

# Az új komáromi Duna-híd (Monostori híd) építése

## Construction of the new Danube-bridge (Monostor bridge) at Komárom

*BARTA János<sup>1</sup>, okleveles építőmérnök, hidász főmérnök*  
*VARGA Balázs<sup>2</sup>, főmérnök, projektvezető*  
*GILYÉN Elemér<sup>3</sup>, tervező*

<sup>1</sup>A-HÍD Építő ZRt. H-1138 Budapest, Karikás Frigyes u. 20, e-mail: barta.janos@hid.hu honlap: www.ahid.hu

<sup>2</sup>Hídépítő ZRt. H-1138 Budapest, Karikás Frigyes u. 20, e-mail: varga.balazs@hid.hu honlap: www.hidepito.hu

<sup>3</sup>Pont-TERV ZRt. H-1119 Budapest, Mohai út 38, e-mail: gilyen@pontterv.hu honlap: www.pont-terv.hu

### Abstract

*In 2012 the governments of Hungary and Slovakia signed an agreement to build a new bridge over the Danube, the border between the two countries and the northern and southern part of the city of Komárom. The road lead through the bridge connects Road No. 1 in Hungary with Road No. 63 in Slovakia, bypassing, and meanwhile reducing the road traffic the southern part of the town. The new Danube bridge is located 170 metres upstream (west) from the existing railway bridge, and 2.8 kilometres from the old Erzsébet Danube-bridge in the city-centre. The bridge itself is a five-span, stay-cable structure with one pylon. The authorities of the two countries signed the building permissions in 2014 based upon the designs and plans of JV of Pont-Terv Zrt. and Dopravoprojekt a.s. The construction contract with H-M Dunahíd Konzorcium (JV between Hidépítő Zrt. and Mészáros és Mészáros kft.) was signed on the 14<sup>th</sup> July, 2017, the works started in August 2017 and the bridge was opened on the 17<sup>th</sup> of September, 2020.*

**Keywords:** Danube-bridge, pier, asymmetric pylon, steel superstructure, stay cables

### Kivonat

*2012-ben Magyarország és Szlovákia Kormánya megállapodást kötött a két ország közös államhatárán, Komárom északi és déli része között, a Dunán átívelő közúti híd építéséről. A tervezett hidon átvezetett útszakasz a magyar oldali 1. sz. főutat köti össze a szlovák oldali 63. sz. főúttal, elkerülve, és ezzel tehermentesítve a déli városrészt. Az új közúti Duna-híd a meglévő vasúti hídtól 170 m-re (folyásiránnyal szemben nyugati irányban), a városközpontban lévő közúti Erzsébet Duna-hídtól 2,8 km-re helyezkedik el. A híd öt nyílású, egypilonos, ferdekábeles szerkezet. A két állam hatóságai az építési engedélyeket 2014-ben adták ki a Pont Terv Zrt. – Dopravoprojekt a.s. Konzorcium tervei alapján. A 2017. július 14-én megkötött szerződés alapján a híd kivitelezését a H-M Duna-híd Konzorcium (Hidépítő Zrt. és Mészáros és Mészáros kft.) 2017 augusztusától 2020 júliusáig végezte el. A hidat 2020 szeptember 17.-én nyitották meg a forgalom számára.*

**Kulcsszavak:** Duna-híd, pillér, aszimmetrikus pilon, acél merevítőtartó, ferdekábelek

## 1. ELŐZMÉNYEK, TERVEZÉS, A HÍDSZERKEZET ÁLTALÁNOS ISMERTETÉSE

A Duna és a Vág összefolyásánál már a rómaiak alatt is fontos átkelőhely volt. Az első hajóhíd a tizenhatodik század végén létesült, majd ezen a helyen a tizenkilencedik század közepéig felváltva hajóhíd vagy repülőhíd szolgálta az átkelő forgalmat. Az 1892-ben elkészült vashíd, amelyet a környék (Vágsellye) szülötte, a kiváló magyar hidász, Feketeházy János tervezett, száz évig jól szolgálta a forgalmat szűkebb értelemben a város északi és déli része, tágabban a közeli régiók között. A XX. század végére azonban elégtelen teherbírása és kocsipályájának keskeny, 6 méteres szélessége miatt, illetve a városközpontok tehermentesítése céljából már megfogalmazódott egy új, korszerű híd építésének igénye. A két városrész, valamint a szomszédos régiók közötti kapcsolat fejlesztéséről és a növekvő teherforgalmi igények kielégítésének módjáról már korábban tanulmányok születtek. Fontos mérföldkő volt az új híd előkészítésének ügyében, hogy a két ország 2012-ben

törvényben rögzítette ez irányú törekvéseit. Az új híd engedélyezési és kiviteli terveit 2013-2015 között készítette el a budapesti székhelyű Pont-TERV Zrt. és a pozsonyi DOPRAVOPROJEKT a.s. Konzorciuma.

A sikeresen megpályázott európai hálózatfejlesztési támogatás (CEF) elnyerése után, 2017-ben közbeszerzési pályázatot írtak ki a híd megépítésére, melynek eredményes lebonyolítása után 2017. július 14-én a beruházók szerződést kötöttek a híd kivitelezésére a nyertes H-M Duna-híd Konzorciummal. A konzorcium vezetője a Hídépítő Zrt, tagja a Mészáros és Mészáros Kft.

