

49. évfolyam 2022/1

HÍDÉPÍTŐK

A-HÍD ZRT. MAGAZINJA



„...Jó volna a nagykabátot
félredobni, s könnyeden
játszani és birkózni a
városvégi zöld gyepen.

Jó volna már munkálkodni;
arra vár a kert, mező.
Szép reményhez, szorgalomhoz
kell a fény, a jó idő...”

Szécsi Margit: Március





TARTALOM

ÉPÍTJÜK

- 2 Egy mérnök naplója
- 6 Elkészültünk!
- 10 Déli összekötő vasúti Duna-híd korszerűsítése
- 16 Környezetrendezés a Bécsi dombon
- 20 Lánchíd felújítás
- 26 Az Órhalom és Ipolyvarbó közötti Ipoly híd építése

MUNKAVÉDELEM

- 28 Mozdulj, láss, tapasztalj, élj!

KÖRKÉP

- 30 BIM - ütközésvizsgálat
- 32 Kísérlet az eredeti Lánchíd vasanyag tömegének megállapítására
- 34 Római hidak sajátosságai - a római kori kőhidak
- 36 Búcsúzunk: Dr. Träger Herbert
- 38 A vadregényes Ipoly folyó

TUDOMÁNY ÉS ÉLET

- 40 BIM oktatás a Széchenyi István Egyetemen
- 46 Parametrikus tervezés

HÍDÉPÍTŐK EGYESÜLETE

- 50 Keresztrejtvény
- 51 Életműdíj átadás
- 52 A grófi család konferenciája
- 54 A 2021. évi „FOTÓZZ ÉS NYERJ” pályázatának nyertesei

AMIKOR ÉPPEN NEM ÉPÍTÜNK...

- 58 Repülünk

ÉLETMÓD MAGAZIN

- 60 Testi-lelki egészségmegőrzés

 **A-HÍD** ZRT. MAGAZINJA

Felelős kiadó: Sal László vezérigazgató

Szerkesztőség: 1138 Budapest,

Karikás Frigyes utca 20.

Tel.: +36 (1)465-22-00

E-mail: info@hid.hu

WEB: www.ahid.hu



49. ÉVFOLYAM 2022/1. szám

Szerkesztő: Dombóvári Éva

Szerkesztőbizottság: Domonkos Csaba, Durkó Sándor, Gosztola Dániel, Lipót Attila, Magyar János, Orosz Károly, Szabó László, Varga Béla

Korrektúra: Varga Béla

Nyomdai előkészítés: Modul Art Bt.

Grafikai előkészítés: Köhler Ágnes



Egy mérnök naplója

2021 elején pedzegették a cégnél, hogy pályázunk a százhalombattai MOL egy reaktortartó vasbetonszerkezetének építésére. Igazán lelkesen tekintettem az elkövetkező hónapokra, mindig vártam, mikor válik biztossá a projekt. Helyileg közel volt a lakhelyemhez, nem kell keresztül szelni a várost a legnagyobb dugókban, és kicsit másfajta kihívás, mint amikkel eddig szembekerültem.

A MOL területén való munkavégzés mind az egyénnek, mind pedig a munkáltatónak egy relatív új helyzet volt. A pályázaton való részvétel egyik feltétele a cég, illetve az adott munkavállalók SCC szerinti tanúsítása/minősítése volt. Ugyan a cégünk 2012-ig rendelkezett MOL minősítéssel, viszont az SCC rendszer szerinti új előírásokhoz is alkalmazkodnunk kellett. Amint ezeken túlestünk, még várt a cégre egy MOL által végzett EBK (Egészségvédelem, Biztonságtechnika és Környezetvédelem) audit, illetve a munkaterületre való belépéshez a kijelölt kollégáknak a helyszínen EBK alap-, illetve munkairányítói oktatáson kellett részt venni. Én itt már elhittem, hogy mindent tudunk, de, mivel egy működő üzem területén történt a kivitelezés, egy üzemi speciális oktatás keretében is felhívták a figyelmünket a munkaterületen betartandó extra szabályokra (a munkaterület robbanásveszélyes besorolású volt). Az egyéni védőeszközök tekintetében a szokásos láthatósági mellény, védősisak, védőlábbeli kombót ki kellett egészíteni egész testet eltakaró lángálló, antisztatikus ruházattal, kesztyűvel, továbbá védőszemüveggel. Lássuk be, az előírásoknak volt értelme, hiszen az üzemben közvetlenül egy működő reaktor mellett dolgoztunk.

Mindezek után, a kezdet kezdetén már tudtuk, hogy nem is annyira a munka jellege a nehéz, hanem a helyszíni adottságok, illetve a kivitelezésre rendelkezésre álló idő lesz a nagyobb problémánk. Nagyon sokan félnék a MOL területén történő munkavégzéstől, hiszen bármilyen apró figyelmetlenségnek vagy hiányosságnak igen vaskos büntetése van. A szerződés mellékleteként átadott EBK szabályszegek listája és a kiróható büntetések összege hosszabb volt, mint az életben elkövetett hibáim, pedig az sem kevés.

Feladatunk egy 15 méter magas vasbeton tartó létesítése volt, melyre a későbbiekben



egy 45 méter magas, 120 tonnás benzin reformáló reaktor került. 9 db 100 cm átmérőjű, 33 méter hosszú, „Soil Mec” technológiával készült vasbeton cölöp biztosítja, hogy a reaktortartó a helyén maradjon. A cölöpöket egy 1,5 méter magas cölöpösszefogó fogja össze. Az oszlopok tetejére egy 1,5 méter magas – úgynevezett pódium – készül, melybe egy kb. 4,5 méter átmérőjű acél körgyűrű kerül bebetonozásra, amely a reaktor leerősítésére szolgál. A reaktortartó belseje egy háromszintes, úgynevezett e-modult tartalmaz, ami a reaktortorony

alatti berendezések támasztására és üzemeltetésének biztosítására szolgál.

A teljes kivitelezésre négy hónap állt rendelkezésre, amit még papíron is csak nehezen lehetett kihozni. Az alvállalkozók MOL-ba való bevitelével (kiválasztásával) – azonkívül, hogy nehezen adták be a derekukat – a fő problémánk a folyamat idő igénye volt. Mielőtt az első „kapavágás” bekövetkezhetett volna az üzem területén, az „új” céget be kellett jelenteni a MOL részére, ezután kezdődhetett meg az alvállalkozó EBK auditja, a munkavállalói EBK oktatása, belépőkártya intézése, MeFTIR rendszerbe felvitele. Majd, ha ez mind megtörtént, utána köthette be a cipőjét a munkaterületen.

A cölöpözéshez szükséges közműkiváltási és bontási munkákat egy, a rendszerben jártas alvállalkozó, a KATHAT Kft. végezte. Mivel minden munkavégzéshez szükséges papírjuk megvolt, így a kivitelezésbe pár napon belül bele tudtak kezdeni. Mialatt a KATHAT dolgozott, villámgyorsasággal próbáltuk felszedni az „új” cég behozatalára vonatkozó minden lényegi információt, és elindítani az ezzel járó ügyintéztést. A cölöpözési munkát a HBM végezte, kiknek egyetlen „bűnük” az volt, hogy saját darut szerettek volna behozni, amivel a rendszer számunkra eddig ismeretlen részébe csöppentünk (ismét). Egy hetes csúszással ugyan, de képesek voltunk újra meglátni a fényt az alagút végén, főleg, hogy



ez idő alatt sikerült megállapodnunk a szerkezetépítési munkákra a CONSTEXPERT Kft.-vel, így mindegyik munkarészre megvolt az alvállalkozónk. A reaktortartó ezután már, a körülményekhez képest, szinte rekordgyorsasággal épült, noha azért a kora téli időjárásban, 14 méter magasban történő kivitelezés az ideális körülménytől távol áll.

A projekten résztvevőknek hatalmas tisztelet jár, hiszen megmutatták, hogyan lehet szorult helyzetben is jól teljesíteni. Olyan munkamorállal és precízséggel, a szabályoknak megfelelően dolgoztak, hogy nemcsak sikerült kisebb csodával határos módon elkészülni időben, hanem a projekt alatt egyetlen egy EBK büntetést sem kaptunk.

A projekt tipikus esete volt a „mindannyian egy hajóban evezünk”-nek, hiszen a reaktor szállítási időpontja fix volt, így ha nem sikerült volna végezni időben, akkor a többi erre épülő folyamat is csúszott volna. Visszatekintve azokra a projektekre, melyekben pályafutásom során dolgoztam, ekkora segítséget a megrendelői oldalról még nem kaptunk, de valljuk be, szükségünk volt rá, utólag is köszönet érte.

Epilógusként talán annyi, hogy utólag belegondolva sokkal nehezebb körülményeket feltételeztünk, mint amikkel találkoztunk. Lehet, hogy jobban izgultunk, mint az első randin, de mindannyian ismerjük a mondatot, hogy jobb félni... Vélhetően a pozitív visszaemlékezéshez nagyban hozzájárul,

hogy az alvállalkozók is szívügyüknek érezték az időben történő teljesítést, illetve az A-Híd és a megrendelői oldalról is megkaptuk a szükséges támogatást, amire a teljesítéshez szükségünk is volt.

A visszajelzések alapján a MOL is elégedett a benti munkavégzésünkkel. Néha ugyan bennük is voltak kételyek, a határidőben történő befejezésre, de a végén őket is képesek voltunk meglepni azzal, hogy sikerült. A lényeg, hogy a reaktor elfoglalta méltó helyét a pódiumon, mi meg reméljük, hogy hamarosan ismét visszatérhetünk a helyszínre egy újabb projekt megvalósítására.

*Béli Márton
munkahelyi mérnök*



Elkészültünk!

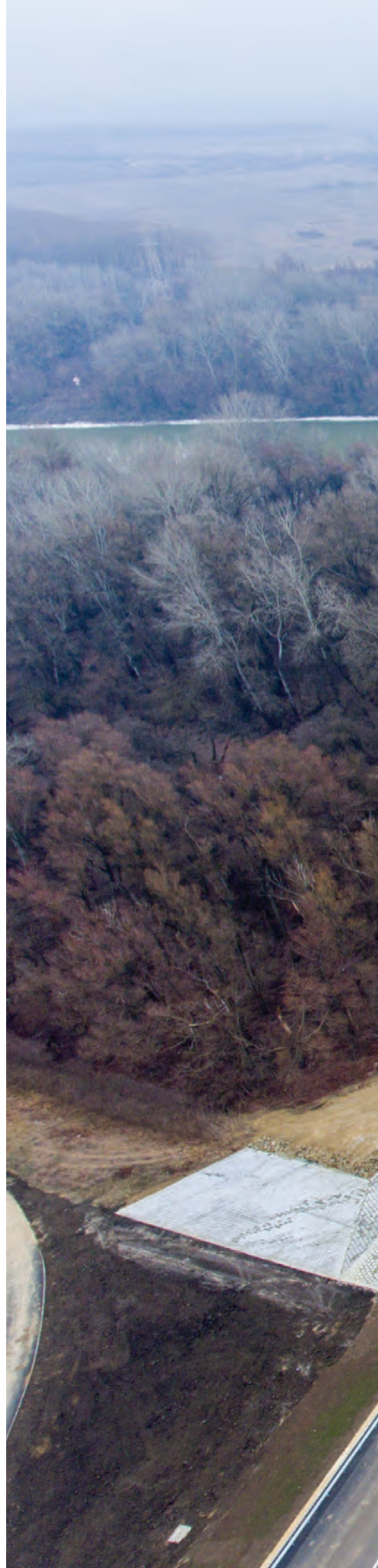
2021.12.17-i dátummal lezárult az M4 autópálya Abony és Törökszentmiklós közötti ún. „Szolnok északi elkerülő” II. szakaszának műszaki átadása. Mint ismeretes, 2013-ban kezdődtek az M4 autópálya Abony–Fegyvernek közötti szakaszának kivitelezési munkái, több fordulópontot követően, több mint nyolc év után végre elmondható, hogy hamarosan birtokba vehetik a közlekedők.

Legutóbbi, őszi jelentkezésünkkor a véghajtásba fordult a híd kivitelezése. Készültünk az egyik legjelentősebb mérföldkő elérésére, a pályalemez aszfaltozási munkákra történő átadására. Mind statikai, mind technológiai szempontból több feltételnek kellett teljesülnie. A teljes hídszerkezetet sarura kellett helyezni, ami összesen 32 db saru beépítését jelentette. Be kellett fejeznünk a pályalemez szigetelési munkáit műgyanta ellenék készítésével, víznyelők beépítésével, a szigetelésvédő aszfaltréteg elkészítésével, majd közvetlenül az aszfaltozási munkák előtt a hossz-szivárgók beépítésével. Be kellett építenünk 4 db dilatációs szerkezetet,

amelyek az egyik oldalról acélszerkezethez, másik oldalról vasbeton szerkezethez csatlakoznak. Ki kellett alakítani ezek szigetelés csatlakozásait. A hídfők mögött meg kellett építeni az úszólemezeket, kereszt-szivárgókat szigeteléssel, feltöltéssel, illetve lehetőséget biztosítani időben és térben is a csatlakozó út pályaszerkezet megépítéséhez. Mondanunk sem kell, mindezeket egyidejűleg, a lehető legrövidebb idő alatt kellett elvégezni. Mindezen munkák összehangolása úgy, hogy technológiailag elvégezhető, kiszolgálhatók legyenek és egymást ne akadályozzák, komoly kihívás elé állította a csapatot. Napi szintű, többjátzmás „sakkparti” keretében



A névadó Szapáry Gyula, a Magyar Királyság kilencedik miniszterelnöke





Az elkészült híd madártávlatból

Egy kis statisztika

Híd hossza	758 m
Legnagyobb nyílás fesztáv	148 m
Ortotróp pályaszerkezet tömege (2 pálya)	8500 tonna
Tolási napok száma	37
Üzemi korlát	1516 m
H2 vezetőkoriát	3032 m
Pályalemez szigetelés	18359 m ²
Kivitelezés megkezdése, illetve újakezdése	2013.10.22., illetve 2019.09.27.
Befejezés	2021.12.17.



Csapatunk

játszottuk le, hogy minden munkafolyamat a szükséges időben elvégezhető legyen.

Minden mérőföldkö elérésekor úgy gondoltuk, hogy végre fellélegezhetünk – ez azonban most sem így történt. A pályalemezről végezhető munkákat tekintve folytattuk a H2 korlátok szerelését, a korláthoz kapcsolódóan el kellett végezni a leesés elleni védelem és a netlon háló felszerelését. Megkezdődtek a függesztett csapadékvíz elvezető csőrendszer szerelési munkái. A szerelés pályalemezről oldalanként 1-1 „Betomax” kocs segítségével történt. Az ártéri területen a szerelés kosaras emelőről is történhetett volna, de olyan technológiát kerestünk, amely a Tisza fölötti szakaszon is alkalmas, és nem igényel további tereprendezeit, ill. útépitést. A „Betomax” kocs segítségével elvégezhető volt a csövek beemelése, a függesztőelemek szerelése, csövek beállítása, rögzítése, toldása.

Jelentős hátralevő munkák voltak még a pályalemez alatt is. Megkezdődtek a meder-



Az elkészült híd alulnézetből

és pillérvédelmi, illetve a burkolási munkák. A medervédelem, illetve a pillérvédelem a 3 és 4 jelű pillérnél az alacsonyabb rézsús felületen kőszórással, míg a felső szakaszon betonba rakott terméskővel készült. A kőszórással kivitelezése a meder felől, bárkán elhelyezett kotró segítségével történt. A kivitelezést nehezítette a rendkívül alacsony vízállás, úgyhogy a felsőbb részekben a partról is be kellett segíteni. Organizációs szempontból további nehézséget okozott a szükséges kőmennyiség bejuttatása a partra, illetve onnan a bárkára. Elsősorban a híd alatt folyó egyéb – más vállalkozó által végzett – munkák miatt nem volt lehetőség nagyobb kőmennyiség depózására, így a szükséges kőmennyiség a felhasználás ütemében került beszállítása a külső depóterületről. A hídfők körül mederlap burkolat, míg a pillérek körül szintén kőszórással készült. A 3 és 4 jelű parti pillérek vasbeton szerkezeteire gránit orrkő burkolat került. Az orrkő burkolat felső részének elkészítésére korábban

nem volt lehetőség, mivel a híd betolásához használt tolópadok elhelyezése miatt a pillér vasbeton szerkezetét ki kellett szélesíteni, alátámasztó bordát kellett kialakítani. Az orrkő burkolat elhelyezése előtt ezt az alátámasztó bordát el kellett bontani.

