

## A GYOMAENDRÓDI HÁRMAS-KÖRÖS-HÍD ÁTÉPÍTÉSE

### RECONSTRUCTION OF THE HÁRMAS-KÖRÖS BRIDGE AT GYOMAENDRÓD

*Ez év júniusában adták át a közúti forgalomnak a Gyomaendródi Hármaskörös-hídat. A meglévő alépitmények felhasználásával készült hídszerkezet mederhídja ortotrop pályalemez, alsópályás, acél ívhíd. Az acél mederhíd szerelése és úsztatása egyedi módon a korábban elkészült vasbeton ártéri híd pályáján történt. A hídszerkezet elkészült, az építési képes beszámolóval mutatjuk be.*

*The new Hármaskörös bridge at Gyomaendrőd was opened to the traffic in June of 2010. The new structure is built on the old abutments. The span above the river is a tied arch steel bridge with ortotropic deck. The steel river bridge was assembled and moved to its final position on the surface of the new concrete side bridge. The structure has been constructed and the building process is shown by photographic summaries.*

#### ELŐZMÉNYEK, KORÁBBI HÍDSZERKEZETEK

A 46. számú főúton Gyomaendrőd közelében a Hármaskörös felett 1913-ban létesült az első híd.

A mederhíd két támaszú, két főtartós, csonka szegmens alakú, alsópályás, szegcsett, rácsos acélszerkezet volt, míg az ártéri hidak folytatólagos többtámaszú, négy főtartós, alubordás, monolit vasbeton lemezszerkezetek.

Az 50 m támaszközü, szegmensíves, rácsos főtartós mederszerkezetet 1944-ben felrobbantották, majd először faszervezetű hídprovizóriummal, majd 1946-ban két főtartós, alsópályás, szegcsett, rácsos acélszerkezetű típusprovizóriummal építették újjá.

A megnövekedett forgalmi igények miatt 1953-ban elvégezték az ártéri hidak szélesítését és erősítését.

1968-ban a mederhíd felszerkezetét ismét átépítették: ezúttal felsópályás, vasbeton pályalemezzel együtt dolgozó, feszített acél főtartókból álló öszvérszerkezet épült.

A leromlott állapotú, ártéri vasbeton hidakat 1985-ben szabadon vezetett kábeles feszítéssel erősítették meg hossz- és keresztirányban egyaránt.

Napjaink forgalmi igényeinek és követelményeinek a meglévő szerkezet már nem felelt meg sem teherbírasi, sem geometriai szempontból, ezért a Magyar Közút Kht. megbízásából 2003-ban a Heed Acélszerkezeti Kft. a híd átépítésére tanulmánytervet, majd 2005-ben engedélyezési tervet készített. Az építési engedély a mederhíd esetében alsópályás, öszvérszerkezetű ív-

hídra, míg az ártéri hidak esetében folytatólagos, többtámaszú, öszvér gerendahídra szólt, a meglévő alépitmények megtartásával.

Az engedélyezési terv szerint az új felszerkezet az eredeti híddal párhuzamos, ideiglenes jármokon épült volna meg. A szerelés alatt a forgalom a régi hídon haladhatott volna. Az új felszerkezet elkészülte után a forgalom átterelésével vált volna bonthatóvá a régi szerkezet. A fejezrendák, illetve az új hídfők megépítését követően rövid zárásokkal, keresztirányú behúzásokkal került volna helyére az új híd.

A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. megbízásából tárgyi híd átépítésének kivitelezését a Strabag-Közgépjárműgyártó Konzorcium nyílt közbeszerzési

eljáráson nyerte el. A Konzorcium a kiviteli tervek elkészítésével a Speciálterv Kft.-t bízta meg.

