = 1302 \text{ N/mm}^2$ ),
- a felső sorban huzalonként 20,12 kN ( $\sigma_{f0} = 1025 \text{ N/mm}^2$ ).

A feszítéskor fellépő húzóerők felvételére a kengyelek fölött 4 db  $\varnothing$  6 mm-es, valamint a tartóhossztól függően a kengyelek alatt változó számú  $\varnothing$  8 mm-es betonacélt kell elhelyezni.

A nyíró igénybevételek felvételére szolgáló  $\varnothing$  8 mm-es kengyelek kiosztása

- a tartóvégeken 4 x 7 cm-enként duplán,
- a nyílásban 12,5 cm-enként.

A feszített tartónak a helyszíni vasbeton lemezzel való együttműködését szolgáló zárt kengyelek 15 cm-re állnak ki a tartóból, 8 cm szélesek és  $\varnothing$  12 mm-es, ill.  $\varnothing$  8 mm-es betonacélból készülnek. Kiosztásuk megegyezik a tartó nyírási kengyeleinek a kiosztásával.

A tartók emeléséhez 2 db  $\varnothing$  16 mm-es emelőkampó van elhelyezve a tartóvégektől 49 – 49 cm-re.

Anyagminőségek

- Beton: C50/60 (Műszaki Szállítási Feltételek szerint)  
A feszítőerő ráengedésekor a beton szilárdsága min. 36 N/mm<sup>2</sup> a 150 mm átmérőjű, 300 mm magas hengerre vonatkoztatva.
- Feszítőpászma:  $F_p$  93/1860-R2 (MSZ 465:1987)
- Feszítőhuzal: 1500.5 Cs (MSZ 5720:1993)
- Betonacél: BHB 500 B (BHB 55.50 – MSZ 982:1987)
- Emelőkampó: B 240 B (B 38.24 – MSZ 339:1987)

A tartó keresztmetszeti rajzát a 2. ábra tünteti fel.

A tartók teljes vasalási tervét a Mellékletek tartalmazzák.

### 2.3. A 37 cm magas tartó

A 37 cm magas tartók 9,00 ÷ 14,00 m szabadnyílásra készülnek. A tervek 1,00 méteres lépcsőkben vannak kidolgozva, de bármely közbenső tartóhossz is gyártható.

A tartó alsó felületének szélessége 50 cm. A szélességi méret a tartó aljától 6 cm-es magasságban 3,5 – 3,5 cm-rel csökken. A tartó oldalai függőlegesek. Az alsó látható élek lesarkítása 1,5 / 1,5 cm méretű.

A tartók feszített vasbeton szerkezetek.

A 37 cm magas tartóknál az  $F_p$  93/1860-R2 minőségnek megfelelő héteres feszítőpásmákat kell alkalmazni. A legnagyobb feszítőpászma szám alul (a 14,00 m szabadnyílású tartóknál) 19 db. Felül 4 db 1500.5 Cs minőségű, 5 mm átmérőjű hidegen húzott feszítőhuzal van minden tartóhossz esetében.

A hasznos feszítőerő kezdeti értéke

- az alsó sorban pásmánként 121,1 kN ( $\sigma_{f0} = 1302 \text{ N/mm}^2$ ),
- a felső sorban huzalonként 20,12 kN ( $\sigma_{f0} = 1025 \text{ N/mm}^2$ ).

A feszítéskor fellépő húzóerők felvételére a kengyelek fölött 4 - 4 db  $\emptyset$  8 mm-es, illetve a tartóhossztól függően a kengyelek alatt 4 db  $\emptyset$  8, ill. 4 db  $\emptyset$  10 mm-es betonacélt kell elhelyezni.

A nyíró igénybevételek felvételére szolgáló  $\emptyset$  8 mm-es kengyelek kiosztása

- a tartóvégeken 10 cm-enként duplán,
- a nyílásban 12,5 cm-enként.

A feszített tartónak a helyszíni vasbeton lemezzel való együttműködését szolgáló zárt kengyelek 15 cm-re állnak ki a tartóból, 8 cm szélesek és  $\emptyset$  10 mm-es, ill. a nyílásban  $\emptyset$  8 mm-es betonacélból készülnek. Kiosztásuk a tartóvégeken 10 cm-enként, a nyílásban 12,5 cm-enként történik.

A tartók emeléséhez 2 db  $\emptyset$  16 mm-es emelőkampó van elhelyezve a tartóvégektől 137 - 137 cm-re.

Anyagminőségek

- Beton: C50/60 (Műszaki Szállítási Feltételek szerint)
- Feszítőpászma:  $F_p$  93/1860-R2 (MSZ 465:1987)  
A feszítőerő ráengedésekor a beton szilárdsága min. 36 N/mm<sup>2</sup> a 150 mm átmérőjű, 300 mm magas hengerre vonatkoztatva.
- Feszítőhuzal: 1500.5 Cs (MSZ 5720:1993)
- Betonacél: BHB 500 B (BHB 55.50 – MSZ 982:1987)
- Emelőkampó: B 240 B (B 38.24 – MSZ 339:1987)

A tartó keresztmetszeti rajzát a 3. ábra tünteti fel.

A tartók teljes vasalási tervét a Mellékletek tartalmazzák.

## 2.4. A tartók tárolása, szállítása és helyszíni elhelyezése

A tartókat csak az emelőkampóknál szabad megfogni és emelni, legfeljebb 45°-os hajlású ferde kötélzárral.

A hídgerendákat az emelőkampó és a tartóvég között szabad alátámasztani, legalább 8 cm magas puhafával.

A tartók egymásra helyezve is tárolhatók, ill. szállíthatók. A 37 cm magas tartók legfeljebb 5 sorban, a 30 cm magas tartók legfeljebb 6 sorban, a 20 cm magas tartók legfeljebb 8 sorban deponálhatók, ahol az alátétfák azonos függőleges síkban kell, hogy legyenek.

Az emelési tömegeket az alábbi táblázat adja meg.

A tartó jele	Emelési tömege [ t ]
<b>FP-20</b>	
FP 2,60-20 A	0,586
FP 3,60-20 A	0,811
FP 4,60-20 A	1,037
FP 5,60-20 A	1,262
<b>FP-30</b>	
FP 6,60-30 A	2,197
FP 7,60-30 A	2,530
FP 8,60-30 A	2,863
FP 9,60-30 A	3,196
FP 10,60-30 A	3,528
FP 11,60-30 A	3,861
FP 12,60-30 A	4,194
<b>FP-37</b>	
FP 9,60-37 A	3,918
FP 10,60-37 A	4,326
FP 11,60-37 A	4,734
FP 12,60-37 A	5,142
FP 13,60-37 A	5,551
FP 14,60-37 A	5,959

A tartókat a hídfőkön és a pillérekén, a tartóvégektől 15 cm-re lévő támaszvonalakra szimmetrikusan elhelyezett, 10 cm széles, 1 cm vastag műszaki gumilemezre kell rátenni.