A hídszerkezeten belül világítás, valamint az üzemeltetést szolgáló elektromos szervizdobozok kerültek felszerelésre. A híd elektromos hálózatához csatlakozik a külső szegélyen elhelyezett meteorológiai állomás, valamint a hídfőkben és a hídon elhelyezett kamerák. Az energiaellátást a híd belsejében, kábeltálcában végigvezetett hálózat biztosítja. A hídfőkönél ajtók kerültek elhelyezésre, melyeket vagyonvédelmi rendszerrel kellett ellátni.

2021. november 24-26. között sikeresen lezajlott mindkét hídpálya statikus és dinamikus próbaterhelése. A statikus próbaterhelés 16 db 40 tonnás tehergépkocsival 23 teherállást vizsgálva, a dinamikus próbaterhelés 2 db 40 tonnás tehergépkocsival 5 különböző sebességgel került végrehajtásra.

Érdekesképpen a legnagyobb mért lehajlás a medernyílás közepén mintegy 265 mm volt.

2021. november 12-én ünnepélyes keretek között került megtartásra a hidász szakma hagyományos hordógurítási ünnepe. Kicsit tartottunk tőle, hogy a hosszú hídon a hordó „elakad” útközben. De hála a jó időnek és a lelkes csapatnak, mindig volt, aki átvegye ezt a rendkívül fáradságos feladatot. A híd – Szapáry Gyula, a Magyar Királyság kilencedik miniszterelnöke után – a Szapáry híd nevet kapta.

A véghajtást követően 2021. december 17-én sikeresen lezárult a műszaki átadás-átvétel.

Ezúton is szeretném megköszönni minden résztvevőnek, kollégának, aki munkájával hozzájárult a projekt megvalósításához!

*Gonda Ildikó
projektvezető*



Levonulás



Feladatunk volt a híd belső világításának kiépítése

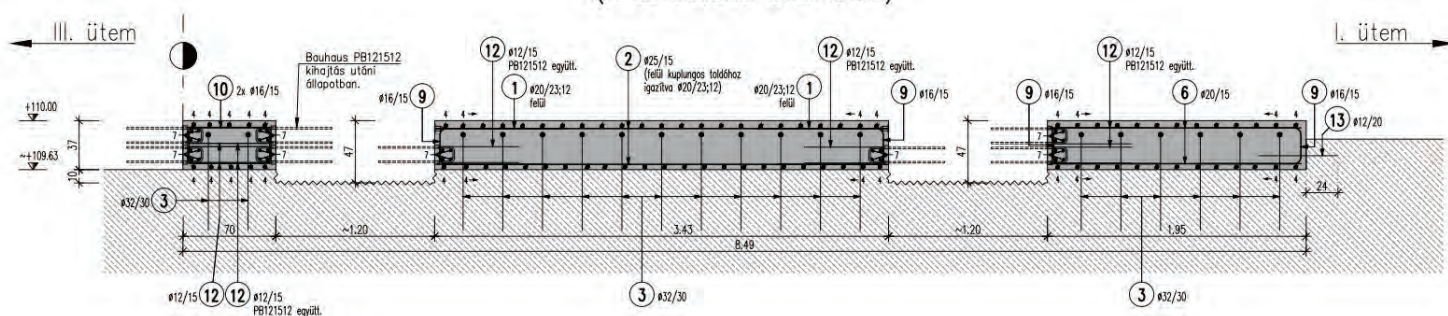
Déli összekötő vasúti Duna-híd korszerűsítése 2. felvon(ul)ás

2019. szeptember 19. napján a DUNA ASZFALT Kft. vállalkozási szerződéses megállapodást kötött a NIF Zrt-vel a „Déli összekötő vasúti Duna-híd korszerűsítése, kiviteli tervek készítése és kivitelezési munkák elvégzése” tárgyú munka (projekt) teljes körű megvalósítására és kivitelezésére. A projekt megvalósítása során szükséges vasbeton szerkezetek építési és bontási munkáinak elvégzésére a DUNA ASZFALT Kft. a Hídépítő Zrt.-vel 2019. november 29-én alvállalkozási szerződést kötött.

A projektről korábbi cikkünkben említést tettünk, a három hídszerkezetből az első átépítésének kezdetéről. Az azóta eltelt időszakban az első híd, a Rákóczi híd felőli, forgalomba helyezésre került, a cikk írásának pillanatában a második híd forgalombahelyezési eljárása zajlik. Jelen írásomban a második hídon végzett, Hídépítő Zrt. által kivitelezett feladatokat taglalom.

Déli Összekötő Vasúti Híd 2021 év vágányzári igénye első félév javított előterjesztés							
SZ.	kizárt vágányok, objektum(ok)	célja	időtartama				
			nap/ kezdete	órától	nap/ vége	óraig	vgz hossza
1	7	8	9	10	11	12	13
17	jobb vágány	PEST felvonulás, 1 db merőleges lemez húzás - BUDA HBM felvonulás, Havarria kijutás	2021-05-03	21:30	2021-05-04	05:30	08:00
18	jobb vágány	PEST felvonulás, 1 db merőleges lemez húzás - BUDA HBM felvonulás, Havarria kijutás -	2021-05-04	21:30	2021-05-05	05:30	08:00
19	bal vágány	PEST szádlemez verés B2-B3 közé - BUDA Merőleges 3. cölöp és párhuzamos 4. és 5. cölöp fúrása - PESTI OLDALI PARTI HÍD BONTÁSA	2021-05-05	21:30	2021-05-06	05:30	08:00
20	bal vágány	PEST szádlemez verés B2-B3 közé - BUDA Merőleges 3. cölöp és párhuzamos 4. és 5. cölöp fúrása - PESTI OLDALI PARTI HÍD BONTÁSA	2021-05-06	21:30	2021-05-07	05:30	08:00
21	bal vágány	PEST szádlemez verés B2-B3 közé - BUDA Merőleges 3. cölöp és párhuzamos 4. és 5. cölöp fúrása - PESTI OLDALI PARTI HÍD BONTÁSA	2021-05-07	21:30	2021-05-08	05:30	08:00
22	jobb vágány	PEST munkagödörkiemelés (lövészárak dúcnak) - BUDA Furatanyag kiszállítása és armatúra beszállítás	2021-05-10	21:30	2021-05-11	05:30	08:00
23	jobb vágány	PEST dúcolat építés - BUDA Merőleges 1., 2. cölöp fúrása	2021-05-11	21:30	2021-05-12	05:30	08:00
24	jobb vágány	PEST dúcolat építés - BUDA Merőleges 1., 2. cölöp fúrása	2021-05-12	21:30	2021-05-13	05:30	08:00
25	jobb vágány	PEST dúcolat építés (tartalék, kijutás) - BUDA furatanyag kiszállítása, armatúra beszállítás	2021-05-13	21:30	2021-05-14	05:30	08:00
26	bal vágány	BUDA Párhuzamos 6., 7., 8., és 9. cölöp fúrása	2021-05-14	21:30	2021-05-15	05:30	08:00
27	bal vágány	BUDA Párhuzamos 6., 7., 8., és 9. cölöp fúrása	2021-05-17	21:30	2021-05-18	05:30	08:00
28	bal vágány	BUDA Párhuzamos 6., 7., 8., és 9. cölöp fúrása	2021-05-18	21:30	2021-05-19	05:30	08:00
29	bal vágány	BUDA Párhuzamos 6., 7., 8., és 9. cölöp fúrása	2021-05-19	21:30	2021-05-20	05:30	08:00
30	bal vágány	BUDA Párhuzamos 6., 7., 8., és 9. cölöp fúrása	2021-05-20	21:30	2021-05-21	05:30	08:00
31	jobb vágány	BUDA Furatanyag kiszállítása, HBM levonulás - PEST kijutás	2021-05-21	21:30	2021-05-22	05:30	08:00
32	jobb vágány	BUDA HBM Levonulás	2021-05-25	21:30	2021-05-26	05:30	08:00



B-B METSZET
(1. BETONOZÁSI ÜTEM UTÁN)

2. ábra

I. és X. jelű hídfők

A második, azaz középső híd hídfőinek átépítése esetén a legnehezebb feladat az organizáció kialakítása és az ütemterv megfelelő tervezése volt. A projekt folyamán előírás volt a megrendelő részéről, hogy két

vágányon folyamatosan biztosítani kell a forgalmat. A középső híd átépítése esetén ez azt jelenti, hogy mindkét oldalon meg kellett tennünk a vonat. Ebből kifolyólag minden munkafolyamathoz történő felvonuláshoz, anyagbeszállításhoz, anyag kiszállításhoz,

azaz nagyjából minden folyamathoz éjszakai vágányzárattal kellett kérni. A Déli összekötő vasúti Duna-híd Magyarország legforgalmasabb vasúti hídja, így a vágányzárakat több mint másfél évvel előre meg kellett igényelni. Ez lényegében azt jelentette, hogy 18 hónappal a tényleges munkák megkezdése előtt nekünk meg kellett mondani, pontosan melyik napon milyen folyamatot fogunk végezni. Azt gondolom, hogy ennyi alvállalkozó részvételével, ilyen komolyságú ütemtervet létrehozni, betartani és betartatni nagyon összetett feladat. Ki kell emelnem az összes folyamat közül a cölöpözési munkákat, hiszen itt kellett a legrészletesebben tervezni. A mélyalapozás kivitelezéséhez be kellett juttatni a gépláncot, az armatúrákat, illetve ki kellett hordani a kifúrt földet. Ez körülbelül így nézett ki: egy éjszaka jobb vágányzár a gépek felvonulásához és armatúra beszállításhoz, majd három éjszaka bal vágányzár három cölöp elkészítéséhez (a vágány közelsége miatt nem lehetett vágányzár nélkül fúrni), majd ismét jobb vágányzár a kifúrt föld elszállítására és újabb armatúra beszállítására, és így tovább (1. ábra). A többszöri, föld kiszállításra és armatúra beszállításra a munkaterület szűkösége miatt volt szükség, hiszen mindössze hét méter széles munkaterületünk volt.

A hídfők és háttöltések átépítése dúcolt szádfal munkatér elhatárolással történt (1. kép). A dúcolat alkalmazását nem a munkagödör mélysége, hanem a közeli vasúti teher indokolta. A hídfők korszerűsítése magában foglalta a háttöltés Ckt-vel történő átépítését és új, átmeneti zónák kialakítását. Az új átmeneti zónák (merevség átmenet) kialakítása változó vastagságú Ckt rétegek beépítésével történt a hídfőtől számított ~25 méter hosszon (2. kép). A pesti oldalon az átmeneti zóna földmunkájának kialakítása során a középső vágány alatt egy régi



2. kép

vasbeton átereszt találtunk, melyet el kellett bontani, és a helyét a vasúti töltésben Ckt-val kellett feltölteni.

V., VI., VII. támaszok (mederpillérek)

A mederpillérek átépítésének nehézsége szintén az ütemezés volt, nem a vágányzárak, hanem a teljes híd átépítésének technológiája miatt. Az alépítmények átalakítását csak a felszerkezetek bontását követően lehetett kezdeni és be kellett fejezni az új felszerkezet érkezéséig, hiszen a teljes híd korszerűsítésének időben elkészülte a felszerkezetek gyártásától és szerelésétől függött. Bárkahíd kialakításra nem volt lehetőség, így a mederpillérek korszerűsítése mindössze egy 40 méter hosszú bárka segítségével történt, melyre beállt egy 35t teherbírású autódaru, deponálásra került rá a három pillér átépítéséhez szükséges betonacél (körülbelül 45 tonnányi), a szükséges zsaluzat, kompresszor, sittes konténer, beépítendő acélszerelvények, illetve az együttdolgoztató tuskék beépítéséhez szükséges ragasztóanyag. A bárkán közlekedni sem volt könnyű, mire minden szükséges anyag rákerült. A bepakolás után az eszközök felúsztatásra kerültek az első átépítésre kerülő pillér mellé. A támaszhoz érkezés időpontjára már el kellett készíteni a támaszonként ~230 együttdolgoztató furatot. A következő megoldandó feladat a beton bejuttatása volt. Ehhez a régi híd felszerkezetére helyezett betonozó csöveket alkalmaztunk, ~130, illetve ~250 méter hosszban. Az előkevert betont a parton álló betonszivattyú juttatta el a beépítés helyszínére (3. kép). Ilyen hosszú csövezés esetén szükséges a cső falának „előkenése” a súrlódás csökkentése érdekében. Ehhez a csőhossztól függően 2-3 köbméter indító keverékre volt szükség, mely gyakorlatilag cementpépben gazdag habarcs. Ezt az indító keveréket nem szabadott a zsaluzatba juttatni, azt külön konténerbe kellett engedni, melyet a bárkán álló daru tartott. A beton konzisztenciájának területi értéke ilyen hosszú csövezés alatt visszaesik 10-15 cm-t, így nagyon fontos volt, hogy a keverék a parton megfelelő területtel rendelkezzen. A betonozás végének közeledtével azt a betont, ami már csak azért került a csőrendszerbe, hogy az előtte lévő szerkezeti beton eljusson a zsaluzatba, meg kellett hígítani, hogy a vezetékek visszamosása megvalósítható legyen. A csőrendszer tisztításakor 2-3 köbméter beton került kimosásra a partra, melyet szintén konténerbe kellett gyűjteni.

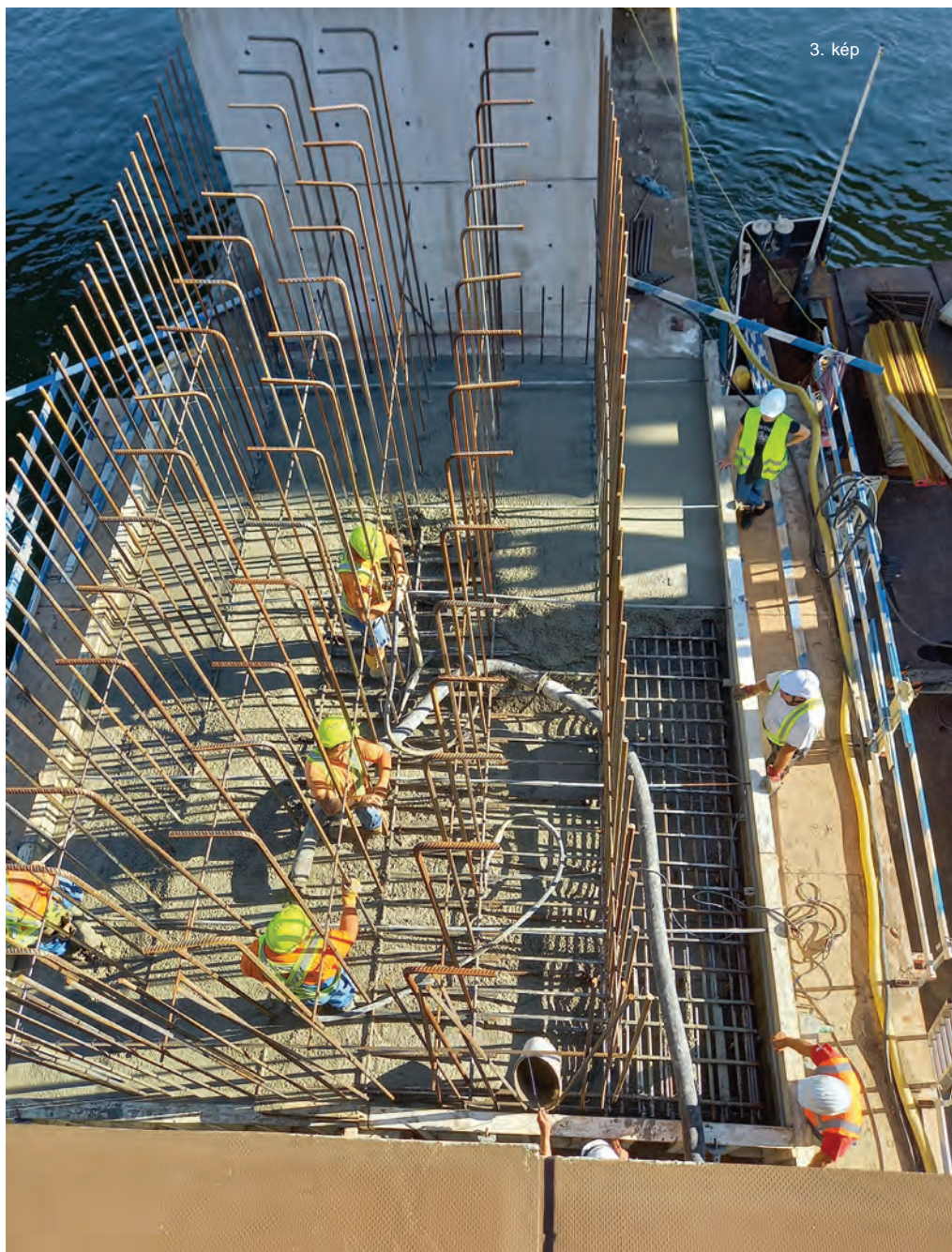
IV., és VIII. támasz (pesti és budai parti pillér)