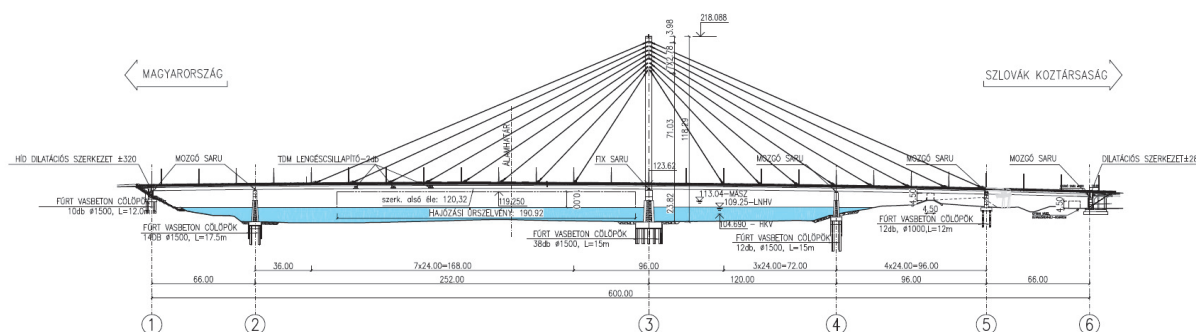
A hídon átvezetett útszakasz a magyar oldali 1.sz. főutat köti össze a szlovák oldali I/63.sz. főúttal. A szakasz teljes hossza 2404 méter, melyből az új híd mintegy 620 métert tesz ki. Az új közúti Duna-híd a meglévő vasúti hídtól 170 m-rel feljebb (folyásiránnyal szemben nyugati irányban), a városközpontban lévő közúti Erzsébet Duna-hídtól 2,8 km-rel feljebb létesült (1. ábra)



1. ábra. A híd környezetének helyszínrajza (Észak jobbra)

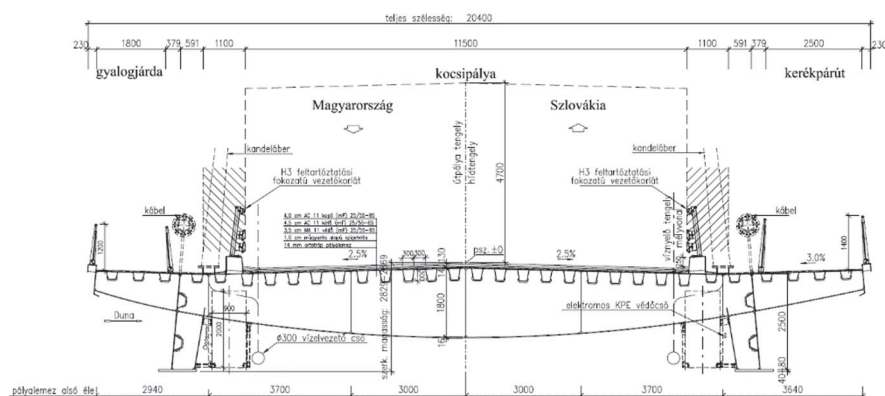
Mivel a Duna nemzetközi vízi út, ezért a tervezéskor természetesen figyelemmel kellett lenni a hajózási úrszelvényre. A híd legnagyobb nyílása 252 m lett, amely lehetővé teszi, hogy annak megépülte után se legyen nehezebb a hajózás a Dunának ezen a szakaszán. A pillérek helyének meghatározását a hajózási igényeken kívül a szlovák oldali árvízvédelmi szempontok is befolyásolták.

A 252 méteres nyílást leggazdaságosabban egy ferde kábelekre függesztett szerkezettel lehetett áthidalni (2. ábra). A támaszközök a magyar oldal felől: 66 + 252 + 120 + 96 + 66 m hosszúak, a híd felszerkezetének teljes hossza 601,25 m. A ferdekábelek felső végei az aszimmetrikus, acélszerkezetű pilonban vannak lehorgonyozva. A pilon a hídtengelyre nézve aszimmetrikus, csak a híd befolyási oldalán helyezkedik el, és L alakú megtámasztással kapcsolódik a Duna medrére alapozott pilléréhez. Az egyoldali elhelyezkedés ellenére a kábelek a híd két oldalát külön két kábelsíkkal függesztik fel.



2. ábra. A híd oldalnézete

A hídon kétnyomú főút vezet át. A kocsipálya korlátok közötti szélessége 11,50 m (2x3,75 m forgalmi sáv + 2x 2,0 m biztonsági sáv). A kocsipálya befolyási oldalán 1,80 m szélességű kétnyomú gyalogjárdát, a kifolyási oldalon 2,50 m szélességű kétnyomú kerékpárút vezet át. A vezetőkoriát síkja mögött a kábelkig 1,10 m szabad tér biztosított elmozdulási hatástartományként (3. ábra).



