



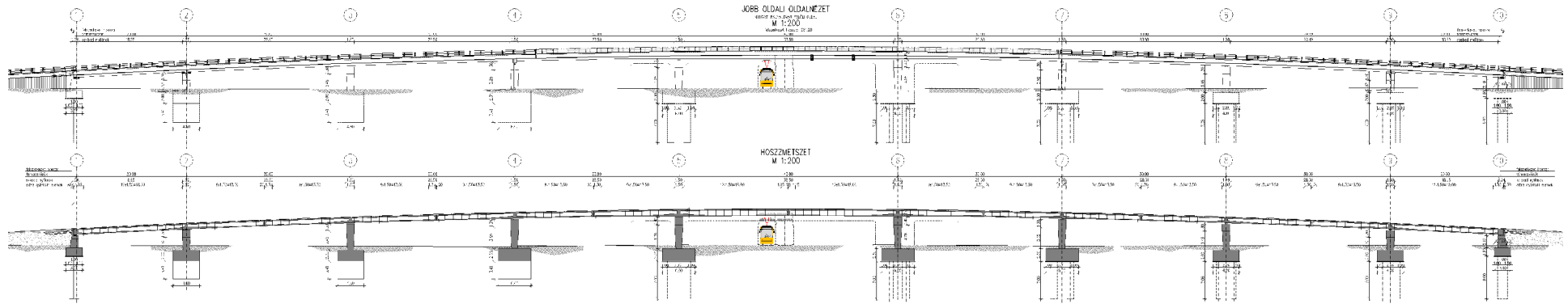
A Nyugati téri szabadon szerelt
utófeszített vasbeton felüljáró
hídvizsgálatának és próbaterhelésének
tapasztalatai

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



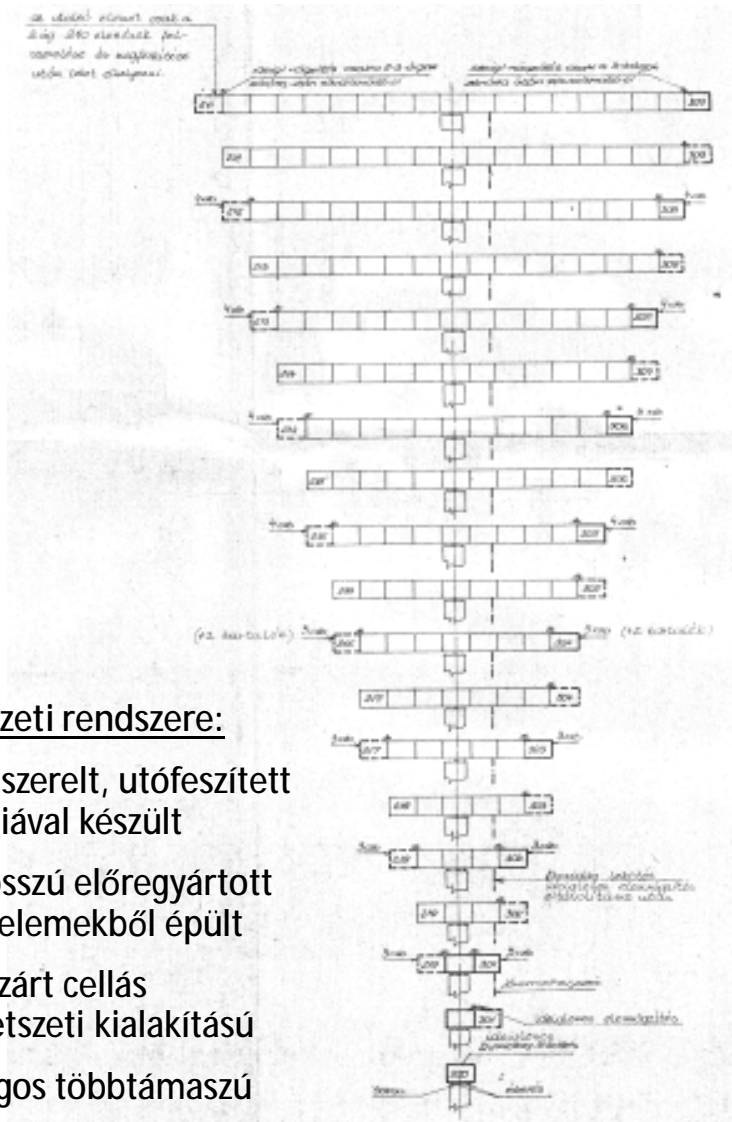
A híd vonalvezetése:

- alaprajzilag átmeneti íves – egyenes
- keresztése változó, a keresztmetszet alsó síkja vízszintes kialakítású
- 10 támaszú - 9 nyílású folytonos többtámaszú tartó
- támaszközei: $20.00 + 3 \times 30.00 + 40.00 + 3 \times 30.00 + 20.00$ m
- felszerkezet hossza: 261.20 m
- felszerkezet szélessége: 9.00 – 9.48 m között változó, 12.00 m
- pályabeosztás: 2×4.00 m
- vegyes alapozás: cölöp és mélyített sákalap



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd



A híd szerkezeti rendszere:

- szabadon szerelt, utófeszített technológiával készült
- 1.50 m hosszú előregyártott vasbeton elemekből épült
- vasbeton zárt cellás keresztmetszeti kialakítású
- folytatólagos többtámaszú tartó

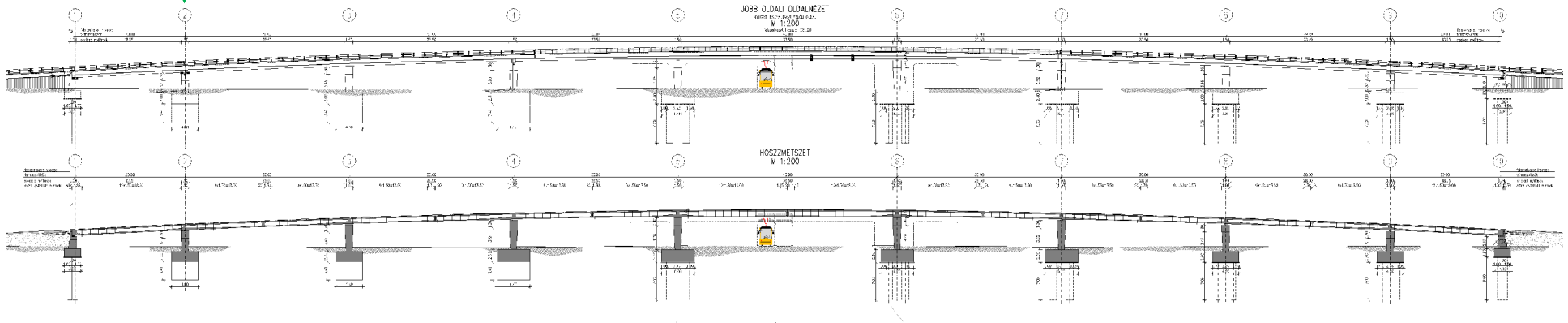


Konzolos építésmód

Szerelési ág első elemének felhelyezése

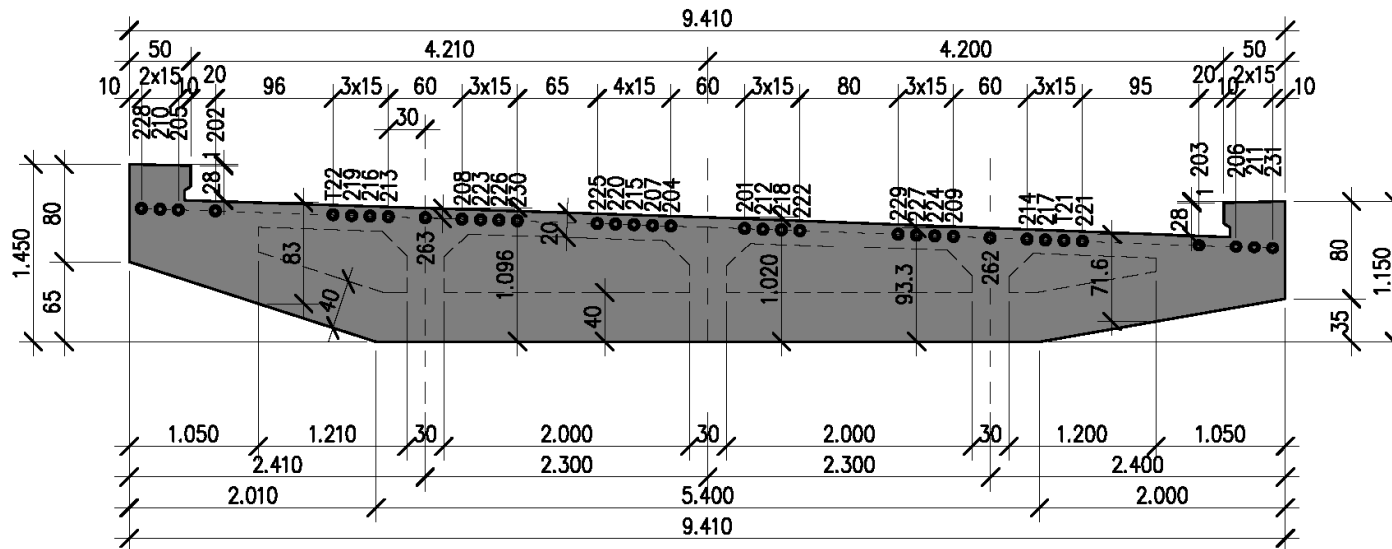
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd



SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

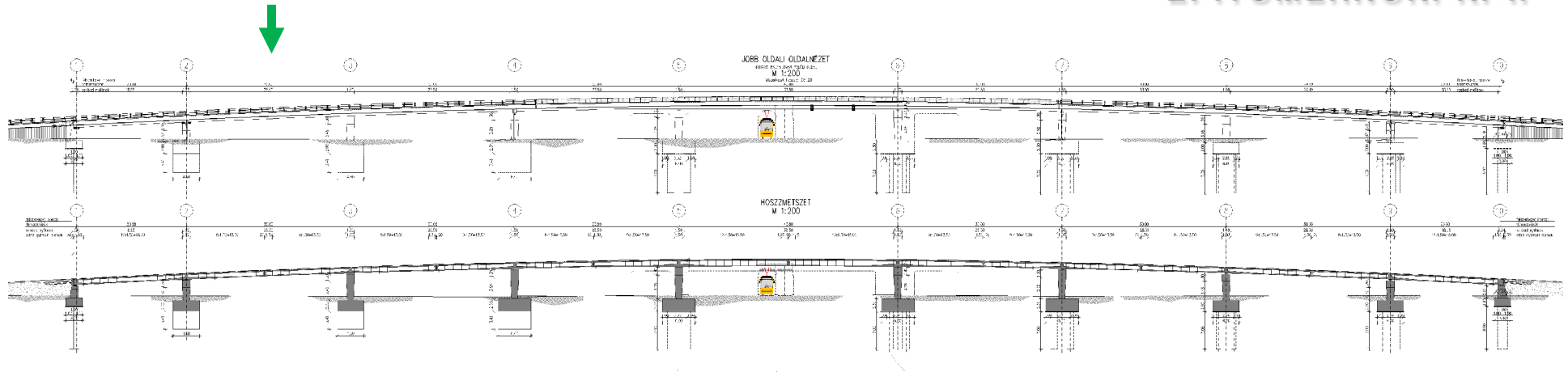
2. TÁMASZ – 200/II. ELEM



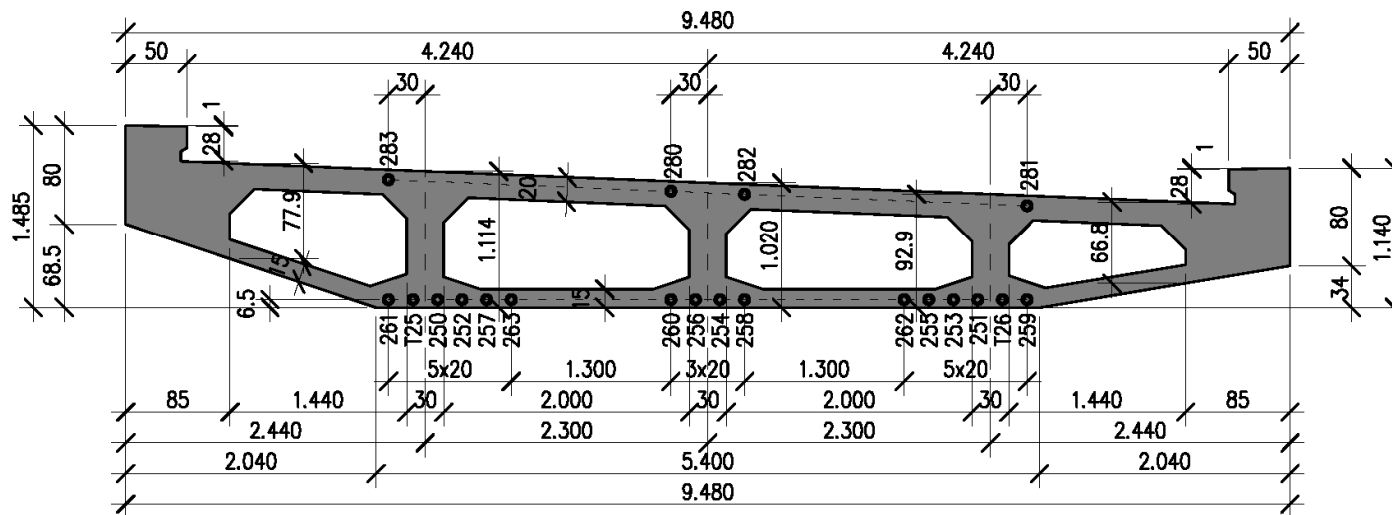
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



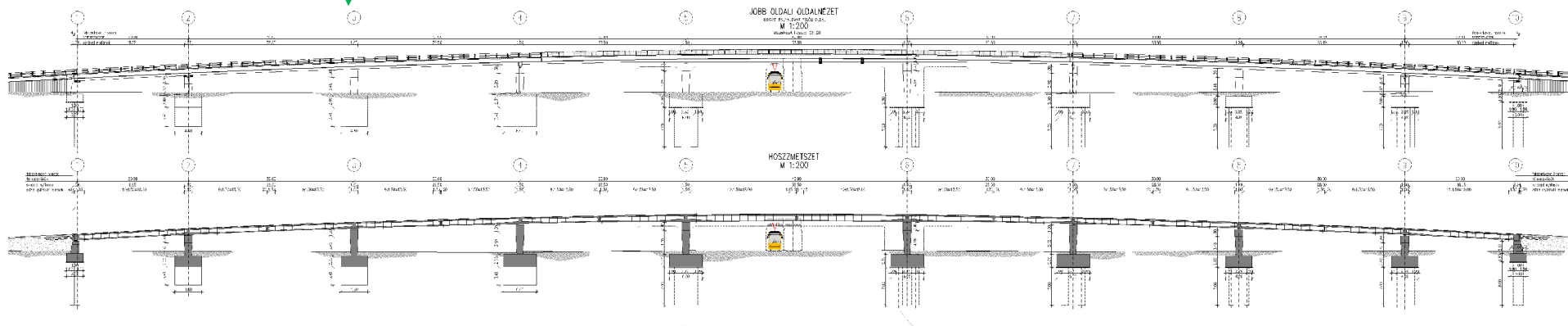
2. TÁMASZKÖZ – NYÍLÁSKÖZÉP – 210. ELEM



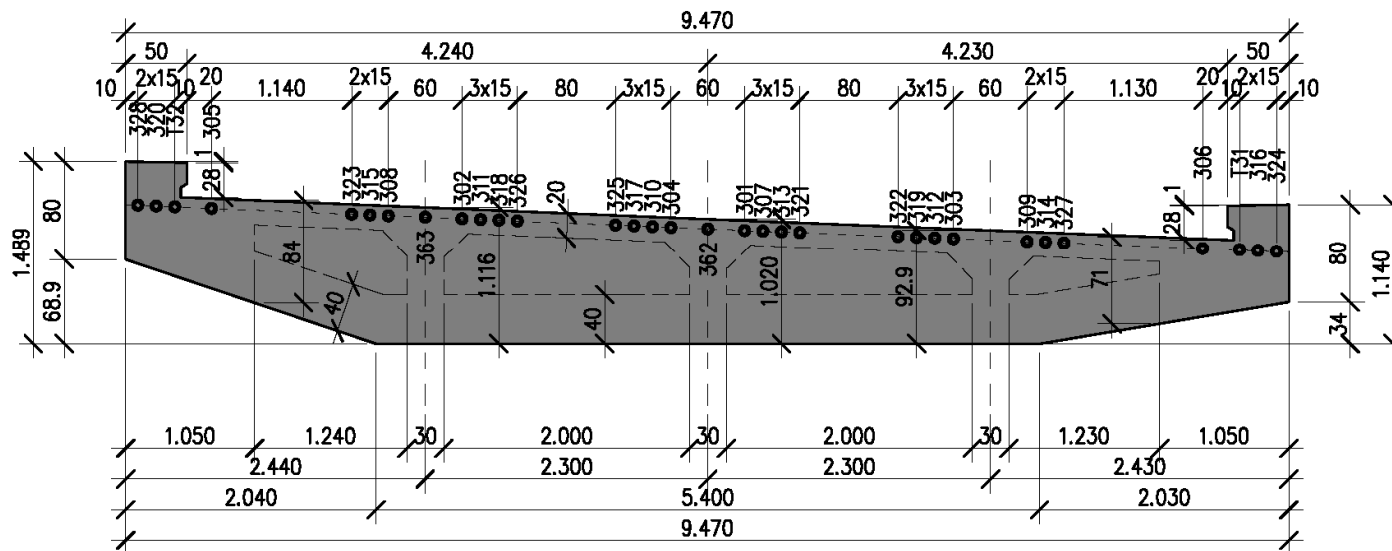
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



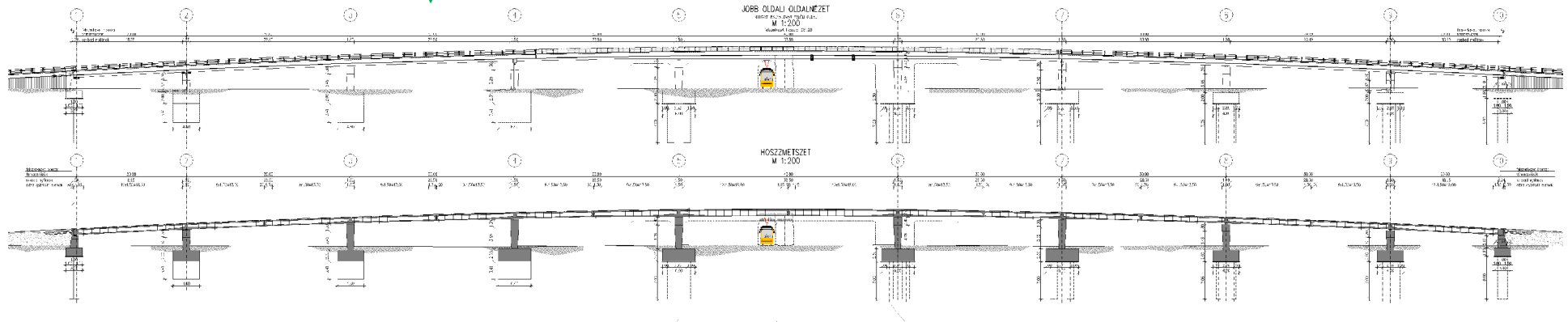
3. TÁMASZ – 300/II. ELEM



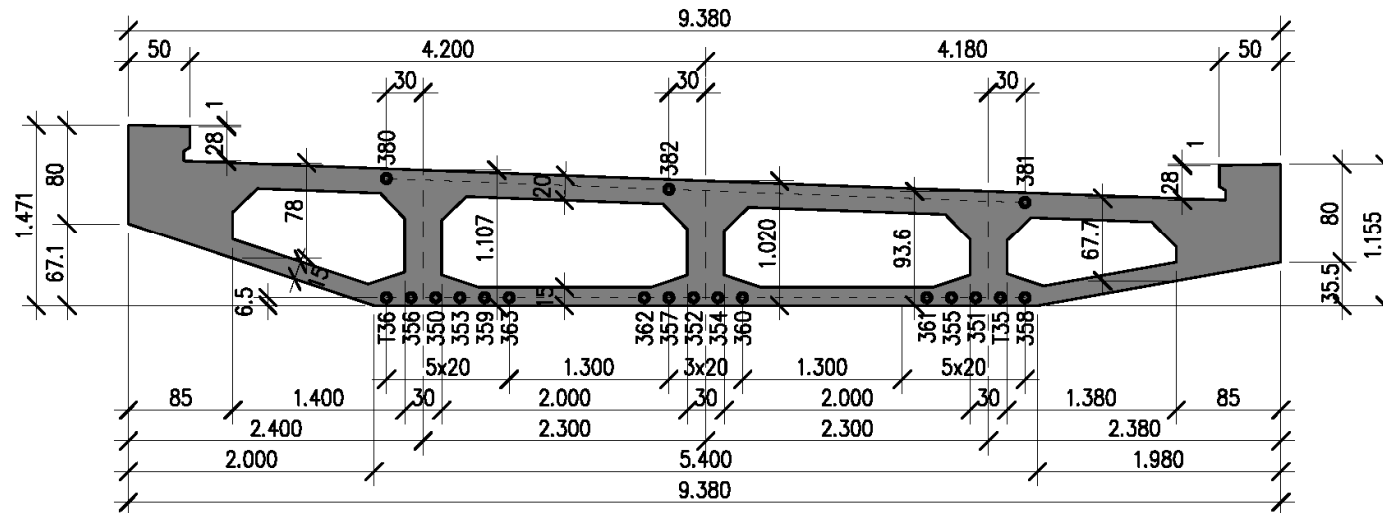
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