A két parti pillér korszerűsítésénél alapvetően maga a felszerkezet építési technológia határozta meg az alépítmény építésének tervezését és technológiáját. A pesti oldalon a megközelítést a HÉV vágányok nehezítették, a budai oldalon pedig a Dombóvári út jelentős forgalma, azonban ezeket könnyebb volt áthidalni, mint az építési technológiából adódó nehézségeket. A tervezéskor figyelembe kellett venni, hogy megfelelő legyen az együttdolgoztatás a korábban elkészült alépítménnyel, illetve helyet kellett biztosítani a felszerkezet tológerendáinak, majd a tológerendák helyeit ki kellett betonozni a megfelelő kapcsolat kialakításával mind a korábban készült, mind az újonnan készült alépítmény irányába. Mindezt nehezítette a felszerkezetről a sarugerendákon át érkező nagy függőleges és vízszintes erők átadásának biztosítása. A megoldás

elég hibrid lett. Ezen támaszok betonozása több ütemben történt. Először a tológerendák közti rész magasztása készült el, majd a felszerkezet helyére tolása után a tológerendák bontása, és a sarugerendák terv szerinti helyére mozgatása után épült a hátralévő betonszerkezet. A sarugerendák alatt a nagy fellépő erők átadásához hüvelyes betonacél toldásokat alkalmaztunk (ANCON) a vízszintes vasak esetén, a sarugerendák mellett pedig cipzárvasak kerültek beépítésre. Minden ütem régi alépítményhez kapcsolódását befűrt-beragasztott betonacélok biztosítják (2. ábra).

2021. decemberi munkafolyamatok

A harmadik híd alépítményeinek átépítését megkezdtük. A budai oldalon a szádlemezek kihúzásra kerültek (4. kép), megkezdődött a régi hídfő bontása (5. kép), illetve az új szerkezeti cölöpök is készülnek (6., 7. kép). A pesti oldalon is megkezdődött a régi hídfő bontása.







5. kép

Összegezve, örömmel kijelenthetem, hogy a második hídnál végzendő munkákat határidőben, megfelelő minőségben el tudtuk végezni, a részleteiben kidolgozott ütemtervet tartottuk. Büszkeséggel tölt el, hogy sikerült számomra új technológiákat sikerrel alkalmazni, és a tervezőkkel és alvállalkozókkal is kiemelkedő szinten tudtunk együttműködni a megvalósíthatóság érdekében.

A Hídepítő stábbal külön öröm együtt dolgozni, ki kell emelnem Horváthné Husz Melindát, Lajtós Livit, Szakács-Fehérvári Danit, Kiss Martint, és Kövesi Zolit, akik odaadó lelkes és precíz munkája nélkül nem tudna megvalósulni a projekt.

Külön köszönet illeti alvállalkozóinkat, akik az organizáció, az ütemterv, illetve a



6. kép



7. kép

vágányzarak nehezítő körülményeit ismerve, azoknak megfelelően készülnek a helyszíni munkákra, és szervezik a munkaterületen a folyamatokat. Alap pillérei a munkának a HBM Kft., a HAVARIA Kft., a G-Híd Kft., a HÍDTECHNIKA Kft., a T&T Betonszabó Kft. és a CONSTEXPERT Kft. Meg kell továbbá említenem a tervezők részéről a Speciál-terv Építőmérnöki Kft.-t, akikkel közösen formáltuk a terveket addig, míg műszakilag és technológiailag megfelelőek lettek.

*Horvai Péter
projektvezető*

Környezetrendezés a Bécsi dombon

Természetes kötőanyagú burkolat alkalmazásával



Egy kis történelem...

Tíz perc sétára Sopron történelmi belvárosától van egy különleges hely, a Bécsi domb és környezete, ahol egykoron gladiátorok harcoltak és koronázási ceremónia helyszíne is volt.

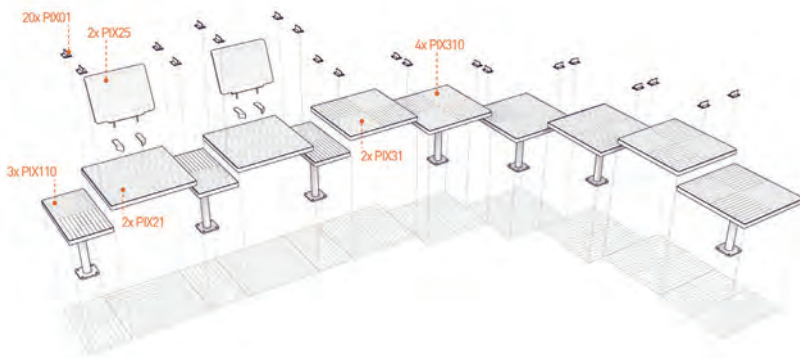
A római kori Sopron (Scarbantia) körszínházában gladiátorjátékokat vívtak, állatviadalokat rendeztek, vélhetően legalább tizenötezer néző szórakozott itt egyszerre. Az amfiteátrum ovális kőszerkezete a 2. században épült, a 3. században újjáépítették, később rombolás és tűzvész áldozata lett. Sokáig őskori vagy kuruc-kori erődítménynek hitték. Egy ásatás nyomán bizonyosodott be,

hogy római kori emlékről van szó. Sajnos a 17. századtól kezdve az amfiteátrum kőmaradványait folyamatosan másodlagosan használták fel (17. században külső városfal építéséhez, később a város lakóépületeinek falazatában), ennek ellenére sikerült az amfiteátrum méreteit pontosan felmérni az ásatások során. A küzdőtér hosszanti irányban 63 méter, keresztirányban 42 méter széles volt, két méter magas pódiumfal határolta, az ülősorok 21 méter szélességben övezték a gladiátor- és cirkuszi játékok helyszínét. Az egykor sóderréteggel borított küzdőtér szintje egy méterrel volt mélyebben az amfiteátrum jelenlegi szintjénél. A korabeli építmény körvonalai még ma is jól kivehetők a felszínen.

A domb 1625-ben egy magyar király koronázásakor is szerephez jutott, mint a koronázási ceremónia egyik helyszíne. A hely arról híres, hogy e dombról lendítette kardját a négy égtáj felé Habsburg III. Ferdinánd, akit 1625. december 8-án Sopronban koronáztak meg.

Napjainkban közkedvelt park a Bécsi domb Sopronban. Nem földrajzi értelemben vett dombról van szó, hanem arról a kisebb részről, ami a Koronázódomb aljában található, az amfiteátrum mellett. A két dombos rész közti sík placc régen majálisoknak is helyet adott, manapság inkább „rekreációs” célokat szolgál.







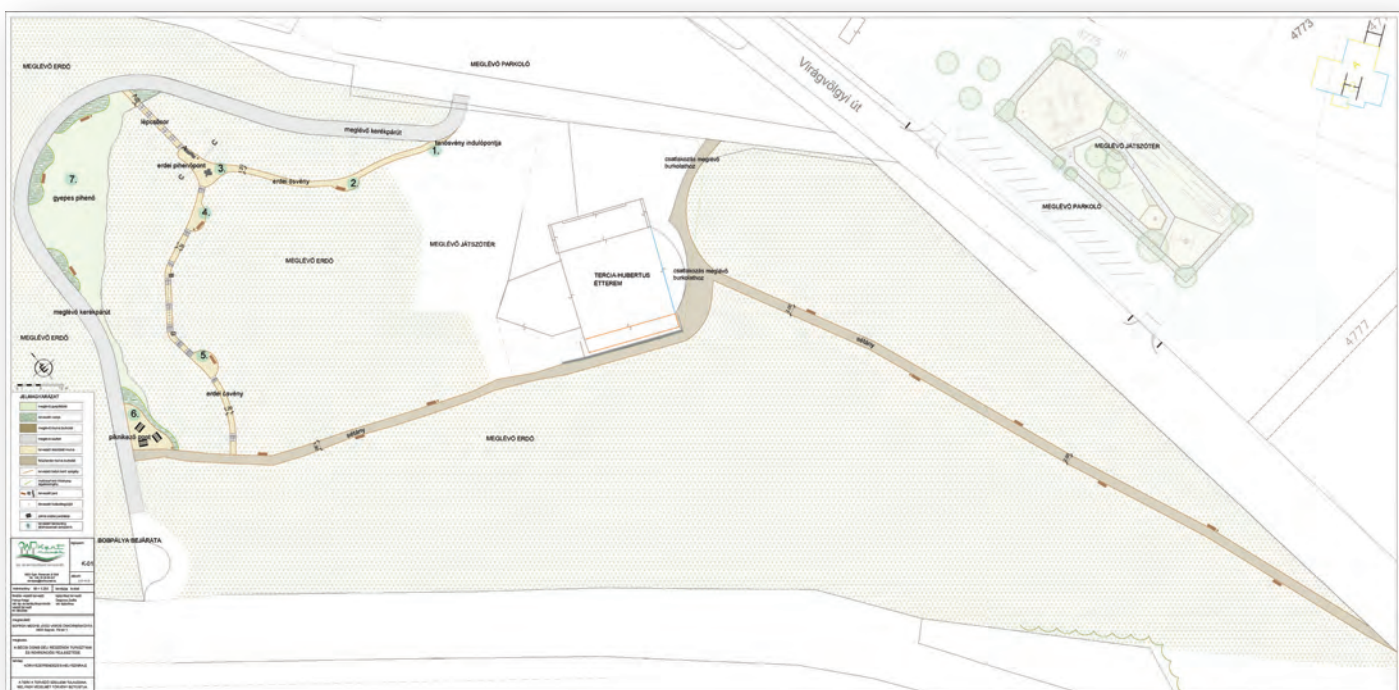
A projekt...

Sopron Megyei Jogú Város Önkormányzata 2021-ben közbeszerzési eljárást indított „Sopron zöldterületeinek rekreációs célú családbarát fejlesztése” elnevezéssel, több részben. A sikeres pályázat eredményeként a 2. közbeszerzési rész kivitelezését – Bécsi domb környezetrendezési munkáit – az A-Híd Zrt. nyerte el.

Új erdei ösvény létesül pihenőhelyek kialakításával, egységes megjelenésű padok, piknikasztalok és szemetesedények

elhelyezésével. Az erdei sétányon és a cserjékkel beültetett gyepes, murvázott tisztáson hét állomásból álló interaktív tanósvény épül a környezeti nevelés eszközeinek alkalmazásával, színes köztéri bútorokkal, ügyességi játékokkal. A munkák magukban foglalják a Bécsi domb meglévő murvás sétányának felújítását kerti szegély építésével. A kivitelezési munkák 2021. október közepén kezdődtek, és előre láthatóan 2022. április végén fejeződnek be.

*Nagy Péter
projektvezető*





Lánchíd felújítás

– fókuszban a korrózióvédelem



7. Láncszakasz az elkészült korrózióvédelemmel

Az előző számban kollégám részletesen ismertette a felszerkezet bontás és újjáépítés folyamatát, az azóta eltelt idő alatt a medernyílásban az összes új acél pályatábla elhelyezésre került, és elkezdtük az új járdatáblák beépítését a medernyílás közepétől kétfelé indulva, kifelé. A szélső nyílásokban az acélszerkezet felmérése és javítása zajlik, illetve a járdán a régi vasbeton szerkezet bontása is lassan a végéhez közeledik. A pilonok felső részének beállványozása is folyamatban van, erről az állványrendszerről tudjuk majd elvégezni a kőrestaurálási és fémrestaurálási munkákat, illetve a koronasaru termék felújítását. Az aléptmények kapcsán mind Budán, mind Pesten az újjáépülő gyalogos-kerékpáros aluljárók fél keresztmetszetben történő bontását és építését elvégeztük, mindkét oldalon most fordulunk a másik oldali szerkezetépítésre.

A korrózióvédelem a lánckötegek pályaszint feletti, beállványozott részén tavaly elkészült, jelenleg a pesti oldali láncsatornáknban és lánckamrában folyik a szemcseszórás és festés, de erről a későbbiekben bővebben is említést teszek, mivel jelen cikk fő témája a Lánchíd korrózióvédelmi felújítása. Megpróbálom bemutatni, hogy milyen úton jutottunk el a megfelelő festékrendszer kiválasztásáig, és kicsit rávilágítok a nehézségekre, amelyekkel szembe kell nézniük a helyszínen munkát végző kollégáknak. A korrózióvédelmi munkákat az A-Híd alvállalkozójaként a Hídtechnika Kft. végzi Terlaky András műszaki főmérnök irányítása alatt.

A festékrendszer kiválasztása

A híd felújításának egyik fő feladata, hogy lényegében minden acél elemet, legyen az megmaradó és felújításra kerülő régi acél (láncok, merevítőtartók, kereszt-tartók, műemléki korlátok és még rengeteg elem) vagy újonnan gyártott szerkezet (pályatáblák, járdatáblák, szegélyek) korrózióvédelmi festékbevonattal kell ellátni.

A tenderben szereplő, ún. Korrózióvédelmi Terv meghatározta az MSZ EN ISO 12944 szabványsorozat előírásai alapján a C5-H korrozivitási kategóriához tartozó javasolt rétegrendet és a minimális rétegvastagságokat, ebből kiindulva a festékgyártó kiválasztása során a következő lényeges pont azon követelmények meghatározása volt, amik leszűkítik a hazai viszonylatban elérhető rendszerek körét a Lánchíd felújításához szükséges legalkalmasabbra:

- a gyártónak legyen komplex rendszere, amit minden szerkezeti elem esetén alkalmazni tudunk (új gyártású, illetve meglévő acélra és a műemléki elemek cinkszórt vagy a híd tartozékok horganyzott felületére duplex bevonatként is) – lényeges szempont volt, hogy ugyanazt az átvonó festéket lehessen minden szerkezetre felhordani az egységes megjelenés érdekében;
- a rendszer felülettoleráns alapozóval rendelkezzen, mert a helyszínen a hozzáférhetőség nehézségei miatt sok helyen nem várható el a tökéletes felületelőkészítés, továbbá a felülettoleráns alumíniumos alapozókkal készülő rendszerek esetén az alapozó névleges szárazréteg vastagsága minimum 120 mikron, szemben a cinkporos alapozókkal, melyek 80 mikron rétegvastagságban készülnek.

Az üzemi korrózióvédelem során így elegendő egy réteg felhordása;

- alkalmas legyen a láncszemek 29 mm széles réseinek kifestésére;
- lehetőleg legyen a rendszerben antigraffiti bevonat is (vagy a rendszerrel igazoltan kompatibilis);
- rendelkezzen megfelelő – tender által előírt – alkalmazási engedéllyel;
- előnyt jelentett a téli, hideg időben történő alkalmazhatóság, a rövid száradási idő és az alacsony illékony szervesoldószer-tartalom.

