

A Körösladányi Sebes-Körös híd megerősítésének tervezése

Közlekedéstudományi Egyesület
2017. március 21.

Kovács Tamás, BME Hidak és Szerkezetek Tanszék
Németh Ferenc, NEFER Mérnökiroda Kft.

1979 → 2014

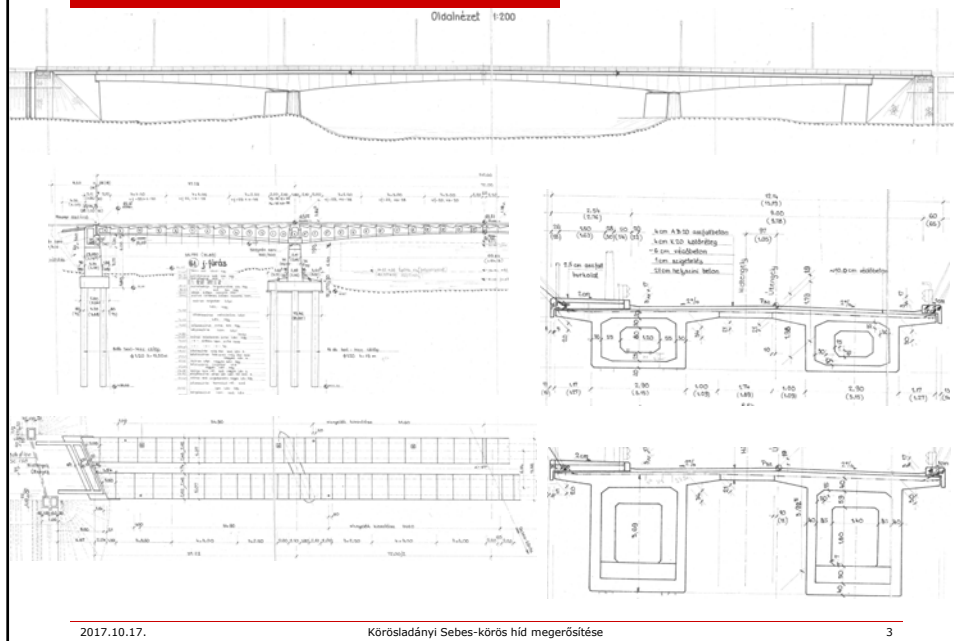


2017.10.17.

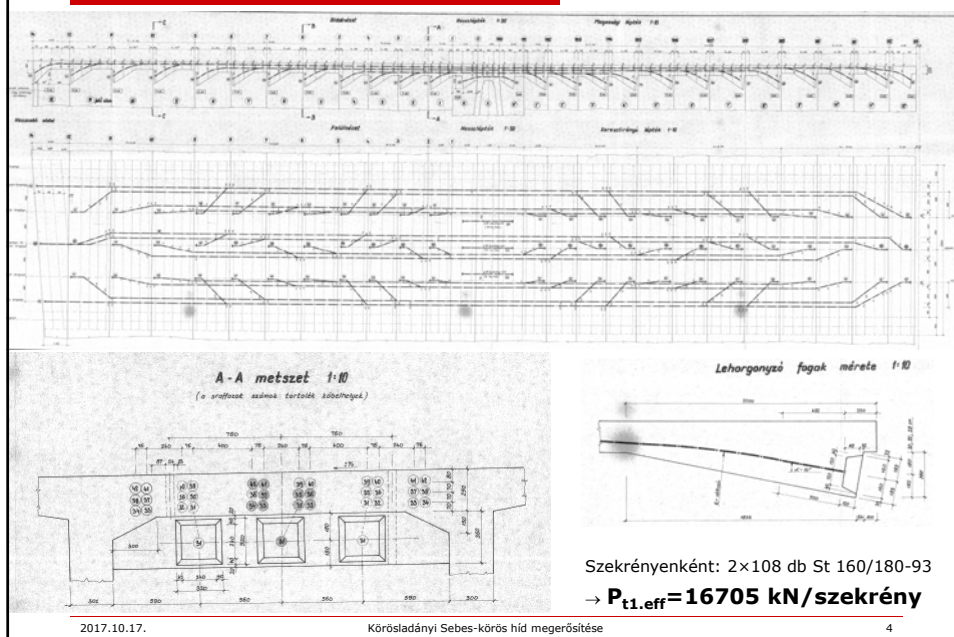
Körösladányi Sebes-Körös híd megerősítése