Elhelyezéskor a tartók oldalirányú megtámasztást nem igényelnek, legfeljebb 6 % keresztirányú esésig elhelyezhetők.

A tartók elhelyezése után, a felszerkezet két szélén ideiglenes védőkorlátot kell készíteni.

### 3. A híd-felszerkezetek kialakítása

#### 3.1. A híd keresztmetszeti kialakítása

A híd felszerkezetét a tartók egymás mellé helyezésével, együttdolgoztató helyszíni vasbeton lemez segítségével alakítjuk ki.

A szegélyek közötti kocspálya szélességét az átvezetett út jellemzőinek megfelelően az e-UT 03.01.11:2008 számú (Közutak tervezése - KTSz), ill. az e-UT 07.01.11:2011 számú (Közúti hidak tervezése – KHT-1.) Útügyi Műszaki Előírások szerint kell felvenni. A kiemelt szegély, ill. az esetlegesen átvezetendő gyalogjárda, vagy kerékpárút szélességét ugyancsak az említett előírások szabályozzák. A fentiek alapján meghatározott hídszélességből kb. 20 cm-es oldalszegély, ill. 2 ÷ 5 cm-es tartók közötti hézagok feltételezésével a szükséges tartószám, ill. a tartókiosztás kiadódik.

Az egyes tartókban alkalmazott pászma-, ill. huzalszám az e-UT 07.01.12:2011 számú (Erőtani számítás – Közúti hidak tervezése – KHT-2.) Útügyi Műszaki Előírás szerinti „A” terhelési osztálynak megfelelő teher, és egymás mellé helyezett tartók feltételezésével lett meghatározva. Kisebb terheléseknél, főleg kis nyílások esetén elképzelhető a tartók bizonyos mértékű széthúzása is, ez azonban egyedi statikai vizsgálatot igényel.

A tartók közé bennmaradó zsaluzat kerül (pl. BETONYP lemezcsík).

A helyszíni vasbeton lemez vastagsága:

- 5,00 m-es nyílásig (a 20 cm magas tartók esetén) : 18 cm,
- 12,00 m-es nyílásig (a 30 cm magas tartók esetén) : 20 cm,
- 14,00 m-es nyílásig (a 37 cm magas tartók esetén) : 23 cm.

A betonlemez vastagsága – a széleken szükséges elleneséstől eltekintve – keresztirányban állandó, tehát a szükséges keresztmetszeti gerenda megfelelő esésével kell megadni. (Hosszirányban – a támaszok felé – a lemez a tartó felhajlásának megfelelően vastagszik.)

Az általában szokásos háromrétegű (szigeteléssel együtt összesen ~ 15 cm vastag) burkolat feltételezésével kiadódó szerkezeti magasság – a nyílástartományt figyelembe véve – viszonylag kicsi:

- 2,00 ÷ 5,00 m-ig (a 20 cm magas tartók esetén) :  $20 + 18 + 15 = 53$  cm,
- 6,00 ÷ 12,00 m-ig (a 30 cm magas tartók esetén) :  $30 + 20 + 15 = 65$  cm,
- 9,00 ÷ 14,00 m-ig (a 37 cm magas tartók esetén) :  $37 + 23 + 15 = 75$  cm.

A kisebb nyílások áthidalására, a 37 cm magas tartók használata akkor indokolt, ha pl. olyan többtámaszú felüljáró készül, mely 14,00 m-es nyílást is tartalmaz és a szélső nyílás pl. 9,00 vagy 10,00 m-es. Itt - a minden nyílásban azonos szerkezeti magasság - 37 cm-es „FP” tartókkal alakítható ki a legegyszerűbben.

A gerendák az autópálya felüljáróknál alkalmazott 15 cm-es burkolatvastagság esetén is megfelelnek az „A” osztályú teherre.

A keresztmetszeti elrendezésre, ill. a javasolt szegélykialakításra a 4. és 5. sz. ábra mutat megoldásokat.



### 3.2. Hosszmetszeti kialakítás

A tartókból egy-, ill. többnyílású híd-felszerkezetek is építhetők. A tartók igény szerint 14,60 méterig tetszés szerinti hosszúságban gyárthatók.

A hídgerendákat a támaszoknál 30 - 30 cm-es felfekvéssel kell beépíteni.

A gerendákat a szerkezeti gerendákra ragasztott 10 cm széles, 1 cm vastag műszaki gumilemezre helyezik.

A helyszíni vasbetonlemez hosszirányban a támasz felé – a tartó felhajlásának megfelelően – vastagszik. A feszítésből tartóközépen várható kezdeti felhajlásnak - a tartó önsúlyából származó lehajlással csökkentett - értékét az alábbi táblázat adja meg.

A tartó jele	Várható kezdeti felhajlás [mm]
<b>FP-20</b>	
FP 2,60-20 A	0,8
FP 3,60-20 A	1,6
FP 4,60-20 A	4,3
FP 5,60-20 A	8,7
<b>FP-30</b>	
FP 6,60-30 A	7,5
FP 7,60-30 A	11,3
FP 8,60-30 A	19,1
FP 9,60-30 A	29,6
FP 10,60-30 A	36,6
FP 11,60-30 A	55,9
FP 12,60-30 A	69,7
<b>FP-37</b>	
FP 9,60-37 A	16,9
FP 10,60-37 A	25,8
FP 11,60-37 A	32,2
FP 12,60-37 A	43,9
FP 13,60-37 A	60,9
FP 14,60-37 A	74,9

A helyszíni vasbeton lemezzel együtt készülnek a vég-kereszttartók (és a többnyílású hidak közbenső támasz-kereszttartói), melyekbe benyúlnak az aléptményekből kiálló lekötő vasak.

A többnyílású hidak közbenső támaszai feletti keresztmetszetekben a repedéskorlátozási előírásoknak megfelelő **hosszirányú vasalás mennyiségét meg kell határozni** és el kell helyezni.

Tipikus hosszmetzeti részletek javasolt megoldásai láthatók a 6. ÷ 8. sz. ábrákon.

### 3.3. Ferde hidak kialakítása

Az „FP” tartós híd-felszerkezetek  $45 \div 90^\circ$  közötti ferdeségi szögű hídpályák építésére alkalmasak.

A  $60^\circ$ -nál kisebb ferdeségi szög esetén azonban a szükséges tartóvég felfekvési hosszából már túlságosan széles szerkezeti gerenda méretek adódnak ki, bár elvileg ferde véglap kialakítású tartó is elképzelhető. Az **erősen ferde, kis nyílású hidak statikai szempontból is kedvezőtlenebbek**, mivel a tartótengelyekkel nagy szöget bezáró nyomatéki főirányok a tartók kedvezőtlenebb kihasználhatósága mellett, az együttdolgozó pályalemez erősebb vasalását teszik szükségessé.

A tartók felfekvését mutatja a 9. sz. ábra, ferde hidak támaszainak szerkezeti gerendájára.