A fenti szempontok alapján kiválasztásra került négy rendszer – Sika, Jotun, Hempel és Tikkurila gyártóktól – amikkel a szak-kivitelező kollégák ezután az üzemben kísérletezni kezdetek, hogy meghatározzák a legmegfelelőbb felületelőkészítési és festési technológiát. A hídon a legnehezebben hozzáférhető elemek a láncok, mivel a 360-375 mm magas lánclemezek között 29 mm távolság van, így ennek modellezésére szétcsavarozható kísérleti elemek készültek. (1-2. kép)

A felületelőkészítés kapcsán is több szóba jöhető technológiát megvizsgáltak

(ultramagas nyomású vizes felülettisztítás, szabadsugaras szemcseszórás egyszer használható, illetve újrafelhasználható szóróanyaggal, indukciós felülettisztítás, lézeres felülettisztítás, száraz jeges felülettisztítás), és az előnyök-hátrányok számbavétele után kipróbálásra került több módszer is, de a láncok esetén a szabadsugaras acél szemcseszórás bizonyult a legcélravezetőbbnek. Még egyoldali szórás esetén is sikerült megfelelő felületi tisztaságot és érdességet elérni a lánclemezek teljes felületén, ami azért kiemelten fontos, mivel a merevítő-tartó közelében és a láncsatornáknál a szórópisztollyal való hozzáférés meglehetősen korlátozott. Emellett a hídon alkalmazzuk még az ultra magas nyomású vizes felülettisztítást is az új beépítésű acélszerkezetek helyszíni összefekvő felületeinél, mivel ezzel a technikával nincs porképződés, és könnyebben organizálható a berendezés mozgatása is a híd teljes hosszán. Jelenleg a görgős koronaszark környezetében még nem indult meg a korrózióvédelmi munka, de ott acélszemcsét nem célszerű alkalmazni a mozgó részek esetleges megszorulása miatt, így valószínűleg egy harmadik technológiát is kényeserülünk bevetni.

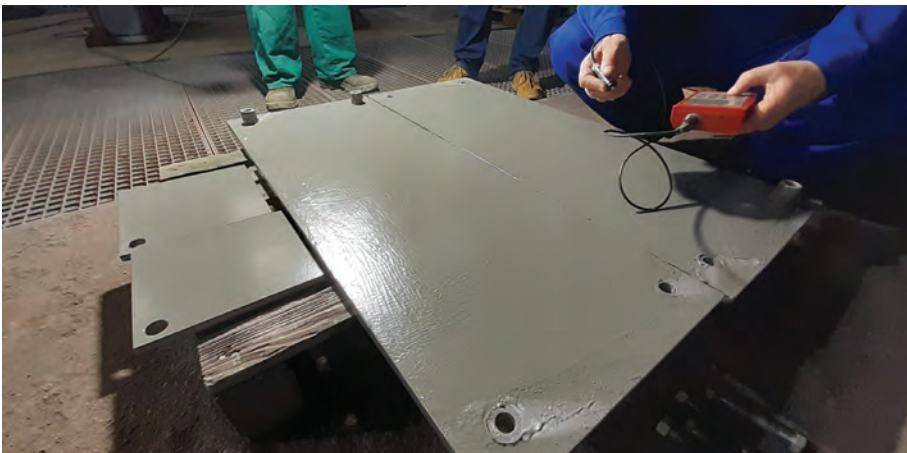
Visszatérve a mintaelemekre, a festék felhordási technológia alapvetően airless szórással indult: alul-felül befújva, elfordított fúvókával „belocsolva”, csőszóró fúvókával, de kísérleteztek levegős szórással is, speciális toldatos (45°-os, csőszóró) fúvókákkal, mindezt különböző hígítási arányokkal, de a lemezeket szétbontva látszott, hogy ezek nem tudták az egész belső felületet egyenletesen megfesteni, kimaradások, felgyűrődések, fröcskölések és megfolyások látszottak, így végül kombinált megoldásként a festék résekben történő eloszlásához és az egyenletesebb rétegvastagság eléréséhez szükséges volt még a kézi szerszámokkal történő áthengerlés is.

Ennek megfelelően mind a négy előzetesen kiválasztott festékrendszer kipróbálásra került, és minden munkafolyamat után ellenőrizni lehetett a kivitelezés minőségét az elemek szétszedésével. A mérnökszervezet részére három rendszer bemutatása történt meg (mivel ennyit írt elő a tender). A mintaelemeken a mérnökszervezet és az akkreditált labor is megvizsgálta a rétegvastagság egyenletességét és a tapadószilárdságot, ami alapján a Jotun rendszere került kiválasztásra.

JOTUN	Anyag	Szín	DFT	
Láncszemek, megmaradó szerkezetek, új szerkezetek				
Alapozó	Jotamastic 87 Alumínium	szürke	145	mm
Közbenső	Jotamastic 87 Alumínium RT	bronz	145	mm
Átvonó	HARDTOP XP	RAL...	60	mm
NDFT összesen:			350	mm
Láncok csuklóinak rugalmas bevonatrendszere				
Alapozó	Jotamastic 87 Alumínium	szürke	145	mm
Közbenső	Epamin rugalmas bevonóanyag	fekete	200	mm
Átvonó	HARDTOP Flexi	RAL...	60	mm
NDFT összesen:			405	mm
Műemléki szerkezeti elemek duplex bevonatrendszere				
Alapfelület	Termikus cinkszórás		100	mm
Alapozó	Penguard Tie coat 100 (red)	vörös	30	mm
Közbenső	Penguard HSP ZP (grey)	szürke	150	mm
Átvonó	Hardtop XP	RAL...	50	mm
NDFT összesen:			330	mm
Antigraffiti bevonat				
Antigraffiti	Senopur 2K AG lakk	színtelen	50	mm
NDFT összesen:			50	mm



1. Mintadarab a láncclemezek modellezésére



2. Szétbontott mintalemezek vizsgálata



3. RAL szín referenciafelületek készítése

A csuklók rugalmas bevonata

A lánckötegek összekapcsoló csuklói elvben képesek kis mozgásokra, így a festékbevonatnak is képesnek kell lennie ezeket a kis mozgásokat repedés nélkül elviselni.

A Jotun részéről érkezett az egyetlen javaslat az esetleg megmozduló lánccsuklók rugalmasabb bevonatára, ami ugyan egy rendszeren kívüli közbenső réteg alkalmazását jelentette, de a legelegánsabb megoldást kínálta. A közbenső rugalmas epoxi réteg (Epamin CNT) összeférhetőségi vizsgálattal igazolva beilleszthető volt a rendszerbe, és a korrózióállóság vizsgálatai (720 órás nedvességgel szembeni ellenállóképesség és 1500 órás sós-köd kamrás laborvizsgálat) is megfelelőek voltak. A rugalmas közbensőre az átvonóból is egy rugalmasabb verzió kerül.

A végső vizuális próba során a mintalemezekeken egymás mellé felvitt különböző rétegrendek – alap, rugalmas, antigraffiti bevonattal ellátott – esetén szemmel látható különbséget színben vagy fényességben nem lehetett észlelni.

Miután minden műszaki szempontot figyelembe véve megtörtént a korrózióvédelmi rendszer kiválasztása, már csak az i-re a pont volt hátra: a híd végleges RAL színének eldöntése. A történészek által feltárt eredeti hídszín valószínűleg a RAL 7039, kvarcszürke árnyalat volt, de ezt egy mintafelület bemutatásával az összes illetékes részvételével (BFFH Városépítési Főosztály, Örökségvédelmi Hatóság, üzemeltető, mérnökszervezet, megrendelő) is jóvá kellett hagyatni. Így hát egy könnyen hozzáférhető, szép, napsütötte láncfelületre felfestésre került a kiírt szín még kettő másik társaságában (3. kép), hogy legyen választási lehetőség a döntéshozók előtt, ezek megtekintése és még egy további szín felfestése után megszületett a döntés: RAL 7031, kékesszürke.

Tapasztalatok a kivitelezés során

A hídszín birtokában nagy erővel neki is estünk a láncok felállványozásának (4. kép), a szemcseszóró-porszívózó géppark és tömlők kiépítésének, majd a ponyvával burkolt szakaszokon belül a szemcseszórási munkának. Nappal ment a szórás, éjjel a porszívózás. Az állványon több szinten mindkét oldalról megközelíthetők voltak a lánclemezek, a munka az előzetesen kalkulált ütemterv szerint jól tudott haladni (5-6-7. kép). A hidegebb idő beköszöntével a függesztett állvány aljához állított hőlégbefúvók segítségével lehetett a kikeményedési időt szinten



5. Acél szemcseszórás után



6. Láncsuklók rugalmas közbenső rétege





4. Függesztett állványba csomagolt láncok

tartani. Jelenleg a pályaszint alatt, a pesti oldalon, a láncsatornában folyik a korrózióvédelmi munka, itt a hely szűkossége és a látási viszonyok (a láncok a lehorgonyzó kamráig egy négyzetes keresztmetszetű, zárt folyosóban haladnak, ahol egy átlagos ember csak kúszva fér el a láncok és a fal között) elég nagy kihívás elé állították az amúgy is vastag védőruházatban dolgozó szemcseszűrőket és festőket, de egyelőre a szemrevételezés és a minősítő vizsgálatok után megfelelő minőségben tud elkészülni a korrózióvédelmi munka (8-9. kép). További nehezítő körülmény, hogy az előző felújítások valamelyike során a láncokra néhol igen jól tapadó, vastag és kemény bevonatrendszer került, ennek az eltávolítása is nehezíti a szórás munkát.

Eddig nem esett szó róla, de a híd korábbi felújításai során használt festékek részben cinkkromátos és ólomminios összetevőket is tartalmaztak, ezek eltávolításakor extra figyelemmel kell lenni a környezet- és egészségvédelemre, különösen a lánckamrák és láncsatornák esetében, amik zárt térben vannak. A hatékony levegőtisztítás és portalanítás szervezését megtervezni és a gyakorlatban megvalósítani ezeken a helyeken nem kis nehézséget okozott a kollégák számára.

A fentiekben röviden összefoglaltam a korrózióvédelmi munkák jelenlegi állását és kihívásait, és ezúton köszönöm a Hídtechnika Kft. részéről Terlaky András és Kiss Péter hozzáértő és minőségi munkáját.

*Papp Judit
minőségbiztosítási vezető mérnök*



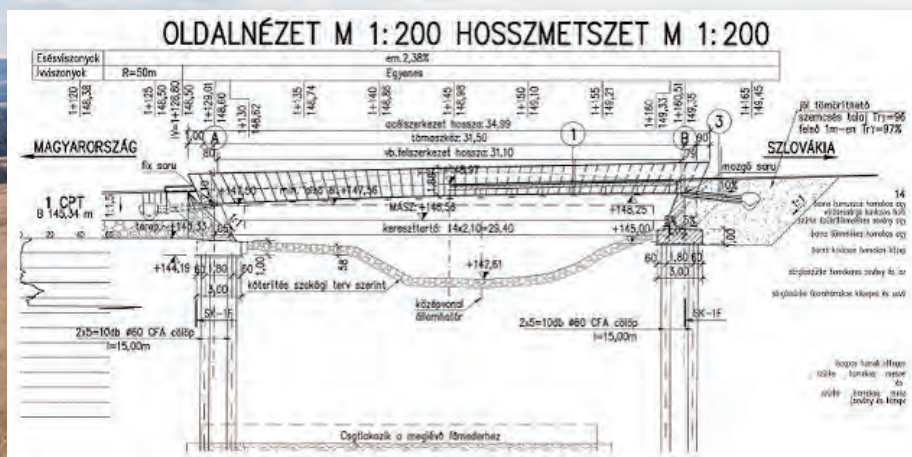
8. Láncsatorna felső szakasz



9. Láncsatorna alsó szakasz

Az Őrhalom és Ipolyvarbó közötti Ipoly híd építése

Az Őrhalom és Ipolyvarbó közötti határkapcsolat kialakításának kivitelezési munkálatait a Hídépítő Zrt. nyerte el. Az Ipoly feletti közúti híd kivitelezésére vonatkozó vállalkozási szerződés a NIF Zrt. és Ipolyvarbó Önkormányzat, mint megrendelők és a Hídépítő Zrt. között 2021. július 29-én került aláírásra és 2021. október 31-én lépett hatályba. A pénzügyi forrást az SKHU/1802/3.1/010 támogatási szerződés biztosítja. Az új híd építéséhez szorosan kapcsolódó projekt a csatlakozó út megépítése a magyar oldalon, melyre a vállalkozási szerződés a NIF Zrt. és Hídépítő Zrt. között szintén 2021. július 29-én került aláírására és 2021. október 31-én lépett hatályba.



A projekt során Órhalom településen kiszélesítésre kerül a Varbói út, a Rákóczi fejedelem út és a Kossuth Lajos út között a jelenlegi 3,80–4,10 m szélesség helyett 6,00 m-es burkolatszélességre. A bővítéssel párhuzamosan a közvilágítási oszlopokon lévő lámpatestek cseréje is megtörténik, a megfelelő megvilágítás biztosítására a kompakt fénycsöves lámpák helyett korszerű LED-es fényforrásokkal lesz megoldva. Ezen munkák a tervezett ütemezés szerint 2023. második félévében készülnek el.

A Varbói út – Kossuth Lajos út kereszteződést elhagyva indul az Ipoly-hídhoz vezető (1,2 km hosszú, 6,0 m széles) új út nyomvonal, keresztezve a vasúti átjárót, az Új-árok időszakos vízfolyást, hogy az Ipoly hullámtérén átvezetve elérje a folyót.

A nyomvonal jelentős részben a meglévő terepszinten épül az Ipoly folyó mértékadó árvízszintje alatt, ezért a pályaszerkezet kialakítása itt eltér a szokásostól. Humuszolás és a megfelelő szint kialakítása után 50 cm 0/63-as kőszórás épül be a tetején

szórt stabilizációs burkolatallappal, erre kerülnek majd az aszfalt rétegek. Árvíz idején akár 1,5 m-es vízszlop is előfordulhat az útpálya felett. A víz kimosó hatásának csökkentése a folyásirányból „L30” vasúti szegélyelemek elhelyezésével történik.

A magassági vonalvezetés az Ipoly-hídhoz közeledve változik, kiemelkedik a terepszintből. Ezen a szakaszon a megépülő töltés árvíz elleni védelmére rézsűvédelem készül. A mértékadó árvízszintig a töltést betonba rakott terméskő burkolattal kell ellátni mindkét oldalon. A kivitelezési munkák 2022 tavaszán az új nyomvonal vasúti átjárótól történő kiépítésével kezdődnek, mely a hídépítési munkákhoz kapcsolódóan bejáróútként is szolgál majd. A Natura 2000 érintettség miatt a lehető legkisebb beavatkozással szükséges a projekt megvalósítása.

A tervezett utat az Ipoly felett egy kéttámaszú acél főtartós, vasbeton pályalemezes öszvérszerkezetű híd vezet át a jelenlegi fa gyalogos híd helyén, mely elbontásra kerül. A kivitelezési munkák

várhatóan 2022. harmadik negyedévében kezdődnek el. A vasbeton hídfők alatt két sorban elhelyezett cölöpalap készül. A 35 m-es acél felszerkezet két főtartóból és köztük elhelyezett keresztartókból áll. A főtartók külső oldalán ötszögletű, egyenletesen kiosztott, sugaras merevítőbordák támasztják meg a gerinclemezeket. A merevítőbordák megtámasztatlan élén lévő szögtörések egy térgörbe mentén helyezkednek el. Az acélszerkezet több darabban érkezik a helyszínre közúti szállítással, majd a híd mellett kialakított szerelőterületen kerül összeszerelésre és beemelésre a végleges helyére. Az acél keresztartókon épül meg a főtartókkal nem együtdolgozó vasbeton pályalemez, melynek oldalsó szélei nem futnak ki a főtartók gerinclemezeig.

A hídépítéssel párhuzamosan elkészül az Ipoly folyó mederrendezése és a kőszórással történő burkolása is, a híd előtt és után 30-30 m hosszban. A hídhoz a szlovák oldalról csatlakozó út kivitelezése egy külön projekt keretében készül, melynek nyertes vállalkozója jelenleg még nem ismert.

Az Újárok és az új út nyomvonalának keresztezésében, a meglévő régi (TSZ) híd mellett szintén épül egy kisebb műtárgy, mely egy kéttámaszú monolit vasbeton pályalemezzel együtdolgozó, üzemben előregyártott feszített vasbeton hídgerendás szerkezetű híd, sicalapozással. Az Újárok időszakos jellegű vízfolyás, mely a 78. sz vasútvonallal párhuzamosan fut, és árvíz idején a hullámtér egy jelentős részének a levezető árkaként működik, befogadja a Csitári-patak. Árvízmentes időszakokban pedig a hullámtér csapadékvíz elvezetését szolgálja, ezért a híd kivitelezése kisvízes időszakban javasolt.