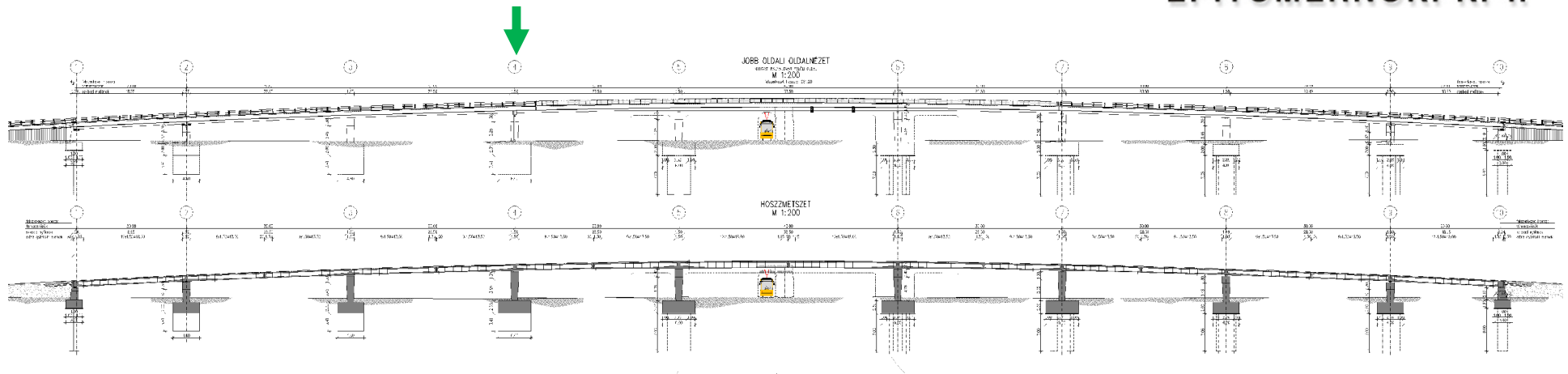
3. TÁMASZKÖZ – NYÍLÁSKÖZÉP – 310. ELEM



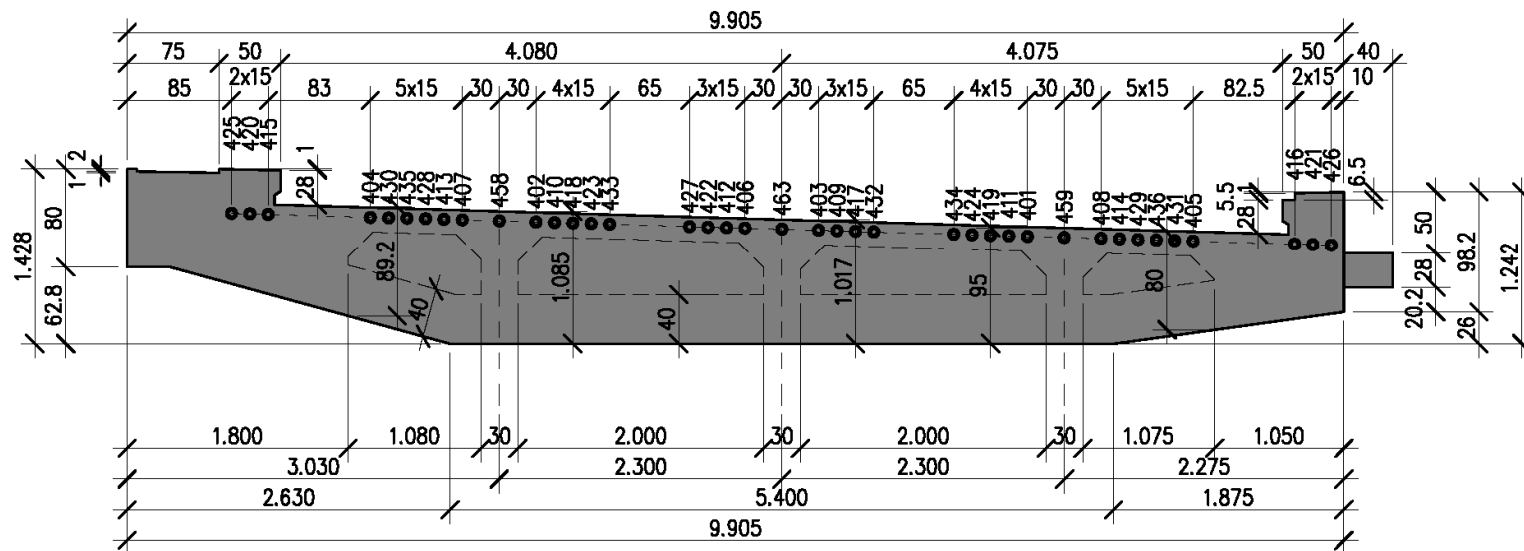
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



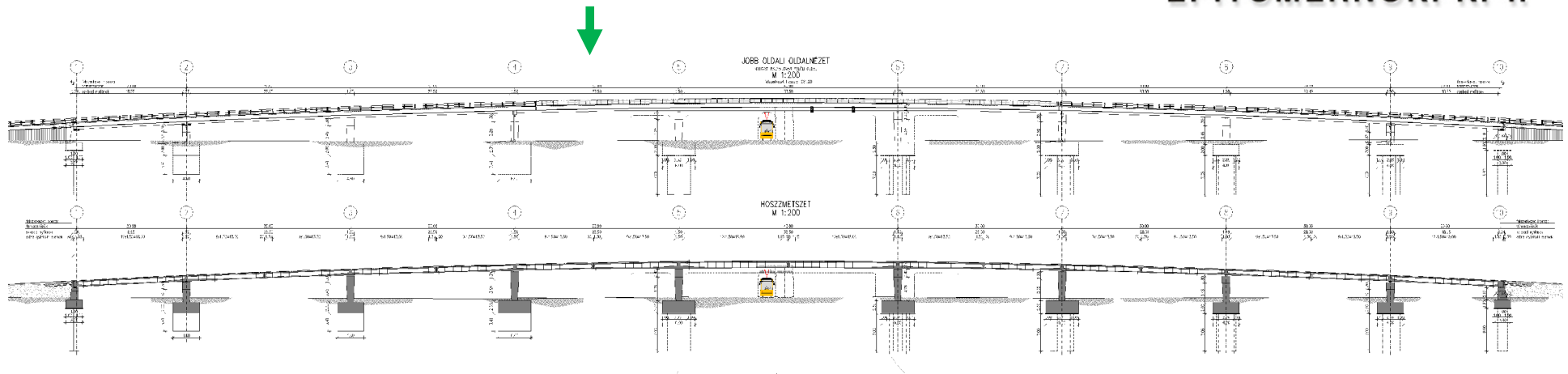
4. TÁMASZ – 400/II. ELEM



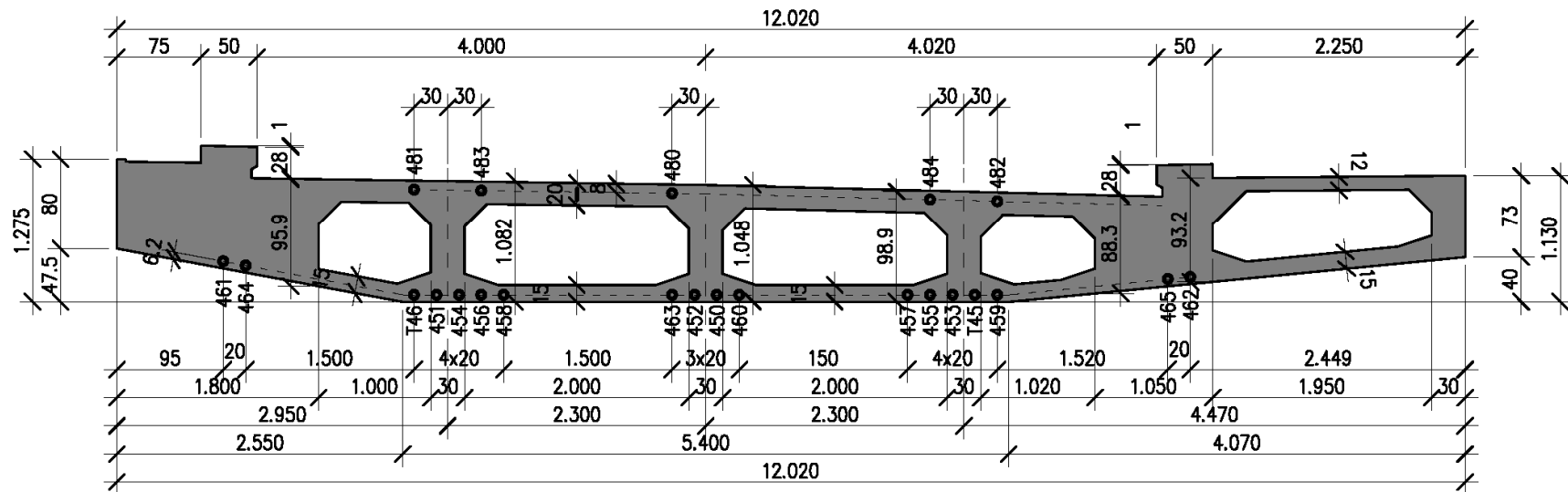
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

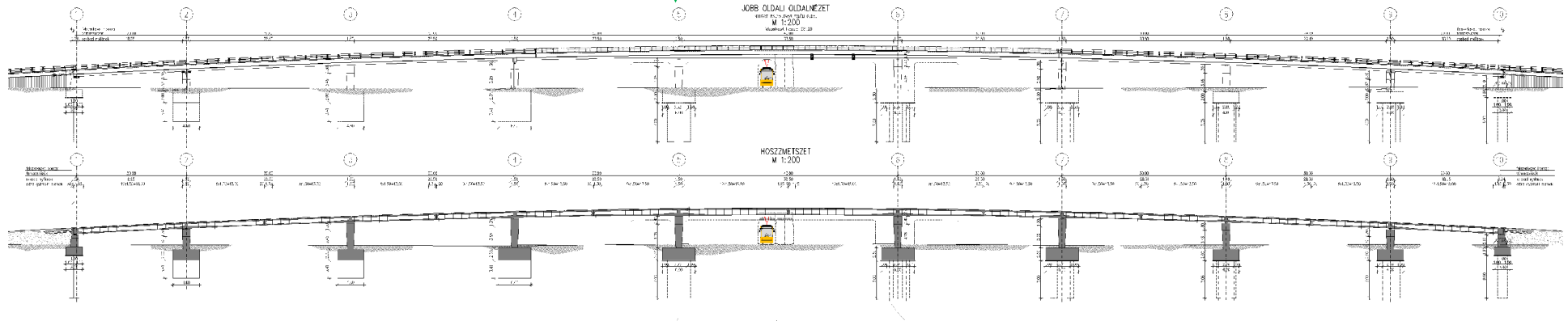


4. TÁMASZKÖZ – NYÍLÁSKÖZÉP – 410. ELEM

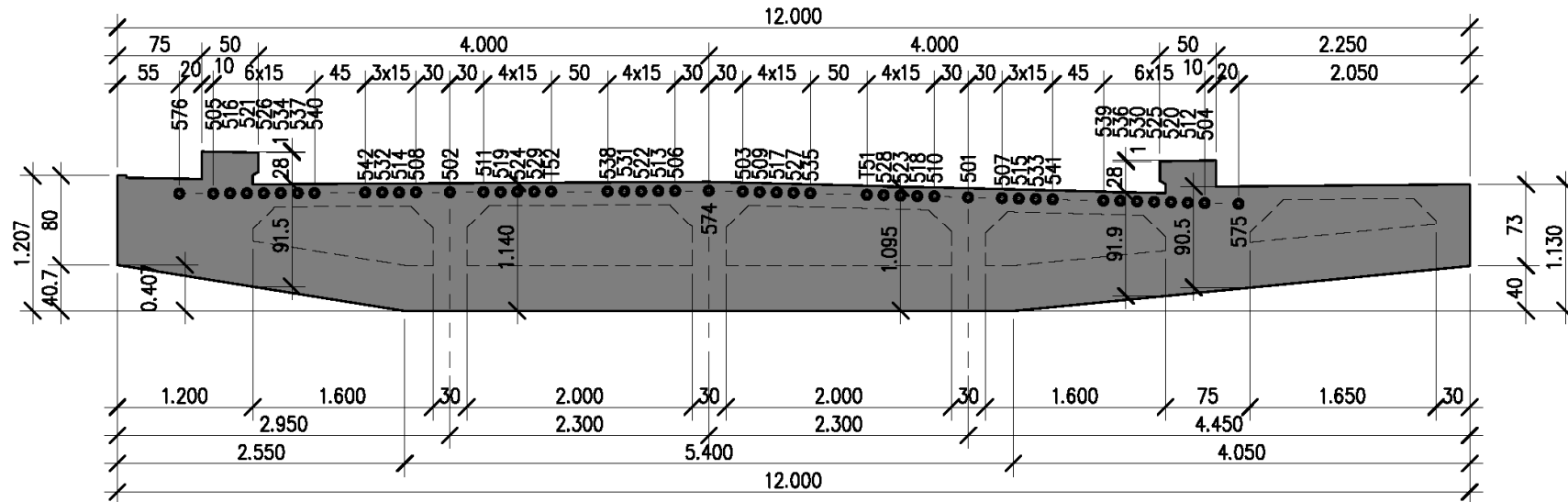


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd



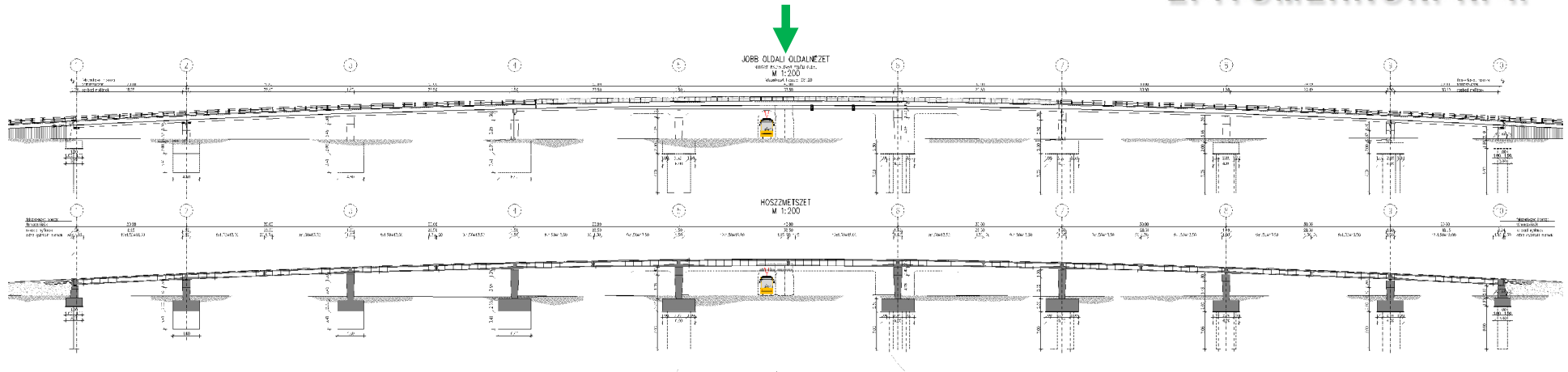
5. TÁMASZ – 500/II. ELEM



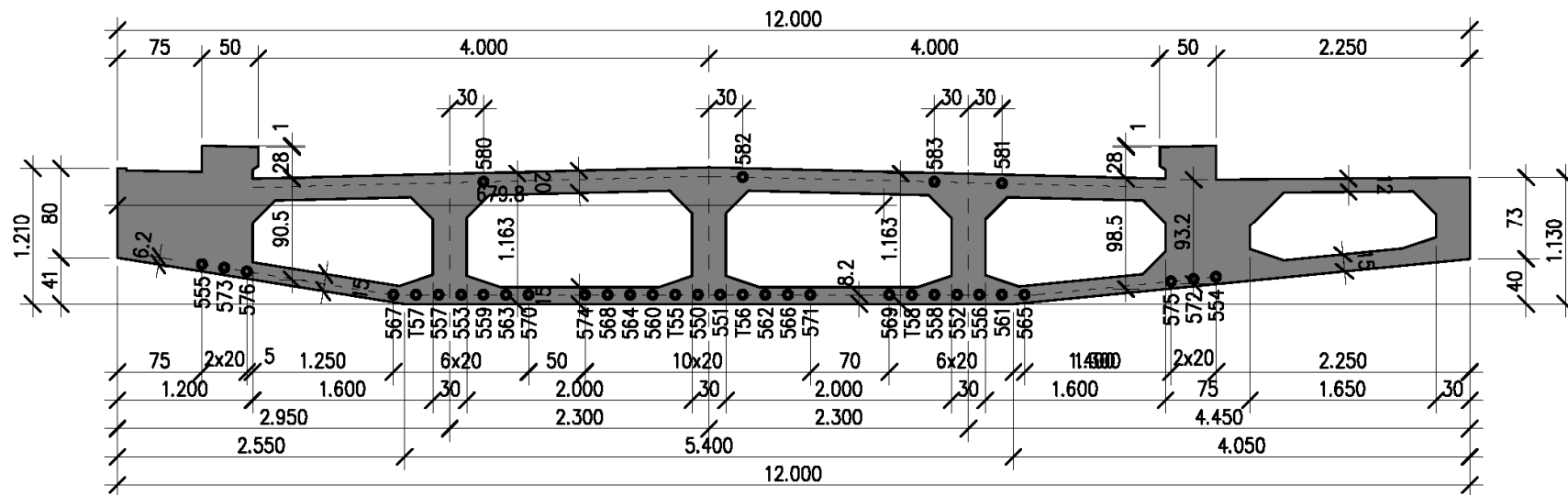
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



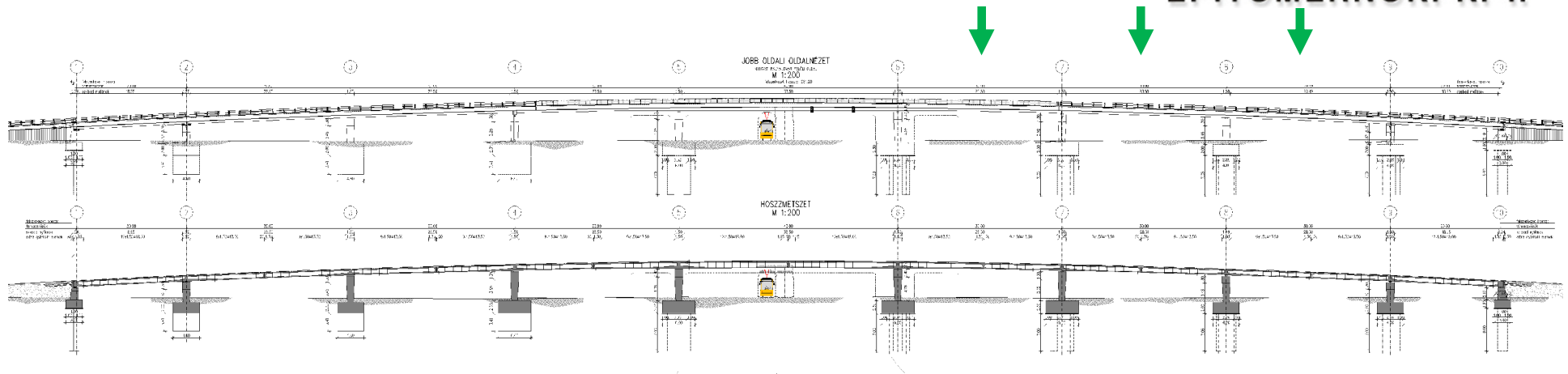
5. TÁMASZKÖZ – NYÍLÁSKÖZÉP – 514. ELEM



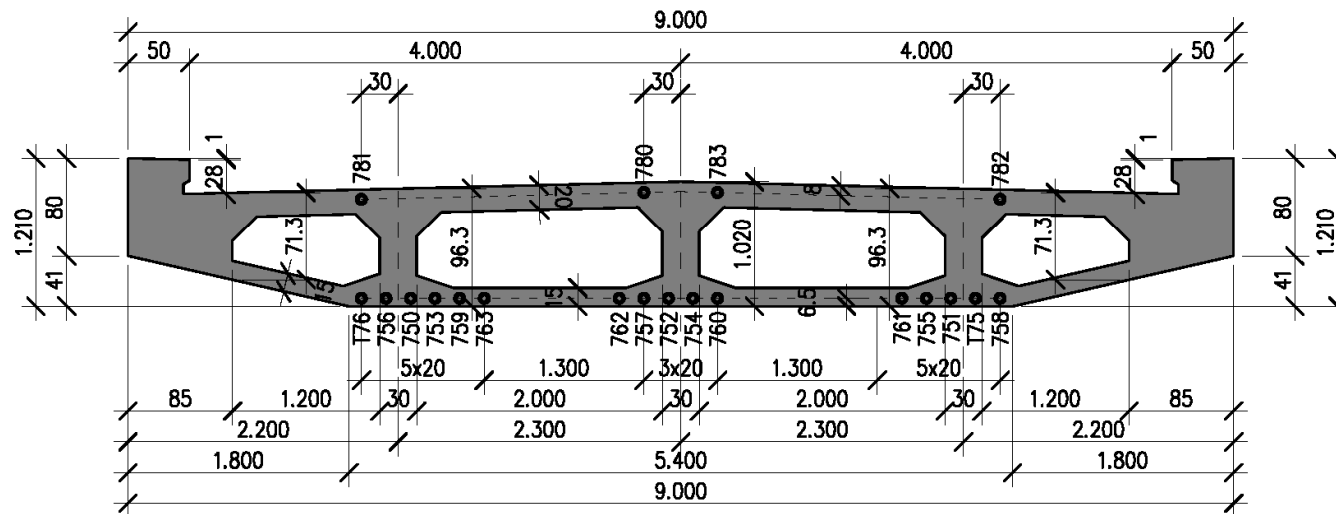
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

A vizsgált híd

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



7-8-9. TÁMASZKÖZ – NYÍLÁSKÖZÉP – pl.: 710 elem



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Előzmények

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A híd rövid története

1979-1981. A híd tervezése, építése

- Terveket a Hídépítő Vállalat készítette.
- A híd építését a HÍDÉPÍTŐ Vállalat végezte 1979. február és 1981. október között.
- Korrekciós terveket a Hídépítő Vállalat és az UVATERV közösen készítette.
- Párhuzamos projekt
 - METRO II/B szakaszának építése
 - Nyugati pályaudvar rekonstrukciójával egyidejűleg készült.
- A híd próbaterhelésére 1981. október 20.-án került sor.