2

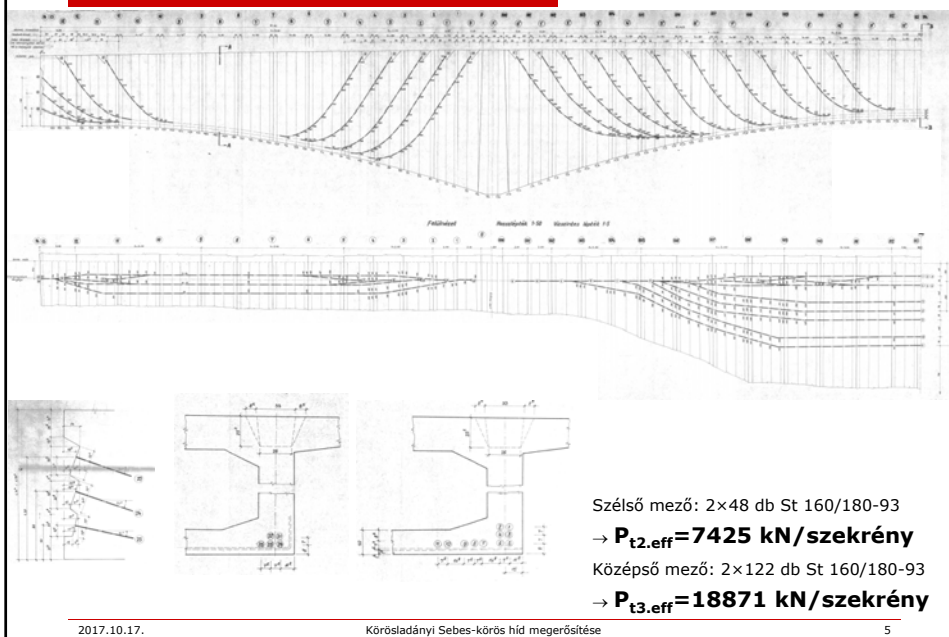
Általános elrendezés



Feszítés – negatív kábelek (1. kábelcsalád)



Feszítés – pozitív kábelek (2. és 3. kábelcsalád)



Beavatkozások, állapotvizsgálatok

1979 → forgalomba helyezés

1985-86 → kiemelt szegélyek előtti vápa felújítása, hídfeljárók burkolatának felújítása

1991 (fővizsgálat + felújítás)

- lassú alakváltozás miatti hídalak változás: ~-14,5 cm → **hossz-szelvény módosítás a medernyílásban (- 6 cm) + (0-8,5 cm vtg. kiegyenlítő aszfalt/beton)**
- szigeteléscsere
- burkolatcsere (12 cm)
- víznyelők cseréje, szegélyek cseréje, korlátjavítás, dilatációcsere

1998 (átfogó felülvizsgálat: BME, Isobau, Pannon Freyssinet)

Felszerkezet

- roncsolásmentes betonszilárdság vizsgálat (Schmidt): **C25**
- klorid: 0,41 m% ~ 0,4m% (eng.)
- pH: 9,5-12,5
- karbonátosodás: 1-4 mm
- lokális betonacél korrózió
- kisebb átázások

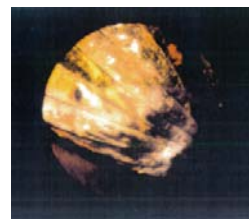
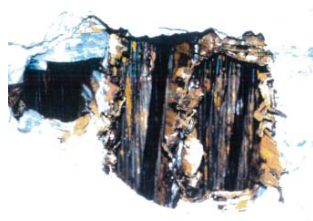


2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

6

- fugák → „nem volt megállapítható, hogy az valóságos repedés vagy a fuga kitöltetlenül maradt része”
- feszítőkábelek (98 db feltárás):
 - **aszfalt 5-7 cm!** (1991. évi 12 cm helyett → - 5-6 cm)
 - hiányzó, korrodált, helyenként kitöltetlen kábelcsatornák
 - injektálási hiányok
 - „a feszítőkábelek állapota mind a 98 feltárási helyen kielégítő”
 - „a feszítőbetétek korróziós veszélyeztetettsége fokozott mértékben fennáll”



2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

7

Szerkezetmegerősítés

2002 (fővizsgálat: Pannon Freyssinet)

Felszerkezet

- lényegében az 1998. évi állapotot rögzíti
- **hidalak azonos az 1991. évi felújítás utáni alakkal**