3. ábra. A híd merevítőtartójának a keresztmetszete

## 2. A KÜLÖNBÖZŐ SZERKEZETI ELEMEK ÉS ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIÁJUK ISMERTETÉSE

### 2.1. ALAPOZÁS, ALÉPÍTMÉNYEK

A híd alapozása jellemzően cölöpalapozás, kivétel az egy északi, 6-os számú hídfő, amely síkalapon nyugszik. A talajmechanikai feltárások és számítások alapján  $\phi 150$  cm, illetve az 5. sz. pilléرنél  $\phi 100$  cm átmérőjű, bélésűcsöves, fűrt vb. cölöpalapozást terveztek a híd alá. A cölöpök hossza viszonylag kicsi, 12-17,5 m közötti. A 3. sz. pillér, - mivel ez egyben a pilon alsó része is – a többi pilléرنél jóval erőteljesebb kialakítású. Alapozása 5 sorban álló – összesen 38 db – 1,50 m átmérőjű fűrt vasbeton cölöppel történt, melyeken 4,0 m vastag cölöpösszefogó gerenda készült. A 3. sz pillér belsejébe az acélszerkezetű pilon alsó része és a kitámasztó szerkezete is be van betonozva, így biztosítva az aléptítmény és pilon teljes egységét és stabilitását.

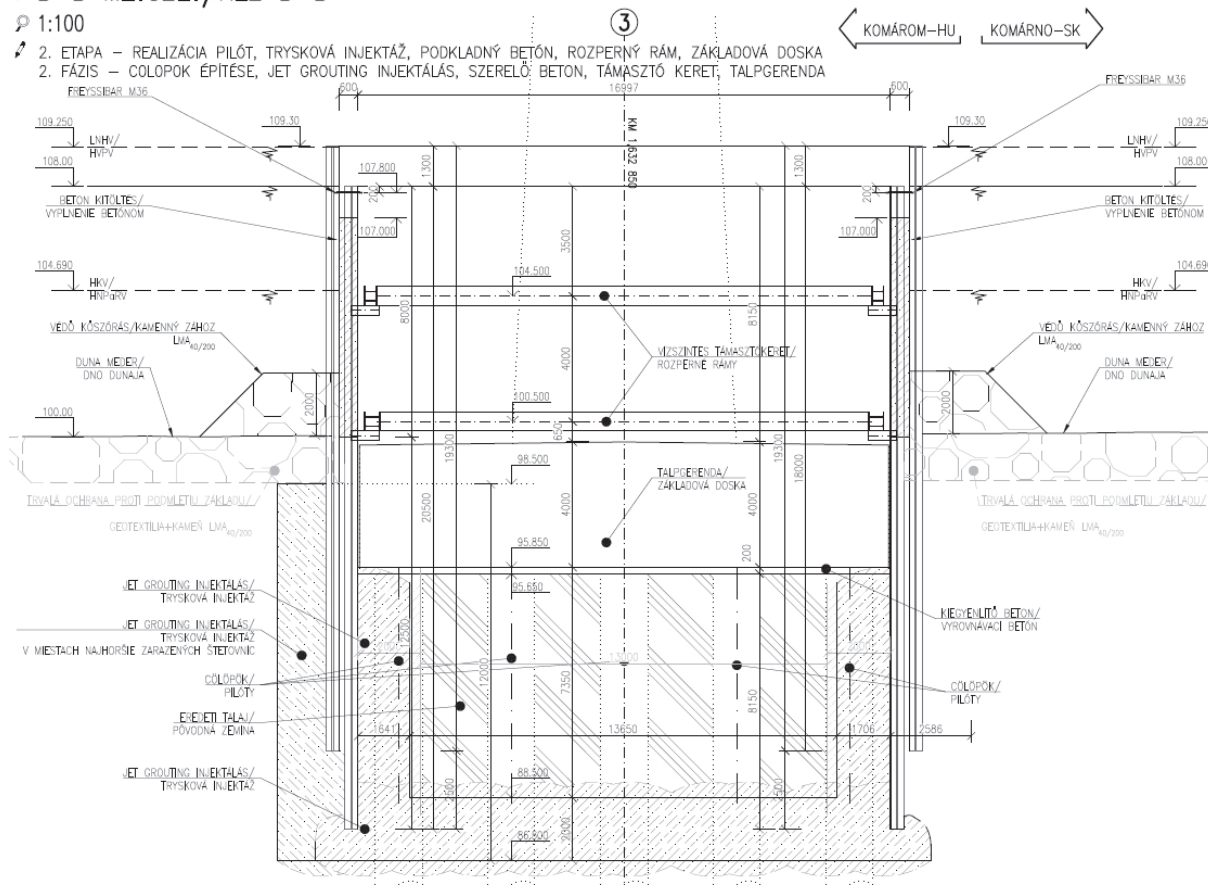
A nagy folyami hidak vízi pilléreinek alapozására a Hídépítő Zrt.-nél évtizedekkel ezelőtt kidolgoztak és szabadalmaztattak egy eljárást, amelynek lényege, hogy a megkotort mederfenékre helyezett alaptest magasságú kéregelemek és az ezekre illesztett, a vízszint fölé nyúló örfalak segítségével lehet kialakítani olyan körülményeket, amelyek között mind a cölöpalapozás, mind az alaptest, mind a pillér felmenő falának vízben álló része jól szervezhetően és biztonságosan (a felsőbb részek szárazon) megépíthetőek. A módszer eredményeként az alaptest, amelynek értelemszerűen nagyobb az alapterülete (vízszintes metszete), mint a felmenő pilléré, teljes egészében a mederfenéken, a fölött helyezkedik el. Mivel azonban ez a terület mindenképpen kiesik a hajózási úrszelvényből, ezért nem képez akadályt a hajók számára. Számtalan folyami híd alapozását készítettük már ezzel a megoldással. A szlovák szabályozás azonban más: ott a pillér keresztmetszeténél terjedelmesebb test nem állhat ki a mederfenék fölé, vagyis a teljes alaptestet (cölöpösszefogót) le kell vinni a mederfenék alá! Esetünkben mind a 3-as, mind a 4-es mederpillérek a hivatalos országhatár túlsó oldalán épültek, így azokra az ottani szabályozás volt érvényes. Ez az „apró” bürokratikus eltérés a kivitelezőknek nem csak értelmetlen pluszmunkát és nehézségeket, hanem súlyos százmilliókban mérhető többletköltséget is okozott.