### 3.4. A helyszíni vasbeton lemez és a kereszttartók vasalása

A vasbeton lemezt kétrétegű hálóvasalással kell ellátni úgy, hogy a keresztirányú vasak kívülre kerüljenek. A vasbeton szegélyek, ill. járdák fölül-, vagy oldalt-kiálló vasakkal köthetők be a pályalemezbe. A gerendák és a helyszíni vasbeton lemez közötti együttdolgozásra a tartókból kiálló kengyelek szolgálnak.

A ferde hidak vasalása - a vasalási iránytól eltérő, változó nyomatéki főirányok miatt – a vasalás megfelelő transzformációját igényli. (A  $60^\circ$  alatti ferdeségi szög esetén ez a hatás különösen jelentős lehet.)

A többnyílású hidak közbenső támaszai fölött a vasbeton pályalemezben negatív nyomaték felvételére alkalmas felső vasalást kell elhelyezni. Az átvezetett pályalemezben, a támasz feletti keresztmetszetben a szabályzati teherből számítható repedéstágasság ugyanis nem lépheti túl az előírt mértéket. (A jelenleg hatályos e-UT 07.01.14:2011 sz. Útügyi Műszaki Előírás szerint a repedéstágasság megengedett maximális értékét, a környezeti osztály és az alkalmazott vízszigetelés repedésáthidaló képességének figyelembevételével kell meghatározni.)

A vég- és közbenső támasz-kereszttartókat, a szerkezeti gerendákból kiálló vasakkal, az alépítményekhez le kell kötni. A támaszvonaltól mentén elhelyezett lekötő vasak statikailag csuklós kapcsolatot biztosítanak az alépítmény és a felszerkezet között.

A helyszíni vasbeton pályalemez és a támasz-kereszttartóknál alkalmazott anyagminőségek:

- Beton: C 35/45-16/KK, f50, vz4
- Betonacél: B 500 B (B 60.50 – MSZ 339)

A vasalás kialakítására az 5. ÷ 8. sz. ábrák mutatnak ajánlott megoldásokat.

### **3.5. Alkalmazás hídfelújításoknál**

Az „FP” jelű hídgerendák felhasználhatók, mind felszerkezet cserénél, mind hídszélesítésnél.

Az „FP” gerendás szerkezetek kis szerkezeti magasságuk következtében, akár monolit lemezhidak, akár „fordított T”, „FT”, ill. „KCS” és „UH” tartós, híd-felszerkezetek szélesítésére egyaránt alkalmasak, mivel e típusok szerkezeti magasságai közel azonosak, vagy nagyobbak, mint az „FP” tartós szerkezeteké.

A 10. sz. ábra „fordított T” tartós híd szélesítésére mutat példát.

## 4. Az „FP” tartós híd-felszerkezetek tervezése és építése

### 4.1. Az „FP” tartós híd-felszerkezetek tervezése

Az „FP” tartókból kialakított hídszerkezetek tervezését bármely hídtervezői jogosultsággal rendelkező Tervező, vagy Tervező-szervezet elvégezheti. A fejlesztő Pont-TERV Zrt. tanácsadással, ill. a tervezésben való esetleges közreműködéssel, minden Partnernek készségesen rendelkezésére áll.

A tartók méretezéséhez alapul szolgáló teher az e-UT 07.01.12:2011 számú (Erőtani számítás – Közúti hidak tervezése – KHT-2.) Útügyi Műszaki Előírás szerinti „A” osztályú jármű és ezzel egyidőben a kocsi pályája teljes felületén – a jármű által elfoglalt terület kivételével – elhelyezett, a kocsi pályája teljes szélességétől függően megadott, járműsört helyettesítő, egyenletesen megoszló teher, mint hasznos teher, valamint a szokásos kialakítású monolit vasbeton szegély, vezetőkorlát és 15 cm vastag aszfalt burkolat volt. Az igénybevételeket egy 7,00 m kocsi pályája szélességű, kéttámaszú híd-felszerkezeten, egymás mellé helyezett tartók feltételezésével határoztuk meg. (A hosszirányú nyomhatókra a keskeny híd esete a mértékadó.)

Az alap tartó-keresztmetszetekre az alkalmazott huzal- ill. pászmaszám, valamint az együttdolgozó vasbeton lemez vastagságának függvényében számított határnyomatékokat az alábbiakban közölt táblázat tartalmazza. Mivel a tartók számításánál egyéb vizsgálatok is mértékadók lehetnek (pl. szélsőszál feszültségek kimutatása), a méretezés egyszerűsítéséhez megadjuk az együttdolgozó tartó ún. megengedett üzemi nyomatékát is.

Az együttdolgozó tartó teherbírásának igazolásához, illetve a szükséges tartókeresztmetszet (huzalszám, pászmaszám) kiválasztásához elegendő a megfelelő igénybevétel párokat összehasonlítani az alábbi módon:

- $$M_M = 1,15 \cdot \sum M_g + 1,35 \cdot \mu \cdot \sum M_h \leq M_H$$

$M_M$  az együttdolgozó tartón a vizsgált közép-keresztmetszetben meghatározott mértékadó nyomaték,  
 $\sum M_g$  az állandó terhekből meghatározott nyomaték,  
 $\sum M_h$  a hasznos terhekből meghatározott maximális nyomaték,  
 $\mu$  a dinamikus tényező,  
 $M_H$  a vasbeton lemezzel együttdolgozó tartókeresztmetszet határnyomatéka.
- $$M_{M, \text{üz-rep}} = \sum M_g + \mu \cdot \sum M_h \leq M_{\text{üz-rep, eng}}$$

$M_{M, \text{üz-rep}}$  az együttdolgozó tartón, a vizsgált közép-keresztmetszetben meghatározott, a repedéskorlátozás ellenőrzéséhez megnövelt üzemi teherből számított, mértékadó nyomaték,

$\sum M_{h, \text{üz-rep}}$  a hasznos terhek módosító tényezővel szorzott - a repedéskorlátozás ellenőrzéséhez megnövelt - üzemi értékű teherből számított maximális nyomatéka,

$M_{\text{üz-rep, eng}}$  a vasbeton lemezzel együttműködő tartókeresztmetszetnek - a repedéskorlátozás ellenőrzéséhez - megengedhető maximális üzemi nyomatéka.