A projekt keretein belül a vasúti átjáró is átépítésre kerül, valamint a biztosítási módja is változni fog. Az útátjáró környezetében a jelenlegi felépítmény (48 r. sínek síncsavaros leerősítéssel talpfákra) helyett LM aljakra kerül az 54 r. sín GEO-s leerősítéssel. Az útátjáró korszerű, STRAIL gumielemes burkolatot kap. A keresztezésben a megnövekvő forgalom biztonságos lebonyolítását az átépítés befejezésétől már fényjelző és karos félsorompó fogja biztosítani.

*Schiefer Edina
vezetői mérnök*



Mozdulj, láss, tapasztalj, élj!

Újra tavasz van, megújul a természet, és hiszem, kicsit mi is. Elegünk van már a pandémiából, amikor is sokáig nem mozdulhattunk ki hazulról, nem láthattuk a környezetünk szépségeit, nem tapasztalhattuk meg, milyen csodás az élet illata, így nem élhettük életünket sem úgy, ahogy szerettük volna. Maszkban, korlátozva, állandó félelemben, sokan rettegésben élték mindennapjaikat.

Ebben az időszakban különösen jól jött az ERRE-ARRA fotók nézegetése. Dr. Kárpáti Róbert pszichiáter, Szilágyi Áron háromszoros olimpiai kardvívó mentális felkészítője erről a következőket mondta:

A mai felgyorsult világunkban nélkülözhetetlen, és kiemelten fontos a mentális egészségünkre való odafigyelés. Ez történhet sporttal akár, vagy pontosan abban a formában is, amit az ERRE-ARRA fotós ajánló közvetít: Mozdulj, láss, tapasztalj, élj, vedd észre a téged körbeölelő világ apró részleteit, rezdüléseit. Ez a stresszoldó faktor mindenki számára elérhető.

A munkavédelem az én olvasatomban életünk minden pillanatának része kell legyen, hisz ebben benne van testi-lelki biztonságunk, születésünktől halálunkig. Akár oktatók, akár írók, élettapasztalatókat igyekszek megosztani, gondolván, az okos más kárán tanul.

A tapasztalat a legjobb tanító

Legfőképpen a kisgyermeknél tapasztalhatjuk, milyen az, amikor csak beszélünk nekik valamiről, vagy azt személyes élik át, mint érzelmi élményt.

Örömködöm mostanában, hatodik unokám, Lorena születését és fejlődését látván. És jó érzés, hogy nemcsak tudom, hogy unokáim az anyémek, hanem tapasztalom is. Az Ausztráliában élő unokáimmal már más a helyzet, hisz közelségüket ritkán tapasztalhatom.

Szönyeg alá seprés vagy zsákba dobálás

Lora édesapját, Teofílt kiskorában tapasztalati úton tanítottam, amit bizonyára ő is tovább fog adni.

Hiába kértem, ne nyúljon a konvektorhoz, mert megégeti a kezét. De amikor picit odatettem, épp, hogy érezze kicsi kezével milyen meleg is az, de még ne égesse meg, akkor ezt úgy megjegyezte, hogy soha többé nem nyúlt a fűtőtesthez. De megtanulta a küszöböt is átlépni, párszor hasra esett benne, aztán olyan ügyesen emelgette kis lábait, hogy még véletlenül sem rúgott a küszöbbe utána. Amit lát a gyerek, azt adja általában tovább. Épp mesélte valaki, hogy ha a gyerekei nem pakoltak el a szobájukban, akkor vitt egy zsákot, és belerakta a szétszórva maradt játékokat. Ezeket csak bizonyos feladatok elvégzése, így mosogatás, porszívózás, külön tanulás és más egyebek elvégzése után lehetett visszakapni. Most már ő is nagypapa, és ment meglátogatni az unokákat. Alig volt játék a gyerekszobában. Kérdezte, hol vannak a játékok. Hát a zsákban, mondták a gyerekek. Hiába, a beépített extrák működnek.

Gyermekkori traumák

Nagyon jól tudják a pszichológusok is, hogyha felnőtt korunkban valamitől félünk, valamit nem szeretünk, annak sokszor gyermekkori trauma az alapja, amit ki kell deríteni, majd kezelni vagy feloldani. Persze van, ami évek alatt begyógyul, de lehet olyan is, aminek kezelésében segítségre van szükség. Nagyon szerettem a cukrozott meggyet, és gyerekkoromban nagymamámnál jól belaktam belőle. Nemsokáig tartott a jó érzés, mert a gyomromban elkezdett erjedni, majd egy idő után boldog voltam, hogy megtudtam tőle szabadulni. Ezt követően évekig, már a meggy szagától is émelyegtem.

Házi tücskök legálisan, ebédre

Nem tudni, hogy a házi tücsköket eszgetve nem hasonlóképpen fogok-e járni. Ugyanis az Európai Bizottság engedélyezte a házi tücskök (*Acheta domestica*) új élelmiszerként vagy élelmiszer-összetevőként történő forgalmazását az Európai Unióban.

A házi tücsök a harmadik rovar, melyet élelmiszer-összetevőként engedélyeznek az EU piacán, miután az Európai Bizottság tavaly júliusban a közönséges lisztbogár (*Tenebrio molitor*) lárváját, novemberben pedig a vándorló sáska (*Migratory locust*) felhasználását engedélyezte új élelmiszerként. Egészen, fagyasztva, szárítva, valamint por formájában is lehet mostantól házi tücsköt árulni az Európai Unióban, mert a házi tücsökből készülő ételek egészségesek és magas fehérjetartalmúak. Ezzel kapcsolatban az egyik influenszertől az alábbiakat olvastam:

A tücskök kevesebb takarmányt igényelnek, kevesebb hulladékot termelnek, és kevesebb üvegházhatású gázt bocsátanak ki, mint a „hagyományos” állatok. Vagyis a tücskök kevesebbet böfögnek és szellentenek, mint a marhák vagy a disznók.

A tücsök ÁFÁ-ját javasolt csökkenteni

De azért van ám itt egy fontos kérdés! Vajon a tücsökevő emberek megnyit szellentenek? Nehogy kiderüljön, hogy puffadást okoz, és akkor az üvegházgáz-mérleg a teljes tápláléklánc végén mégis rosszabb lesz, mintha egy rántott szeletet ettünk volna meg. Mert akkor akár úgy is járnánk, mint egyesek szerint a németek, akik szén-erőműben termelt árammal etetik az elektromos autókat.

Influenzserünk javasolja továbbá, hogy követeljük a tücsök ÁFA csökkentését 27-ről 5 százalékra.

Keresztelő Szent János is sáskát evett

Drága Lorena, nagypapád még zsíros, és vajjas kenyeret majszolt kiskorában, te már lehet lisztbogarat, vándorló sáskát, és tücsköt fogsz ropogtatni reggelire. Bár teológiai tanulmányaimból rémlik, mintha Keresztelő Szent János is hasonlókat evett volna. Igen, nézzük csak: „Teveször ruhát, és dereka körül bőrvet viselt, tápláléka pedig sáska és erdei méz volt.” (Máté 3,4). A sáska fogyasztása nem számított bizarrnak akkoriban Izraelben. A fejét, lábait és a potrohát eltávolították, és csak a torát ették meg. Ezt nyersen, sütvé vagy a napon történő szárítást követően fogyasztották el, sóval ízesítették vagy ecetben, mézben pácolták.

Sáskalepény

Más források szerint a sáskát megszártították, összetörték és liszttel keverték el, amelyből aztán lepényt sütöttek. Ez volt a sáskalepény, amit mézbe mártva fogyasztottak. Ez a sáskalepény lehetett János napi eledele, amit nevezhetünk ókori proteinlepénynek is. A Bibliában az is írva van, hogy Keresztelő János sokat böjtölt. Gondolkodtam, hogy a sáskaevés előtt vagy után.

Hiába nincs új a nap alatt. Vagy mégis?

Az Európai Parlament úgy döntött, hogy ezentúl a férfiak is szülhetnek

Amikor ezt elmeséltem a néhány napos Lorának, éktelen zokogásba kezdett. Még neki is hihetetlen, mi van ebben a felfedezésére váró világban. Pedig neki még több abnormálisnak tűnő dologgal kell majd megbékélnie, ebbe már a mézbe mártott sáska bele sem tartozik.

A 378 szavazattal, 255 ellenszavazat és 42 tartózkodás mellett tető alá hozott állásfoglalás kijelenti, hogy a szexuális, illetve reprodukív egészséghez fűződő jog alapvető eleme a női jogoknak és a nemek közötti egyenlőségnek.

Mivel bizonyos körülmények között a transznemű férfiak és a nem bináris személyek is teherbe eshetnek, az ilyen esetekben részesülniük kell a terhességgel és szüléssel kapcsolatos gondozásra vonatkozó intézkedésekben, a nemi identitásuk alapján való hátrányos megkülönböztetéstől mentesen – fogalmaz ajánlásában az uniós dokumentum. Ezt olvasva, Lorához csatlakozván én is könnyeztem.

Hőmérsékleti rekordok idejét éljük

Éghajlati rekordok éveit éljük. 1850 óta 2020 globálisan a második legmelegebb év volt. Az elmúlt 5-6 év volt a legmelegebb időszak a mérések kezdetétől számítva. A felszínközeli hőmérséklet a világátlagot tekintve 1,25 °C-kal haladta meg az 1850 és 1900 közötti átlagot.

Mostanság átlagosan 1,23 °C-kal melegebb hazánk évi középhőmérséklete, mint száz éve. Nem úgy látszik, hogy sokat kell várunk az új rekorddöntésre, hiszen 2021 utolsó napja és 2022 első hete is hozott három lokális rekord magas hőmérsékleti értéket hazánkban. Szilveszter napja kellemes 18 °C-ot hozott a nyugat-magyarországi Főnyeden, elsején pedig Fertőrákoson mértek 17,5 °C-ot.

Tényleg eltűnik a hó?

Kontinensünkön a legintenzívebb felmelegedés Északkelet-Európában, Észak-Skandináviában és az Alpokban várható, így több tradicionális síparadicsomot a probléma már most érint. A legutóbbi 70 évre vonatkozó mérések bizonyítják, hogy az 1950-es évekhez képest 12,2%-kal csökkent az átlagos hóvastagság. Ezt saját bőrünkön is tapasztalhatjuk, hisz ezen a télen Budapesten még mutatóban is alig volt hó. Szegény kis Lora, hogy fogunk így szánkózni a Normafánál?

Az egészséges élet öt alapfeltétele

Mi az egészséges, hosszú élet titka? Ezt én is mindig keresem, hogy tovább tudjam adni leszármazottaimnak is. Dr. Papp Lajos Széchenyi-díjas szívsebész professzor szerint az egészséges életvitelnek legalább öt alapfeltétele van.

Ezek pedig a tiszta víz, tiszta levegő, tiszta táplálék, tiszta lelkiismeret és a sok mozgás.

Példaként említi a Himalájában élő hunzikat, akiknek átlagéletkora több mint száz év. Van, aki 120-130 évig is él.

Vajon mi a hosszú élet titka?

A hunzik tiszta vizet fogyasztanak. Az ásványi anyagokat bőven tartalmazó gleccservizet isszák. Érdemes nekünk is beszereznünk forrásvizet, amit üvegballonban tároljunk, nem pedig műanyag flakonokban, mert az polimereket tartalmaz, mely nem egészséges. Vízből mindig annyit fogyasszunk, amennyi jólesik. Az ételeket sózzuk, mert a só tartja bent a vizet a sejtekben.

A hunziknál adott a tiszta, hegyi levegő, mely számunkra sem elérhetetlen, ha rendszeresen járjuk az erdőt. A hunzik napi nyolc órát gyalogolnak. Az iskolai osztálytermekben legfeljebb 2-3 órát kellene ülniük a gyerekeinknek. A természetben, erdei iskolában sokkal jobb lenne tanulniuk. Az időseknek legalább három órát, a fiataloknak hat órát lenne jó, ha naponta gyalogolnának.

Tiszta táplálék

A táplálék kapcsán fontos tudnunk, hogy 22 ezer fajta vegyszerrel tartósítják a boltban kapható élelmiszereket.

A legjobb a kukacos alma és cseresznye

Mai életkörülményeink mellett nehéz tiszta táplálékhoz jutni, de azért nem lehetetlen. Vásároljunk termelői piacon, lehetőleg bio termékeket. A kukacos almától nem kell megijedni, mert a kukac nem megy bele a mérgezett almába. A kukacot ki kell vágni, és el lehet fogyasztani az almát. A professzor szerint nem kell megijedni attól sem, ha véletlenül megesszük a kukacot, mert az tiszta fehérjeforrás, amit az Európai Unió immáron ajánl is. Ezért lesz mind értékesebb a kukacos cseresznye is. Ha tehetjük, legyen saját kiskertünk és termeljünk magunknak zöldségeket!

Az előző számokban szó volt már az elektroszomgról. A háztartásokban lévő rengeteg elektromos készülék elősegíti a test megbetegedését. Ahogy már szó is volt róla, tartsunk kellő távolságot ezektől, és ha tehetjük, akkor húzzuk ki a dugaljából azokat a készülékeket, melyeket nem használunk!

Nagyon fontos a test, a lélek és a szellem egysége. Ezek által az ember a háromlábú székhez hasonlít. Mindegy, hogy melyik „láb” törik el, a szellemi, a lelki, vagy a testi, mert az ember ettől megbetegszik. Ezért a tudósoknak, a papoknak, az orvosoknak és tanítóknak össze kellene fogniuk, mert test, lélek, szellem csak együttesen kezelhető.

Végezetül Dr. Papp Lajos kiemelten említette a szeretetet, amely univerzális gyógyszer, a testi, lelki és szellemi bajok gyógyítására.

A húsvét, a feltámadás ünnepe is ennek a kifejezője. Legyen szeretettel teli a készülődésünk és az ünnepünk, amely Durkó Lorenának az első lesz!

*Durkó Sándor László
szakújságíró*

BIM | ütközésvizsgálat

**„Az a folyamat, amelyben a több forrásból származó szakági (építészeti-, tartószerkezeti-, épületgépészeti- stb.) BIM-részmodellek közös szoftverkörnyezetben, egy-egy koordináta-rendszerben kerülnek megjelenítésre és alkotóelemeik összevet-
hetők geometriájuk, illetve térbeli pozíciójuk alapján.”**

– Lechner Tudásközpont, BIM kézikönyv 1. kötet –

A magasépítési kivitelezési projektek elengedhetetlen eszköze lett az ütközésvizsgálat. A nagyberuházások bonyolultsága, szerteágazó szakági rendszerei gyakorlatilag lehetetlenné teszik a vezetékek, csőhálózatok és elektromos nyomvonalak ütközésmentes összefésülését hagyományos módszerekkel. A modern szoftverek eszköztárából ma már nem hiányozhatnak az ütközésvizsgálat lefuttatásához szükséges funkciók.

A hatékony ütközésvizsgálat elvégzéséhez elengedhetetlen egy jól felépített modell. Ennek hiányában a vizsgálat hiányos eredményt adhat, vagy akár teljesen meghiúsulhat. A megfelelő modell a legjobb esetben már a tervezéskor megszületik, és ütközésvizsgálatra alkalmas módon épül fel. Jelenleg sokkal inkább a kivitelező egyben a megrendelője is a modell felépítésének és a vizsgálat lefuttatásának. Ez a folyamat sajnos rengeteg hibázási lehetőséget rejt magában, ugyanis egy kész PDF formátumú kiviteli tervcsomagból visszafejteni a 3D-s modellt és a bonyolult

szakági rendszereket nemcsak szerkesztési és modellezési pontatlanságokat jelent, de a rajzoló nincs is feltétlen birtokában minden – a modellezéshez szükséges szakági – ismeretnek. A teljes BIM munkafolyamat és vele együtt az ütközésvizsgálat akkor megfelelő, ha a kiviteli tervek a 3D modell alapján jönnek létre, és nem fordítva.