1989-1990. Részleges hídfelújítás (szegély, járda, szalagkorlát)

2007. Részleges hídfelújítás (járda)

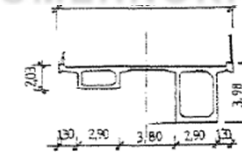
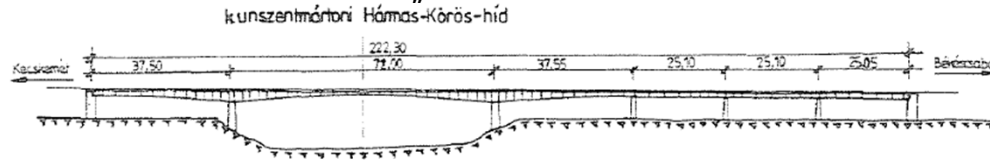


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

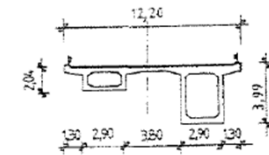
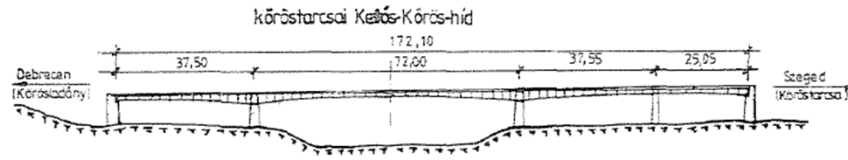
Konzolosan szabadon szerelt „testvér” hidak

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

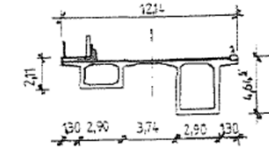
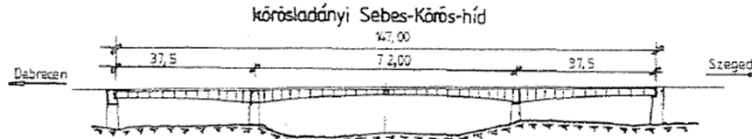
1974-75



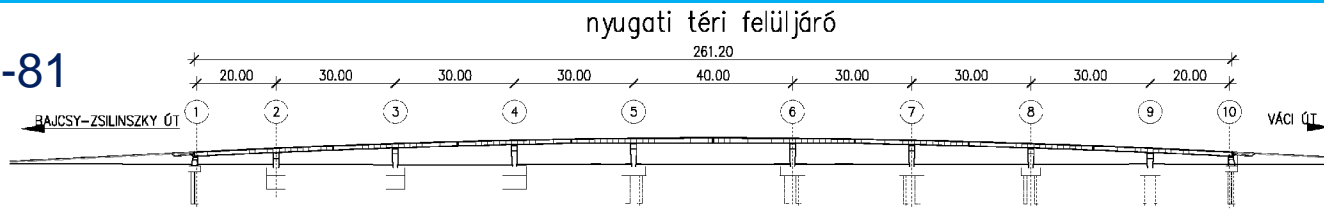
1976-77



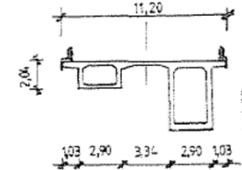
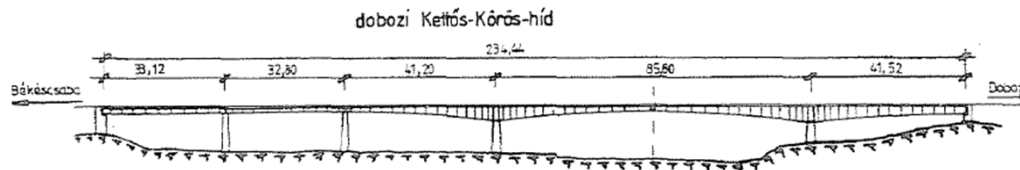
1978-79



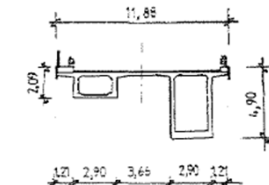
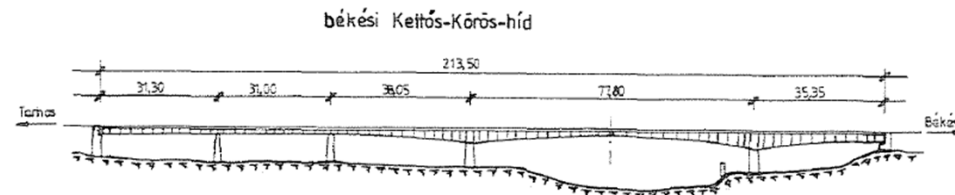
1979-81



1982



1985



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Konzolosan szabadon szerelt „testvér” hidak

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A hazai szabadon szerelt hidak főbb problémái:

- A dilatációs szerkezetek méretei -> tönkrementek -> áznak a véglehorgonyzások és hídfők
- A pályaszigetelések előregedtek, tönkrementek
- Az elemek közötti ragasztó néhol hiányos -> a víz áztatja néhol a kábeleket
- Az elmúlt időkből az utak sózása miatt a sós víz többlet veszélyt jelenthet
- A kábelvezető csövek pontatlan illeszkedése -> több kábelüregbe bejuthatott a víz



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Előzmények

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A hídtípus főbb veszélyei:

- A feszítőbetéteken kívül nincs más húzóerőt felvevő elem, ezért a kábelek korróziója különösen veszélyes
- Korróziós kár -> Feszítőerő csökkenés -> Illesztési hézagok megnyílása -> Merevség csökkenés -> Többlet lehajlás -> Út korrekció -> Többlet terhelés
- A szerkezet típus berepedését a szabvány nem engedélyezi
- Korróziós kár -> Feszítőerő csökkenés -> Illesztési hézagok megnyílása -> Nyírási teherbírás lecsökkenése



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Vizsgálati lehetőségek, kiválasztott vizsgálatok

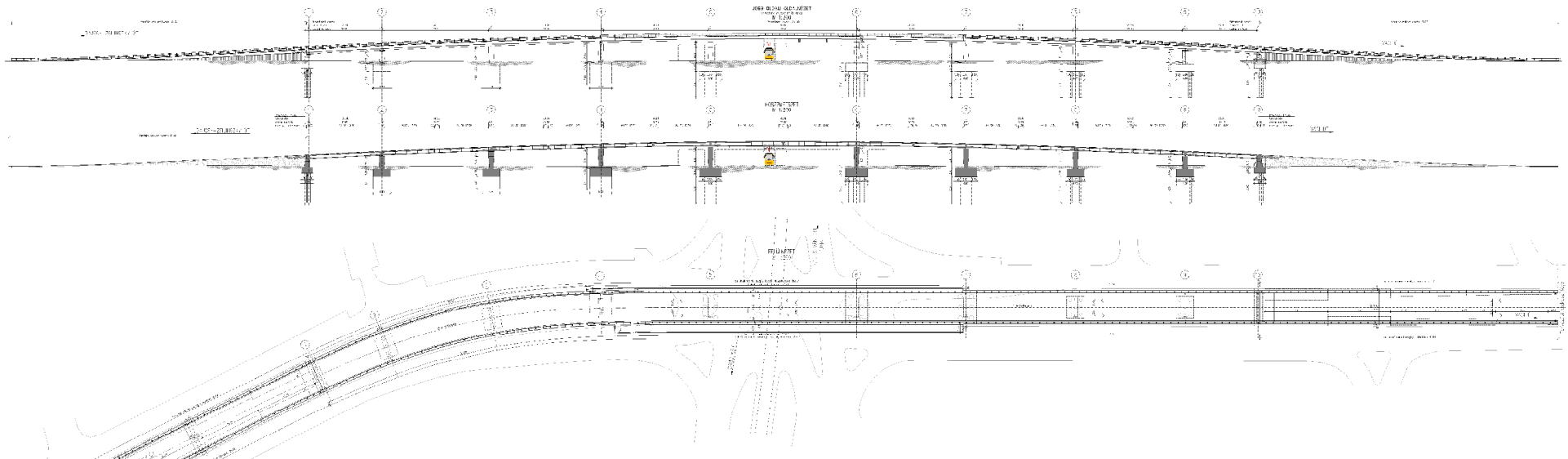
SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Elvégzett vizsgálatok:

- Szemrevételezés
- Pászmafeltárás roncsolásos módszerrel
- Geodéziai vizsgálat
- Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal
- Pormintavétel és vegyvizsgálat
- Endoszkópos vizsgálat
- Rendelkezésre álló tervek és dokumentumok megismerése
- Ellenőrző számítások
- Statikus próbaterhelés

El nem végzett vizsgálatok:

- Radiográfiai vizsgálat
- Ultrahangos vizsgálat
- Különböző ellenállásos mérések
- Dinamikus próbaterhelés



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Vizsgálati lehetőségek, kiválasztott vizsgálatok

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Elvégzett vizsgálatok:

- Szemrevételezés
- Pászmafeltárás roncsolásos módszerrel
- Geodéziai vizsgálat
- Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal
- Pormintavétel és vegyvizsgálat
- Endoszkópos vizsgálat
- Rendelkezésre álló tervek és dokumentumok megismerése
- Ellenőrző számítások
- Statikus próbaterhelés

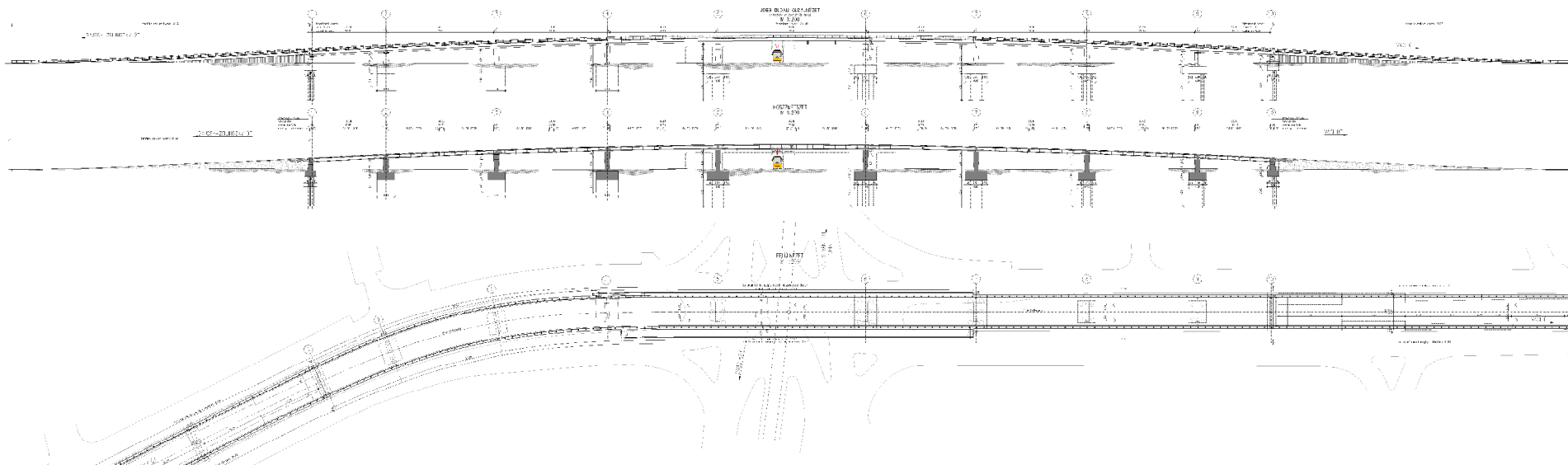
El nem végzett vizsgálatok:

- Radiográfiai vizsgálat
- Ultrahangos vizsgálat
- Különböző ellenállásos mérések
- Dinamikus próbaterhelés

Megrendelő:



BUDAPESTI
KÖZLEKEDÉSI
KÖZPONT



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Vizsgálati lehetőségek, kiválasztott vizsgálatok

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Elvégzett vizsgálatok:

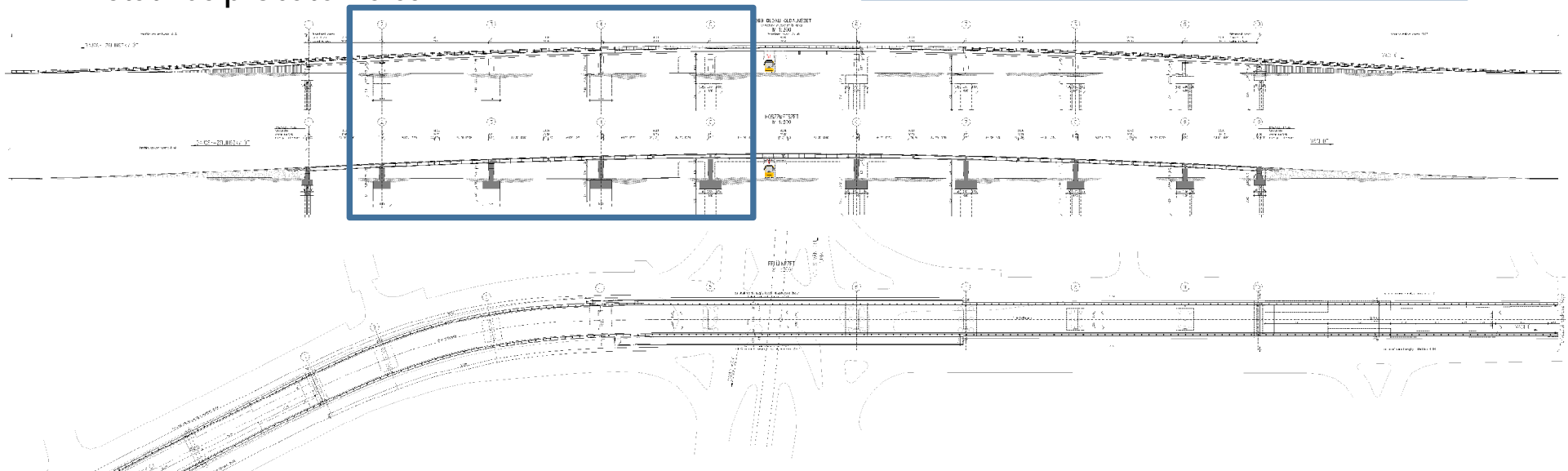
- Szemrevételezés
- Pázmáfeltárás roncsolásos módszerrel
- Geodéziai vizsgálat
- Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal
- Pormintavétel és vegyvizsgálat
- Endoszkópos vizsgálat
- Rendelkezésre álló tervek és dokumentumok megismerése
- Ellenőrző számítások
- Statikus próbaterhelés

El nem végzett lehetséges vizsgálatok:

- Radiográfiai vizsgálat
- Ultrahangos vizsgálat
- Különböző ellenállásos mérések
- Dinamikus próbaterhelés

Helyszíni vizsgálatok:

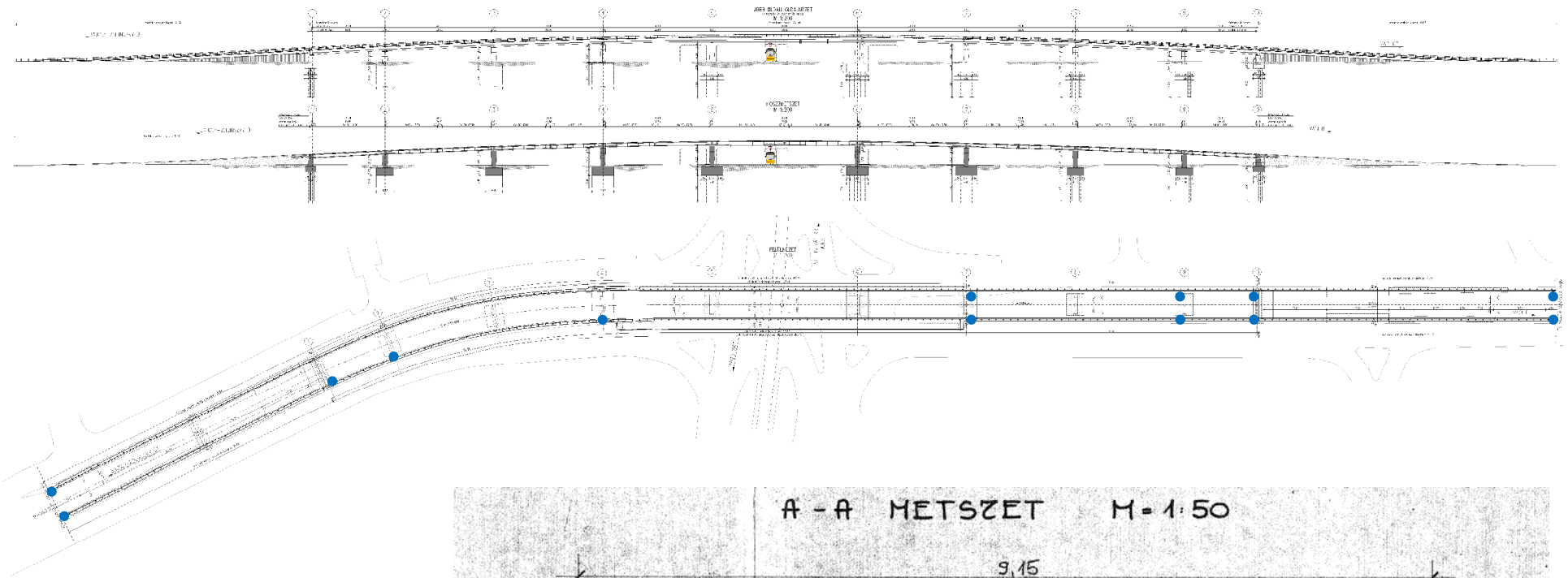
Dr. Ódor Péter és Dr. Varga László



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

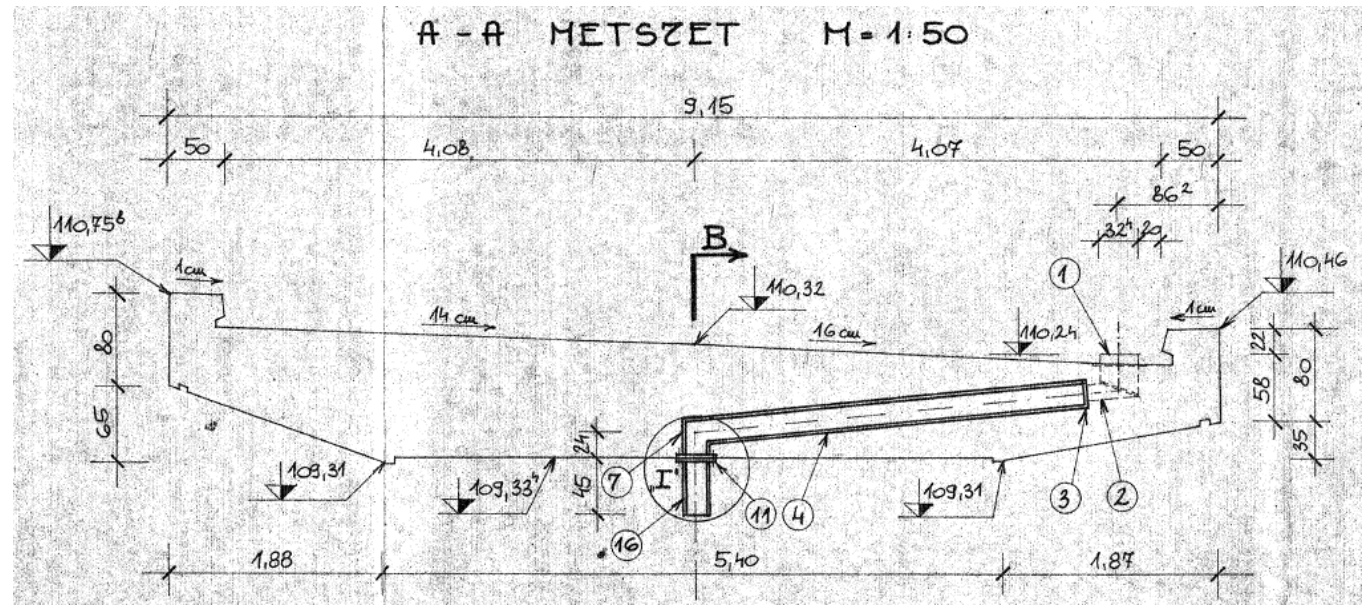
Szemrevételezés

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Hibák

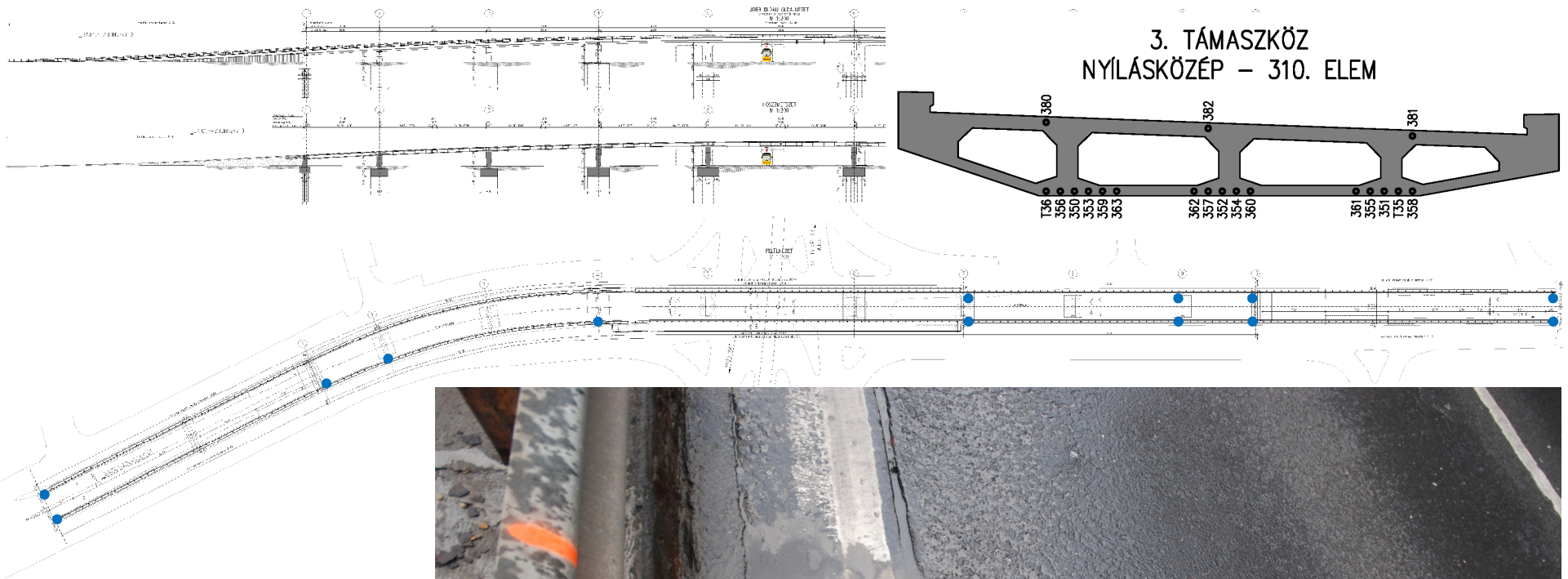
- Saru
- Dilatáció
- Burkolat és szigetelés
- Vízvezetés