FP-20							
Jel	Hossz [m]	Tartó magasság [cm]	Vb. lemez vastagság [cm]	Alsó feszítő huzalok száma	M Határ FP tartó [kNm]	M Határ egy.dolgozó tartó [kNm]	M üz-rep, eng [kNm]
FP 2,60-20A	2,60	20	18	10	42	105	40
FP 3,60-20A	3,60	20	18	12	49	123	44
FP 4,60-20A	4,60	20	18	18	69	174	67
FP 5,60-20A	5,60	20	18	24	88	223	85
FP-30							
Jel	Hossz [m]	Tartó magasság [cm]	Vb. lemez vastagság [cm]	Alsó feszítő pászmák száma	M Határ FP tartó [kNm]	M Határ egy.dolgozó tartó [kNm]	M üz-rep, eng [kNm]
FP 6,60-30A	6,60	30	20	6	166	331	134
FP 7,60-30A	7,60	30	20	7	189	379	150
FP 8,60-30A	8,60	30	20	9	232	469	194
FP 9,60-30A	9,60	30	20	11	263	554	234
FP 10,60-30A	10,60	30	20	12	272	594	242
FP 11,60-30A	11,60	30	20	15	295	707	303
FP 12,60-30A	12,60	30	20	15+2	302	741	323
FP-37							
Jel	Hossz [m]	Tartó magasság [cm]	Vb. lemez vastagság [cm]	Alsó feszítő pászmák száma	M Határ FP tartó [kNm]	M Határ egy.dolgozó tartó [kNm]	M üz-rep, eng [kNm]
FP 9,6037A	9,60	37	23	9	312	587	236
FP 10,60-37A	10,60	37	23	11	368	697	290
FP 11,60-37A	11,60	37	23	12	394	751	302
FP 12,60-37A	12,60	37	23	14	431	852	349
FP 13,60-37A	13,60	37	23	15+2	458	989	417
FP 14,60-37A	14,60	37	23	15+4	471	1064	446

A gyártó egyedi kialakítású, az alapváltozatoktól alkalmazásban, illetve hosszban, vagy teherviselő képességben eltérő tartók gyártását is vállalja, ebben az esetben azonban – amint ez a Műszaki Szállítási Feltételek 1.1. pontjában is szerepel - egyedi gyártmányterv és ellenőrző statikai számítás szükséges. Kivétel ez alól a 2,00 ÷ 5,00 m-es nyílástartományban alkalmazott 20 cm magas tartó, 18 cm vastag helyszíni vasbeton pályalemezzel, ahol a fent megadottaktól eltérő hosszak esetében a szükséges huzalszám interpolálással is meghatározható.

**A helyszíni együttműködő lemez vasalását a keresztirányú nyomatékok felvételére (mely a hídszélességtől és ferdeségtől is függ) minden esetben meg kell határozni. Többnyílású hidak esetén továbbá el kell végezni a közbenső támaszok feletti átvasalás számítását is.**

## **4.2. Az „FP” tartós híd-felszerkezetek építése**

Az állvány nélkül, gyorsan építhető „FP” tartós előregyártott híd-felszerkezetek lehetővé teszik, hogy kisebb felszereltségű helyi cégek is jó minőségű hídszerkezeteket építhessenek. Az együttdolgozó vasbeton pályalemez zsaluzási igénye minimális, vasalása egyszerű.

A tartók gyártása:

### **FERROBETON**

**Dunaújvárosi Beton- és Vasbetonelem-gyártó Zrt.**

**2400 Dunaújváros, Papírgyári út 18-22.**

**Dunaújvárosi, szolnoki, dunakeszi gyára és pécs-hirdi gyáregysége**

A tartók forgalmazása:

### **FERROBETON**

**Dunaújvárosi Beton- és Vasbetonelem-gyártó Zrt.**

**2400 Dunaújváros, Papírgyári út 18-22.**

## 5. Rajzi mellékletek

### 5.1. Alkalmazási példák és részletek

- |          |   |
|----------|---|
| 1. ábra  | 20 cm magas tartó keresztmetszete                           |
| 2. ábra  | 30 cm magas tartó keresztmetszete                           |
| 3. ábra  | 37 cm magas tartó keresztmetszete                           |
| 4. ábra  | Hídkeresztmetszetek   |
| 5. ábra  | Szegély kialakítása   |
| 6. ábra  | Végkereszttartó kialakítása                                 |
| 7. ábra  | Támaszkereszttartó kialakítása merőleges híd esetén         |
| 8. ábra  | Támaszkereszttartó kialakítása ferde híd esetén             |
| 9. ábra  | Gerendák felfekvése különböző ferdeségű alépítmények esetén |
| 10. ábra | Alkalmazási példa hídszélesítés esetén                      |