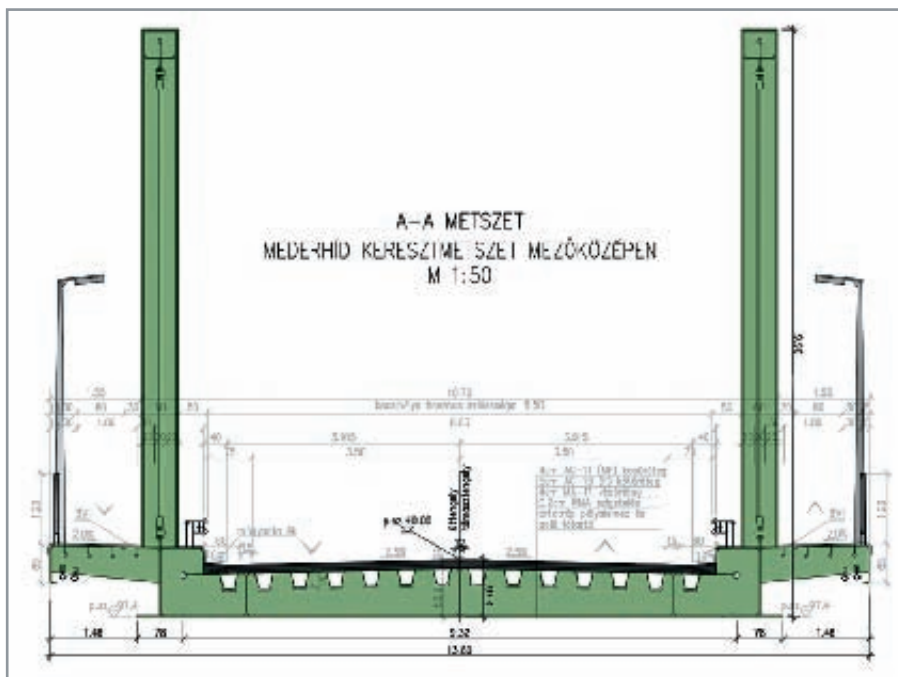
#### KIVITELI TERVEK KÉSZÍTÉSE

##### Mederhíd

Az új híd kiviteli terveinek az elkészítésére az alapot a korábbi engedélyezési terv szolgáltatta, mely 8,50 m széles, biztonságos, kétsávos közlekedésre alkalmas kocsi pályát és kétoldali gyalogos járdák tervezését írta elő. A közúti híd teherbírása az ÚT 2-3.401-2004. Útügyi előírás szerinti „A” jelű teher (80 t).



1. kép: A Gyomaendródi Hármaskörös-híd 2008 decemberében



2. kép: Ortotrop acél pályalemez, acélpályás mederhíd keresztmetszete

A kiviteli tervezés során Gyomaendrőd Város Polgármesteri Hivatala részéről további igényként merült fel a hídon kerékpáros-forgalom számára kerékpárút átvezetése. Tervezőnek a vonatkozó Útügyi Műszaki Előírásoknak megfelelő keresztmetszeti kialakítást úgy kellett megterveznie, hogy az így adódó, jelentősen szélesebb felszerkezet továbbra is a meglévő, keskeny alépítményekre támaszkodjon. Az átvezetés lehetséges változatait megvizsgálva kétoldali, egyirányú kerékpárút kialakításával a szimmetrikus keresztmetszeti elrendezés mellett döntöttek. A felszerkezetet az engedélyezési tervben szereplő keresztmetszethez képest jelentősen, mintegy 3,00 m-rel kellett szélesíteni, mely szélesítés még szimmetrikus kialakítás esetén is számos nehézséget jelentett.

A tervezési sebesség, Gyomaendrőd közelsége, a Hármas-Körös mértékadó árvízszintje és a hajózási úrszelvény jelentette hossz-szelvényi kötöttségeknek való megfelelés meghatározták mind a kialakítandó hossz-szelvényt, mind a szerkezeti magasságot, amelyet tovább nehezített a választott építési technológia. Ez ugyanis további magassági kötöttséget jelentve szükségessé tette, hogy a hídfők mögött meglévő lehajtó rámpákat az építés idejére a 46-os főút forgalma számára terelőútként használják fel: vagyis magassága nem változhatott.

A keresztmetszet szélességi méretének további növekedése, valamint a meglévő alépítmények teherbírása az engedélyezett szerkezet újragondolá-

sát igényelték, melynek következtében a mederhíd felszerkezete kéttámaszú, alsópályás ívhíd maradt, azonban nem együtdolgozó vasbeton pályával, hanem kisebb önsúlyú, ortotrop acél pályalemezzel. Végül a mederhíd acélsúlya mindössze 270 t lett. A főtartók a keresztmetszeti méret növekedése és a meglévő alépítmény méretének kötöttsége miatt az engedélyezési tervben szereplő megoldással ellentétben a felszerkezet széléről a kocsi-pálya és a kerékpáros járdakonzol közé kerültek át.

Estétikai szándékból a függesztőrudak az ívre merőlegesen csatlakoznak, vagyis sugárirányúra lettek kialakítva.