A megoldás műszigetek építése volt, ezek segítségével készült el a vízipillérek alapozása. A műszigetek falát két, egymástól 60 cm-re levert Larssen pallósról alkotta. Összesen 1795 tonnányi szádlemezt vertünk le a pontosságot biztosító vezetőgerendák közé. A pilon építését biztosító műsziget (3-as támasz) 22,3m valamint 21m hosszú szádlemezekből épült, melyek a mederfenékbe 13m mélyen kerültek beverésre. A műsziget alapterülete 42\*19m, mely nagyjából megfelel egy szabványos kézilabda pálya méretének. A verés megkezdésekor gyorsan szembesültünk azzal, hogy a mederfenéket borító kavicsos réteg alatt a vártól keményebb cementáldott márga réteg található. Ezen rétegbe az alkalmazott vibrációs technológiával a szádlemezeket nem lehetett leválni, így Dawson dinamikus kalapácsokat alkalmaztunk. Először egy 8,5 tonnást, majd Angliából béreltünk egy 12 tonnást. A várt eredményt ezen eszközökkel sem értük el, így a belső sori szádlemez vonalában a talaj meglazítása mellett döntöttünk. Erre a célra egy CFA fúrógépet vetettünk be, mellyel a nyomvonalat hézagosan végig fűrtük. A külső sor leverhetőségén ez nem segített. Ott a tervezői felülvizsgálat után végül a kisebb mélységbe történő leverés is elégségesnek bizonyult. Végül az eredeti ütemtervhez képest több hónapos késéssel sikerült a szádlemezeket leválni. A két szádlemez sort aztán menetes acél rudakkal kötöttük össze. A megfelelő vízzárás érdekében a két sor szádlemez közötti 60 cm-es hézagot kibetonoztuk, így kialakítva a leendő munkagödör szendvics falszerkezetét. A cölöpözéshez szemcsés anyaggal töltöttük fel a műsziget belsejét, így a munkagépek „szárazon” dolgozhatnak.

A szádlemezek leverése után a műszigetek építéséhez és azok kiszolgálásához úszóegységek összekapcsolásával egy bárkahidat hoztunk létre. A bárkahídon keresztül a műsziget nehéz járművekkel is megközelíthetővé vált. A cölöpözéshez a műszigetet betöltöttük az átlagos vízszint fölé, így a gépek a szigeten szabadon mozoghattak, az alapozási munkákat szinte szárazföldi környezetben végezhették. A betöltés során 6000m<sup>3</sup> homokos-kavicsot termeltünk a műszigetbe, melynek felső 50cm-én zúzalékból lavírsíkot alakítottunk ki.