### 5.2. A hídgerendák vasalási tervei

FP 2.60-20A

FP 3.60-20A

FP 4.60-20A

FP 5.60-20A

FP 6.60-30A

FP 7.60-30A

FP 8.60-30A

FP 9.60-30A

FP 10.60-30A

FP 11.60-30A

FP 12.60-30A

FP 9.60-37A

FP 10.60-37A

FP 11.60-37A

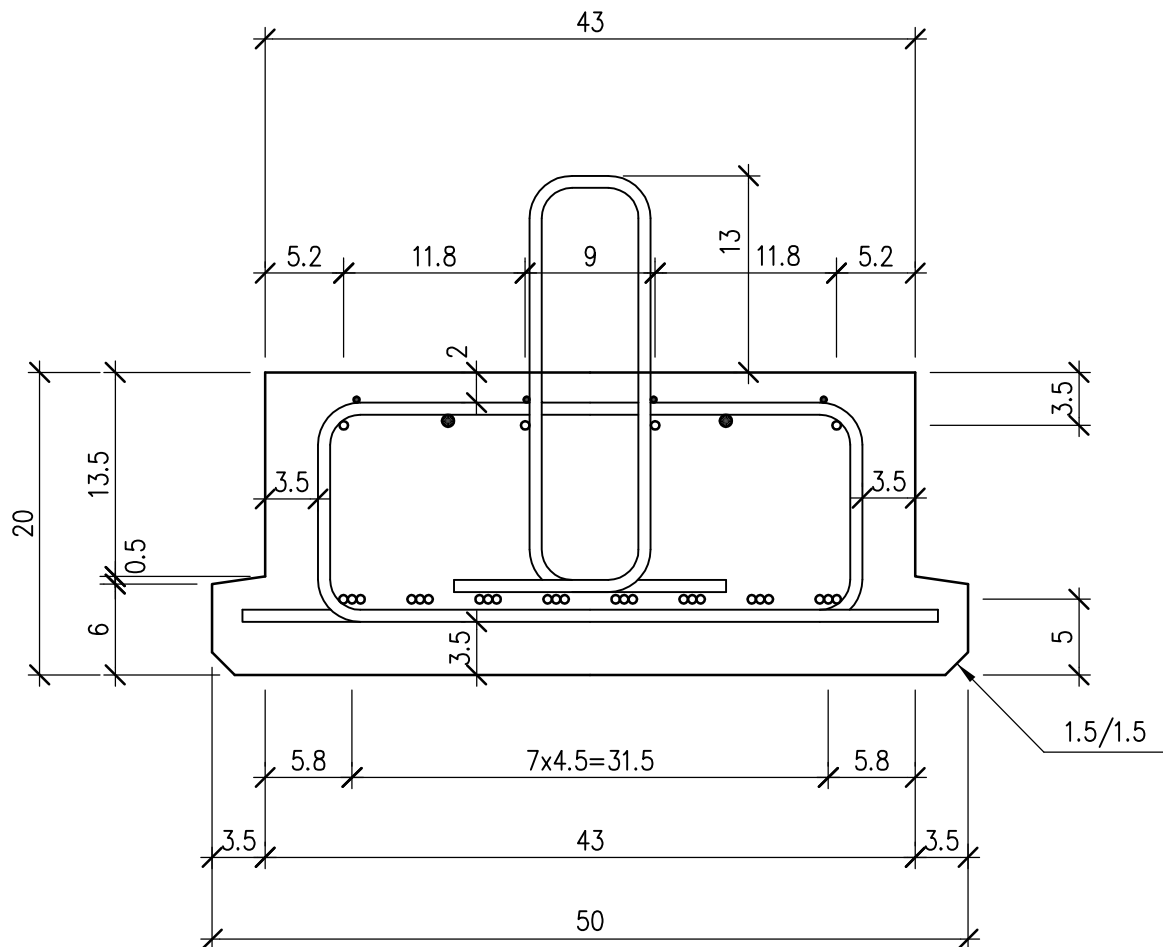
FP 12.60-37A

FP 13.60-37A

FP 14.60-37A

## FP-2.60/20A – FP-5.60/20A

## KERESZTMETSZET 1:5



## Anyagminőségek :

## Feszítőelemek:

1770-5,34 ST (MSZ 5720:1993) min. 5,34 mm átmérőjű stabilizált feszítőhuzal

$A_p = 22,4 \text{ mm}^2$ ;  $R_{p1\%} = 1770 \text{ N/mm}^2$ ;  $R_{p0,1\%} = 1520 \text{ N/mm}^2$

Betonminőség: C50/60

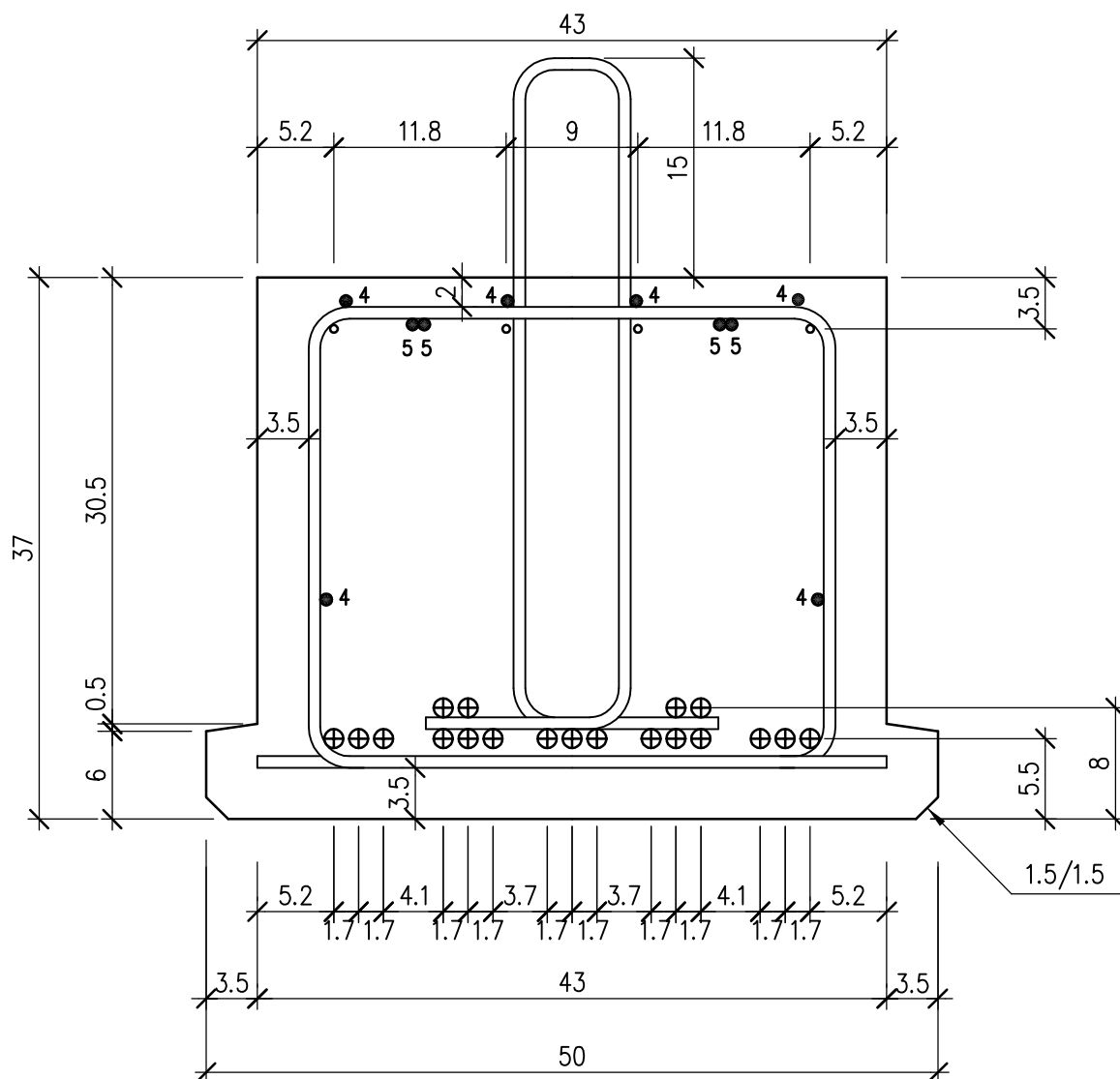
1. ábra





## FP-9.60/37A – FP-14.60/37A

KERESZTMETSZET 1:5



## Anyagminőségek :

## Feszítőelemek:

alul:  $F_p$  93/1860-R2 (MSZ 465:1987) min. 12,5 mm névleges átmérőjű 7-eres stabilizált pászma  
 $A_p = 93 \text{ mm}^2$ ;  $R_{pfk} = 1860 \text{ N/mm}^2$ ;  $R_{p0,1k} = 1580 \text{ N/mm}^2$

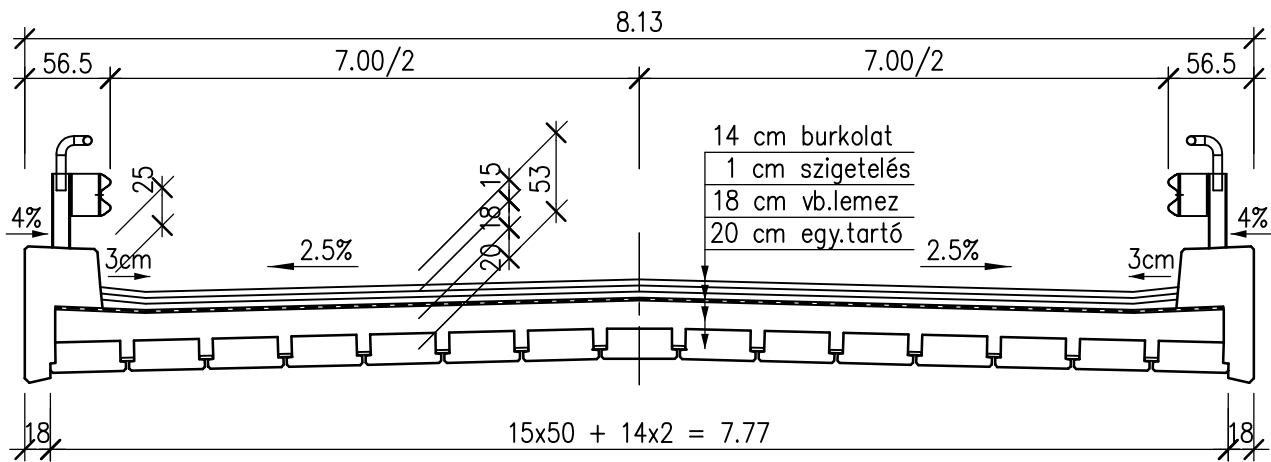
felül: 1500.5 Cs (MSZ 5720:1993) min. 5 mm névleges átmérőjű hidegen húzott feszítőhuzal  
 $A_p = 19.63 \text{ mm}^2$ ;  $R_m = 1500 \text{ N/mm}^2$ ;  $R_{t1,0} = 1200 \text{ N/mm}^2$