A rudak felül a zárt keresztmetszetű ívből kinyúló diafragmához, alul a merevítőtartóhoz hegesztett csomólemezhöz csapokkal kerültek rögzítésre. A rudak HALFEN-DEHA típusúak, a csomólemezekhez történő kapcsolatot

egyedi elemként gyártott öntvényvillákon és csapokon keresztül történik.

A párhuzamos ívtartókat 4 darab felső keresztkötés kapcsolja össze, a keresztkötések alsó éle alatti legkisebb szabad magasság 7,66 m. Az ívtartók és a keresztkötések között merevítő rácsozás került elhelyezésre.

Az íves főtartók az úttengellyel párhuzamosak, a kereszttartók erre merőlegesek, melyek osztásköze 3,00 + 14x3,05 + 3,00 m.

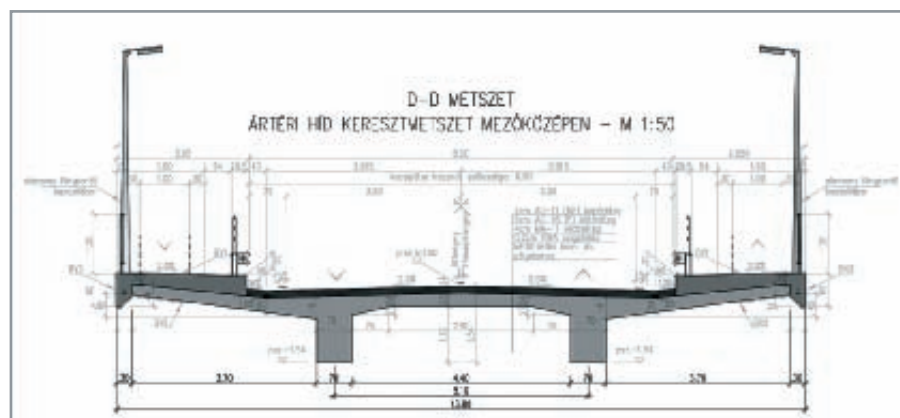
A 14 mm vastag acél pályalemez egymástól 300 mm-re lévő, 10 mm vastag, trapéz alakú hosszbordák merevítik, melyeknek magassága 260 mm.

A kereszttartók magassága 695–785 mm között változik, követve az útpálya keresztirányban tetőszelvényű kialakítását.

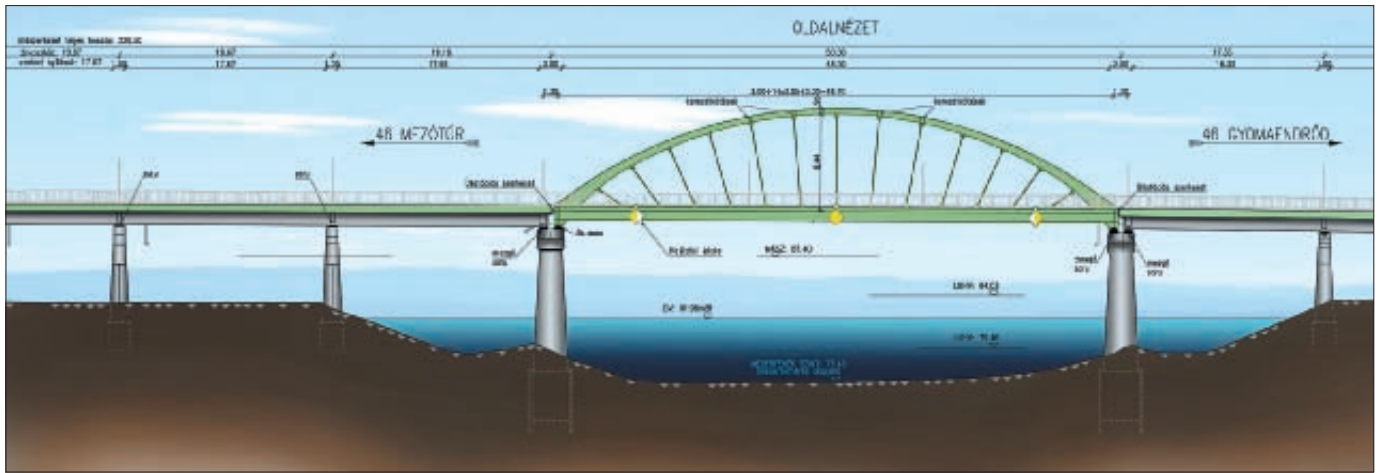
A kereszttartók a hídtengelyre merőlegesek, alsó övük 400 mm széles, R = 160 mm sugarú lekerekítéssel kapcsolódnak a hossztartó alsó övéhez.