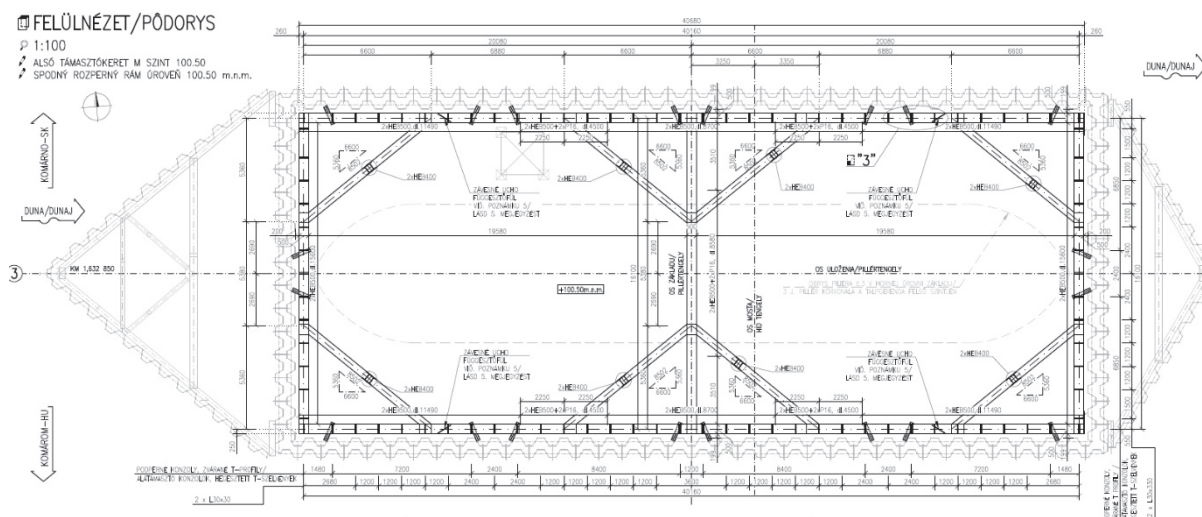
A műszigetek építésével párhuzamosan készítettük el az egyes támaszokhoz tartozó próbacölöpöket. A parti támaszok esetében a hagyományos öt cölöpös módszert alkalmaztuk. A 150cm átmérőjű cölöpök nagy teherbírása egyedileg gyártott terhelőhidat igényelt. A mederpillérek esetében a próbacölöpök speciális úszóeszközzel, Soil Mec pontonról készültek. Itt a körülményes kivitelezés és próbaterhelés miatt az öt cölöp helyett csupán egyetlen cölöp készült melynek csúcsa közelében elhelyezésre került a méréshez szükséges ún. Osterberg-cella. A folyó közepén készülő próbacölöpökhöz a mixerekben szállított betont hajón úsztattuk a bedolgozás helyszínére. A próbaterhelést ezen cölöpöknél szintén úszóeszközök segítségével végeztük. A próbaterhelések eredményeképpen a pilon alapozásához 38db 150cm átmérőjű, 15m hosszú cölöpöt készítettünk zagyos furatmegtámasztás mellett a 3-as támasz alá. A fúrás a műszigetben a külső vízszintől magasabbról, a betöltött lavírsíkról végeztük. A lazább betöltésben a cölöpfejek szintjéig védőcső biztosítása mellett dolgoztunk. A műszigetbe a 200 tonna teherbírású Clark Ádám úszódaru emelte be a 100 tonnás fúrógépet, és a kiszolgálást végző szintén 100 tonnás lánctalpas darut.

### † B-B METSZET/REZ B-B



4. ábra. Műsziget függőleges metszete

A cölöpözés után, Jet-grouting eljárással, 2m vastag „talajbeton paplant” („jetpaplant”) készítettünk a szádlemezek alsó síkjánál, amely a műszigetet alulról is védetté tette a vízbetöréssel szemben (4. ábra). A szádlemezek verése során, a CFA géppel készített talajlazító fúrások helyén a jetoszlopokat magasabbra húztuk, a fellazított talaj megszilárdításának érdekében. A jetpaplant készítéséhez a fúrógépet az úszódaruval emeltük be a műsziget lavírsíkjára. A fúrógép injektáló anyaggal való kiszolgálását a parton felállított állomásról csővezetékken keresztül végeztük.



5. ábra. Műsziget felülnézete a kitámasztó dúckerettel

A jetpaplán összejárása után, a cölöpösszefogó elkészítéséhez megkezdhattuk a műszigetbe betöltött talaj és a mederfenék kitermelését. A 4m vastag cölöpösszefogó teljes terjedelmében a mederfenék szintje alá készült. A mederfenékből ehhez 3000m<sup>3</sup>-t, összesen a betöltéssel együtt 9000m<sup>3</sup> talajt emeltünk ki hosszúgemes kotrók és speciális konténer segítségével. A kitermelt anyagot a bárkahídon keresztül szállítottuk a partra. A kialakult gödör mélysége a szádlemezek tetejétől ekkor 13m volt. A műsziget állékonyságának biztosítására, a külső víznyomás felvételére két szinten acél gerendákból épített dúckeretet helyeztünk el (5. ábra).