Alépitmények

Hídfők

- átázó dilatációk
- háttöltés süllyedés + kiüregelődés, leszakadt kiegyenlítő lemez, burkolatbeszakadás
- szárnyfalrepedések

Pillérek

- általában OK
- fix neoprén saru deformáció + repedés



2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

8

2009 (fővizsgálat: Via-Pontis)

Felszerkezet

- hídalak: nincs lényegi változás a 2002. évi állapothoz képest
- roncsolásmentes betonszilárdság vizsgálat (Schmidt): **C25**
- korróziós állapot (klorid: 0,06-0,26 m% ~ 0,2m% (MI-07-3406-87)
pH: 9,7, karbonátosodás: 2-13 mm
→ „korróziós veszélyeztetettség nem áll fenn”

Alépitmények

Hídfők

- felmenő falak, szerkezeti gerendák és térdfalak igen rossz állapotúak
- neoprén saru deformációk

Pillérek

- fix neoprén saru deformáció



2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése



9

Szerkezetmegerősítés, 2014

Tervezési feladat

- felszerkezet-megerősítés külső kábeles utófeszítéssel
- korróziós felülvizsgálat
- alakkorrekció
- felújítás (felszerkezet + alépitmény)



Geodéziai felmérés

→ hídalak: lényegében azonos (< 1 cm eltérés) az 1991. évi korrekció utáni állapottal

Átfogó betonszilárdság-vizsgálat

- roncsolásos vizsgálatok (kifúrt magmintákon)
- roncsolásmentes vizsgálatok (Schmidt) roncsolásos vizsgálatok eredményeire kalibrálva

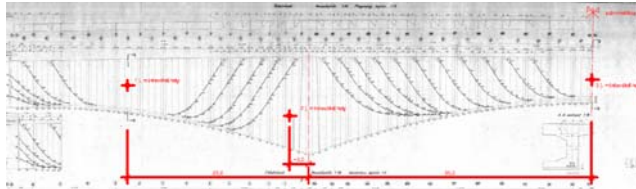
2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

10

Roncsolásos betonszilárdság vizsgálat

- $\phi 100/100$ mm magminta gerinceken
- 5 db kifolyási + 5 db befolyási oldal



- minősítés

befolyási (D-i) oldal:

kifolyási (É-i) oldal:

8.2 táblázat: Főir megnevezési névvel, tömegre és nyomószilárdságra befolyási oldalról

Id	Méret		Tömeg	Tömegsűrűség	Térfogat	Nyomószilárdság		Megerősítés
	a	b				szélesség	magasság	
B1	94,3	95,0	1310	2277,7	407	66,87		
B2	94,3	94,0	1311	2291,9	418	67,70	diagnózis	
B3	94,3	94,7	1500	2277,1	445	63,72		
B4	94,3	95,3	1317	2276,2	350	69,11	diagnózis	
B5	94,3	95,7	1340	2322,2	407	71,86		
			átlag:	2280,0	átlag:	62,0		

MSZ 4719:1980 alapján: C35/45

MSZ 13791:2007 alapján: C50/60

8.2 táblázat: Főir megnevezési névvel, tömegre és nyomószilárdságra kifolyási oldalról

Id	Méret		Tömeg	Tömegsűrűség	Térfogat	Nyomószilárdság		Megerősítés
	a	b				szélesség	magasság	
K1	94,4	95,4	1310	2273,8	423	69,44		
K2	94,4	95,4	1317	2262,0	410	58,98	diagnózis	
K3	94,3	94,2	1464	2325,3	373	53,69		
K4	94,3	95,4	1327	2291,9	329	47,11	diagnózis	
K5	94,3	95,0	1300	2244,9	327	46,82		
			átlag:	2266,9	átlag:	53,3		

MSZ 4719:1980 alapján: C30/37

MSZ 13791:2007 alapján: C40/50

2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

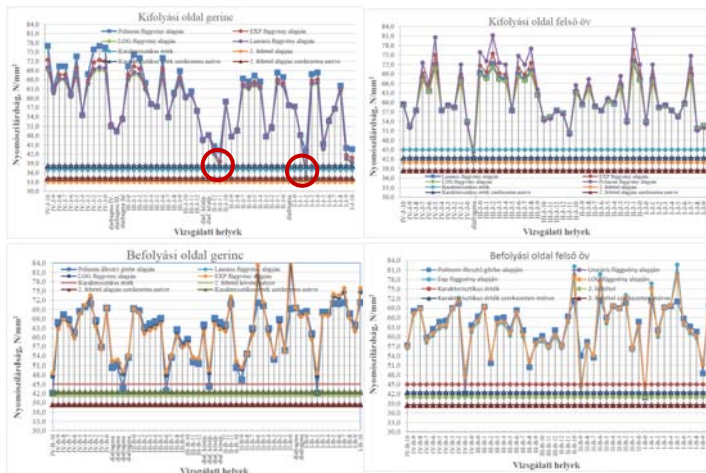
11

Roncsolásmentes betonszilárdság vizsgálat

- zömöknként a gerincen (vízszintesen) és a felső övön (függ. felfelé)
- minősítés MSZ 13791:2007 alapján