## ÁRTÉRI HIDAK

Az ártéri hidak felszerkezete folyótóltagos, többtámaszú, két főtartós, monolit vasbeton lemez. A Mezőtúr felőli ártéri híd hatnyílású, míg a Gyomaendrőd felőli ártéri híd háromnyílású szerkezet, az eredeti szerkezettel megegyező támaszkiosztással. Az új vasbeton felszerkezet geometriáját a minimális önsúlynak megfelelően kellett megválasztani, így a vasbeton felszerkezet a geometriai méretek és az önsúly minimalizálásának alárendelve készült. A keresztmetszeti kialakítás érdekessége, hogy a konzolok hossza a bordák tengelyétől 4,05 m, a bordák tengelytávolsága pedig 5,10 m. E szokatlan kiosztásra a meglévő keskeny alépítményekhez való alkalmazkodás miatt volt szükség. A pályalemez vastagsága a főtartók között 24–28 cm, míg a konzolos szakaszon 20–45 cm között változik.



3. kép: Bordás lemez kialakítású vasbeton ártéri híd keresztmetszete



4. kép: Tervezett oldalnézet a mederhíd környezetében

A csatlakozó töltésszélesítés megtrásmasztása miatt szükséges volt a meglévő hídfők szélesítése. Ezt az alapozási és egyéb költségek, valamint az építési idő minimalizálása céljából a hídfők új szerkezeti gerendájával egybeépülő, egyedi vasbeton szerkezettel oldottuk meg. A kialakítás lényege, hogy a meglévő keskeny hídfők párhuzamos szárnyfalainak és térfalainak magasztásából

a hídfők végénél konzolosan nyújtottunk ki merőleges szárnyfalakat. E megoldással elkerülhetővé vált a rendkívül költséges alépítmény-szélesítés.

Az ártéri szerkezetekkel együtt a teljes szerkezet nyílásbeosztása: 17,66 + 4x17,67 + 17,66 + 48,00 (acél mederhíd) + 16,33 + 16,34 + 16,33 m, a hídszerkezet teljes hossza 220,50 m. A felszerkezet teljes szélessége 13,80 m.

## HELYSZÍNI ÉPÍTÉSI MUNKÁK

A meglévő felszerkezetek bontásához szükséges engedélyt 2009. június 11-én, míg az új felszerkezetek kivitelezési munkáinak megkezdéséhez szükséges eltérési engedélyt és kiviteli terv jóváhagyást 2009. július 10-én adta ki a Nemzeti Közlekedési Hatóság.



5. kép: A munkaterület a bárkahíddal

Az átépítés ideje alatt a 46. sz. főút forgalmát fenn kellett tartani, ezért Kivitelező egy forgalmi sáv átvezetésére alkalmas bárkahidat telepített, és elkészítette az ártérben a hozzá kapcsolódó ideiglenes utakat is. Az ideiglenes terelőutak vonalvezetését a meglévő rámpákhoz igazodóan terveztük. A Hármas-Körös ezen szakaszán elhanyagolható a hajóforgalom, továbbá a békésszentandrászi duzzasztó révén a vízszint állandó az év jelentős részében.

A bontás a mezőtúri oldal ártéri hídjának felszerkezetével kezdődött. Eközben készült a meglévő mederhíd kiúsztatásához, kitolásához szükséges kitolópálya a Gyomaendrőd felőli ártéri hídon. A mederhidat kiúsztatását, kitolását követően elbontották, majd a Gyomaendrőd felőli ártéri felszerkezet is elbontásra került.

A vasbeton hidakat darabolással kiemelve távolították el, majd a pillérek tetejének visszavésése következett. A meglévő alépítmények jelentősen keskenyebbek, mint az új felszerkezetek, így azokon fejgerendák építésére volt szükség. Az ártéri hidaknál mindössze teherelosztó, új fejgerendák készültek, és a vasbeton felszerkezetet alakítottuk ki extra konzolhosszakkal. A mederpillérnél azonban szükség volt az ívszerkezet alatti alátámasztásra, ezért jelentős konzolhosszú, egyedi fejgerendát terveztünk. Az ártéri hidak és az egyéb vasbeton szerkezetek a Strabag MML Kft. kivitelezésében készültek.