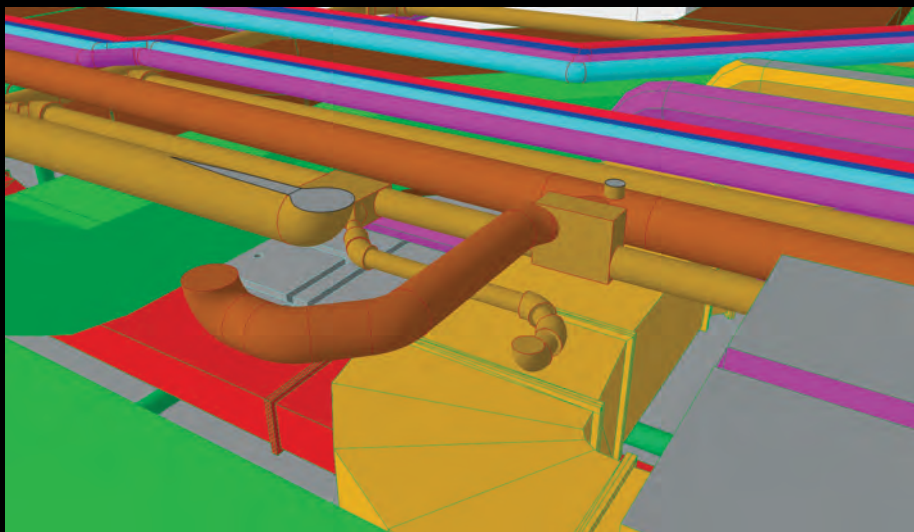
Tehát jól látható, hogy a hatékony és mindenre kiterjedő ütközésvizsgálat feltétele egy erre a célra előkészített modell. De milyen szabályok alapján kell a modellt előállítani, felépíteni?

Minden BIM szemléletmódú projektnek rendelkeznie kell egy úgynevezett BEP-pel. A BEP, azaz a BIM végrehajtási terv tartalmazza az összes szabályt és peremfeltételt, amit a modellépítés során be kell tartani annak érdekében, hogy a BIM modell a teljes folyamat alatt (tervezés-kivitelezés-üzemeltetés) megfelelő minőségben ki tudja szolgálni felhasználóit. Előírándó a fóliastruktúra, a modellezés egyes részleteihez alkalmazandó elemek és azokban

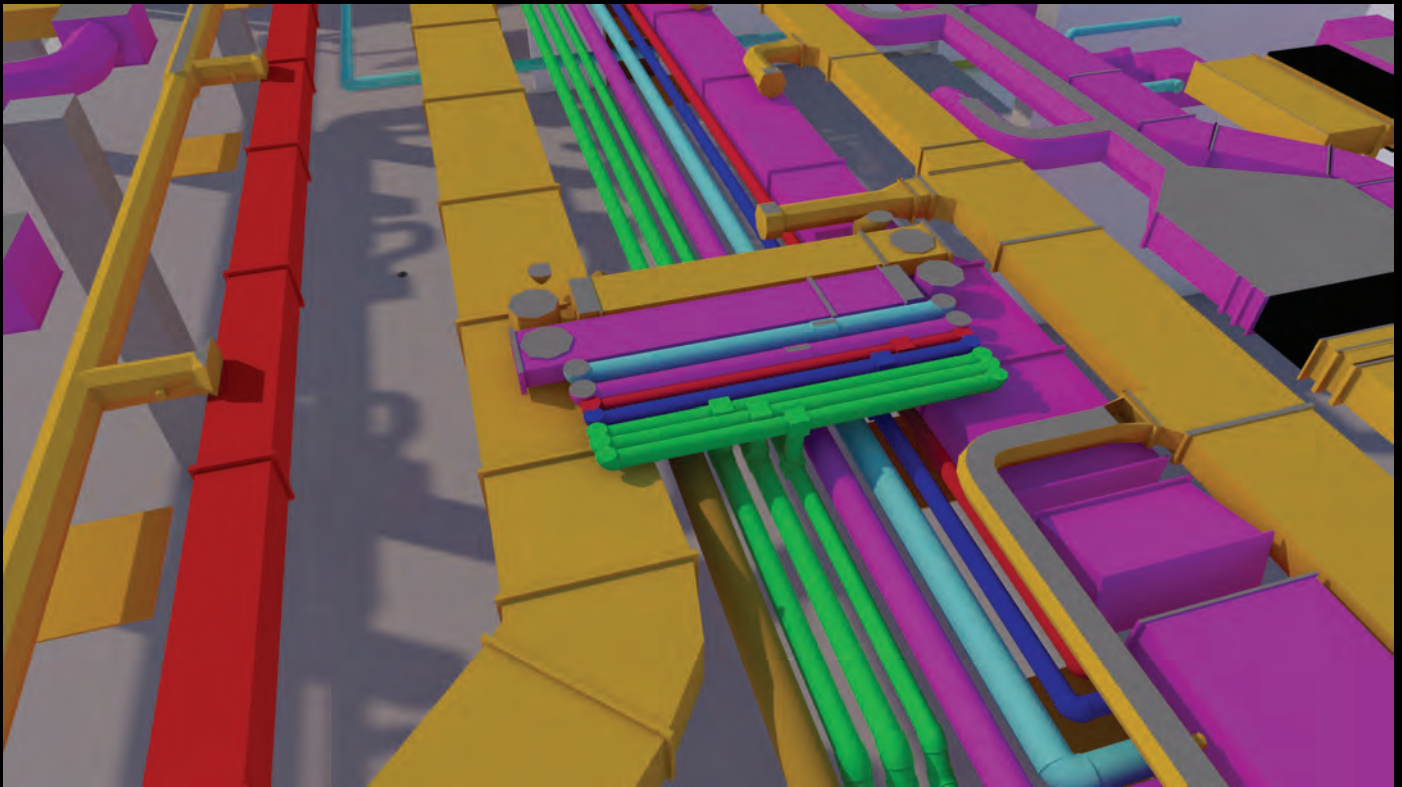
tárolt információk, az osztályozási rendszer és még rengeteg egyéb paraméter. Ha ezek a szabályok betartásra kerülnek a modellezéskor, úgy egy igen jó minőségű és magasszintű BIM modellt tudunk készíteni.

Az ütközésvizsgálat tehát egy konfliktuskezelési eljárás, amely a 3D modell elemeinek geometriája és térbeli pozíciója alapján képes a várható hibák kiszűrésére, a kivitelezési kockázat csökkentésére. Nagyon fontos sajátossága az ütközésvizsgálatnak, hogy a feltárt hibák kiszűrése és azok korai kezelése egy nagyon nehezen kalkulálható megtérülést eredményez a kivitelezési projekt költségvetésére nézve. Az ütközésvizsgálat nélkül váratlanul tekinthető helyszíni ad-hoc megoldásokból származó összköltség értéke gyakorlatilag megjósolhatatlan, de abban bizonyosak lehetünk, hogy az időben lefuttatott vizsgálat díja messze elmarad a vizsgálat nélkül kivitelezett projekt váratlan költségeitől.

Mindezek mellett meg kell említeni az ütközésvizsgálat nehézségeit, esetleges hibáit is. Alapvető tény, hogy csak azt tudjuk vizsgálni, amit a modell tartalmaz. Ha a modellünk hiányos, akkor ugyanúgy rejtett hibák maradhatnak a rendszerben, így a vizsgálat értéke és hatékonysága drasztikusan csökkenni tud. A feltárt ütközések mindig lokálisak, azonban a hiba javítása globális hatással bírhat. Egy csővezeték nyomvonalának módosítása egy pontban problémát okozhat ugyanannak a szakasznak egy távolabbi pontján. Például, ha egy áttörésen átvezetett csoportból az egyik cső metszené a szerkezetet, ezért az beigazításra kerül, viszont a pozíciójának módosítása miatt egy másik fal, másik áttörésénél újabb ütközés lép fel. Tehát az ütközések javításakor a teljes rendszer megfelelőségét vizsgálni kell. Ha ezt a folyamatot nem egy csőre nézzük, hanem



Gépészeti csövek ütközése



Magasépítési MEP modell

több szakág együttműködésére, akkor egy igen bonyolult feladathoz jutunk el, az ütközés-vizsgálatban fellelt konfliktusok iteráció-szerű megoldáskeresése a cél. A fentiek alapján belátható, hogy az ütközésvizsgálat nem a „start gomb megnyomásakor” kezdődik, és nem az ütközések listázásánál végződik.

Tehát maga az ütközésvizsgálat egy meghatározott szabályrendszer alapján fut le. A vizsgálat előtt ki kell választanunk, hogy a modell mely elemeit szeretnénk vizsgálni. A kiválasztás szűrés alapján történik. A szűrés peremfeltételeit a BEP alapján felépített modell tulajdonságai alapján lehet beállítani. A mai szoftverekben elérhető modellezés során a „kizárás az ütközésvizsgálatból” funkció bármely elem esetében (tehát például a szerelt válaszfalak modellezése során) ezt a lehetőséget kihasználva, eleve csökkenthető a vizsgált elemek köre. Nagyon fontos a modellezés és a szűrés során a vizsgálandó elemek pontos meghatározása, hiszen egy nagyrészletességű BIM modell akár több millió elemet is tartalmazhat, amely a vizsgálat sebességét és minőségét is befolyásolja. Például figyelemmel kell lennünk a szigetelt csővezetékek keresztmetszet növekedésére.

A csőszigetelés bemodellezése gyakran elmaradó feladat, azonban az ütközésvizsgálatban beállíthatunk hatósugarat is, amely figyelembe veszi a cső körüli néhány centiméteres zónát. Ugyancsak látható, hogy milyen fontos a rendszerek jó elkülöníthetősége, mert nem minden gépészeti vezeték rendelkezik szigeteléssel. A hatósugár

szintén nagyon hasznos lehetőség például elektromos, vagy gázvezetékek védőtávolságának vizsgálatában is. Például ha egy néhány centiméter átmérőjű elektromos kábel fél méter sugarú körben ütközik a környező rendszerekkel, sok gondot tud okozni a vonalvezetésben.

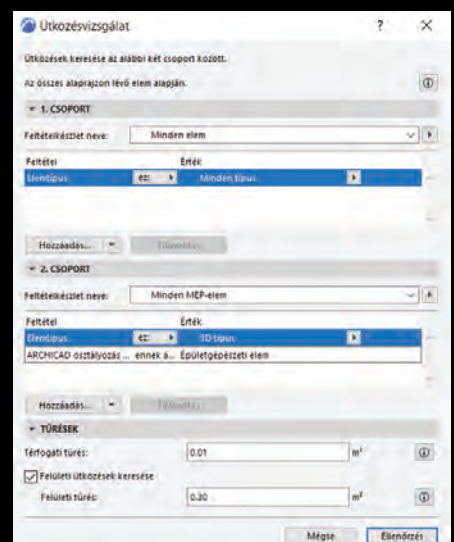
Az ütközésvizsgálat során megadható még tűrés is. Ekkor gyakorlatilag elhanyagolhatóan kicsiny hibákat megengedünk a modellben. Előfordulhat, hogy két cső egy nagyon hosszú szakaszon éppen csak, hogy összeér, de ez akkora hibát generál, hogy megjelenik az ütközésvizsgálatban, annak ellenére, hogy ez a helyszínen ugyan váratlan, de könnyen kezelhető jelenség. Ekkor egy m³-ben meghatározott tűréssel ezek az anomáliák kiszűrhetők a vizsgálatból.

Az ütközésvizsgálat eredményeinek közlése sok lehetőség van, manapság a legtöbbször Excel-ben listázott konfliktusokat találunk, azonban erre napjainkban sokkal modernebb eszköz is létezik. A BCF fájlformátum, azaz BIM együttműködési adat azt a célt hivatott szolgálni, hogy a BIM folyamat különböző szereplői a modellből közvetlenül tudjanak kommunikálni egymással. Az ütközések pozícióval, képpel, megjegyzésekkel és a javítást végző felelős megjelölésével egy csomagban kimenthetők, és azok a társtervezőknél megnyithatók. Ezzel a módszerrel egyértelműen meghatározható a feladat, annak határideje és ellenőrizhető a javítás állapota.

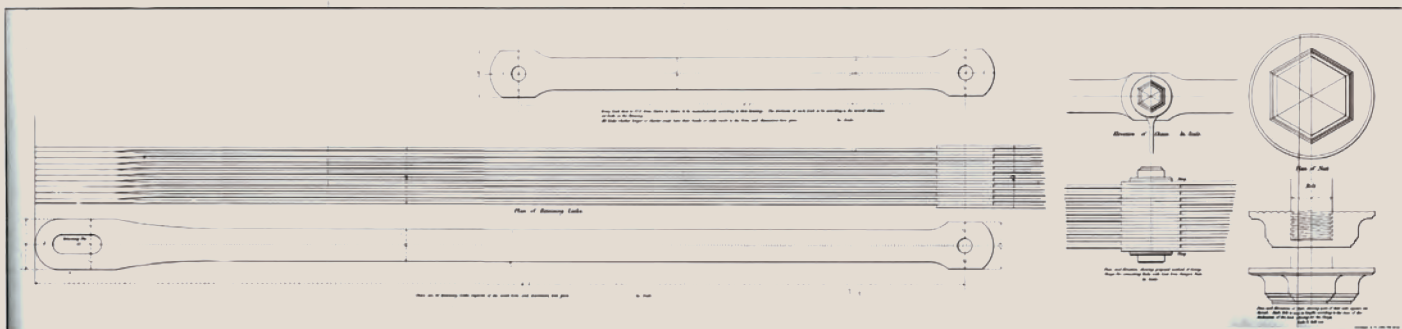
Ahogy a legtöbb BIM módszer és eszköz, úgy az ütközésvizsgálat is egy több szereplőt

és projekt-életszakaszt átívelő tevékenység, amely nagyon sok előkészületet és ugyanannyi utómunkát igényel. Kivitelezőként erősen ajánlott már ajánlatadási időszakban a tervező felé rákérdezni a modell meglétére és minőségére, illetve a tervezőkkel kötött szerződésben kitérni ennek az igényére. Egy jól felépített modell és időben elkészített ütközésvizsgálat, majd a tervmódosítások, javítások egy elméletben geometriailag hibátlan tervcsomagot eredményeznek, amelyek az előnyeiket nem kell részletezni. Kivitelezőként tehát jól belátható, hogy mekkora érdek fűződik a BIM módszerek és lehetőségek mihamarabbi kiaknázásához.

*Dolák Ádám
műszaki osztályvezető*



Ütközésvizsgálat beállításpanel



Lánchíd lánc

Kísérlet az eredeti Lánchíd vasanyag tömegének megállapítására

A Lánchíd több mint 170 éve szerves része Budapest életének, mégis meglepő dolgokban valójában elég bizonytalan adatokkal rendelkezünk. Vannak elfogadott adatok, de ha ezek mögé nézünk, sok érdekes kérdés vetődik fel. Ilyen például az eredeti szerkezet vasanyagának a tömege.

A szakirodalomban több eltérő adatot lehet olvasni a régi Lánchíd vasanyagainak tömegéről, aminek egyik oka, hogy a korabeli feljegyzések nem mindegyike maradt meg a pontos adatokról.

Gáll Imre a Budapesti Hidak című könyvében, 2146 tonnában, míg Mihailich Győző 2139 tonnában adta meg az eredeti híd vasanyagának tömegét. Domanovszky Sándor egy 2015-ös cikke szerint (Száz éve, 1915 november 27-én helyezték forgalomba az átépített Lánchídat – MAGÉSZ 2015/4) azonban ez egy összeadási hiba, ami egy, az Erzsébet hídhoz készült kimutatásban szerepelt, és innen került át a köztudatba. Domanovszky számítása szerint az eredeti híd vasanyagának össz-tömege 400 tonnával több volt.

A helyzet egyszerű lenne, ha rendelkezniék megbízható korabeli adatokkal, vagy minden alkatrészből egy-egy darabbal, azonban sem egyik, sem másik teljeskörűen nem áll rendelkezésre.

A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum több tárgyat is őriz az eredeti Lánchídból. Egy-egy lehorgonyzó sarut és nyeregsarut, egy kereszttartót korlátoszlopokkal (a merevítő tartó oszlopával együtt), több láncszemet és két függesztőrudat, ezen kívül két-két lehorgonyzó és láncvonati láncszemet, valamint két nyeregsaru láncszemet. Sajnos nincs iránytörő saru, és nincs ezen átvezető láncszem se, így azok tömegét nem tudjuk ellenőrizni.

A meglévő alkatrészek pontos tömege sem volt minden esetben ismert. A múzeumban lévő láncokat még nem

tudtuk megbízhatóan lemérni, ráadásul a Lánchídhoz kétféle láncot használtak, mivel a láncok 10, illetve 11 darabos kötegekbe rendezve álltak, a 11 láncszemből álló köteg láncai vékonyabbak és ebből következően könnyebbek voltak

Az egyes vasanyagok tömegének meghatározásában rendelkezésünkre áll egy kézzel írt füzet, amelyet a Magyar Nemzeti Levéltár őriz, és Clark Ádámnak tulajdonítanak. A füzet feljegyzései eltérő kézírással készültek. Ebben szerepelnek feljegyzések az egyes alkatrészekről, azok méreteiről súlyadatokkal, de korabeli angol mértékegységek szerint.