$$f_t = 1,25 \cdot R - 23 \text{ ha } 20 \leq R \leq 24 \quad (1. \text{ feltétel})$$

$$\text{vagy } f_t = 1,73 \cdot R - 34,5 \text{ ha } 24 \leq R \leq 50 \quad (2. \text{ feltétel})$$

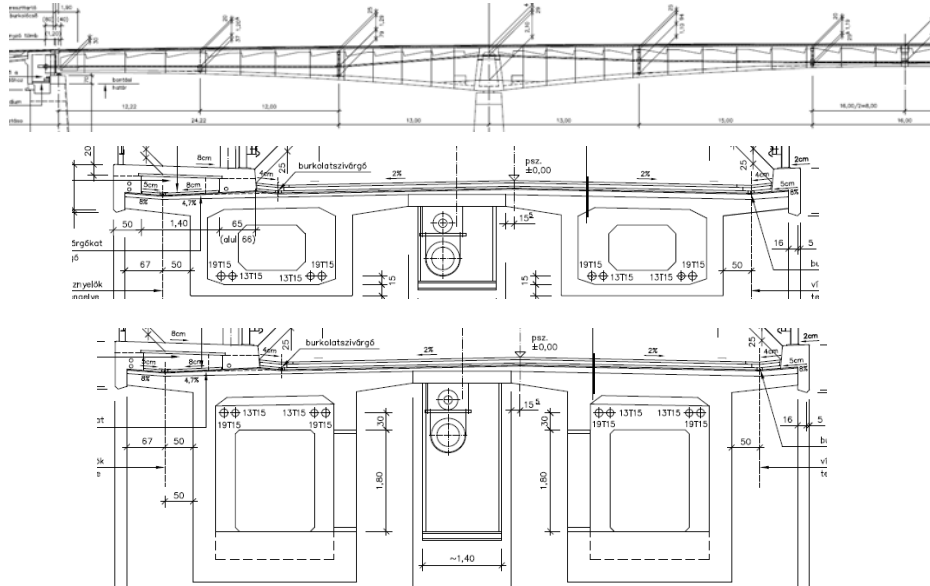


MSZ 13791:2007 alapján: C35/45 (C30/37)

MSZ 13791:2007 alapján: C35/45

12

Külső kábeles utófeszítés



2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

13

Erőtani adatok

Kiinduló tervezési adatok

- súlynövekmény: 7 cm burkolatsúly többlet + 2 cm kiegyenlítő betonréteg többlet
- magasabb biztonsági szint: 1968 → 2014 ($\gamma_G=1,0 \rightarrow 1,35$; $\gamma_Q=1,2 \rightarrow 1,35$)
- magasabb betonszilárdság: B400 (~C27) → C35/45

A feszítés mértéke szekrényenként

	Meglévő feszítés (tapadásos) St 160/180-93	Hozzáadott feszítés (tapadásmentes): 2×19T16+2×13T16
Hatásos feszítési feszültség:	832 MPa (60%)	975 MPa (75%)
Szélső nyílás:	7425 kN	9360 kN
Pillér:	16705 kN	9360 kN
Meder-nyílás:	18871 kN	9360 kN

Kihasznáaltságok

	Pillér felett	Medernyílás közepén
Hajlítási teherbírás:	-93%	-65%
Normálfeszültség üzemi állapotban:		
felül:	-3,0 MPa < 0	-10,2 MPa
alul:	-8,5 MPa	-9,9 MPa < 0