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Hibák

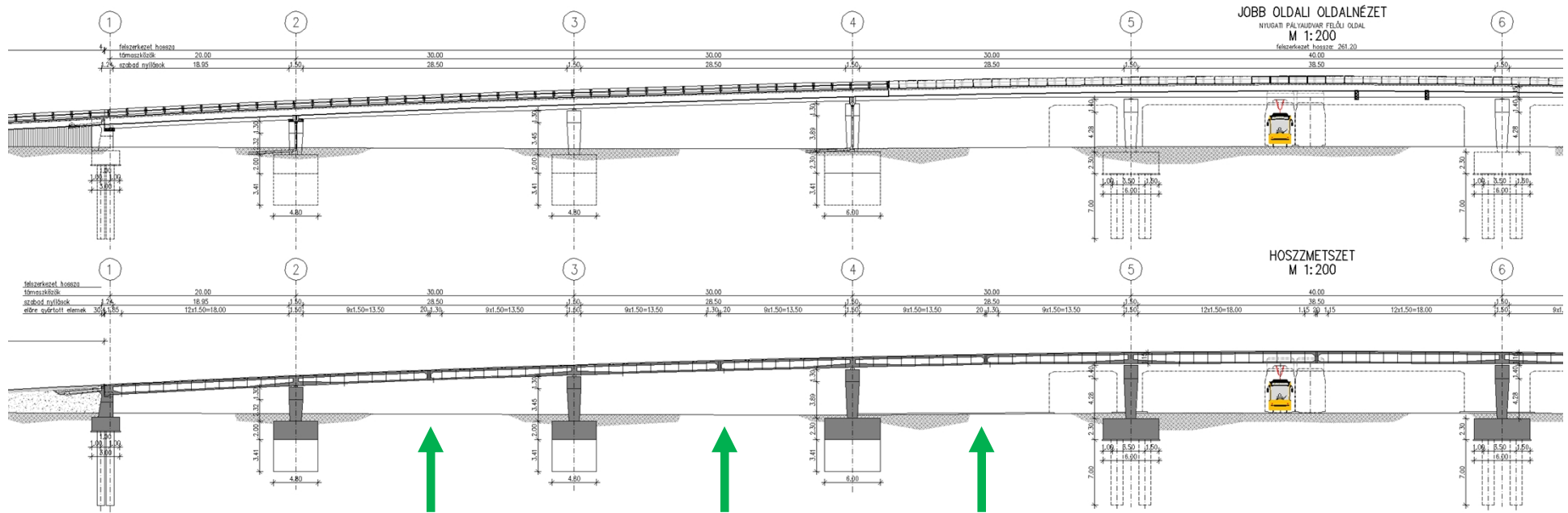
- Saru
- Dilatáció
- Burkolat és szigetelés
- Vízvezetés



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

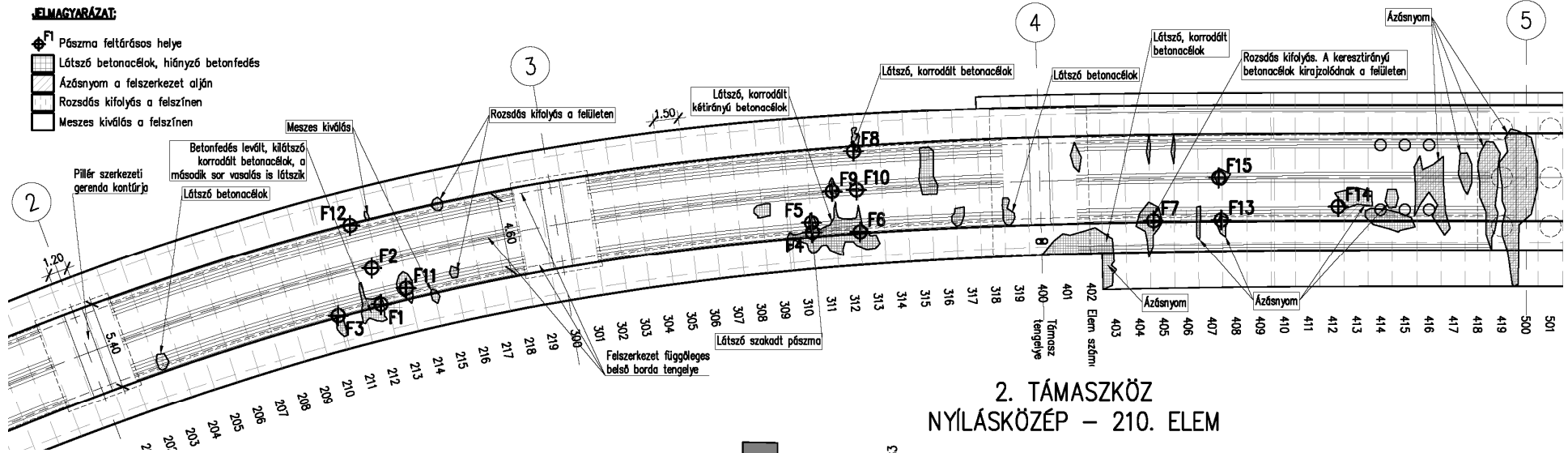


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV

ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

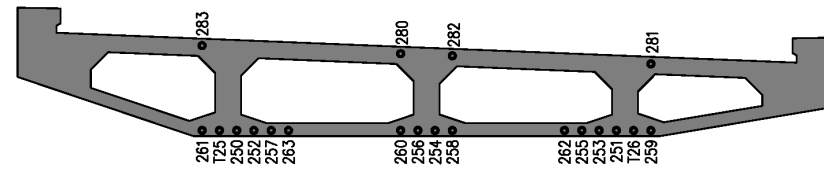


Pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

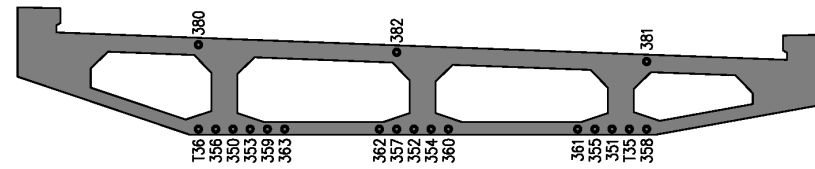
2015. február 24-én a 2., 3. és 4. nyílásokban összesen 7 helyen feltártuk a feszítőpászmaikat. A helyek úgy lettek kijelölve, hogy elsősorban a híd mélyvonalán lévő szélső pászmák állapotát tudjuk megismerni.

Az első 7 feltárás után a várakozáshoz képest a pászmák lényegesen rosszabb korróziós állapotát látva a Megrendelővel közösen úgy ítéltük meg, hogy célszerű további feltárásokat végezni, ezért március 5-én újabb pászmákat tártunk fel.

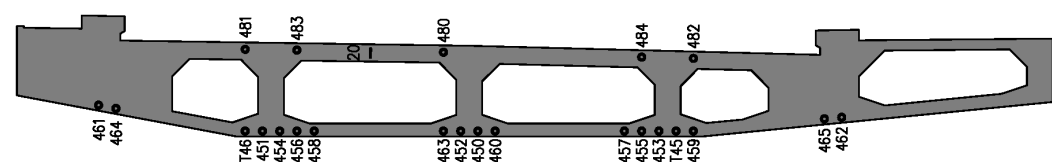
2. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP – 210. ELEM



3. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP – 310. ELEM



4. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP – 410. ELEM



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

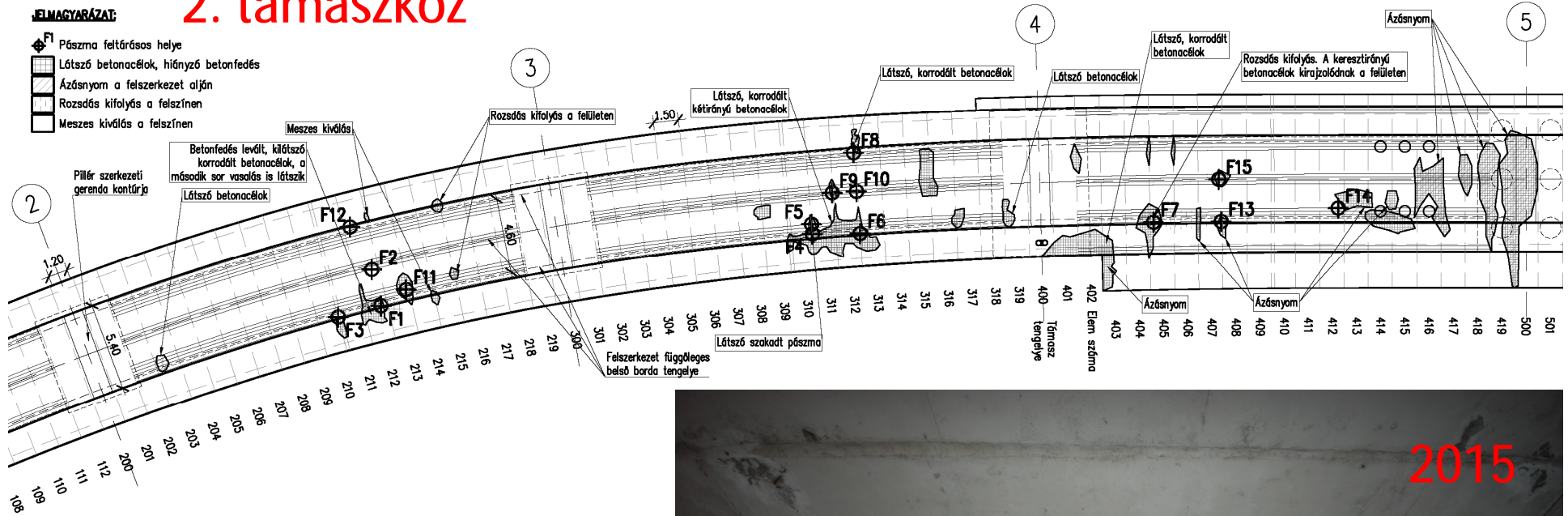
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

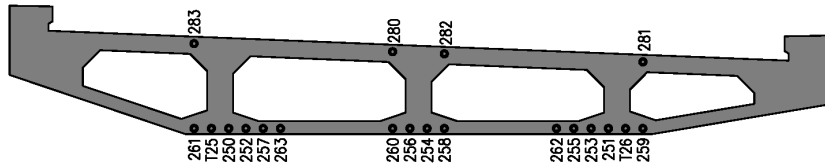
2. támaszköz

ELMAGYARÁZAT:

- Pászma feltárási helye
- Látszó betonacélok, hiányzó betonfedés
- Ázásnyom a felszerkezet alján
- Rozsdás kifolyás a felszínen
- Meszes kiválás a felszínen



2. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP - 210. ELEM



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2. támaszköz



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2015

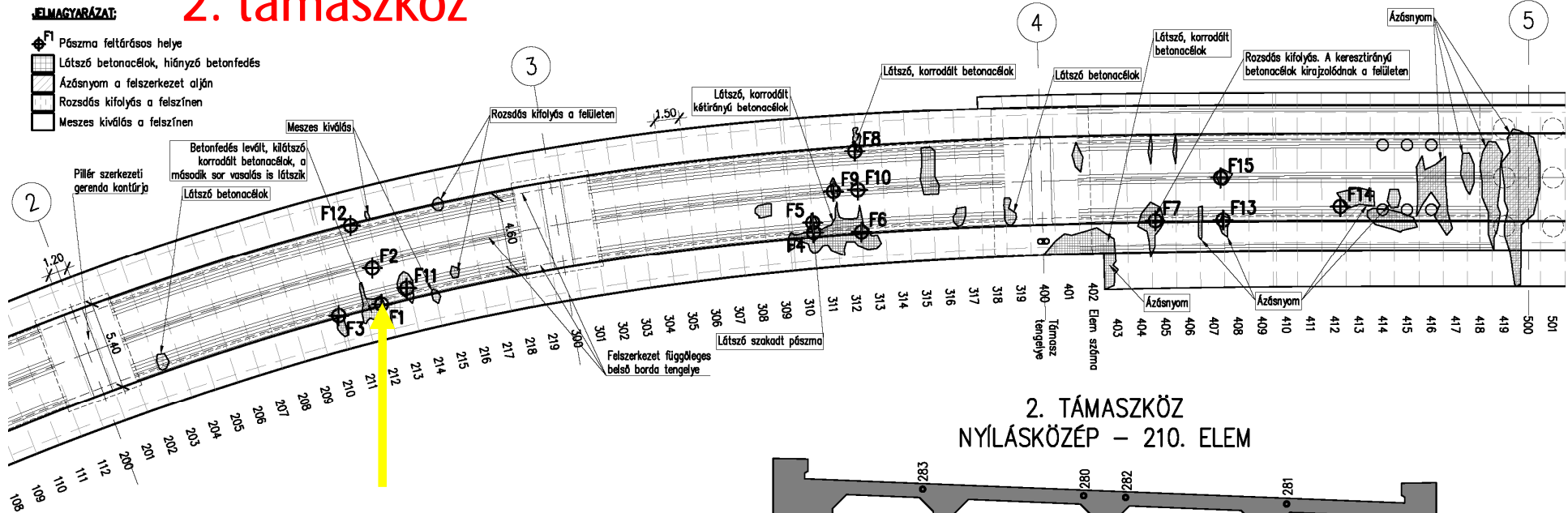


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2. támaszköz



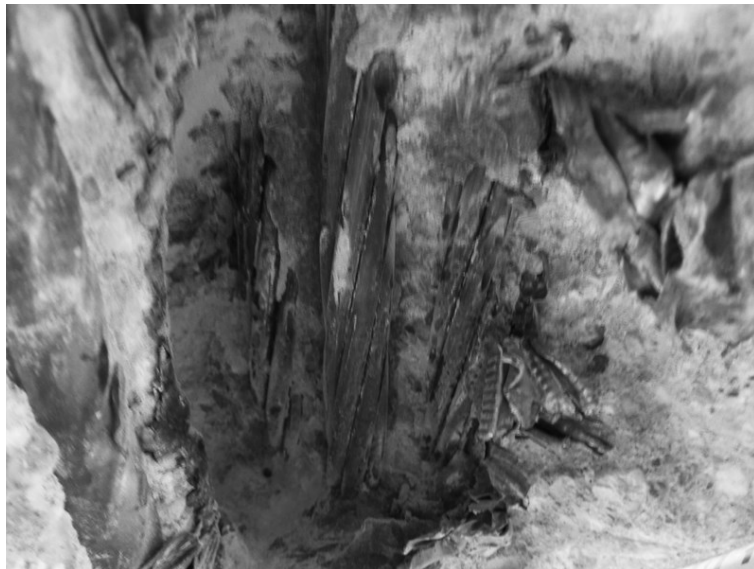
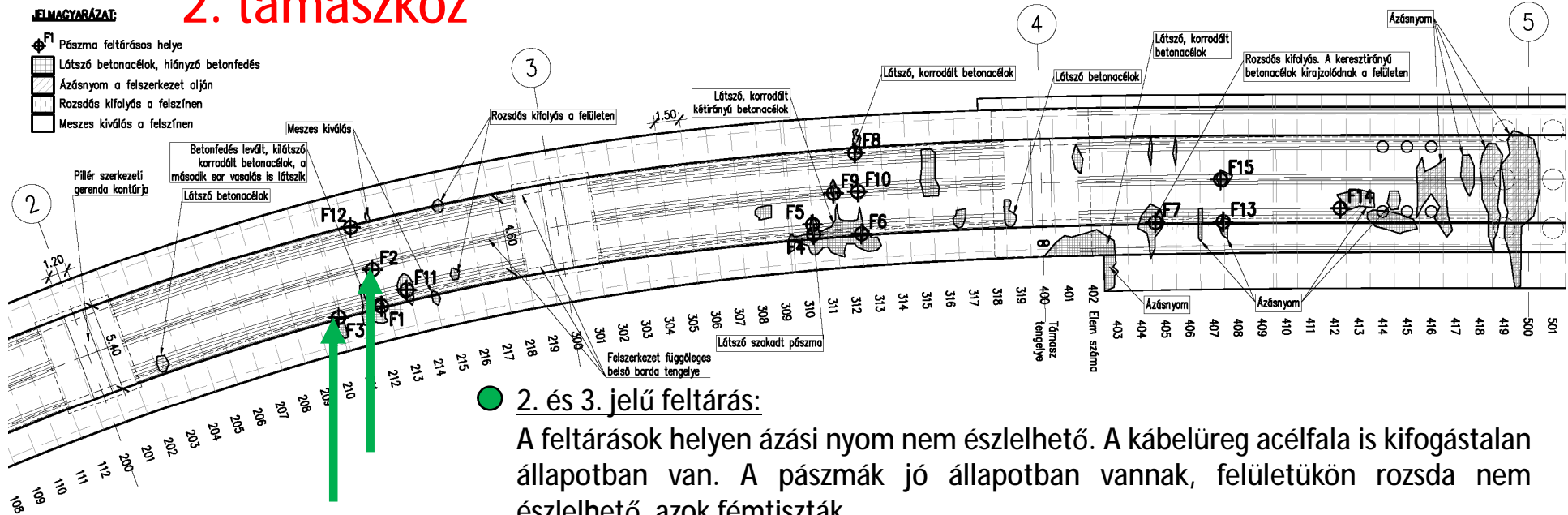
- 1. jelű feltárás:
A 2. nyílás 212. jelű elemének jobb szélén tártuk fel a kábelcsövet és a feszítópászmákat. Ezen a helyen nagy felületen levált a betonfedés, vizes, átázott nyomok láthatók. A lágvasak erősen korrodáltak, ez lehet az oka a betonfedés leválásának is. Az ázasi nyomok ellenére az injektáló habarcsot jó állapotúnak találtuk, a pászmák felülete zömmel fémtiszta.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2. támaszköz