A fejgerenda készítésével párhuzamosan zajlott az ártéri hidak zsaluzása és vasszerelése. A meder felőli „ártéri” nyílás valójában már a folyó felett hidal át, így annak zsaluzatát alátámasztó, áthidaló szerkezetek építésére volt szükség. A mederpillérrel párhuzamosan levibrált csőcölöpökön és acél keresztartókon, a parton pedig szintén csőcölöpökre alapozott, vasbeton alaptesten támaszkodó, 1800-as acéltartók képezték a zsaluzat oszloprendszerének az alátámasztó szerkezeit.

## MEDERHÍD GYÁRTÁSA

A mederhíd acélszerkezetét a KÖZGÉP Zrt. budapesti telephelyén gyártották. A darabolás után az elemek illesztése következett. Az ív zárt, szekrényes kialakítással készült, alsó övén átvezetett csomólemezt a merőleges diafragmákon keresztül adja át a függesztőrudak terhére az ívszerkezetre.

A merevítőtartó gyártási egységei a keresztmetszetet négy részre osztották. A szélső elemek a nyitott mere-



6. kép: A régi mederhíd kiúsztatása 1080 tonnás bárkára telepített állványrendszeren



7. kép: A mederpillér átalakítása megkezdődött



8. kép: Elkészült mederpillér-fejgerenda és a mögötte bezsaluzott ártéri vasbeton híd



9. kép: Ívszerkezet gyártási egysége: látható a zárt „doboz” szerkezet, függesztőrúd csomólemeze, diafragma és kereszttartó csomk



10. kép: Ív belső kialakítása: függesztőrúd csomólemeze és diafragmái



13. kép: Ívcsonk a végkereszttartó gyártási egységén



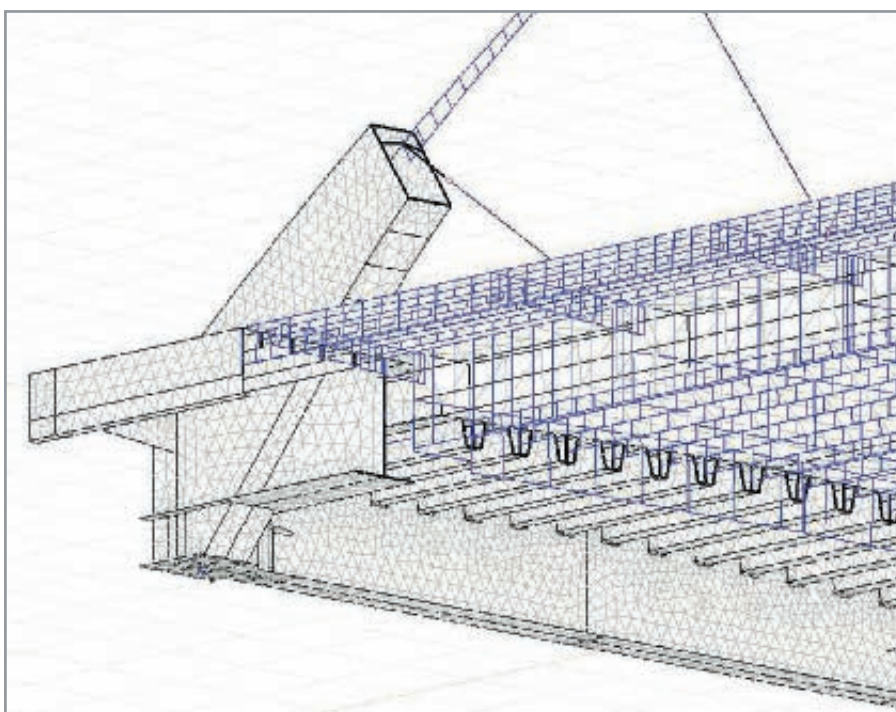
11. kép: Gyártási egységek próbaillesztései a KÖZGÉP Zrt. soroksári telephelyén



12. kép: Gyártási egység emelése, látható a merevítő- és kereszttartó-kialakítás

vítőtartóval, járdakonzollal és kereszt-tartó csomkokkal készültek és a két közbenső pályatáblához csatlakoznak. Az összes gyári és helyszíni végleges illesztés hegesztett. Mindössze a behúzáskor alkalmazott ideiglenes merevítések egyes kapcsolatai készültek csavarozva.