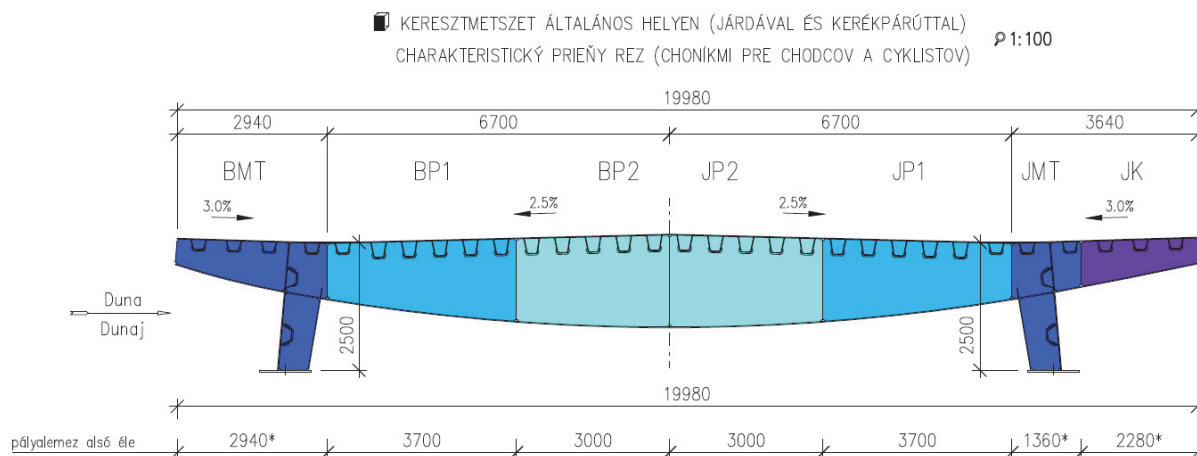
A pilon cölöpösszefogó gerendája 4 méter vastag, melyhez 2933 m<sup>3</sup> betont, valamint 273 tonna betonacélt használtunk fel. A betonozás 5 napig tartott. Ekkor került beépítésre a pilon építését kiszolgáló, 50 tonna teherbírású toronydarú lehorgonyzó szerkezete is. Az elkészült cölöpösszefogóba beépítettük a pilon acélszerkezetű oszlopának lehorgonyzó elemeit is. A lehorgonyzást és az erők továbbítását a pillér vasbeton szerkezete végzi, amely a pilon acélszerkezetű oszlopa köré épült. Az itt ébredő óriási erők felvételére a pillér kerülete mentén hatrétegű acél armatúra volt szükség. A pillértest 3071m<sup>3</sup> betonból épült meg, 465 tonna betonacél felhasználásával. Az acélszerkezetű pilon belsejét is ki kellett betonozni a híd felőli nyomott oldalon. Ide további 1150m<sup>3</sup> beton és 45 tonna betonacél kerül beépítésre.

A hídfők és a parti pillérek szokásos módon épültek.

## 2.2. MEREVÍTŐTARTÓ

A merevítőtartó ortotróp pályalemez két főtartós nyitott szerkezet. A kábelek bekötésére szolgáló alsó lehorgonyzó szerkezetek a merevítő tartó gerinclemezeinek felső éléhez hegesztett tarjlemezekhez vannak erősítve. A keresztelés, burkolat- és övvastagságokat is figyelembe vevő teljes szerkezeti magasság 2,869 m. A 4. és 5. támasznál a ferdekábeles hidaknál megszokott módon szükség van a felszerkezet alépítményhez való lekötésére is. A híd esetleges szél okozta lengéseinek csillapítására beépített szerkezetek is a kereszttartókhoz vannak rögzítve. A kereszttartók alsó öve íves kialakítású, és ez a vonal a járdák alatti konzolokon folytatódik. A merevítő tartót keresztirányban 7db gyártási-szállítási egységre bontottuk (6. ábra). A gyártási egységeket részben Lengyelországban (a rajzon BMT, BP2, JP2, JMT, JK jelű egységek), részben a komáromi hajógyárban (BP1, JP1) készítették. A kész elemeket közúton a csepeli szerelőterre szállították, ahol a gyártási elemekből egy teljes keresztmetszetű szerelési egységet állítottak össze. A 12,2- 18,0 méter hosszú szerelési egységek súlya 72 és 136 tonna között változott. Csepelen történt a korrózióvédelmi alapozó, közbenső és fedő réteg felvitele is. A kész szerelési egységeket aztán bárkán, vízi úton szállították az építkezés helyszínére, Komáromba.

A nyílások felszerkezete végig azonos keresztmetszetű, ám szinte mindegyikhez más-más építéstechnológiát alkalmaztunk. Elsőként a Szlovákia felé eső szélső nyílások (3-4, 4-5 é 5-6) készültek el a meder felől szakaszos betolással, víz fölötti szerelőtér és segédjármok segítségével. A 15 szerelési egységet úszódaruval a 3-as és 4-es pillér közé épített, víz fölötti szerelőterre helyeztük. A szerelőtérre az új elemet hozzáhegesztettük a már meglévő hídegységhez, és szakaszosan a szlovák oldali hídfő felé toltuk - a kereszttartó kiosztásnak megfelelő, 3,0m-es lépésekben. A hosszirányú betolás a víz fölött, a 4 jelű pillér melletti és az ártéren elhelyezett, 3,0-3,0m hosszú tolopályákon történt.



6. ábra. Merevítőtartó keresztmetszete a gyártási egységekkel

Ezután a medernyílás (2-3) és a Magyarország felőli szélső nyílás (1-2) építése párhuzamosan zajlott, előbbi konzolos szabadszereléssel, utóbbi szintén szakaszos (de nem konzolos, hanem folytonos pályán törtenő) előretolással. A magyar oldali 5 szerelési egységet úszódaruval az 1-es hídfő és a 2-es pillér közé épített tolopályára helyeztük. Az új elemet mindig hozzáillesztettük a már meglévő hídegységhez és a magyar oldali hídfő felé toltuk kéttámaszú tartóként. Az utolsó ilyen elem túllóg a 2-es pilléren, így ezt konzolosan szereltük a már elkészült hídvéghez.