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

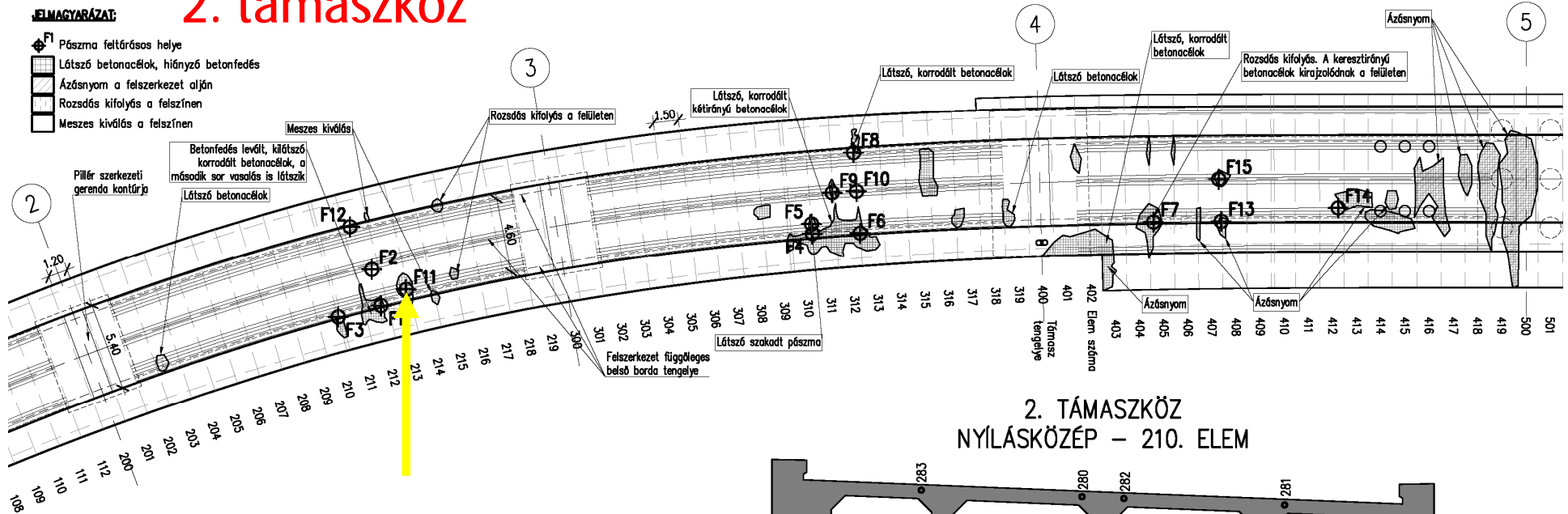
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2. támaszköz

ELMAGYARÁZAT:

- Pázsma feltárásos helye
- Látszó betonacélok, hiányzó betonefedés
- Ázósnyom a felszerkezet alján
- Rozsdás kifolyás a felszínen
- Meszes kiválás a felszínen



2. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP – 210. ELEM



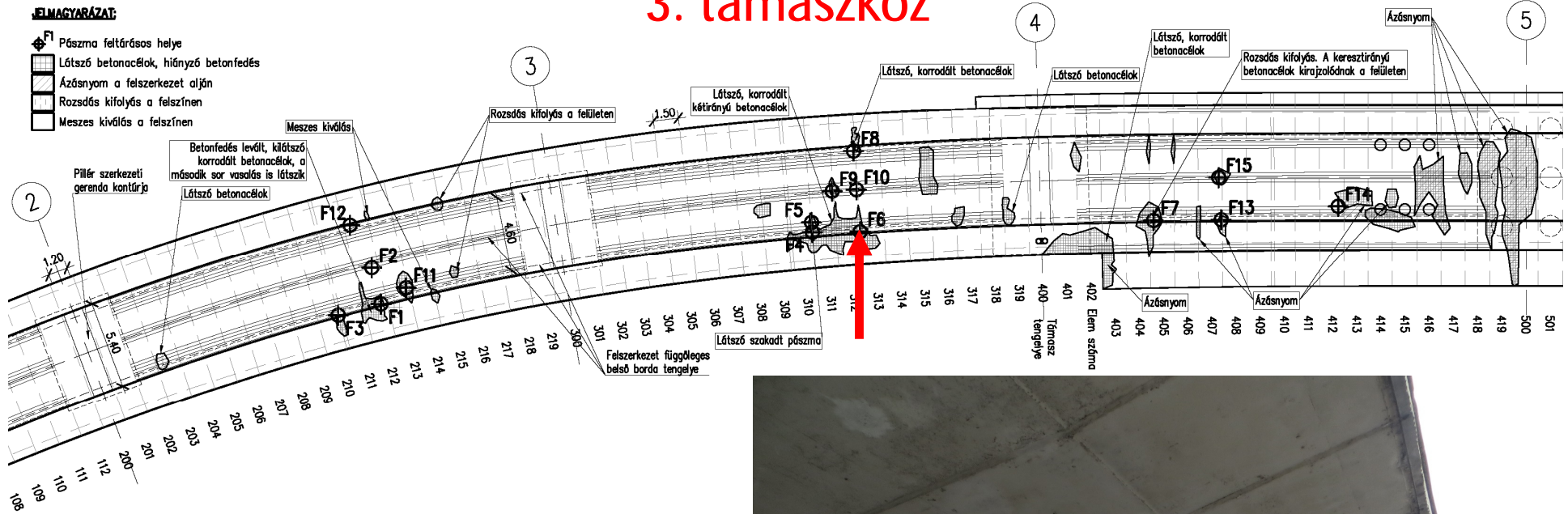
- **11. jelű feltárás:**
A 2. nyílás 213. jelű elemének jobb oldalán, egy ázósos-rozsdafoltos részen, a síklemez-rész szélétől 70 cm-re feltárt pászmaokon kis vakrozda foltokat észleltünk. Az elemek ragasztásánál fekete elszíneződést találtunk.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

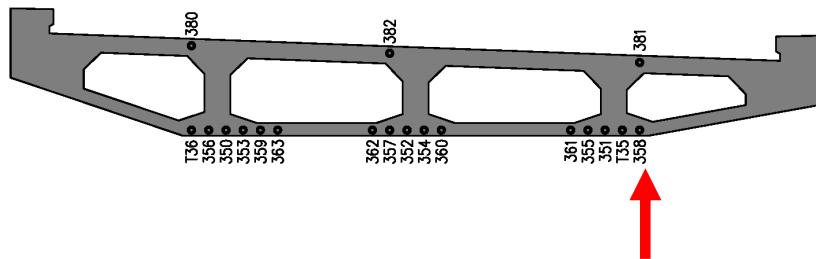
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



3. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP – 310. ELEM



2015



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



1989

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2000



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



2010

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



2011

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

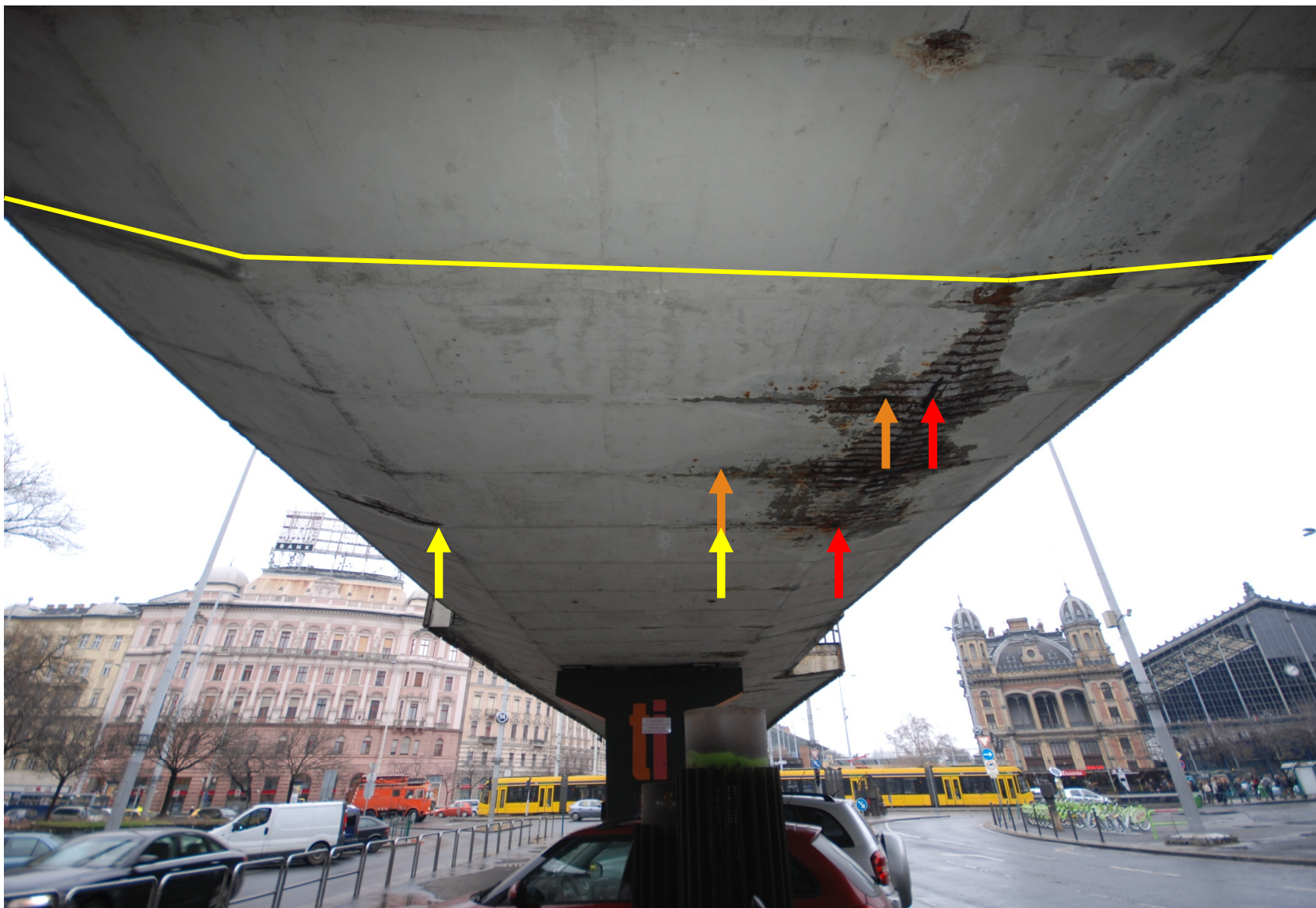


2015

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



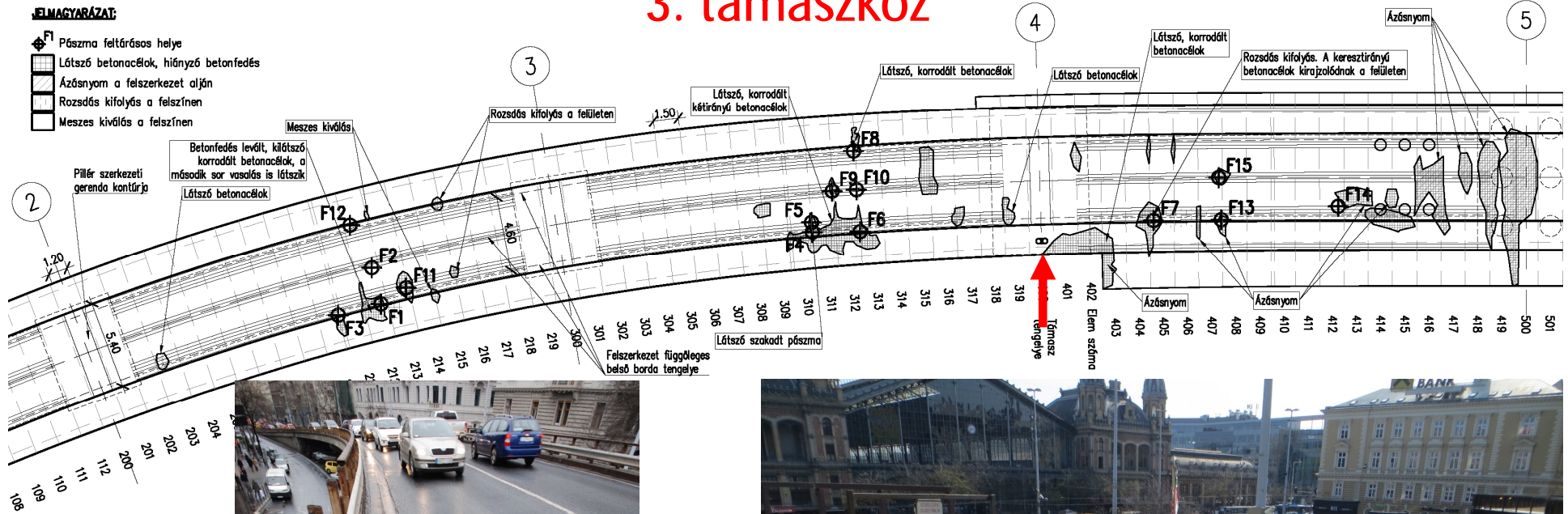
2015

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

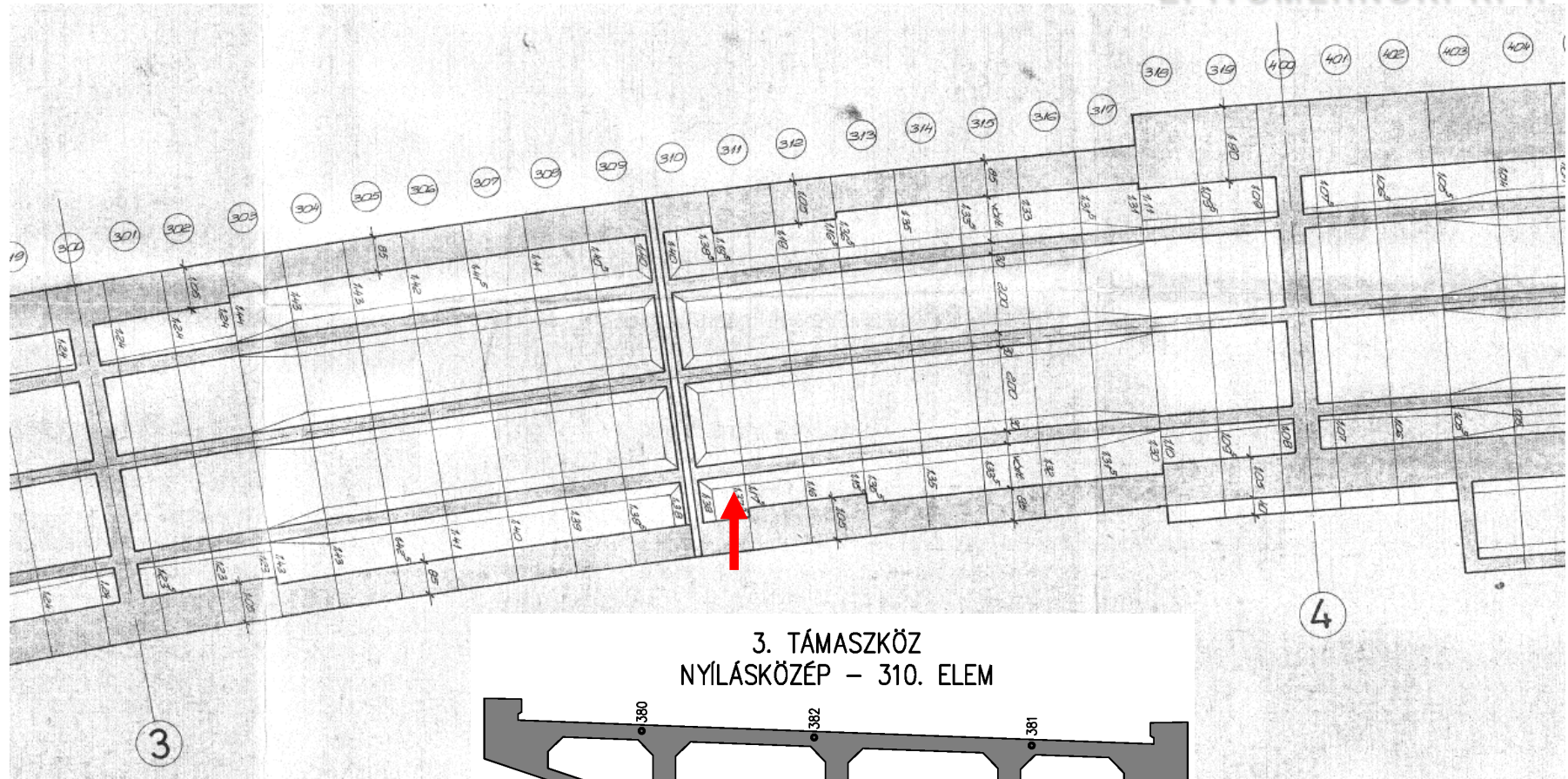


2015

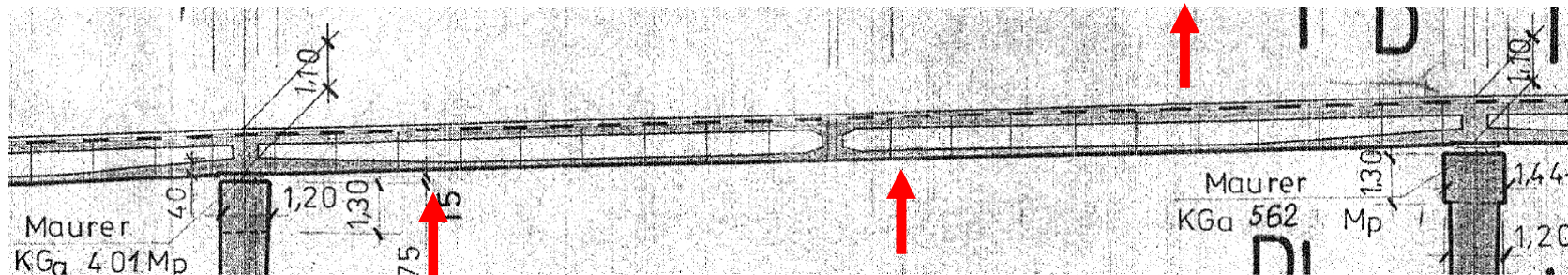
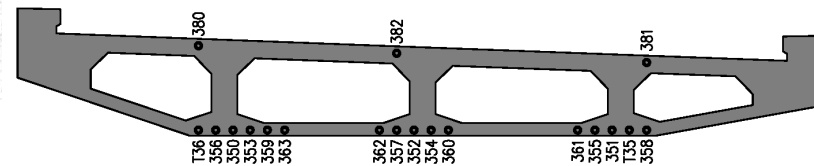
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



3. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP - 310. ELEM



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



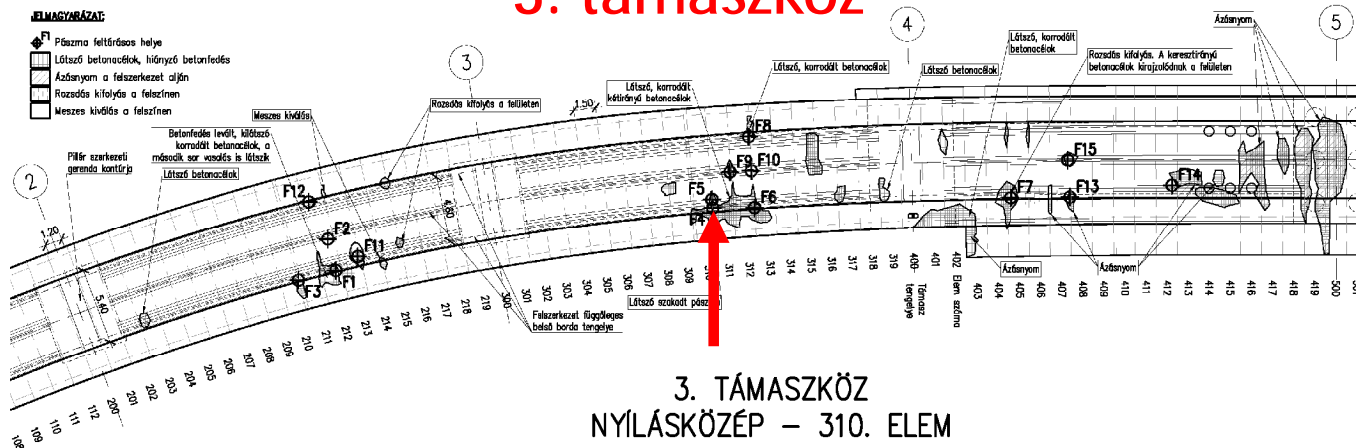
2015

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

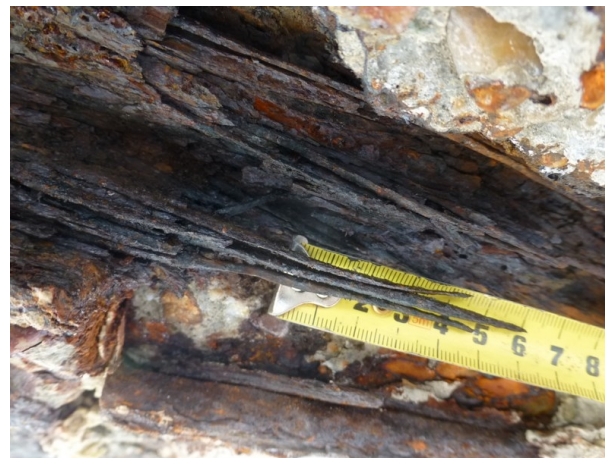
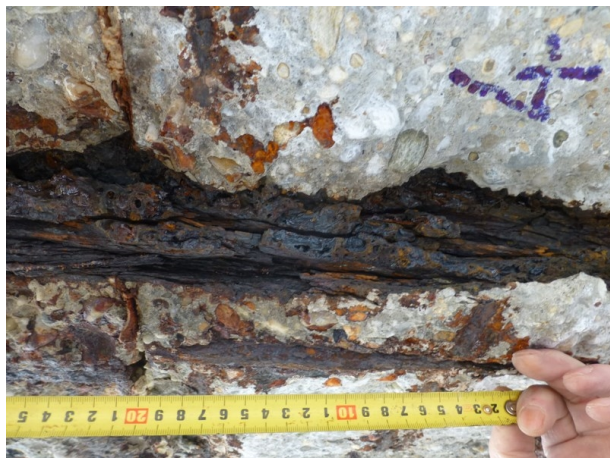
SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



4. jelű feltárás:

A 3. nyílás 310. jelű elemének jobb oldalán van a 4. jelű feltárás. A kábelüreget és az injektáló habarcst igen rossz állapotban találtuk. A pászmák el vannak szakadva és a sodrott állapotból kiegyenesedtek. A pászmák közé betüremkedtek a lágyvasak korróziója során keletkezett rozsdalemezek. Ezek eltávolítása után láthatóvá vált, hogy a még el nem szakadt pászmaszálak is befűződtek (megfolytak) már. A szakadás előtti befűződés (kontrakció) nyomai az elszakadt szálakon is észlelhetők voltak.