A merevítőtartó legbonyolultabb gyártási egysége a végkereszttartós elem az ívbekötéssel. A zárt keresztmet-szetű ív fogadó „csomkjának” lemezei a pályalemezt átlukasztva készültek. A merevítőtartó alsó övét folytatólagosan átvezettük a zárt „doboz” szer-kezetű ívcsonkon, így a közbenső kereszt-tartóknál magasabb végkereszt-tartónak az alsó övét ez alá futtathat-tuk. A több térbeli irányból is igénybe vett, így belülről is erősen merevített, zárt szerkezeti elem gyártási sorrend-jét és statikai megfelelőségét a gyártási és a tervezési szempontok folyamatos összehangolásával, mintegy iteratív munkával lehetett kialakítani.



14. kép: Ívcsonk a statikai modellben (3d hémmodell)



15. kép: Végkereszttartó gyártási egység emelése, a hossz-metszet mutatja a kereszttartó-kiosztást, látható a sugárirányú függesztőrudak első csomólemeze



16. kép: Végkereszttartó gyártási egységek próbaillesztése hátulról, ideiglenes emelési pontok és mozgatóskori ideiglenes erőbevezetések merevítéseivel és a zárt „doboz” ívcsonkkal

## HELYSZÍNI SZERELÉS

A helyszíni szerelést az időközben elkészült, Mezőtúr felőli, vasbeton ártéri hídon (mederpillér melletti 4–6. nyílások) lehetett végrehajtani. A szokatlan szerelőtér és az acélhíd mozgása közbeni többletterhekre a vasbeton hidakat méreteztük. A kis nyílású lágy vasalású, vasbeton szerkezetet a technológiai terhekből adódó többletterhekre, mint mértékadó állapotra némi többlet betonacél felhasználásával alkalmassá lehetett tenni az érintett nyílásokban.

Az acélhíd merevítőtartójának összeillesztése teljes egészében a vasbeton hídon történt, az ívek szállítási egységeit viszont előbb a hidak melletti ártéren állították össze a felső keresztartókkal merevített egységre, majd mobil darukkal egyben emeltek az összeillesztett merevítőtartóra.

Az íveket ideiglenes segédoszlopok támasztották alá az illesztővarratok elkészítésének idejére.



17. kép: Acélhíd szerelése a vasbeton ártéri hídon



18. kép: Alulnézet: a szállítási egységek helyszíni illesztése, ívcsonk



19. kép: Függesztőrudak előkészítve, Halfen-rudak gyártott, egyedi fejekkel



20. kép: Ívek ideiglenes jármokkal alátámasztva, helyszíni illesztések készülnek



21. kép: Elkészült ívek és merevítéseik, a függesztőrudak egy része nyomásnak ellenálló oszloppal kiváltva



22. kép: A betolás idejére behelyezett, ideiglenes, nyomott oszlopok



23. kép: Az ideiglenes oszlopbekötés a függesztőrudak csomólemezhöz alkalmazkodik

## BEÚSZTATÁS

Az új mederhíd számára szerelőtér és betolópálya a mezőtúri oldal új ártéri hídján, a medernyílás melletti (4–6.) nyílásokban készült. Az új mederhíd betolása, tehát a megépített vasbeton híd pályasíkja feletti betolópályához igazodva történt, és a híd-szerkezet beúsztatását követően súlylyesztéssel került tervezett helyére. A mederhidak kiúsztatás előtti emelése

(2,22 m) és beúsztatás utáni súlylyesztése (mezőtúri oldalon: 2,69 m, gyoмаendrői oldalon: 2,93 m) hidraulikus emelősjátók és acél máglyatartók segítségével történt. A beúsztatást a korábban már a meglévő felszerkezet eltávolításánál is alkalmazott, 1080 t teherbírású kavicsuszály segítségével hajtották végre. A teherátadást, illetve átvételt az uszály ballasztolásával: vízzel történő elárasztásával majd kiszí-

vattyúzásával végezték. Az ívszerkezetet mintegy harmadáig konzolosan kitolták a meder fölé, hogy a bárka alá állhasson. Ezen állapot elviselésére a felszerkezetet statikai rendszerét megváltoztatva, kvázi rácsos tartóssá alakítva tettük alkalmassá. Betoláskor az alátámasztások környezetében a húzott függesztőrudakat nyomásnak ellenálló, nagyobb inerciájú csövekre cserélték. A csövek csavarozottan kapcsolódtak a függesztőrudak csomólemezeihez, azokat a végleges pozícióban egyesével szabályozottan cserélték a függesztőrudakra.