A medernyílás– a ferdekábeles hidaknál megszokott módon – konzolos szabadszereléssel épült tovább. A 15 szerelési egységet úszódaru emelte a meglévő hídkonzol végére. A rögzített hídelemet ezután a pilonra kábelekkel felfüggesztettük. Egy ferdekábeles híd merevítőtartója igen karcsú szerkezet a felfüggesztett nyílás méretéhez képest, alakját elsősorban a kábelek hossza és nyúlása adja meg. Éppen ezért kiemelt figyelmet szenteltünk annak, hogy a kábelfeszítés után lehorgonyzott erő a tervezett mértékűre sikerüljön. Az egyes feszítési műveleteket két ütemre bontottuk: az elsőben a fűzés és erőbevétel történt, melyet geodéziai mérésekkel ellenőriztünk. E mérések és a híd számított viselkedése alapján határoztuk meg, hogy a második ütem feszítése milyen erőre és pászmakihúzóadásra történjen. A merevítőtartó alakváltozásai mellett a pilon helyzetét is minden állapotban ellenőriztük, hiszen az erőbevétel mindkét szerkezeti elem alakváltozással járt.

A komáromi híd sajátossága, hogy „egylábú”, konzolos pilonnal épült meg, ami a saját önsúlya és a ráterhelt merevítőtartó súlya alatt nem csupán összenyomódik és hídtengely irányban hajlik, hanem a híd tengelyére merőlegesen is alakváltozást szenved. (Az építés alatti teljes keresztirányú mozgás 1 méter körül adódott). Ezek a mozgások természetesen számíthatóak, de a szerkezet tényleges viselkedése ily módon a szokásosnál többféle eltérés lehetőségét hordozta. A szabadszerelés követését és a kábelhosszak terv szerinti beállításának tervezését nehezítette az is, hogy a rendelkezésre álló idő rövidege miatt a pilon építése az első kábelek fűzésekor még nem fejeződött be, a pilonépítés a merevítőtartóval párhuzamosan zajlott. Ez különösen azért okozott gondot, mert a felső lehorgonyzásoknál nem állt rendelkezésre „nullmérés” vagyis a pilon alakhibáit nem lehetett szétválasztani a feszítés eltéréseitől. Tovább nehezítette az alakméréseket a pilonon kúszó állványzat, amelyet annak építéséhez és a kábelfűzéshez is használtak, és ami szinte a teljes pilontetőt kitakarta, illetve hasznos teherként befolyásolta a pilon keresztirányú mozgását. A kábelek végleges megfeszítése a szerkezet zárása, készre szerelése és az összes állandó teher felhordása után történik.

A híd zárása a 2-es pillér meder felőli oldalához közel a 6-7 jelű záró elemmel történt, amelyet 2019. december 3-án, mindössze három hónappal az első kábelfűzés megkezdése után emeltünk be a helyére és onnantól már száraz lábon lehetett átkelni a Duna felett. Mivel az évvégi napok szokás szerint, nagyon zsúfoltak voltak, így a hagyomány szerinti hordógurítási ünnepségre végül csak 2020. februárjában került sor.

### 2.3. A PILON

A cölöpösszefogó gerenda tetejétől mérve mintegy 118 méter magas acélszerkezetű pilon a középső mederpillér aléptményi szerkezetébe befogva épült. Egyedi kialakítású szerkezete tulajdonképpen egy befogott konzol, melynek alsó befogását a pillértestbe nyúló acélszerkezetű elemek és kitámasztó rudak biztosítják. A vízvonallal feletti részekben a pilon 70 m magasságig két cellára van osztva. A nyomott oldali cellát

kibetonoztuk, a külpontos nyomóerő levezetése és a lehető legkisebb alakváltozás érdekében. Terhelés határára vízszintes mozgást végez, ennek a mozgásnak építés közbeni véletlen eltéréseit a pilon húzott oldalán elhelyezett feszítőkábelekkel lehetett szabályozni. A pilon belsejében lépcső vezet a felső kábel-lehorgonyzásokhoz és a légi akadály-jelzés szerelvényeihez.

A pilon 3,0m magas gyártási egységekből áll. A közúton a helyszínre szállított gyártási egységekből állítottuk össze a szerelési egységeket. Az alsó szintek nagyobb súlyú szerelési egységeit (3x3,0m) úszódaruval emeltük a helyükre. A magasabban lévő elemek 2x3,0m magas szerelési egységeit az 50t teherbírású toronydaru emelte az addig elkészült pilonszakasz tetejére. Az elemek összehegesztése után történt a nyomott cella kibetonozása.

### 3. A KORONAVÍRUS HATÁSA AZ ÉPÍTKEZÉSRE, BEFEJEZÉS

A 2020 elején Kínából induló, majd villámgyorsan az egész világon elterjedő koronavírus természetesen hatással volt a befejezéséhez közelítő kivitelezésre is. Eleinte csak óvatoskodtunk, apróbb intézkedéseket tettünk, de aztán jött a március közepe és két-három hétig nem tudtuk megmondani, hogyha átmegyünk az építés alatt lévő hídon, akkor illegális határátlépést hajtunk végre vagy sem. De nem csak mi nem tudtuk, hanem a hatóságok sem. Áprilist írtunk, mire kitisztázódott jogi helyzetünk. Miután a híd organizációja a szlovák oldal felőli építésre volt kiépítve, így ezt is meg kellett változtatnunk. Beköltöztünk a bezárt látogatóközpontunkba a magyar oldalon, áttelepítettük felvonulásunk döntő részét, például a járvány első napjaiban úgy hoztunk át konténert a szlovák oldalról a magyar oldalra, hogy béreltünk egy szlovák KCR-t, ami a hídon a határvonalig elhozta a konténert és ott átvette egy magyar rendszámú KCR és áthozta a Duna jobb partjára. Utólag viccesnek tűnik, de akkor ez véresen komoly volt.