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



2015

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

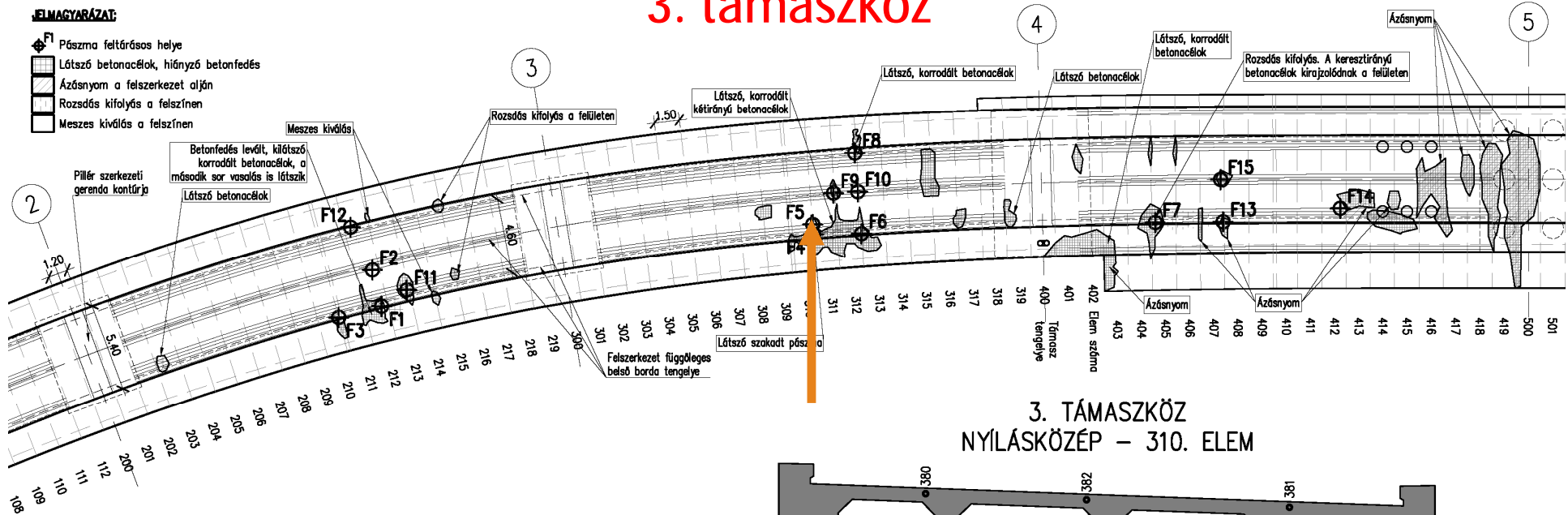


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



5. jelű feltárás:

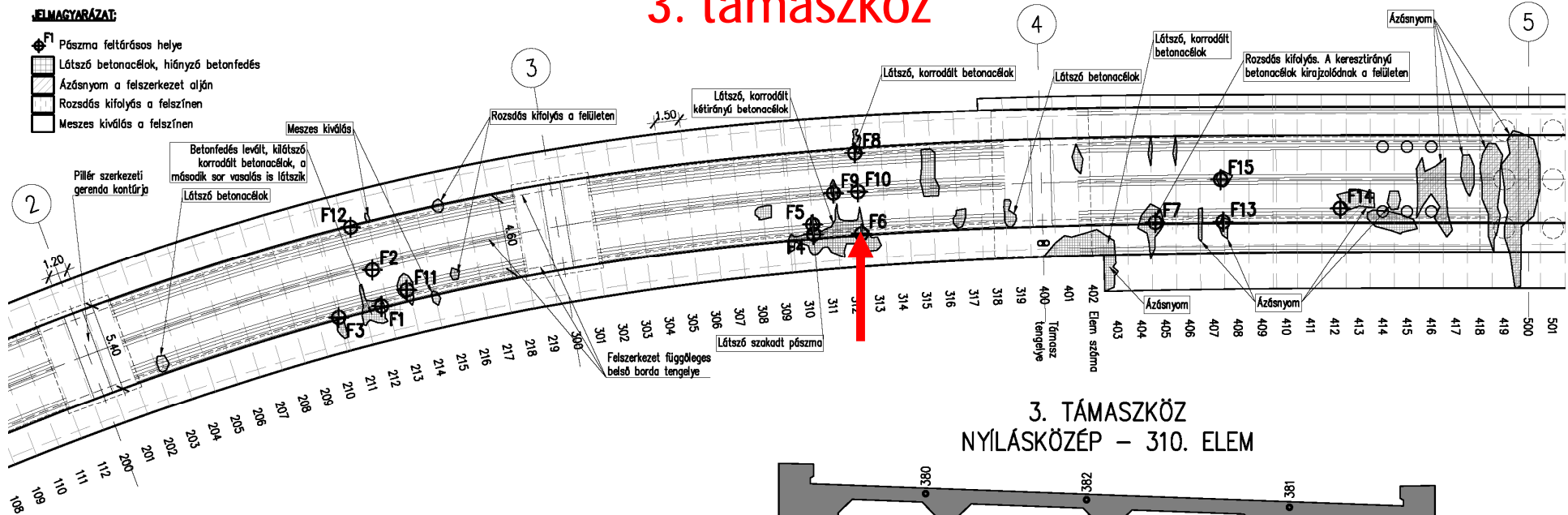
Tekintettel arra, hogy a 4. jelű feltárásban a feszítőelemeket igen rossz állapotban (gyakorlatilag elszakadva) találtuk, e feltárás mellett, a híd hossz tengelye felé a 4. jelű feltárástól 60 cm-re a 310. jelű elemen újabb feltárást készítettünk. Ez lett az 5. jelű feltárás. E feltárásban a feszítőpázmák tűrhető állapotúak, néhány korróziós jelet azonban tapasztaltunk a pázsmán!

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

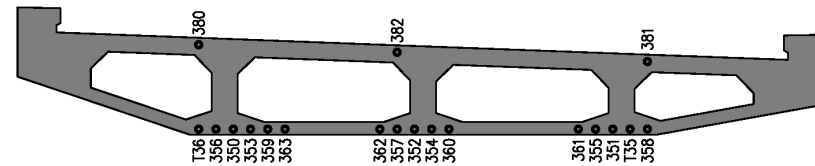
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



3. TÁMASZKÖZ
NYÍLÁSKÖZÉP – 310. ELEM



● **6. jelű feltárás:**

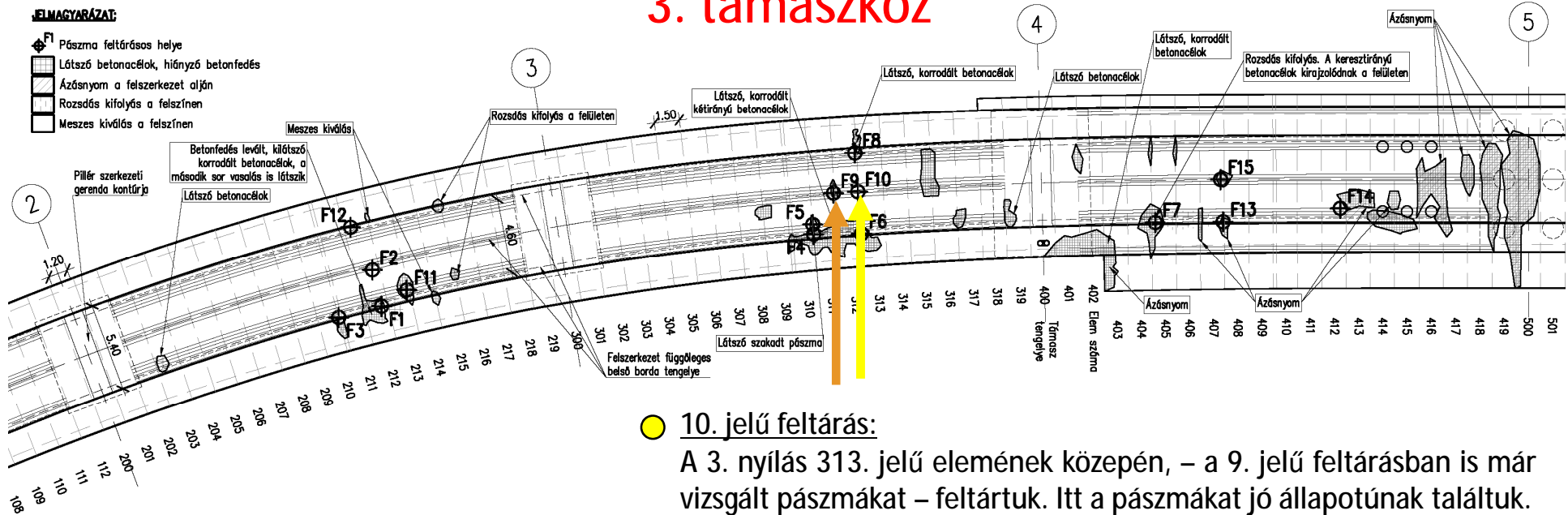
A szakadt pázsmát a szakadástól 3.00m-re vizsgáltuk a korróziós folt szélénél. A feltárásban azt találtuk, hogy a folyamatos ázás következtében a kábelüreget kitöltő injektáló habarcs teljesen tönkrement, szinte fekete sár gyanánt távolítható el. A pázsmák is rossz állapotban vannak. A pázsmákból néhány elemi szál már elszakadt, a tönkremeneteli folyamat beindult. Ezeket a pázsmákat semmiképpen sem lehet teljes értékű feszítőelemként figyelembe venni.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



● 10. jelű feltárás:

A 3. nyílás 313. jelű elemének közepén, – a 9. jelű feltárásban is már vizsgált pászmákat – feltártuk. Itt a pászmákat jó állapotúnak találtuk.

● 9. jelű feltárás:

A 3. nyílás 312. jelű elemének közepén feltárt pászmákon szintén felületi vakrozsdát találtunk, a korrózió azonban még nem jelentős.

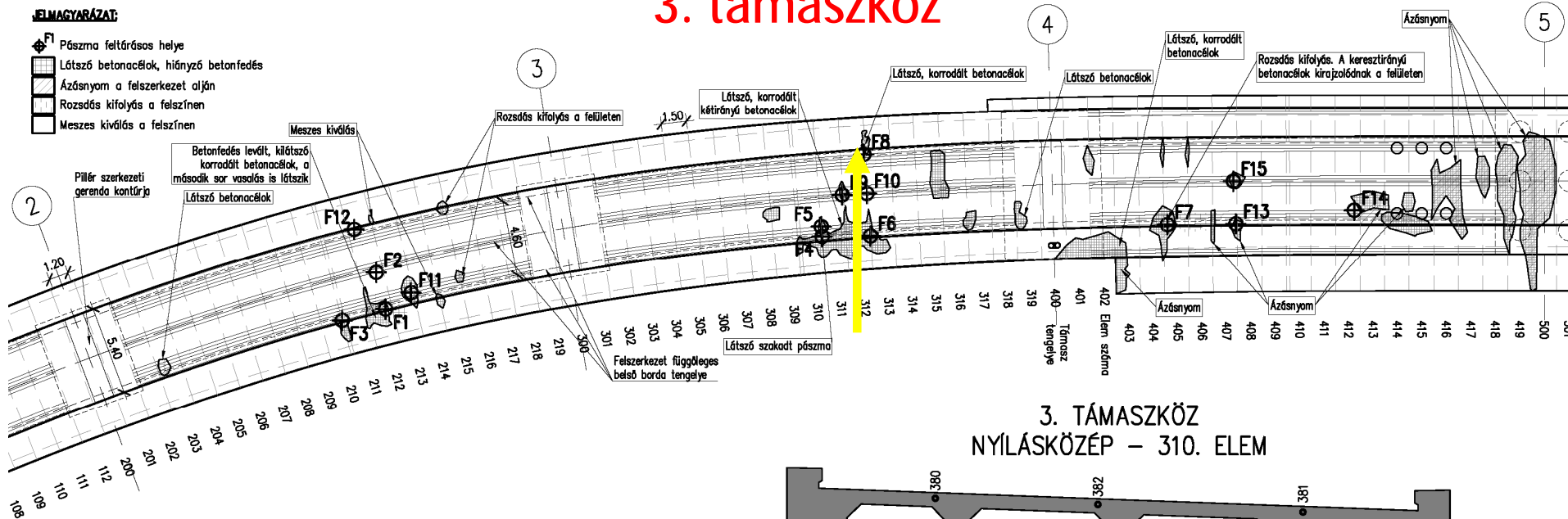


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

3. támaszköz



● **8. jelű feltárás:**

A 3. nyílás 313. jelű elemének bal szélén a 2. pászmát tártuk fel. A kábelcsatornát és a pászmaikat még tűrhető állapotúnak találtuk, bár a pászmaik felületén vakrozdsa jelei mutatkoznak.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

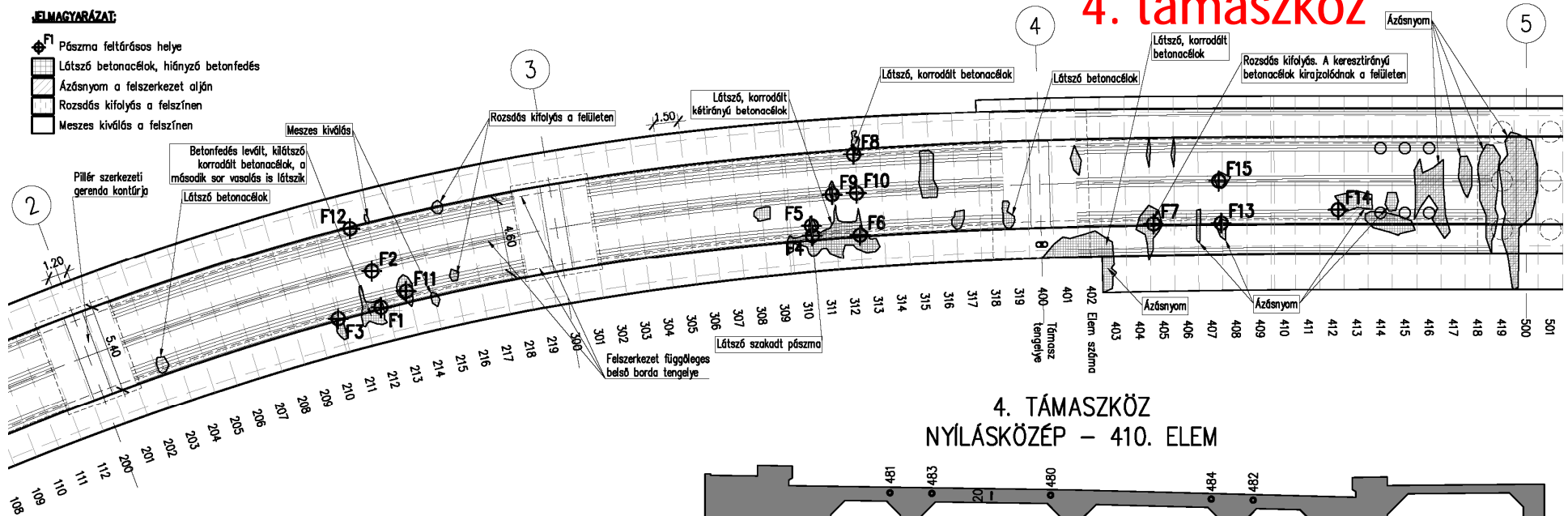
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

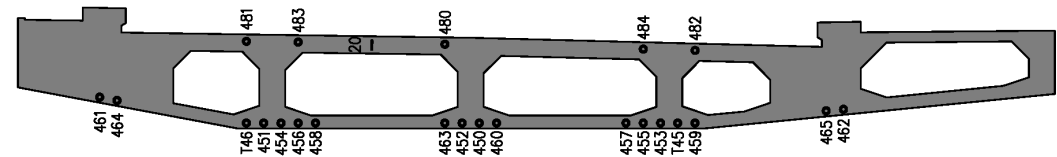
4. támaszköz

ELMAGYARÁZAT:

- Pászma feltárásos helye
- Látszó betonacélok, hiányzó betonedés
- Ázsányom a felszerkezet alján
- Rozsdás kifolyás a felszínen
- Meszes kiválás a felszínen



4. TÁMASZKÖZ NYÍLÁSKÖZÉP – 410. ELEM



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

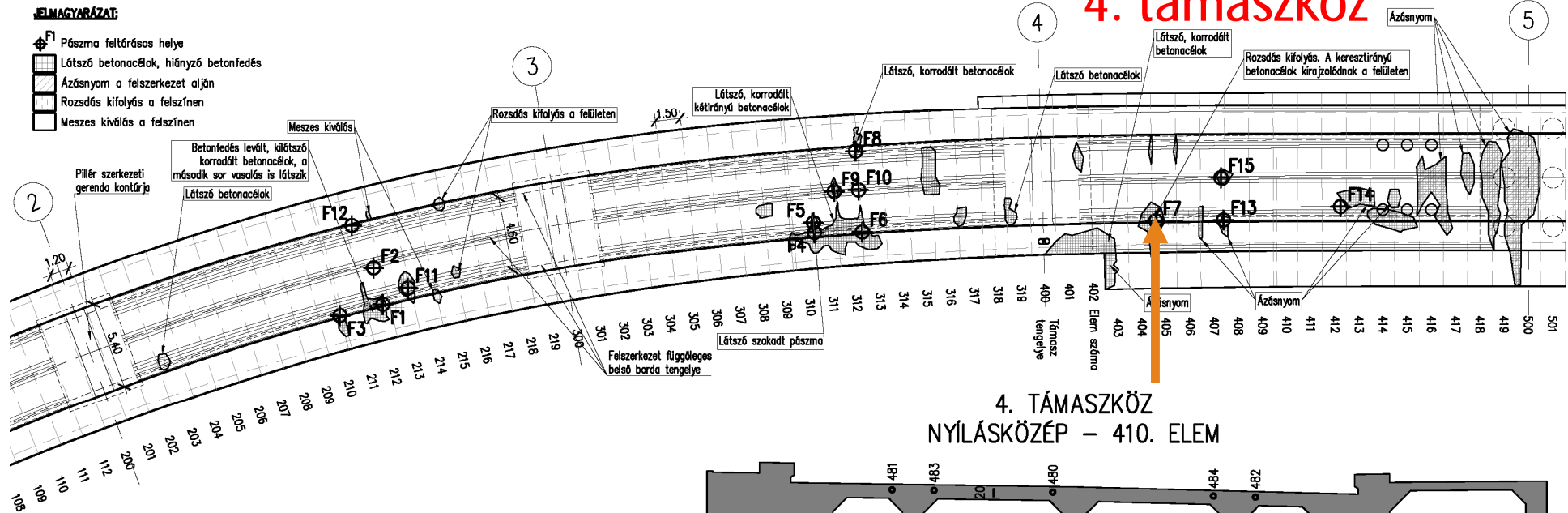


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

4. támaszköz



7. jelű feltárás:

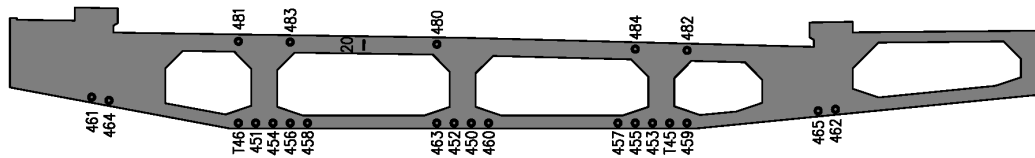
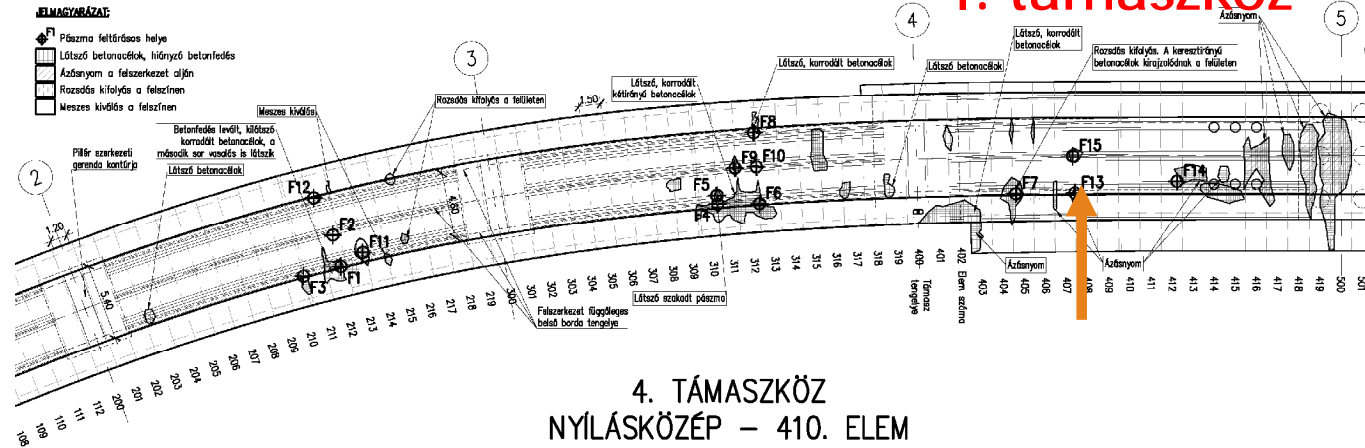
A 4. nyílás 404. jelű elemének jobb oldalán egy felületi vizes foltnál szintén kibontottuk a kábelcsatornát. Az injektáló habarcs megfelelő, a feszítópászmák tűrhető korróziós állapotúak, rajtuk csak felületi rozsdásodás látható, ami azonban hosszútávon nyugtalanító.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

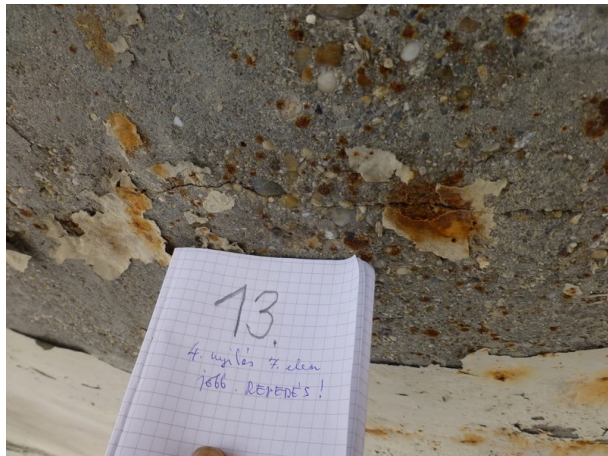
SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

4. támaszköz



13. jelű feltárás:

A 4. nyílás 407. jelű elemének jobb oldalán végzett feltárás mellett jelentős tágasságú keresztirányú repedéseket és felületi rozsdafoltokat láttunk. A feltárás során erősen kongó, a vasalás síkjánál elvált betonfedést és erősen korrodált betonvasakat találtunk, a pászmákon enyhe mértékű vakrozsdát észleltünk, az injektáló habarcs nagyjából betölti funkcióját.