A betolás valójában egy, a pályalemez alatt végrehajtott húzással történt. További erősítésként a nyitott szelvényű, végkeresztartó lett ideiglenes, ferde „rácsrudakkal” megerősítve a toláskor fellépő vízszintes erők felvételére.

A mederhíd mozgatásának technológiai tervezését a CÉH Zrt., míg az acél felszerkezet építési állapotoknak megfelelő közvetlen erősítését, ideiglenes állapotainak statikai ellenőrzését és a közvetlenül csatlakozó acél segéd-szerkezetek tervezését a Speciálterv Kft. végezte.



24. kép: Az elkészült mederhíd felszerkezete ívhídként szokatlan statikai állapotban: maximális konzolhosszal kitolva a bárka aláúsztatására vár



25. kép: Az úsztatás irányítása a mederpillérről, illetve a jelentős magasságkülönbség miatt magas máglyázás



26. kép: Szerkezet már a bárkán, indul a beúsztatás



## SZABÁLYOZÁS, BEFEJEZŐ MUNKÁK

A beúsztatás után a felszerkezet sarukra süllyesztése a jelentős magasságkülönbség miatt több napot vett igénybe. A végleges magassági pozíció után a nyomásnak ellenálló ideiglenes oszlopok függesztőrudakra cseréje következett, majd pedig a függesztőrudak besabályozása. A szabályozást a fejek manuális állításával (feszítés, engedés) és nyúlásmérő bélyegek alkalmazásával kontrollálva hajtották végre.

Végül a sarukon lévő híd pályájának szigetelése, befejező festési munkái kezdődtek, azonban az összes befejező munka a közeli tél miatt 2009. évben teljes mértékben nem készültek el. Tétre a bárkahidat a vízügy kérésére a téli üzem és az esetleges jeges ár miatt el kellett bontani, a közúti forgalmat a szerkezetkész felszerkezetre terelni. Az acél mederhídon a téli forgalom felpályán folyt, majd tavasszal nyílt mód a teljes befejezésre. A kész hidat végül 2010. június 1-jén adták át a közúti forgalomnak.

## AZ ELKÉSZÜLT HÍD

Az acél szerkezet színére Tervező több javaslatot is tett, internetes portálon szavazni is lehetett a javasolt színekről. A tervezői szándék – több látványos külföldi példa alapján – az egyedi acélszerkezet kiemelésével akarta volna a műtárgyat „megmutatni”. Végül a Beruházó, Vállalkozó és a Mérnök döntése értelmében „rezeda” (RAL 6011) szín került kiválasztásra, mely jól rejtí a szerkezetet. A napali fényben tükröződő passzív szín kvázi „eltünteteti” az acélszerkezetet, ennek esetleges előnyeként a minimális környezeti dominanciát fogadhatjuk el. A hídra a kerékpáros sávot megvilágító közvilágítást terveztünk, a kerékpárosokat segédkorlátok védik az acélszerkezetnél az ívvállal való ütközéstől.

A kész hidat szépen rejtí a környezet fákkal benőtt, parti élővilága. A régi aléptítmények felhasználása nem szembevetendő, e gazdaságos megoldás nem vált a híd megjelenésének hátrányára, annak megjelenése hasonlóvá vált az első építéskori, 1914-es szerkezeti kialakításhoz.

Fotók: *Speciálterv Kft. (Pál Gábor)*



27. kép: Korabeli hídszerkezet, látványterv és a helyére került új híd

### RÉSZTVEVŐK

**Építető:** Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt., 1134 Budapest, Váci út 45.  
**Tervező:** Speciálterv Kft., 1031 Budapest, Nimród u. 7., [www.specialterv.hu](http://www.specialterv.hu)  
**Generálkivitelező:** SK-2008 Konzorcium  
Strabag-MML Kft./Közpénz Zrt.  
**Acélszerkezet:** Közpénz Zrt., 1239 Budapest, Haraszi út 44.



28. kép: A helyére került új hídszerkezet



30. kép: A híd a mezőtúri oldalról



29. kép: Az elkészült mederhíd



31. kép: Elkészült acél ívszerkezet az útpályáról



32. kép: A kész híd az endródi oldalról