7. ábra. A kész hídszerkezet

Muszáj volt tehát alkalmazkodni a körülményekhez, így aztán előbb utóbb elkezdődtek a szigetelési munkák, öntött aszfaltozások, folyamatosan zajlott a híd korrózióvédelme, valamint a híd alatti területeken is nagy erővel folyt a munka. Áprilisban elkészült a pilon belső korrózióvédelme és a pilonban is megkezdődhetnek az elektromos munkák, míg a külső oldalon a kábelek közti részen alpintechnikával készült a korrózióvédelmi festés. Májusra nagyjából elkészült minden lényeges munka, beleértve a hengerelt aszfalt burkolatot is.

A híd próbaterhelésére 2020.május 16-án került sor. E műveletet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karának Hidak és Szerkezetek tanszéke tervezte és végezte Dr. Dunai László

tanszékvezető tanár úr irányításával. A híd viselkedését 11 statikus teherállásban, összesen 32 rakott tehergépkocsival vizsgálták, melyek összömege a szabványos (számított) terhelés ~80%-a volt. A teherállások között teljes leterhelés, támasznyomatékra mértékadó leterhelés és csavaró tehereset is volt. A hídalakat geodéziai mérésekkel, a viselkedést nyúlásmérő bélyegekkel követték. A tervezett és mért lehajlások szinte pontosan megegyeztek, a teljes teherállásban például főtartónként 1 milliméter különbség adódott, ez kb. 0,15% eltérés csupán. A dinamikus viselkedést egy pár rakott teherautó különböző sebességgel történő áthaladása alatt mérték. A próbaterhelés számításához független modell is készült, mely a kivitelezés során a tervező által felépített és használt modellel megegyezően viselkedett.

Május második felében aztán a műszaki átadás-átvételi eljárást is megtörtént (7. ábra).

#### 4. ZÁRÓ GONDOLATOK

Közhely, hogy a hidak összekötnek. Ez a híd sem tesz másképp, és tette már ezt az építése során is: a létrejött valódi nemzetközi összefogás eredménye volt, és itt nem csak a finanszírozás forrására gondolunk (a két ország és az EU), hanem a megvalósítókra is. Különös játéka az életnek, hogy a legjelentősebb szereplők pont a négy visegrádi országból vettek részt a híd létrehozásában: Magyarország és Szlovákia szerepe magától értetődik, de a felszerkezet acélszerkezetének legnagyobb részét Lengyelországban gyártották, a pilon acélszerkezetét pedig Csehországban, mint ahogy onnan jöttek az összeszerelését végzők is. Vagyis ez egy valódi V4-es híd.

És végül pár szó a híd elnevezéséről. A hidat (az utóbbi évek örömtelien elharapózó, pozitív gyakorlatainak megfelelően) egy arra méltó személyről szerettük volna elnevezni, aki ugyanakkor a híd által összekötött két terület, két régió, ma már két ország mindegyikéhez kötődik. Feketeházy János a Csallóköztől nem messze északra található Vágsellyéről származott, és többek között a régi komáromi Erzsébet hidat is tervezte, így mindkét oldal magáénak érezhette – volna. Ugyanis bármennyire is állt ki az ötlet mellett a magyar fél részéről a teljes szakma a Mérnök Kamaráig bezárólag, a túloldalon mégse díjazták az ötletet. A hídnak végül földrajzi elnevezése lett: a déli oldalon található városrész és az ugyanott álló erőd neve után Monostori hídnak nevezték el hivatalosan. Lelkük rajta...

Ettől függetlenül a híd a miénk, és mindannyian, akik bármennyit is hozzátettek a megvalósulásához, büszkék vagyunk rá. Reméljük, hogy ez is legalább száz évig fogja szolgálni a közlekedőket, mint idős társa, a belvárosi Erzsébet híd.

#### HIVATKOZÁSOK, FORRÁSOK

- [1] Mátyássy László, Gilyén Elemér, Dr. Szabó Gergely PhD., Mátyássy Dániel *Elkezdődött az új komáromi Duna-híd építése*, Acélszerkezetek, MAGÉSZ, Budapest, XV. évf. 2018/1. 16-22. old.
- [2] Mátyássy László, Pálossy Miklós, Fornay Csaba, Gilyén Elemér, Dr. Szabó Gergely PhD., Mátyássy Dániel. *Az új komáromi Duna-híd építéstechnológiájának tervezése* Acélszerkezetek, MAGÉSZ, Budapest, XVI.évf. 2019/3. 8-14. old.