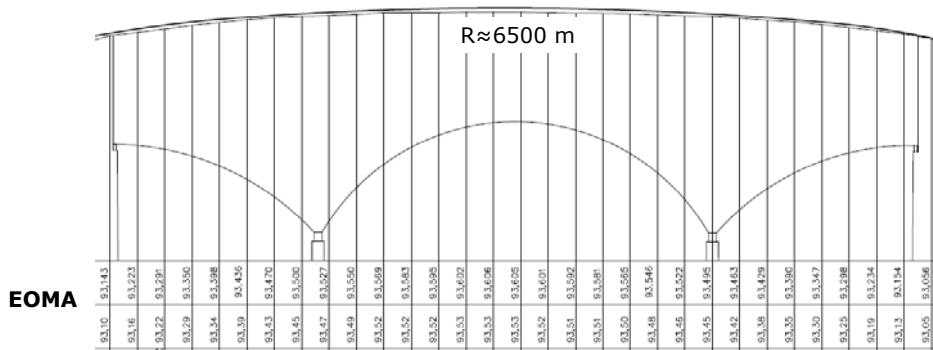
2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

14

Hídalak (medernyílás közepe)

- lassú alakváltozás megállt (2002, 2009, 2014)
- alakkorrekció: burkolatvastagság növekedés (15 cm) + kiegyenlítő beton + 2 cm \Rightarrow +7 cm (\uparrow)
- a tervezett alak ($R \approx 6500$ m) $\sim 5,5$ cm-rel lesz az eredetileg megvalósult (1979) szint alatt (93,60 EOMA)
- utófeszítés + súlytöbblet \Rightarrow +1 cm (\uparrow)



2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

15

Szerkezeti beavatkozások

Útpályán

- Megváltozott keresztirányú esés kialakítása \rightarrow együttdolgozó (szerkezeti) kiegyenlítő beton
- Vízvezetés átalakítása \rightarrow mélyvonal, víznyelők, járda átalakítása
- Korlát átalakítása (H2) \rightarrow szegélycsere

Felszerkezet

- Külső kábeles utófeszítés \rightarrow iránytörő szerelvények
- Véglehorgonyzó tömbök
- Dilatációk cseréje (Thorma joint, Maurer \rightarrow vízzáró gumibetétes)
- Saru és saruzsámoly csere (neoprén \rightarrow fazék)
- Korrózióvédő bevonati rendszer

Hídfők

- Szerkezeti gerenda és térdfal teljes csere
- Szárnyfal megerősítése \rightarrow járdalemez rábetonozás
- Felmenő fal és szárnyfal löttbetonos megerősítése (7 cm)
- Kiegyenlítő lemez csere
- Vizsgáló folyosó külső oldali megközelíthetősége

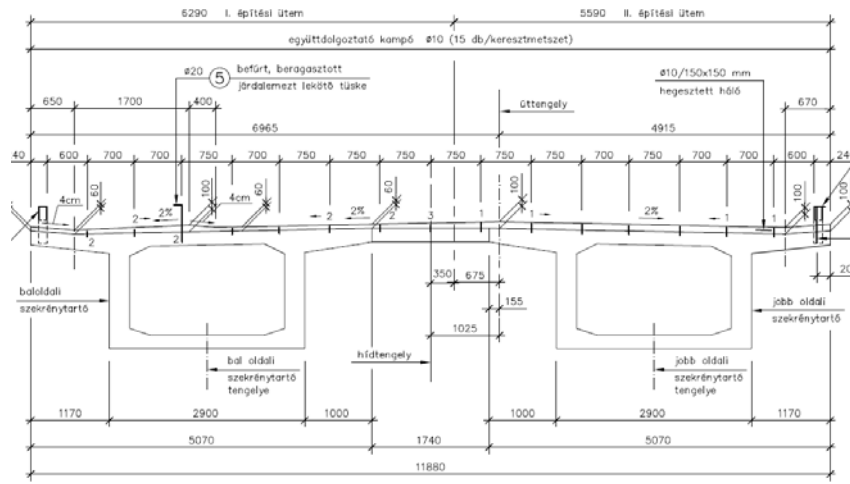
2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

16

Útpálya

Megváltozott keresztirányú esés kialakítása → együttdolgozó (szerkezeti) kiegyenlítő beton



2017.10.17.