Betonminőség: C50/60

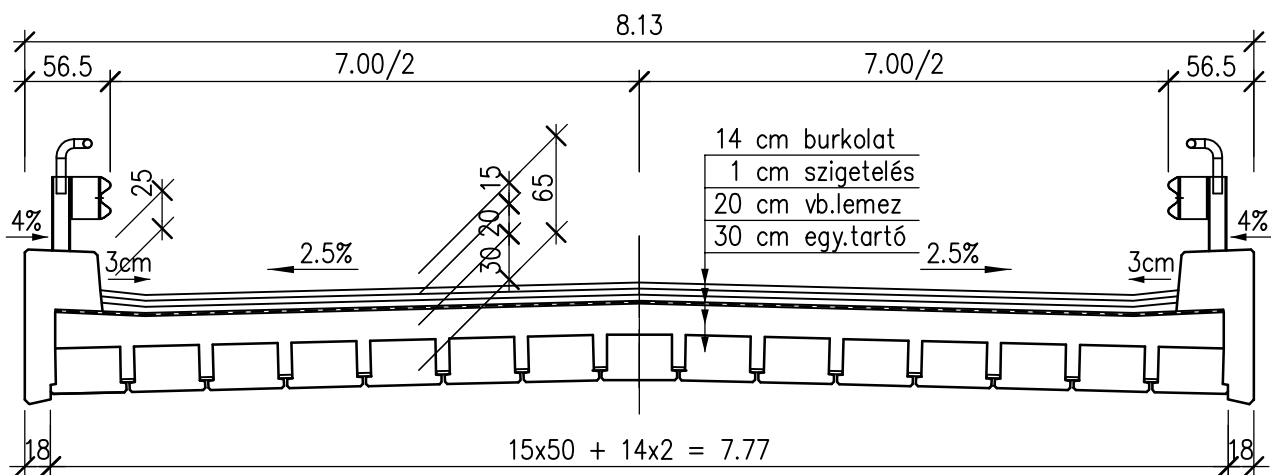
3. ábra

# HÍDKERESZTMETSZETEK M = 1:50

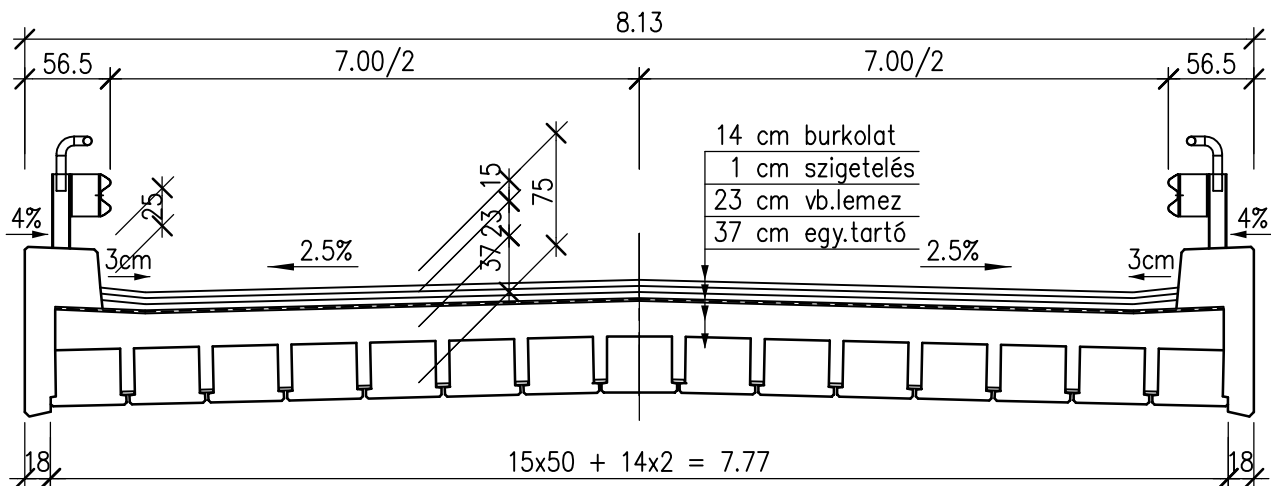
FP-2.60/20A – FP-5.60/20A



FP-6.60/30A – FP-12.60/30A



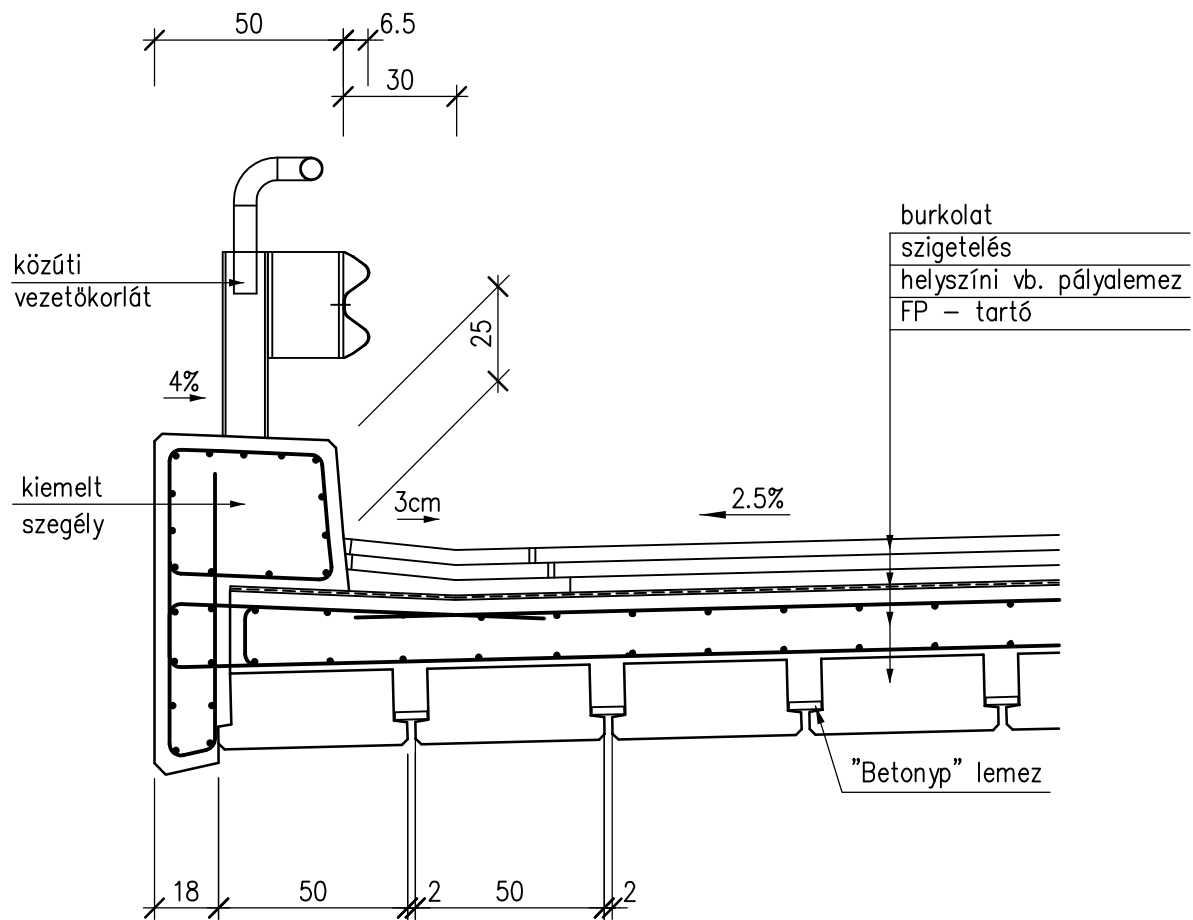
FP-9.60/37A – FP-14.60/37A



4. ábra

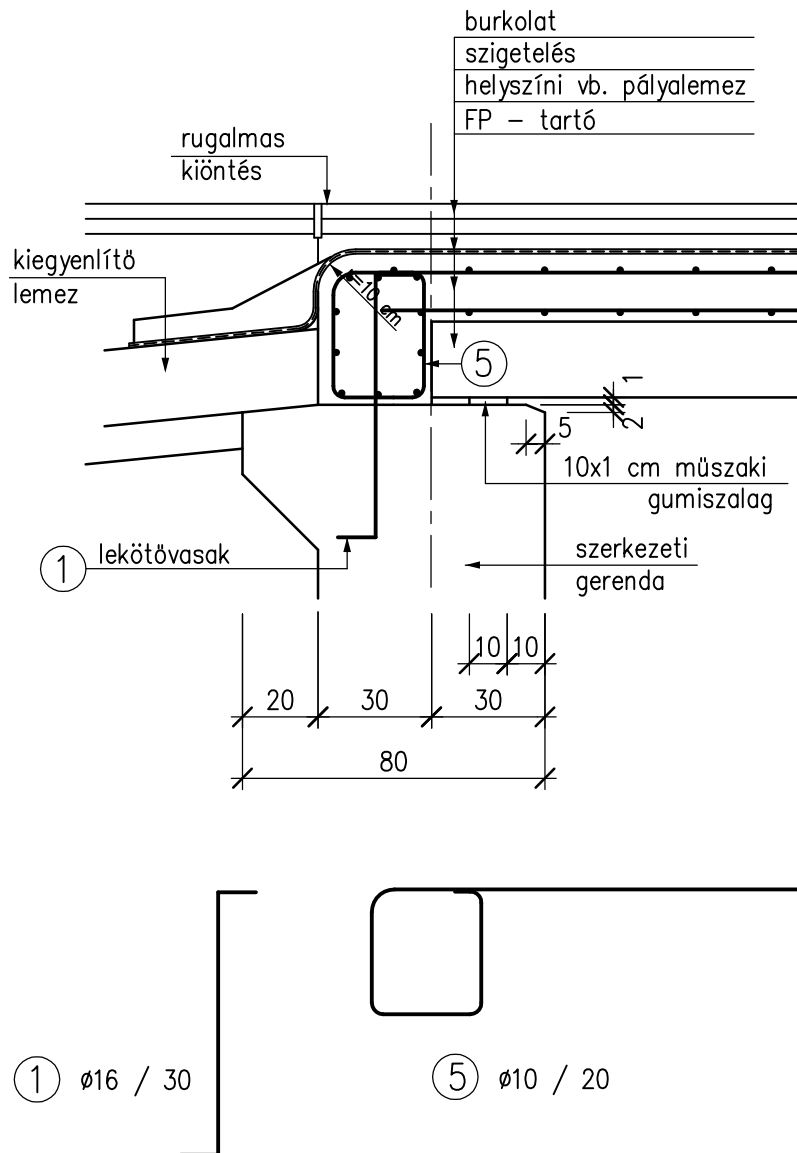
# SZEGÉLY KIALAKÍTÁSA

KERESZTMETSZET 1:20



# VÉGKERESZTTARTÓ KIALAKÍTÁSA

KERESZTMETSZET 1:20



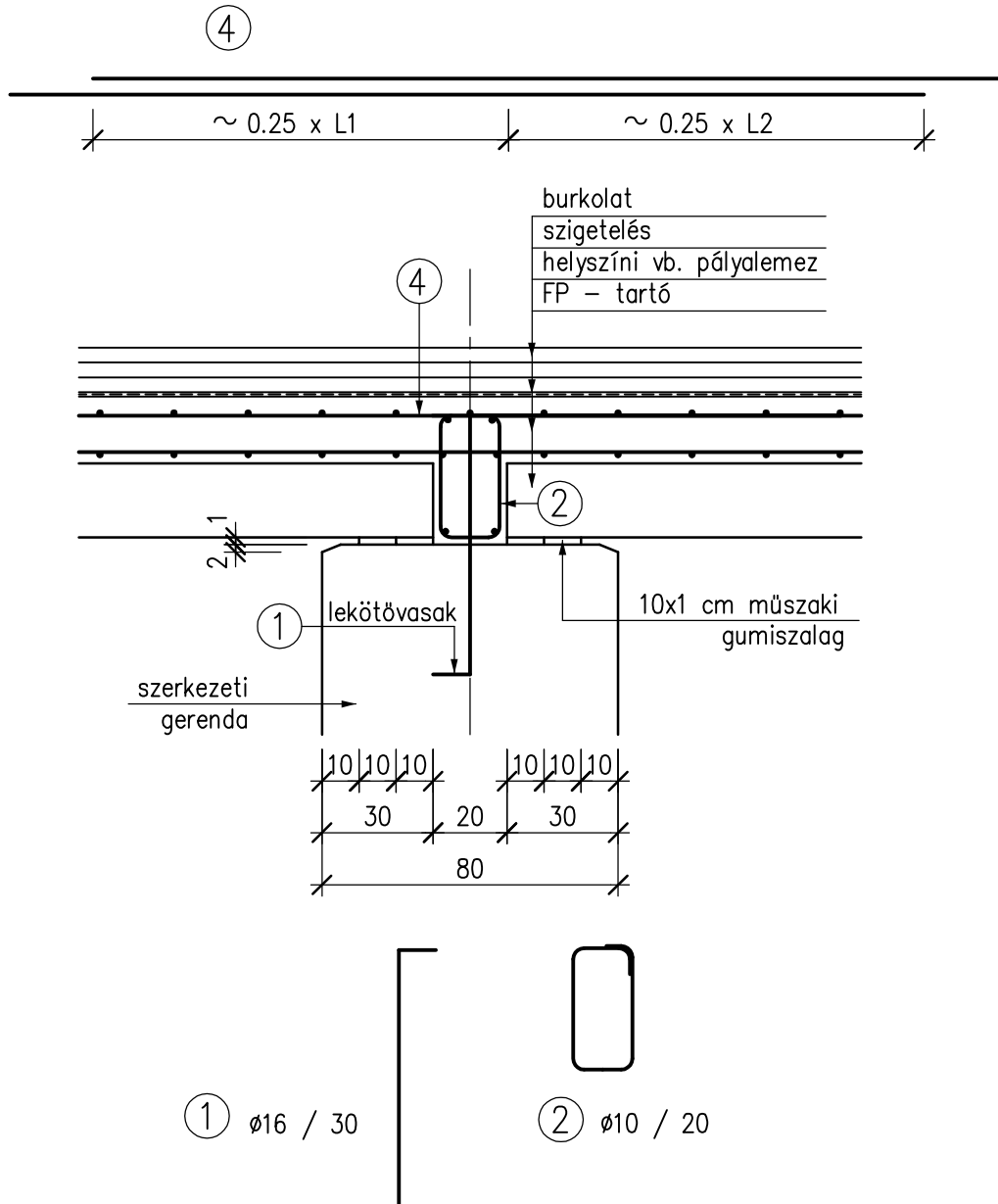