A láncszemek számának meghatározásához William Tierney Clark 1852-ben Londonban megjelent könyvében közölt rajzokat vettük alapul, annak

ellenére, hogy azokban is vannak el-
lentmondások, például a lánccsatorna
tervrajzán a lánconat a lehorgonyzó
láncokhoz egy közdarabbal csatlako-
zik, míg a láncokat bemutató ábrán ez
már nem látszik.

A nagyméretű hídelemek tömege
eddig egyáltalán nem volt ismert. Azo-
kat ugyan 2015-ben a Közlekedési Mú-
zeum előtti kiállítótérről a múzeum
raktárbázisára szállították, de akkor a
mérésük nem történt meg. 2021. no-
vember 3-án és 4-én azonban a raktár-
bázis rendezése miatt e nagy tömegű
elemeket át kellett helyezni, és ekkor
a daruzás keretében le tudtuk mérni
az egyes darabok tömegét. Azonban,
ahogy említettük, a Közlekedési Múze-
umban őrzött két lánconati lánc egyiké-
nek se tudtuk lemérni a tömegét. Elvileg
azok tömege ismert, a Közlekedési Mú-
zeumban 1969-ben, azok leltározásánál
feljegyezték a tömegadatot, a láncok-
nál ez (mind a lánconati, mind a le-
horgonyzó láncoknál) 300 kg szerepel.
A Múzeum folyosóján lévő láncon
azonban annak súlyaként 275 kg van
feltüntetve. Az őszi mérésnél a láncok
mérése nem volt lehetséges, mert azok
tömege a méréshatár alatt volt.

A lánconati láncok, ahogy írtuk, nem
voltak teljesen egyformák. A Clark féle
jegyzetfüzet szerint a tízdarabos lánckö-
tegekben használt $1\frac{1}{4}$ inch vastag láncok
5:0 qr:12 lbs tömegűek voltak, a véko-
nyabb láncok, amelyekből a 11 darabos
kötegek álltak, $11/8$ inch vastagságúak-
nak adta meg a könyv, és tömegére a
4:2:11 meghatározást adta.

Ezt a jelölést a következőképp lehet
feloldani. Az lbs egyértelmű, az a font,
azaz 0,45 kg, a qr jelölés a quarterre
utal, ami 12,7 kilónak felel meg. Ha ezt
a sort folytatjuk, akkor a korabeli angol
mértékegységekben a következő méret-
nek logikusan az 50,8 kilónak megfelelő
„long hundredweight” felel meg.

Ha ezek alapján számoljuk ki a lán-
cok tömegét, akkor azt kapjuk, hogy a
10 lánccsatorna tartalmozó lánckötegekben
egy lánc 259,5, a 11 szemes lánckötegekben
lánc pedig 233,6 kg-ot nyomott. Ez az
adat megfelelőnek tűnik akkor is, ha a
láncok egymáshoz viszonyított tömegét
vizsgáljuk, ugyanis a vékonyabb lánccsato-
rnanak arányosan kisebb tömegű ezen adatok
szerint. Azaz ebben az esetben egy 10
köteges lánckötegek tömege 2594, egy 11
köteges pedig 2569,6 kg volt.

A 10 darabos lánckötegek közül 252
darab volt a hídban, ezek össztö-
mege 653 826 kg, azaz 653,8 tonna
volt, míg 11 darabos kötegek közül 256, ami
657 817,6 kg, azaz 657,8 tonna.

A múzeum adatai szerint a láncok
közül a lehorgonyzó láncok egyenként
300 kg-ot nyomtak, az említett Clark
féle jegyzetfüzetben 2:3(qr):1 (lb) szere-
pel, ami – ha a lánconati láncok mé-
retátváltását használjuk – lehetetlenül
kicsi, 140 kg tömeget ad meg, ez lehet
elírás a füzetben. Mivel ebből a lánccól
nem volt olyan sok, fogadjuk el a 300
kg-os tömeget.

A lehorgonyzó láncok esetében a W.
T. Clark könyvben megadott rajzon 10
lánccsatorna tartalmozó lehet megszámolni le-
horgonyzásonként, azaz összesen 80 da-
rabot, viszont a jegyzetfüzetben az
olvasható, hogy a lehorgonyzó láncok
száma 64 darab volt összesen.

Mivel W.T. Clark könyve újabb, a híd
felépülte után készült, fogadjuk el a 80
darabos változatot, és mivel ebből 80
db volt, ezért ezeknek az össztömege
24 000 kg, azaz 24 tonna volt.

A nyeregsaru íves lánccsatorna tömege
a méréseink szerint kerekítve 500 kg,
ami – 88 darabban számolva – 44 ton-
nát jelent.

A múzeumban a novemberi mérés-
ek szerint egy lehorgonyzó saru tö-
mege 21 tonna volt, míg a nyeregsarué
16,2. Mivel mindegyikből 4 darab volt a

hídban, ezért a nyereg- és horgonysa-
ruk össztömege 72,8 tonna.

A Múzeumban lévő keresztartó
nem „üres”, azon szerepelnek a korlát
és a merevítő tartó kapcsolódó oszlo-
pai, négy darab, egyenként 190 centi-
méteres függesztörűd, lánccsappal és
csavarok. Ennek tömege – amiből le-
vontuk a felállításához hozzá szerelt sín-
szál tömegét - a mérések szerint 2730
kg volt. Ez azt jelenti, hogy a teljes
hídra vetítve – 200 darabban számítva
– 546 000 kg, azaz 546 tonna volt
ezeknek az össztömege.

Összesítve tehát a láncok összesen
1379,6 tonna (a 10 darabos kötegek
653,8 tonna, 11 darabos kötegek 657,8
tonna, a lehorgonyzó láncok 24 tonna,
míg a nyeregsaru lánc 44 tonna). Ke-
resztartók összesen 564 tonna, saruk:
148,8 tonna. Ha ezeket összeadjuk ez
összesen 2092,4 tonnát nyom.

Tekintetbe véve a hibákat, amelyek-
nél inkább felfelé hibáztunk, akkor a
Gál Imre által megadott, és általánosan
elfogadott 2146 tonnához vagyunk kö-
zelebb, ugyanis a nem ismert alkatrés-
zek össztömege így csak 53,6 tonna,
amely a fenti anyagok adatainak ismeretében
nagyjából elfogadhatóan kiadja a hiányzó
iránytörő saruk és a függesztörűdök
tömegét.

Ez alapján megállapíthatjuk, hogy
nagy valószínűséggel a Lánchíd ere-
deti vasanyagának össztömege valóban
megközelítőleg 2146 tonna volt.

A munkát a tavasszal szeretnénk
folytatni, a kisebb alkatrészeket – azaz
a láncokat – pontosan le kívánjuk
mérni, illetve az elérhető adatokat tel-
jesebben fel kívánjuk dolgozni, amely
talán közelebb visz minket a már 108
éve nem létező eredeti Lánchíd jobb
megismeréséhez.

Domonkos Csaba

főmuzeológus

Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum

Felhasznált irodalom:

- GÁLL IMRE: A budapesti Duna-hidak, Hídépítő Rt., Budapest, 2005
- DOMANOVSKY SÁNDOR: Száz éve, 1915 november 27-én helyezték forgalomba az átépített Lánchidat in: MAGÉSZ 2015/4
- „Clark Ádámtól vagy környezetéből származó, a lánchíd építésére adatokat tartalmazó könyv” HU-MNL-OL-R 385-15.



Római hidak sajátosságai – minisorozat

A történelemben gyakorlatilag az első épületekkel együtt megjelentek az épített hidak. Az egyszerű szerkezetek után igazán maradandót, a mai napig álló és használható hidakat a rómaiak építettek. Mi lehetett az a módszer, amellyel ilyen tartós hidakat építettek?

A rómaiak birodalmuk szerte összesen – mai tudásunk szerint – 330 kőhidat, 34 fahidat és 54 aqueductot, azaz boltozott vízvezetékét építettek.

A hídépítésben a rómaiak több új elemet hoztak be. Bár komoly fahidakat is építettek, de most mi a római kőhidak sajátosságait járjuk körül.



Alcantara híd

Arómaiak által a hídépítésben alkalmazott egyik új elem a boltív volt. Az etruszk eredetű boltívekből a rómaiak formáltak nagy hidakat.

Az első kő ívhíd a mai ismereteink szerint a Rómában álló a pons Aemilius volt, amit egy fahíd helyén építtek Kr.e. 179 és 142 között. A híd teljes egészében nem maradt meg, de ma is áll egy íve. A következő, már szinte változatlanul ránk maradt híd a Kr.e 62-ben épített

Első rész

– A római kori kőhidak

pons Fabricius volt. Ezeken felül számos más nagy hidat is ismerünk, az Angyalvár hídját, az Alcantara hidat, vagy a Pont du Gard-ot. A hidakat nem díszítették túl, nem kaptak különös hangsúlyt a pillérek, legfeljebb a befolyási oldalon alakítottak ki hullámtörőket.

Az első sajátossága a rómaiak boltozatainak az, hogy azok tiszta félkörök. A nyílások mérete általában a pillér szélességének a háromszorosa volt. Előfordul az is, hogy a félkör egy ellenívvel egész körre egészül ki, ami mondanunk sem kell, hihetetlenül szilárdá teszi a szerkezetet. Ezen boltozott hidaknál az útpálya a közép felé emelkedik, amelyik szorosan simul a boltívhez. Ez természetesen csak a hidakra jellemző, hiszen a boltozatok sorából kialakított aqueductok, amelyekben a vizet a gravitáció mozgatta, állandó eséssel épültek.

A hídpilléreket ugyan nem hangsúlyozták ki, viszont több hídnál megfigyelhető, hogy a boltívek közötti falazatokat sokszor kisebb boltozattal törték át, ez a teher elosztásában is szerepet játszott, de az árvizek levezetésében is hasznosak voltak.

Külön díszítéseket nem alkalmaztak, a szerkezet sajátosságát emelték ki. Jól látszik például a Franciaországban megmaradt Pont du Gard esetében, ahol a vállpárkánynál konzolosan előugró kőtömböket építettek be, amely meglepően harmonikus mintázatot kölcsönöz a szerkezetnek. Ez a kiugró kőtömb nem dísz, eredetileg valójában a boltozat kialakításához szükséges állványzatot tartotta, amelyet az állványzat elbontásakor sem vészték vissza, nem csak esztétikai okból, hanem azért, hogy esetleges javításnál erre újra felépíthessék az állványzatot.

A boltív mellett a másik fontos sajátossága a római hídszerkezeteknek a beton alkalmazása volt. A római beton nagyon hasonlított a mai betonra, de mégis más volt, sok ponton különbözött a maiétól. Az összetételét elvileg tudjuk, hiszen azt Marcus Vitruvius Pollio, Augustus császár hadmérnöke leírta az építészetről szóló könyvében. Vitruvius szerint a

római cement égetett mész és vulkanikus kőzet, tufa keverékéből állt. Ez az összetétel azonban nem adott önmagában választ arra, hogy mitől volt annyira tartós a római beton. Az elmúlt években sikerült további összetevőket azonosítani, a kutatók rájöttek arra, hogy a római beton néhány érdekes összetevőt is magába foglalt.

Arra jöttek rá a kutatók, hogy a római beton két viszonylag ritka ásványt, az alumínium-tobermorit-ot és a phillipsit-et tartalmazott, ami abban a vulkáni hamuban is megtalálható, amit a rómaiak a betonhoz használtak. Azonban az még mindig nem tudjuk, hogy a rómaiak pontosan milyen arányban használták ezeket az ásványokat.

A magasépítményekhez elsősorban a Pozzolane Rosse-i lelőhelyen lévő anyagot használták, ez Rómától nagyjából húsz kilométerre található. Ez a beton azonban a víz alatti műtárgyaknál nem volt megfelelő, oda más típusú betont használtak, ami égetett meszet és vulkanikus hamut is tartalmazott, ráadásul ide a vulkáni hamut Nápoly környékéről hozták.

A rómaiak tehát kőből és betonból emelték ívhídjaikat, de néha más összetevőket is használtak, például vasat.

A Kr.e előtti I. században épült pons Cestius hidat az 1880-as években átépítették, meghosszabbították, és ekkor derült ki egy újabb érdekes részlet a római hidakról. A nagyon pontosan kifaragott kövek között habarcsot nem használtak, de a kövek összekapcsolásához vasat igen. A köveket vaskapcsokkal fogták össze, amelyet ólomba ágyaztak.

A római hídépítés egyes elemei, például a beton alkalmazása a következő évszázadokban feledésbe merült, de a boltívek használata megmaradt, és tovább finomodva nagyon sokáig az állandó hidak egyetlen módszere volt.

A cikk további részei a következő lap-számokban jelennek meg.

*Domonkos Csaba
főmuzeológus
Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum*



Búcsúzunk: Dr. Träger Herbert (1927-2022)

2022. február 10-én, életének 95. esztendejében, hét évtizednyi kiemelkedő hídmérnöki munkássága után elhunyt hazánk Pontifex maximusa.

Dr. Träger Herbert 1927. szeptember 16-án született Budapesten. Családja apai ágon a most Ausztriához tartozó Pinkaföről származik. Budapesten a Farsori Evangélikus Gimnáziumban, a háborúval súlyosbított időkben, 1945 júliusában kitüntetéssel érettségizett. 1945 szeptemberében elkezdte mérnöki tanulmányait a József Nádor Műszaki Egyetemen. 1949 szeptemberében jeles végszigorlattal mérnöki oklevelet szerzett.

Néhány hónapos tervezői munka után 1950. április 1-én a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium közúti hídosztályán helyezkedett el és folyamatosan ott dolgozott, 1962-től Apáthy Árpád mellett osztályvezető helyettesként, 1973-tól – párttagság nélkül – hídosztály osztályvezetőként, egészen 1988. évi nyugdíjazásáig. A Hídosztály elsorvasztása miatt, 1983 és 1988 között minisztériumi főtanácsosként egyedül intézte az országos hídügyeket. Nyugdíjas évei aktív munkával teltek: elsősorban a megannyi átszervezést (UKIG, ÁKMI, KKK) megelőző Hídosztályon volt tanácsadó, szakértő. Nem tartotta megalázonak, és 1996 után elvégezte a sikeresen megmentett országos hídtervtár teljes rendezését, megőrzését az utókornak, rendet teremtve a sokat hányatott és évekig gazdátlan tervtárban.

Beosztása okán minden magyarországi közúti híddal kapcsolatos témával foglalkozott a hídszabályzatoktól a

fejlesztéseken, tervezéseken át a hídépítésekig és a megépült hidak üzemeltetéséig, fenntartásáig.

1952-től különböző vidéki hídépítések műszaki ellenőre volt, többek között a 6. sz. főút mecseki völgyhídjainak, több Keleti-főcsatorna-hídnak, a tokaji Tisza-hídnak és a sárospataki Bodrog-hídnak. 1960-tól a szolnoki Tisza- és ártéri híd építését önállóan irányította, ahol több szakmai újdonságot alkalmaztak.

Napi munkája mellett, 1964-66 között levelező tagozaton ismét az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen tanult, és 1968-ban gazdasági mérnöki oklevelet szerzett.

Meghatározó munkát végzett a hazai közúti hídszabályzat fejlesztésében. Az előírások változásának hatásairól írt disszertációjával a BME-n 1970-ben műszaki doktori fokozatot szerzett.

Ellátta Budapest Főváros területén a hídépítési tevékenység felügyeletét és irányítását. Utóbbival kapcsolatban foglalkozott az Erzsébet híd újjáépítésével és általában a Duna-hidakkal, a metróval kapcsolatos hídjellegű műtárgyakkal, az új felüljárókkal és az Árpád híd szélesítésével is.

Számos szakcikket, jegyzetet, könyvet készített. Előadásokat tartott hazai és nemzetközi egyesületekben. Tájékozott volt a külföldi szakirodalomban, melyben

segítette anyanyelvi szintű német nyelvismerete, valamint angol, francia, orosz nyelvben való kiváló jártasága. Számos hidász kiadványnak, folyóiratnak volt szerkesztője, lektora. Ezek közül kiemelkedett a Vasbetonépítés szakmai folyóirat gondozása.