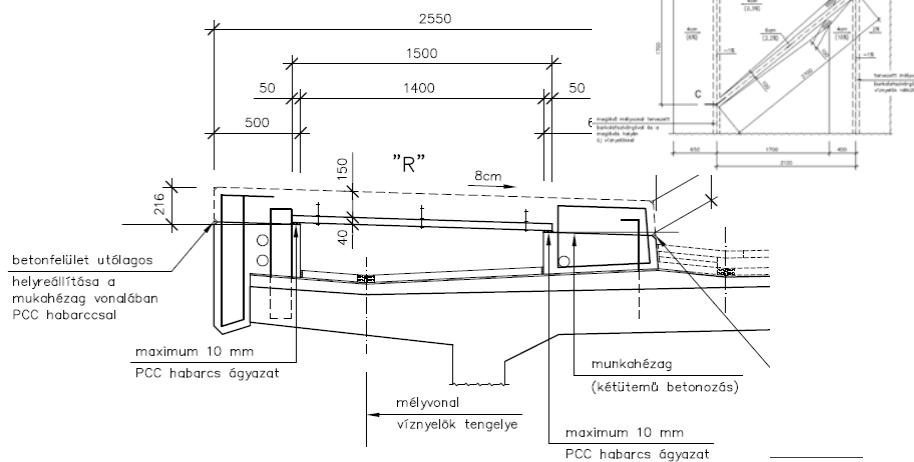
Körösödányi Sebes-körös híd megerősítése

17

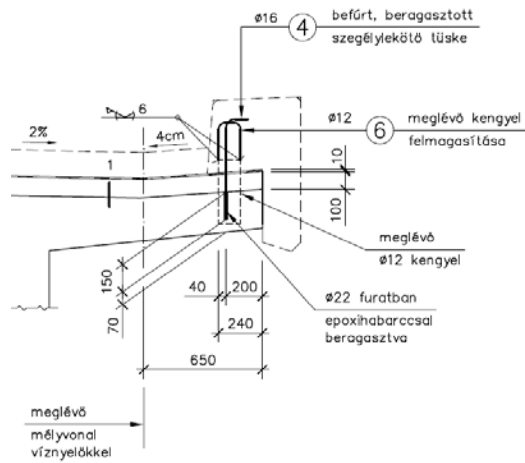
Vízvezetés átalakítása → mélyvonal, víznyelők, járda átalakítása

FERDE, KERESZTIRÁNYÚ BURKOLATSZIVÁRGÓ HELYÉNEK KIALAKÍTÁSA AZ EGYÜTTDOLGOZTATÓ BETONBAN

FEJLŐNÉZET 1:25



Korlát átalakítása (H2) → szegélycsere



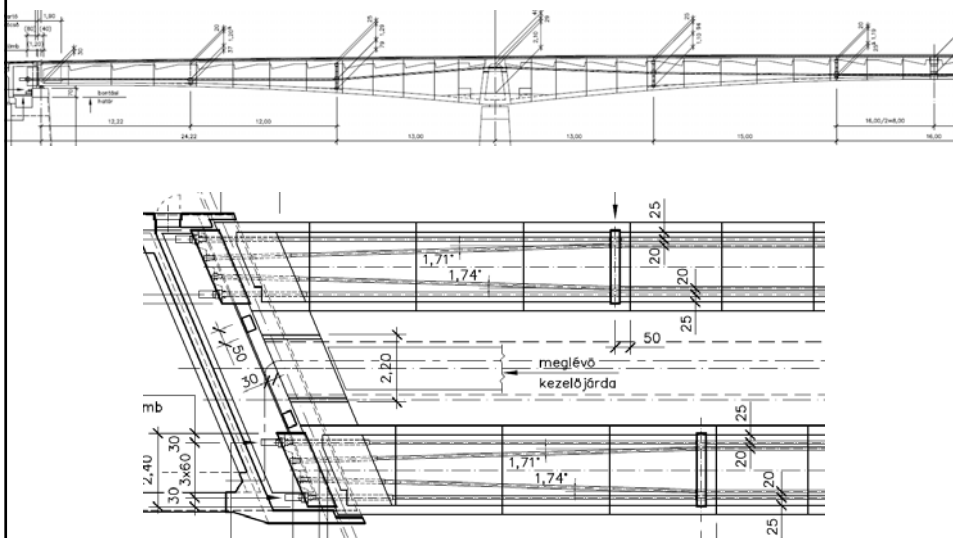
2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