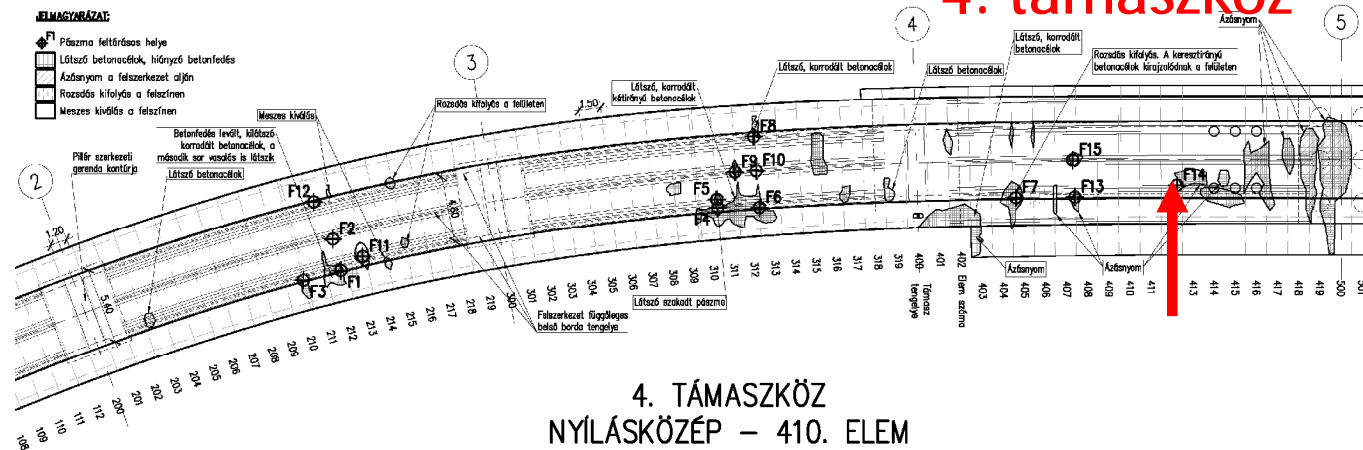


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

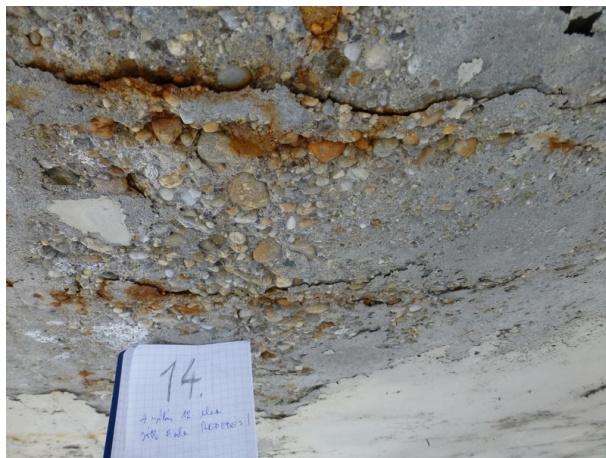
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

4. támaszköz



14. jelű feltárás:
A 4. nyílás 412. jelű elemének jobb oldalán a 13. jelű feltárásban tapasztaltakkal egyezően jelentős keresztirányú repedést és rozsdafoltokat észleltünk. A betonfelület itt is kongó hangot ad, leválni készül a betonvasak korrúziójának hatására. A kábelcsatorna is elkorrodált, az injektáló habarcs összetöredezett, a pászmák felülete rozsdás.

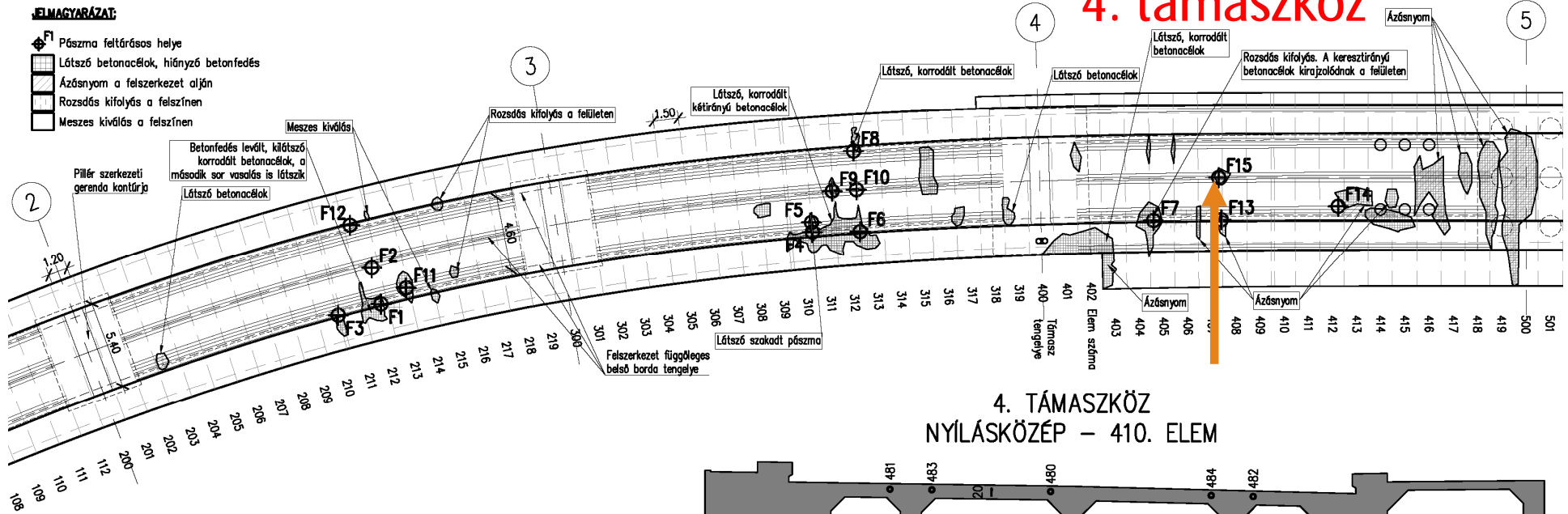


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

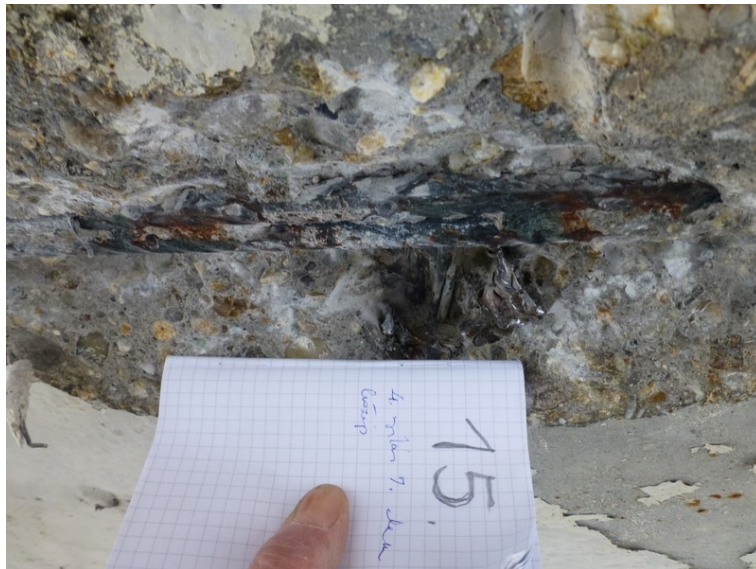
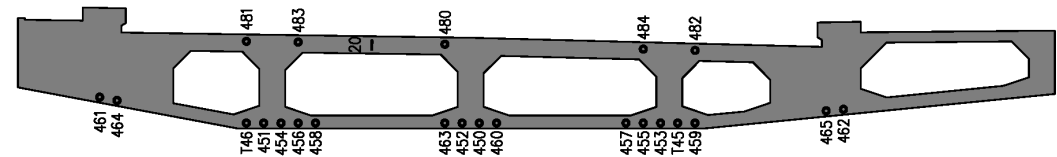
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

4. támaszköz



4. TÁMASZKÖZ NYÍLÁSKÖZÉP – 410. ELEM



15. jelű feltárás:

A 4. nyílás 407. elemének közepén feltárt pászma jó állapotúnak tűntek.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

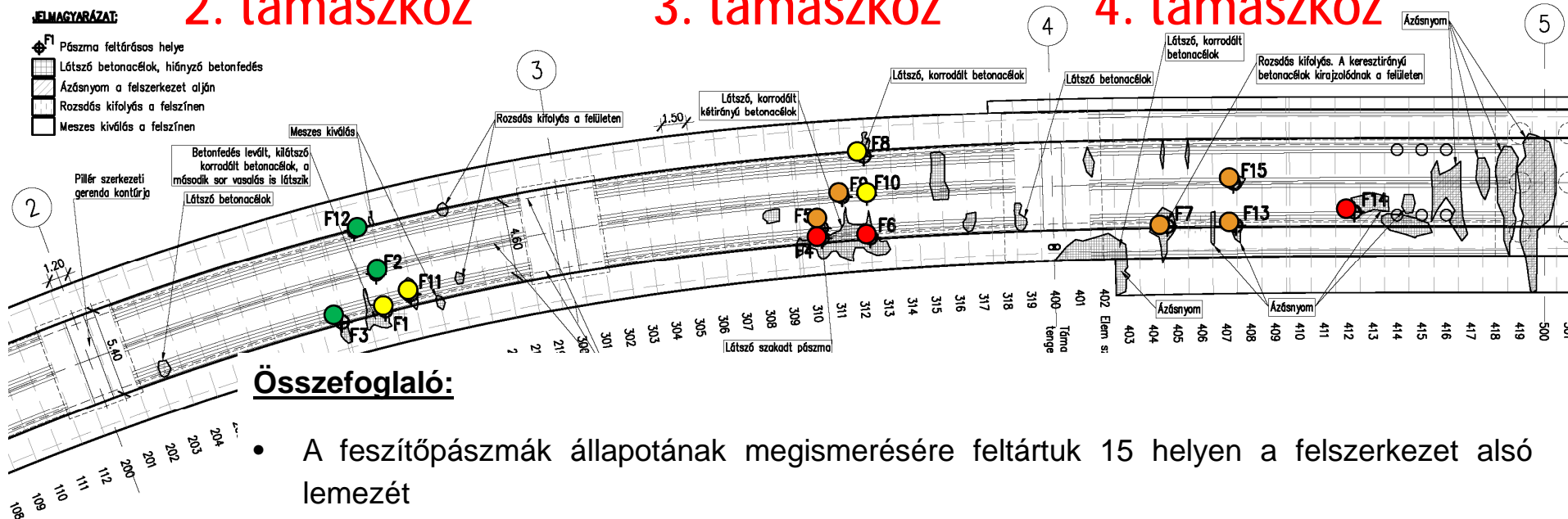
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2. támaszköz

3. támaszköz

4. támaszköz



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

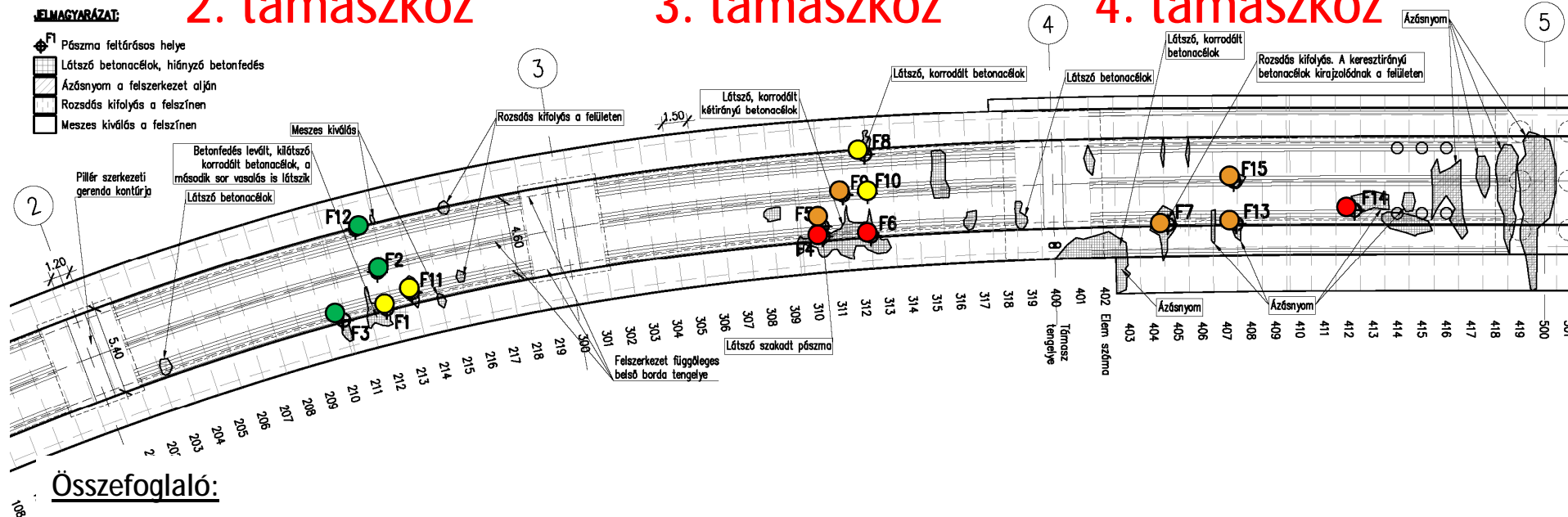
Szemrevételezés és pászmafeltárás roncsolásos módszerrel

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

2. támaszköz

3. támaszköz

4. támaszköz



- A felső kábelek feltáráásával a szakvélemény nem foglalkozik. A Megrendelővel való egyeztetések során közösen megállapítottuk, hogy a felső részen a mértékadó pontok nem kijelölhetők – útburkolattal eltakart, nem látható – továbbá a különböző építés közbeni átalakítások miatt (plusz beton réteg, külső feszítés) lokálisan eredményre sem vezetne. A vizsgálathoz tartósabb forgalmkorlátozásra lenne szükséges, ami a vizsgálat ideje alatt nem is lett volna kivitelezhető egyéb a városban folyó felújítási munkák miatt.
- A felső kábelek korróziója az esetleges megnyílások környezetében vagy a kábelfészkek környezetében várhatóak. A felső kábelek működéséről előzetesen csak a próbaterhelés adhat információt. A felújítási munkák mihamarabbi kezdését megkerülhetetlennek látjuk, ekkor a felújítás során a szigetelés alatti rész állapota is feltárhatóvá válik. Erre vonatkozólag a költségvetési kiírásban külön tételt szerepeltettünk a feltárások utáni és az esetlegesen szükségessé váló teendőkkal kapcsolatban.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Pormintavétel és vegyvizsgálat

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A betonkorróziós vizsgálatok eredményeinek értékelése

Összesen 18 mérőhelyen vettünk mintát, mérőhelyenként a felületről, majd 10 - 20 mm és végül 20 - 30 mm mélységből fúrtuk ki a pormintát. A mintákat vegyi laborban megvizsgáltattuk.

A karbonátosodás:

A vegyvizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy valamennyi minta esetén 8,4 pH értéknél nagyobb érték adódott. Vagyis a karbonátosodási veszély még nem mutatható ki.

Kloridion tartalom

A kloridion tartalom korróziós veszélyt mutat. A mérőhelyek legnagyobb részében a mért érték 2-3 szorosa a 0,2 %-os határértéknek, s megfigyelhető, hogy a szerkezet belsejébe haladva a mért értékek valamelyest csökkennek, de még így is meghaladják a határértéket. Különösen aggasztó volt 3 hely, a mért érték a határérték több mint tízszerese, vagyis komoly korróziós veszély áll fenn! E magas értékek kiváltó oka az útburkolat téli sózása.

Elvégzett vizsgálatok:

- ~~=— Szemrevételezés~~
- ~~=— Pászmafeltárás roncsolásos módszerrel~~
- ~~=— Geodéziai vizsgálat~~
- Pormintavétel és vegyvizsgálat
- Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal
- Endoszkópos vizsgálat
- Ellenőrző számítások
- Statikus próbaterhelés

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Betonszilárdság megállapítása

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal

- A vasbeton felszerkezet alapanyaga: C30/37 (B400)
- A Schmidt kalapácsos vizsgálat alapján a beton C35/45 minőséget meghaladó minden esetben.

Elvégzett vizsgálatok:

- ~~= Szemrevételezés~~
- ~~= Pázmáfeltárás roncsolásos módszerrel~~
- ~~= Geodéziai vizsgálat~~
- ~~= Pormintavétel és vegyvizsgálat~~
- **Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal**
- Endoszkópos vizsgálat
- Ellenőrző számítások
- Statikus próbaterhelés

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Endoszkópos vizsgálat

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.



Elvégzett vizsgálatok:

- ~~= Szemrevételezés~~
- ~~= Pázmáfeltárás roncsolásos módszerrel~~
- ~~= Geodéziai vizsgálat~~
- ~~= Betonszilárdság megállapítása helyszíni Schmidt-kalapácsos vizsgálattal~~
- ~~= Pormintavétel és vegyvizsgálat~~
- Endoszkópos vizsgálat
- Ellenőrző számítások
- Statikus próbaterhelés

A belső üregek vizsgálata

A felszerkezet nem látható betonrészeinek „szemlézésére” 17 helyen endoszkóppal benéztünk az üregekbe, pár helyen rozsdás elszíneződést találtunk. Néhány helyen cseppkövesedést, vizes lecsorgást észleltünk.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

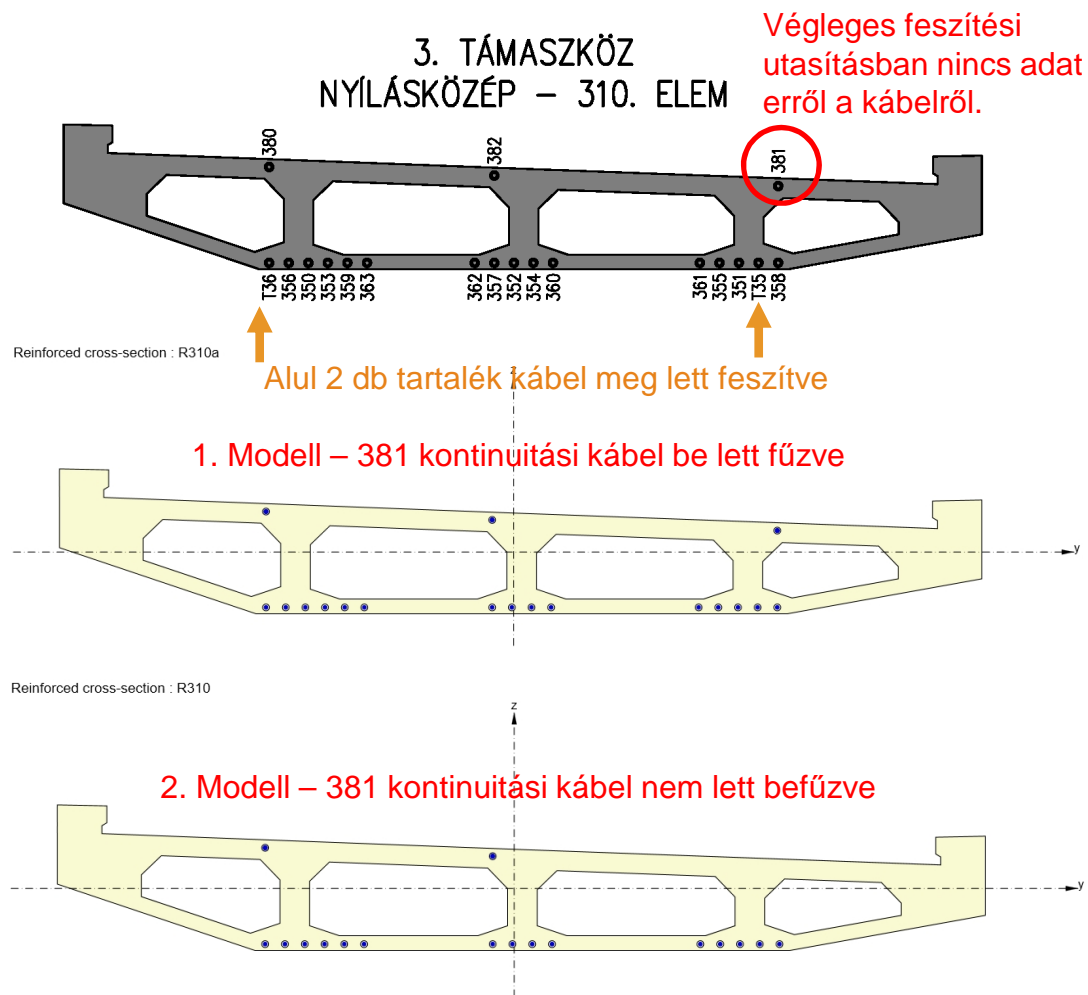
SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Statikus próbaterhelés létjogosultsága:

A híd az építéséből kifolyólag bizonytalanságokat tartalmaz, „pontos” számítással nem követhető, a számított igénybevételi és feszültségi értékek csak nagyságrendileg ellenőrizhetőek.