## MEGJEGYZÉSEK :

1. A rajz 60 cm széles szerkezeti gerenda feltételezésével készült.  
A felfekvési méretek kötöttek.
2. A vasalásra vonatkozó adatok csak tájékoztató jellegűek!

6. ábra

## TÁMASZKERESZTTARTÓ KIALAKÍTÁSA / MERŐLEGES HÍD

KERESZTMETSZET 1:20



## MEGJEGYZÉSEK :

1. A rajz 80 cm széles (minimális szélességű) szerkezeti gerenda feltételezésével készült.  
A felfekvési méretek kötöttek.
2. A vasalásra vonatkozó adatok csak tájékoztató jellegűek!
3. A ④-jelű vas a támasz feletti hosszirányú pótvasalás.

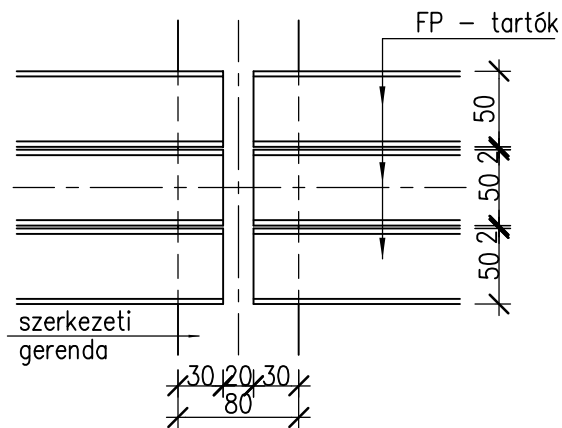
7. ábra



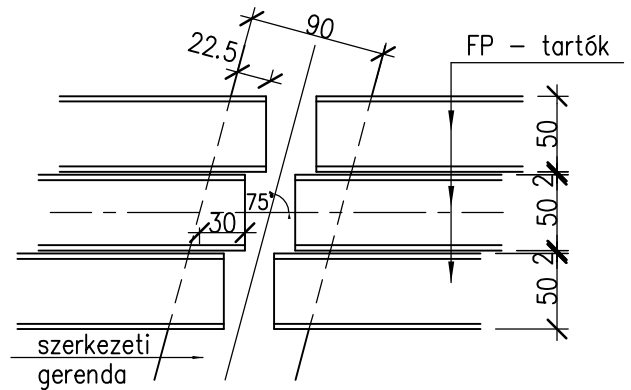
# GERENDÁK FELFEKVÉSE

FELÜLNÉZET 1:20

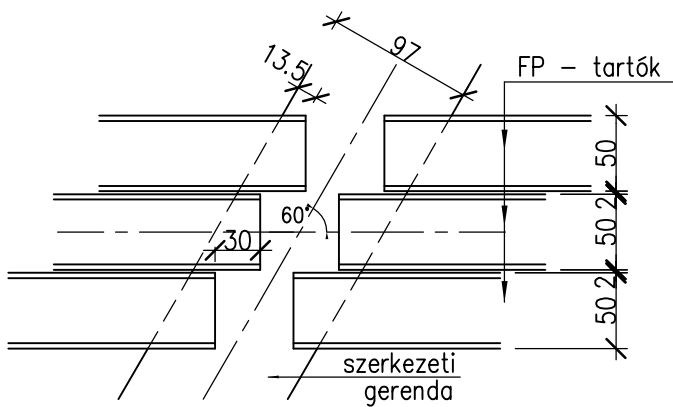
$\alpha = 90^\circ$



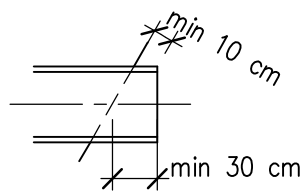
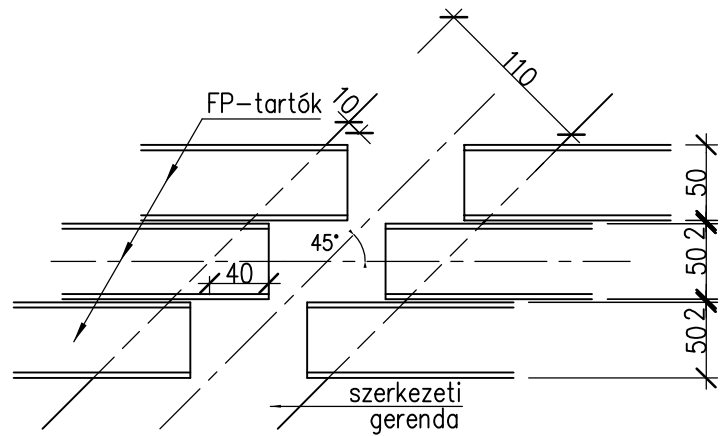
$\alpha = 75^\circ$



$\alpha = 60^\circ$



$\alpha = 45^\circ$



9. ábra



# ALKALMAZÁSI PÉLDA HÍDSZÉLESÍTÉS ESETÉN

KERESZTMETSZET 1:50