19

Felszerkezet

Külső kábeles utófeszítés → iránytörő szerelvények

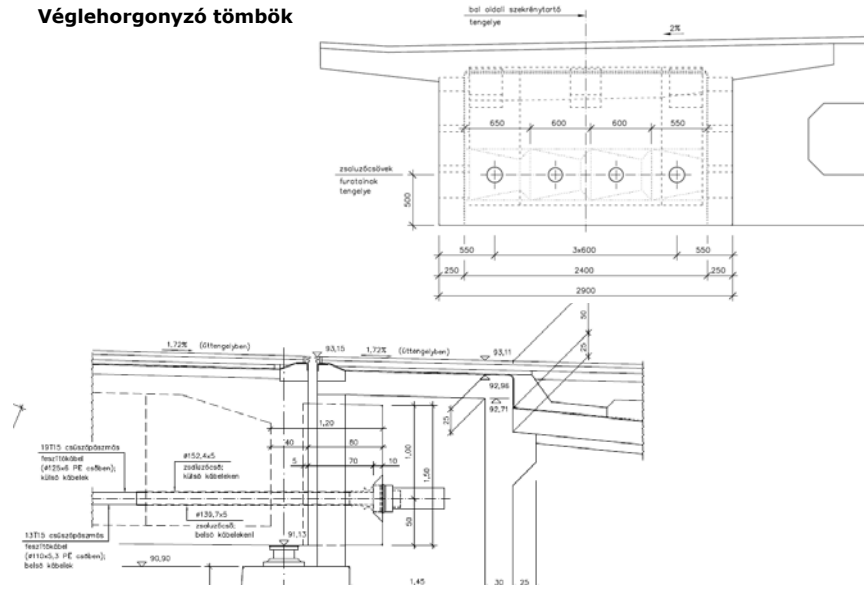


2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

20

Véglehorgonyzó tömbök

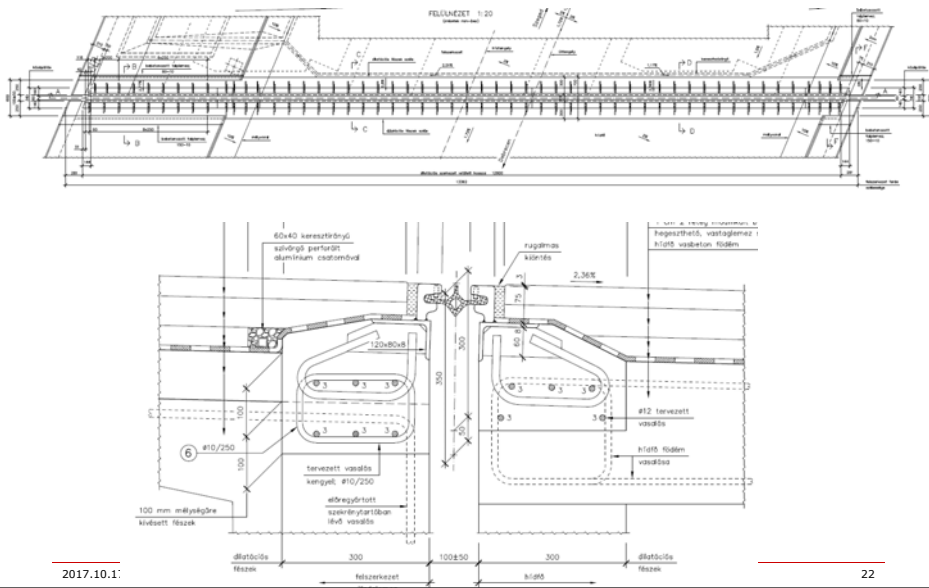


2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

21

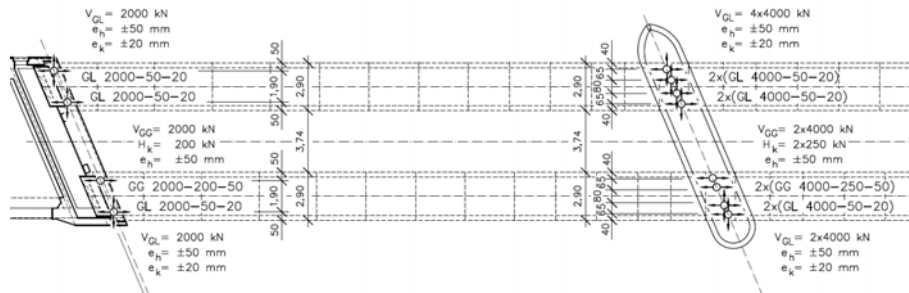
Dilatációk cseréje (Thorma joint, Maurer → vízzáró gumibetétes)



2017.10.17.