Az alsó pászmák lokálisan feltárhatóak voltak, a felső pászmák csak a felújítás során tárhatók föl, a hídtípusnál fenn áll a rejtett korrózió miatti összeomlás veszélye.

Mindezek miatt véleményünk szerint az adott teherszinten elvégzett próbaterhelésből mért lehajlás és az építést figyelmen kívül hagyó rugalmas viselkedést feltételező számítás összehasonlítása adhat választ, természetesen felkészülve arra, hogy a terhelés során a vártnál nagyobb lehajlások még ne okozzanak tönkremenetelt a szerkezetben.



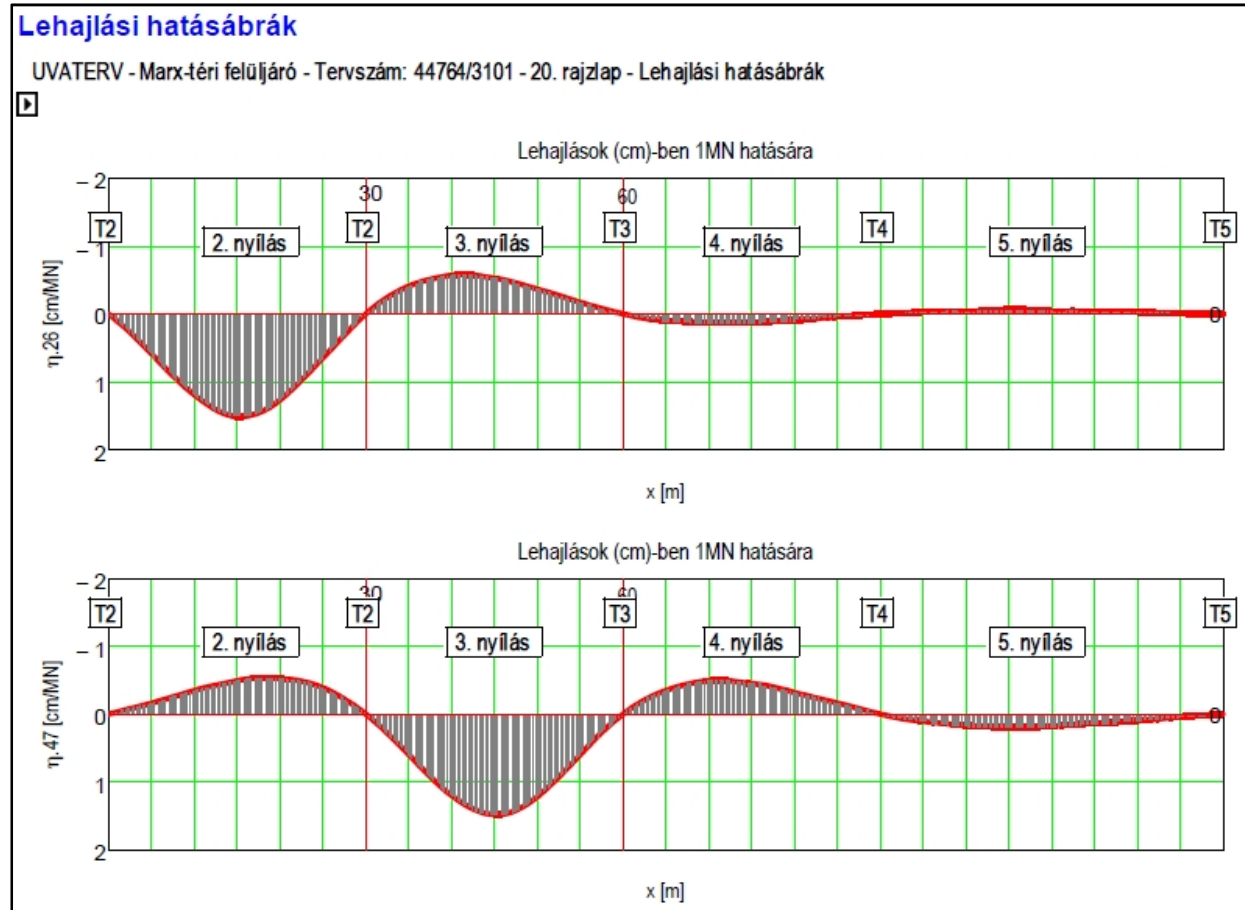
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Próbaterhelés előkészítése

- A begyűjtött tervek és dokumentumok alapján igyekeztünk a híd minden szerkezeti részletét és építés közbeni eltérését megismerni.
- Az utolsó fellelhető statikai számítás és az abban leírt építési lépésekből keletkező igénybevételek nagyságrendjeit ellenőriztük.
- A szerkezet tartalékainak közelítő vizsgálata saját modell segítségével elvégeztük.
- Az eredeti próbaterhelés részletes feldolgozása, mérési eredményeinek értékelése és ennek tükrében kiválasztottuk az ideális próbaterhelő járművet
- A szerkezet viselkedését elemeztük a korábbi feltárások ismeretében a kiválasztott próbaterhelő jármű hatására.
- A próbaterhelés ellenőriztük az egy keresztmetszetben feltárt 1 kábelszakadás helyett 3 kábel kiiktatásával a mértékadó középső keresztmetszetben.



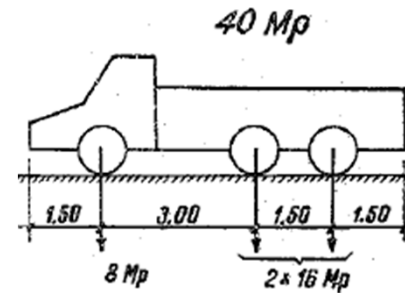
Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

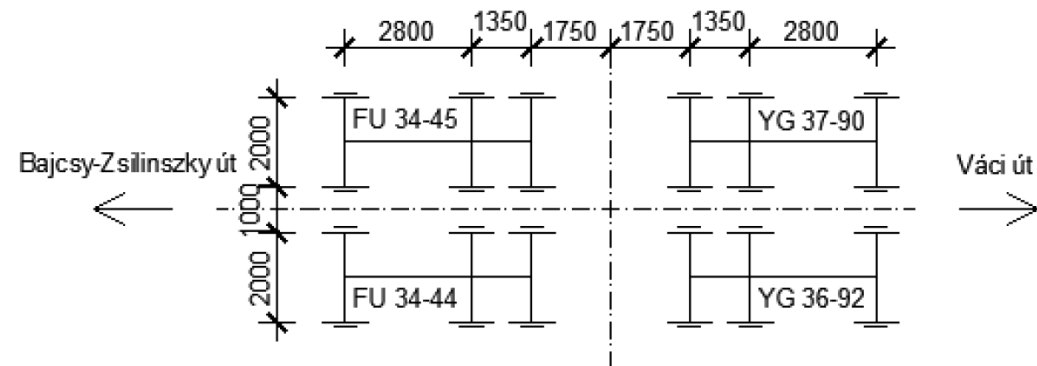
A híd tervezett teherbírása

A híd tervezett teherbírása az 1968. évi Közúti Hídszabályzat alapján „B” osztályú (40t). A „B” jelű járművel egyidejűleg (400kg/m²) egyenletesen megoszló, járműsort helyettesítő teherből áll.



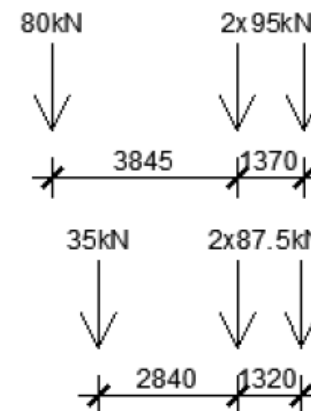
Az eredeti 1981-es próbaterhelés

- 4 darab ~16.3 tonnás Kamaz teherautó
- Össztömeg ~65 tonna



A 2015-ös próbaterhelés

- A statikus próbaterhelés két háromtengelyű járművel lett végrehajtva, egy 27 tonnás Renault Kerax 6x4 400.26 és egy 21 tonnára megrakodott KamA3-5511 típusú tehergépkocsival.
- Össztömeg ~48 tonna

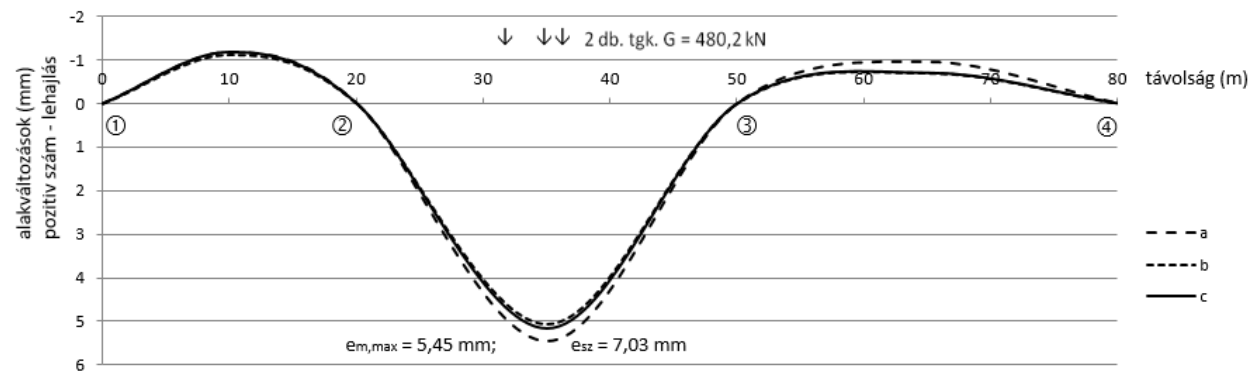


Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

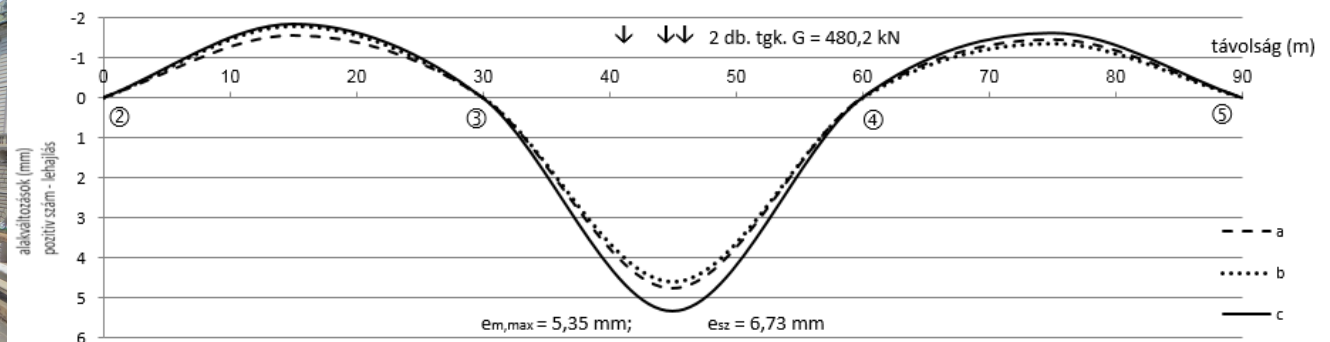
| 2. NYÍLÁS PRÓBATERHELÉSE - A számított és mért alakváltozás mm-ben és azok %-os összehasonlítása | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|-----------|-----------|-----|--------------|--------------|------------|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|-------|
| | | 1. nyílás | | | 2. nyílás | | | 3. nyílás | | | 4. nyílás | | |
| | | Mért | Számított | % | Mért | Számított | % | Mért | Számított | % | Mért | Számított | % |
| Teher | 1 t/gk. | 0,76 | 1,10 | 69% | -3,45 | -3,95 | 87% | 0,70 | 1,32 | 53% | | | |
| | 2 t/gk. | 1,18 | 1,95 | 61% | -5,45 | -7,03 | 78% | 0,95 | 2,35 | 40% | | | -0,33 |
| | | | | | | | | | | | | | -0,58 |

Alakváltozási ábrák a 23 nyílás középső keresztmetszetére mértékadó teherállásnál



| 3. NYÍLÁS PRÓBATERHELÉSE - A számított és mért alakváltozás mm-ben és azok %-os összehasonlítása | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|-----|--------------|--------------|------------|-----------|-----------|-----|
| | | 1. nyílás | | | 2. nyílás | | | 3. nyílás | | | 4. nyílás | | |
| | | Mért | Számított | % | Mért | Számított | % | Mért | Számított | % | Mért | Számított | % |
| Teher | 1 t/gk. | | -0,31 | | 1,00 | 1,49 | 67% | -2,78 | -3,79 | 73% | 1,00 | 1,05 | 96% |
| | 2 t/gk. | | -0,55 | | 1,85 | 2,65 | 70% | -5,35 | -6,73 | 79% | 1,62 | 1,86 | 87% |

Alakváltozási ábrák a 34 nyílás középső keresztmetszetére mértékadó teherállásnál



Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A 2015-ös próbaterhelés szintje és az eredmények alapján tehető kijelentések

A statikus próbaterhelés teherszintjét összehasonlítottuk két dinamikus jármű tehermodellével, a 40/993-as jelű hosszú 40 tonnás járműmével és a „B” jelű teher 40 tonnás rövid járművének terhével. A „B” jelű tehernél nem vettük figyelembe az egyidejű 4 kN/m²-es terhelést a kocsi pályán. Az összehasonlítás eredményei:

- A statikus próbaterhekből keletkező számított mezőközépi nyomatékok 15%-val nagyobbak voltak a dinamikus 40 tonnás 40/993 –es teherből keletkezőknél. A terhelt mező előtti támasz fölött keletkező nyomatékok megközel azonosak voltak.

| Számított nyomatéki igénybevételek %-os összehasonlítása | | | | | | | |
|--|-------------|--------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | | | 2. támasz | 2-3 km | 3. támasz | 3-4 km | 4. támasz |
| 40/993 jelű teher (dinamikus tényezővel) | | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Teher és helyzete | 2-3 mezőben | 1981 Próbaterhelés | 122% | 133% | 134% | | |
| | | 2015 Próbaterhelés | 100% | 117% | 92% | | |
| | 3-4 mezőben | 1981 Próbaterhelés | | | 133% | 132% | 122% |
| | | 2015 Próbaterhelés | | | 101% | 115% | 85% |

- A statikus próbaterhekből keletkező számított mező közepi nyomatékok és a terhelt mező előtti támasz fölötti nyomatékok is közel azonosak voltak a dinamikus 40 tonnás „B” jelű rövid járműteherből keletkező nyomatékokkal.

| Számított nyomatéki igénybevételek %-os összehasonlítása | | | | | | | |
|--|-------------|--------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | | | 2. támasz | 2-3 km | 3. támasz | 3-4 km | 4. támasz |
| „B” jelű teher (dinamikus tényezővel) | | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Teher és helyzete | 2-3 mezőben | 1981 Próbaterhelés | 117% | 115% | 129% | | |
| | | 2015 Próbaterhelés | 96% | 101% | 88% | | |
| | 3-4 mezőben | 1981 Próbaterhelés | | | 127% | 114% | 118% |
| | | 2015 Próbaterhelés | | | 97% | 100% | 82% |

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A 2015-ös próbaterhelés szintje és az eredmények alapján tehető kijelentések

- A statikus próbaterhelés az eredeti hasznos méretezési teherből keletkező mezőnyomaték 47-50%-a volt, vagyis a próbaterhelés alapján nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a híd az eredeti méretezési terhet képes-e elviselni, de annyi kijelenthető, hogy egy 40 tonnás útvonalengedéllyel rendelkező jármű áthaladhat a hídon. A Magyar Közút bevett gyakorlatában a 40/993 megfelelésége esetén, ha a híd legnagyobb támaszköze nem haladja meg a 40 m-t, akkor engedélyezik a 40 tonnás forgalmat a hidakon.

| Számított nyomatéki igénybevételek %-os összehasonlítása | | | | | | | |
|---|-------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | 2. támasz | 2-3 km | 3. támasz | 3-4 km | 4. támasz |
| „B” jelű teher és vele egyidejű 4kN/m ² (din. tény.) | | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Teher és helyzete | 2-3 mezőben | 1981 Próbaterhelés | 38% | 57% | 32% | | |
| | | 2015 Próbaterhelés | 31% | 50% | 22% | | |
| | 3-4 mezőben | 1981 Próbaterhelés | | | 32% | 54% | 34% |
| | | 2015 Próbaterhelés | | | 25% | 47% | 23% |

- Amennyiben a fenti táblázatot kiegészítjük az önsúly jellegű terhekből származó nyomatéki igénybevételekkel. A próbaterhelés mezőnyomatékai a méretezési teher 71-72%-át jelentik, míg a támasz nyomatékok 77-84%-át.

| Számított nyomatéki igénybevételek %-os összehasonlítása | | | | | | | |
|---|-------------|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | 2. támasz | 2-3 km | 3. támasz | 3-4 km | 4. támasz |
| G + „B” jelű teher és a vele egyidejű 4kN/m ² (din. tény.) | | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Teher és helyzete | 2-3 mezőben | G + 1981 Próbaterhelés | 85% | 76% | 80% | | |
| | | G + 2015 Próbaterhelés | 83% | 72% | 77% | | |
| | 3-4 mezőben | G + 1981 Próbaterhelés | | | 80% | 75% | 84% |
| | | G + 2015 Próbaterhelés | | | 78% | 71% | 82% |

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

A 2015-ös próbaterhelés szintje és az eredmények alapján tehető kijelentések

- A próbaterhelésből nem lehet következtetni arra, hogy az a fölötti teherszinten van-e feszítőerő hiány, ezért javasoljuk egy felújításkori próbaterheléses vizsgálat elvégzését a Megrendelő által elvárt teherszintre, ha a Megrendelőnek nincs elvárása a 40 tonna fölött, akkor a próbaterhelést a tervezési teherszinten kell elvégezni minden nyílásban.

Az új próbaterhelés azért is fontos, mert a híd lezárása mellett már a támaszok fölötti szakaszt is lehet vizsgálni teljes szélességben, melyre a mi vizsgálataink során nem volt lehetőség, mivel a feltárásos vizsgálatokat nem lehetett volna lokális helyekre lekorlátozni.

A próbaterhelést megelőzően vissza kell bontani a burkolati rétegrendet és a pályalemez szigetelést.

A vasbeton szerkezeten elhelyezett nyúlásmérők segítségével és a repedések ellenőrzése mellett folyamatos kontroll alatt tartva vizes terheléssel javasoljuk a próbaterhelést elvégezni. Az alakváltozások így folyamatosan mérhetőek és az esetleges lineáris alakváltozástól való eltérés estén a próbaterhelés azonnal leállítható.

A művelet kockázatossága miatt a terhelt szakaszok alatt ideiglenesen nehéz biztonsági állványt kell elhelyezni óvintézkedésből.

A statikus próbaterhelést javasoljuk kiegészíteni egy a szerkezet saját frekvenciáit meghatározó dinamikus próbaterhelés elvégzésével is.

Nyugati téri felüljáró hídvizsgálata

Statikus próbaterhelés és ellenőrző számítások

SPECIÁLTERV
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KFT.

Köszönöm a megtisztelő
figyelmüket!

Felhasznált szakirodalmak és szakirodalmi ábrák:

[1] Reviczky János, Vörös József, Maláta Mihály – Szabadonszereléses és szabadonbetonozott hidak üzemeltetési tapasztalatai – 1989 november

[2] Vasbetonépítés – 1999/2 – I. évfolyam 2. szám – Dr. Balázs L. György, Dr. Farkas György, Dr. Dalmy Dénes, Dr. Seidl Ágoston, Dr. Kálló Miklós, Németh István, Dr. Tóth Ernő – A szabadon szerelt, utófesztített Körös-hidak állapota