22

Saru és saruzsámoly csere (neoprén → fazék)



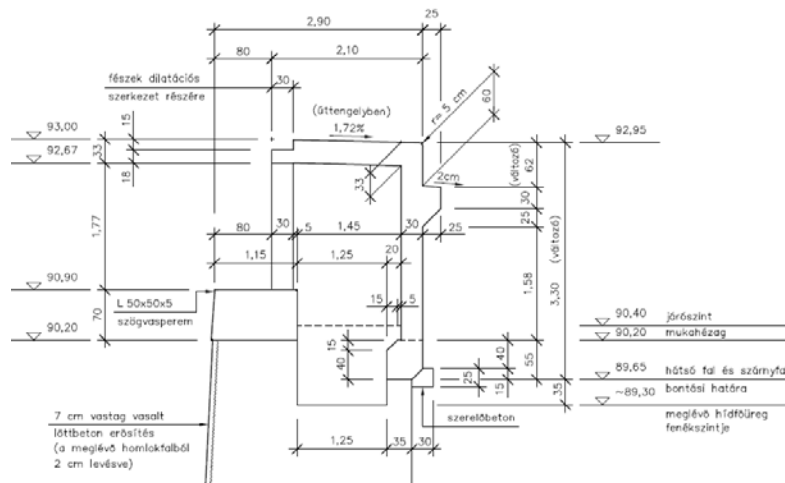
2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

23

Hídfők

Szerkezeti gerenda, térfal és kiegyenlítő lemez teljes csere

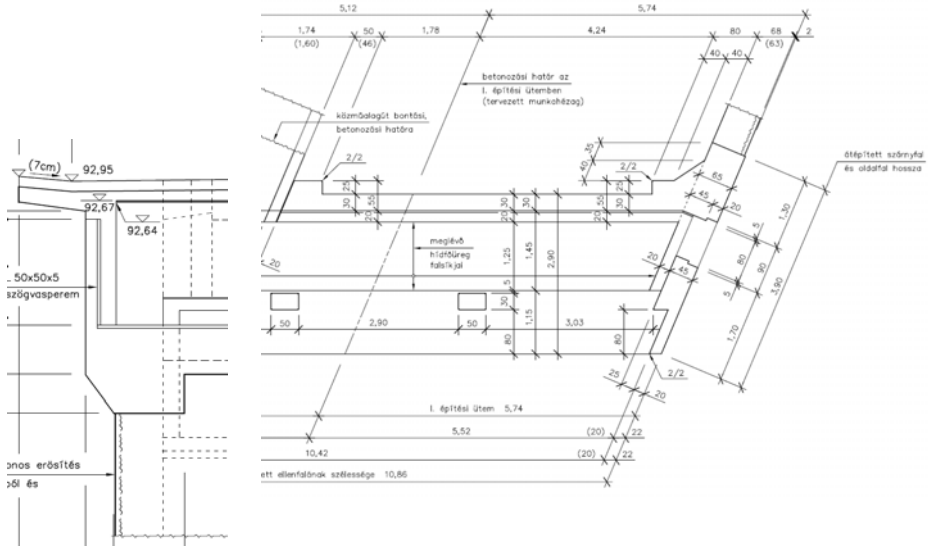


2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

24

Szárnyfal megerősítése → járdalemez rábetonozás

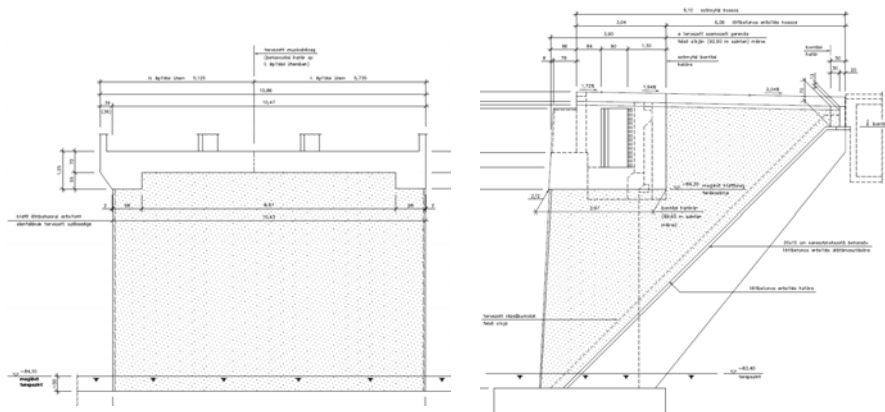


2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

25

Felmenő fal és szárnyfal löttbetonos megerősítése (7 cm)



2017.10.17.

Körösladányi Sebes-körös híd megerősítése

26

Vizsgáló folyosó külső oldali megközelíthetősége