1961-ben az előregyártott szerkezetekről írt tanulmánykötetet a Mérnök Továbbképző Intézet sorozatában. 1963-ban részt vett egy technikumi tankönyv megírásában. Szűk fél évszázaddal később ennek megújításában is részt vett: 2009-ben a Hídépítéstan című tankönyv szerkesztője és társszerzője volt. Lektorált egy szakközépiskolai tankönyvet és egy főiskolai jegyzetet. 1972-1992 között tagja volt a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán működő Államvizsga Bizottságnak. Részt vett a Főiskola végző hallgatói által készített szakdolgozatok konzultálásában és bírálatában. Társszerzője volt az 1987-ben Palotás László szerkesztésében megjelent, Hidak című, igen népszerű ismeretterjesztő könyvnek is.

Részt vett több országos tervpályázat bíráló bizottságában, illetve elnökként vezette azokat. A Budapesti Műszaki Egyetem címzetes egyetemi docensnek nevezte ki.

Többször tartott külföldön előadást a hídépítés különböző témáiról: 1967-ben Drezdában az Egyetem acélszerkezeti konferenciáján, 1968-ban ugyanott a Műszaki Kamara konferenciáján, 1971-ben Bécsben a Kulturális Kapcsolatok Intézete rendezésében, 1973-ban pedig Graz-ban, az ottani Műegyetem felkérésére alapján.

Nyugdíjas éveiben részt vett a megjelenő hidász monográfiák írásában, lektorálásában. Helyesírási igényessége, pontossága példaértékű volt – nem csak a hidászok előtt. 2017-ben ő lektorálta a 150 éves a magyar aszfaltútépítés című nagymonográfiát. Sokakat meglepett legendás memóriájával és a hazai közúti hídállomány „telefonkönyv” szintű ismeretével.

A tőle tanácsot kérőket tudásával mindig önzetlenül segítette, mindig célratörően, egyszerűen válaszolva, sosem csillogtatva saját tudását. Őt követő nemzedékeknek volt tanítója, példaképe.

Kitüntetései: Munka Érdemérem (1962), Munka Érdemrend ezüst fokozat (1963), Jáky József emlékérem (KTE), 1997-ben Év hidásza, 2002-ben Életműdíj (Közúti Szakemberekért Alapítvány), 2008-ban Apáthy Árpád-díj és a Magyar Köztársaság Arany Érdemkereszt polgári tagozata kitüntetése, 2015-ben Clark Ádám életműdíj, 2018-ban MAÚT Aranymérföldkő díj. A fib Magyar Tagozata 2018-ban Palotás László díjjal tüntette ki, ennek átadásakor életútjáról részletes előadást tartott, amely megjelent a Vasbetonépítés 2019/1 számában.

1953-ban nősült meg. Két gyermekük született, János, aki követte édesapját a hidászmérnöki pályán és Gábor, aki villamosmérnök lett. Őt unokája született. Felesége is szakmabeli volt, 26 évvel ezelőtt, 1996-ban elhunyt.

2007-ben, nyolcvanadik születésnapján hidászmérnök kollégái, tisztelői egy meglepetés kötettel köszöntötték,

amelyben 67 hozzá kapcsolódó emlék és tanulmány jelent meg (Lánchíd füzetek 4.). Ebben megjelent emlékező és köszöntő írások egy-egy kiragadott mondata álljon itt emlékül dr. Träger Herbert hidászmérnöki munkájának és emberségének:

„Ő volt az a szaktekintély, akinek véleményét, kritikáját mindenki elfogadta, mert azt a szaktudása, tájékozottsága és emberi hozzáállása alapozta meg.”

„Személyes érdekeit, érdemét soha nem hangoztatta, de még csak képviselni is alig volt hajlandó.”

„Türelemmel, korrekt stílusban, konkrét érvekkel képviselte a szakma érdekeit.”

„A Träger Herbert név összeforrott a pontosság és gyorsaság fogalmával.”

„Egy csodálatos szakma nagy tudású, nagy tekintélyű, nem kinevezett, de valós professzoraként köszönhetünk őszinte tisztelettel és barátsággal.”

„Műszaki tudása, nyelvismerete, rendkívül gazdag és pontos memóriája a mai napig óriási segítséget jelent mindnyájunknak.”

„Az első találkozás (vele) erősítette meg a hidak iránti szeretetemet.”

*Hajós Bence
hidászmérnök*

Fotó: Dr Balázs L György

Dromgoole: A hídépítő

Egy öreg, zord úton menve
kellemetlen hideg este
széles szakadékhoz jutott,
melyben hideg, mély víz zúgott.

Átkelt az öreg a vízen,
nem rettegve a sötétben,
s mikor épen átérkezett,
híd építésébe kezdett.

Egy arrajáró szólt: Öreg,
miért pazarlod erődet?
utad végéhez közeleg,
erre többé már nem vezet.
A vízen túl vagy épségben,
miért fáradsz hídveréssel?

Az öreg felnézett és szólt:
Az úton melyen jöttem, volt
egy ifjú is, ki ugyancsak
e szakadék felé halad.

Az átkelés semmi nekem,
de neki veszélyes verem.
Hogy átjusson a nagy vízen,
a hidat neki építem.

(ford. dr. Träger Herbert)

A vadregényes Ipoly folyó

**„Az élet egyik szépsége az, bár sok mindent elveszíthetsz,
de azt sosem, amit másoknak adtál.**

**Amint ezt megérted, rájössz, hogy az életed valódi minősége
azok szívdobbanásában rejlik, akik hálásak azért, hogy élsz.”**



Kevesen ismerik a Dunakanyar egyik leghangulatosabb vizét, a kedves kis Ipoly folyót. Elzártságának oka, hogy hosszú évtizedekig nem túrázhattunk az államhatárt jelentő folyón, de ez a tény egyben segített megőrizni a természetes élővilágát, az Ipoly-völgy apró falvainak hangulatával együtt. Az Ipoly a Duna egyetlen bal oldali mellékfolyója Magyarországon, jobbról a Cserhát balról, a Börzsöny hegység határolja. Az év nagy részében jelentéktelen vízfolyásnak tűnik, ám az ott élők jól tudják, hogy hazánk egyik legszeleesebb folyója az Ipoly. Majd kilencszázszoros különbség mutatkozik a kisvízi és az árvízi vízhozama között, melynél nagyobb csak a Tisza produkál a Kárpát-medencében. A szlovákiai Vepor-hegységben eredő 232 km hosszú Ipoly a Nógrád megyei Ipolytarnócnál lépi át a magyar határt. A gyönyörű Börzsöny hegység völgyén keresztül kanyarogva, Szobnál folyik bele a Dunába. Magyarországi hossza 143 km, vízgyűjtő területe: 5 108 km².

A folyó zezugos, kanyargós általában sehol sem túl mély, de a duzzasztók, torlaszok előtt igencsak „meghízik”. Vízi túrázási szempontból a rendszerváltás óta került képbe, addig határvízi engedélyt igényelt. Mióta nem engedélyköteles folyó, népszerű útvonal lett, kiváló vízitúra terep (kajak/kenu). Felső szakaszán az éles kanyarok, kövezések, bedőlt fák, hirtelen gyorsuló víz izgalmas kalandokat rejteget a vízitúrázók számára. Számptalan híd, duzzasztógát teszi változatosabbá a környezetet. A természetközeli állapotokat megőrzött, hangulatos erdővel szegélyezett folyócska kifejezetten jó horgászvíz is. A palóc vendégszeretet, óriási harcsákról szóló legendákkal várja az ide látogatókat, a folyóban mintegy negyvenféle halat tartanak számon. A környező hegységeiben mintegy háromezer gombafaj él, növényzete változó, kemény- és puhafa galériaerdők,

égerligetek, gyep, sás, nádas teszik hangulatossá a vidéket.

Érdekesség: a nyáridőben olykor alig-alig csörgedező folyó máskor oly haragos, hogy kiöntve elvisz mindent, ami csak elébe akad. Egyértelműen jobb a folyóval „jóban lenni”, s számítani erőfitogtatására. Talán ez vezette az Ipoly-parti városokat arra, hogy neve napján évről-évre felköszöntik.

Ipoly: férfi keresztnév, görög eredetű. Jelentése: lovakat kifogó, eloldozó. Sorsfeladata: mások önzetlen, viszonzást nem váró segítése.

Egy kis történelem:

Nagyszüleim azt mesélték, hogy Trianonban azért tették határfolyóvá az Ipolyt, mert hajózatónak mondta a csehszlovák küldöttség. Valójában a jobb parti vasútvonalra fáj a foguk, és meg is kapták. Ipoly parti város Balassagyarmat városa, jelenleg is határátkelőhely Szlovákia felé. Az I. világháború után a város határában meghúzott demarkációs vonalat 1919-ben átlépte a Csehszlovák Légión, majd január 15-én megszállta Balassagyarmatot. A város lakosai és a környéken állomásozó magyar katonák Károlyi Mihály tiltásának ellenére január 29-én fegyveresen kiűzték a megszálló erőket. A balassagyarmati polgárok hősiessége miatt a város megkapta a „Civitas Fortissima” (A Legbátrabb város) címet. Gyarmat az Ipoly folyó átkelőhelyét védte, az Ipoly mentén vezető kereskedelmi utat alakítottak ki. Az Ipolyon az első világháború előtt még 47 hídon lehetett átkelni. Ezek között, vasúti, illetve gyalogoshidak voltak. Nagy részük megsemmisült a háborúban.

Az 1970-es években a szlovákiai területen folyószabályozási láz indult el, vízlépcsők sorát építették, az Ipoly folyót majd 50 km-el szabályozták (rövidítették) le. Szerencsére utóbb megváltozott a szemlélet: mivel egyedülálló állat- és növényfajok élnek a környéken. Az 1997-ben megalakult Duna-Ipoly Nemzeti park (területe a Pilis, a Visegrádi- és a Börzsöny hegységeket, az Ipoly-völgy Hont és Balassagyarmat közötti szakaszát és a Szentendrei-sziget egyes területeit foglalja magában) több mint 2000 hektár érintetlen területet mentett meg.

1995-ös kezdeményezésre alakult meg az Ipoly-hidak újjáépítéséért Polgári Társulás és kezdte meg a tervezéseket a hidak újjáépítésére és új hidak megvalósítására.

Jelenleg 35 helyen lehet szabályszerűen átkelni a magyar-szlovák határon. Az Ipoly folyó fölött, Órhalom–Ipolyvarbó közötti határhíd építését generálkivitelezőként a HÍDÉPÍTŐ Zrt. végzi, melynek sikeres befejezését 2023. végére várjuk.



Ajánlás a természetet szeretőeknek:

Robinson szigetek, ha pihenésre vágyik!

Budapesttől másfél óras autóútra található az Ipoly és a 22. számú főútvonallal határolt 65 hektáros „NATURA 2000” természetvédelmi terület. A tíz méter magas kilátóról fantasztikus élményt nyújt a két 3,5 hektáros tó, és közel két kilométer hosszan tekergő Ipoly holtágak rendszere, mely számos vízimadárnak és növénynek ad pompás élőhelyet.

Lehetőségek a „szigeten”: rendezvények-csapatépítés, sátorozás, vízi sportok (kenu/kajak), korcsolyázás, túrázás, táborozás-kempingezés (35 db négyévszakos faház), bográcsolás-grillezés, horgászat, aktív mozgáskoordinációs játszópark, Spartan akadálypálya és Air Canopy élménycsúszás, strandröplabda és lábtengő pálya szélesíti a szolgáltatási kínálatot. A tó jegének megfelelő vastagsága esetén a lékhorgászat is megengedett, a ragadozó halakra a téli hónapok ideje alatt.

A természetbe, távol a technikától, vár minden kedves ide látogatót Nógrádi vendégszerezéssel a szécsényi Robinson-szigetek.

Kevesen tudják, hogy a vadregényes kis Ipoly folyó csaknem ugyanolyan hosszan képezi Magyarországot északi határát, mint a Duna. A Duna-Ipoly Nemzeti Park térségének egyedi sajátosságát a három nagy tájképi egység, a folyóvölgyek, a hegységek és a síkság találkozása adja. Ebből következik a terület nagyfokú változatossága, amely egyedülálló a határainkon belül. Tájképe különleges és gyönyörű, ajánlom figyelmébe mindazoknak, akik szeretik a természetet, az új felfedezéseket, kalandozásokat.

Hol vagy Nyár, várunk már!

Koncsek Csilla
előkészítő mérnök

Kedves Olvasó!

2022-től új rovatunk indult, amelynek célja a szakmánkhöz és az azt oktató felsőoktatási intézményekhez kapcsolódó tudományos kutatások bemutatása és azok népszerűsítése, valamint a hallgatók és oktatók kezdeményezéseinek bemutatása.

Egyúttal várjuk sok szeretettel azon egyetemi oktatók és hallgatók megkeresését, akik szívesen írnának a fenti témakörök valamelyikében.

Gosztola Dániel
Innovációs vezető

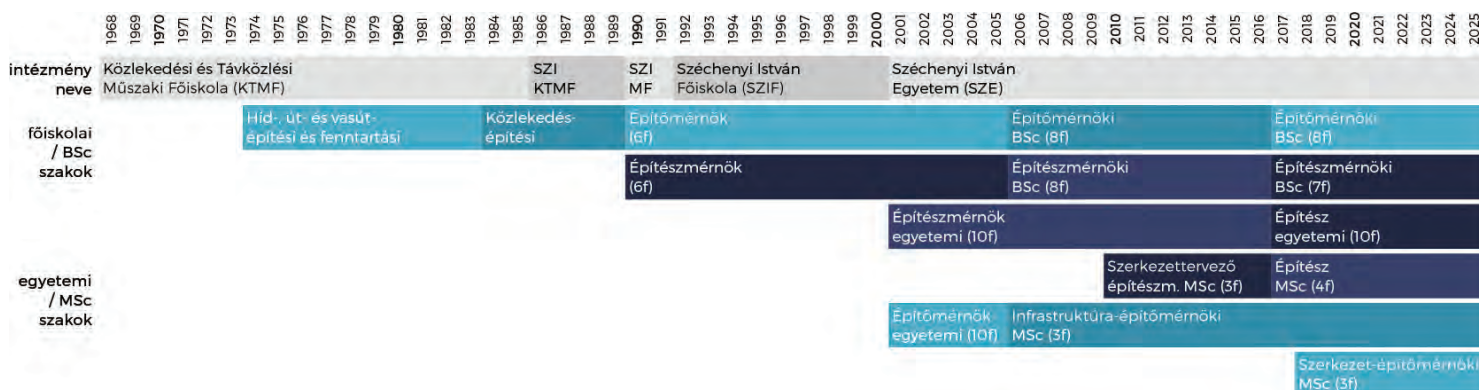
Együttműködésen alapuló BIM oktatás a Széchenyi István Egyetemen

Széchenyi István Egyetem, Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar, Szerkezetépítési és Geotechnikai Tanszék

Felgyorsult világunk építőipara előmozdította az építészeti tervezés és a kivitelezés digitalizációját. A digitális tervezés során előtérbe került a 3D modellezési technikák alkalmazása, ami lehetővé teszi, hogy egyre több információt kapcsoljunk a modell elemekhez. Ily módon a számítógéppel segített tervezés (CAD=Computer Aided Design) észrevétlenül átalakult épületinformációs modellezéssé (BIM=Building Information Modeling), amely módszer alapjaiban változtatta meg az építészeti tervezés és kivitelezés folyamatát. Egyre több országban válik kötelezővé a BIM alapú tervezés a projekt méretétől vagy finanszírozásától függetlenül, ezért világszerte megkezdődött a BIM módszertan egységesítése, szabványosítása [1,2]. A felsőoktatásból kikerülő hallgatók

versenyképességének biztosítása érdekében a BIM oktatásba integrálása szükségszerű, melyre számos példát találhatunk a nemzetközi szakirodalomban.

A BIM alapgondolata egy, a szakágak közötti kommunikációt biztosító közös platform létrehozása [3]. A Széchenyi István Egyetem (Győr) sajátossága, hogy az építész- és építőmérnöki szakok egy karhoz tartoznak, ami lehetővé teszi a hallgatók közös projektekben történő együttműködését. Az egyetem viszonylag fiatal oktatási intézmény, szervezeti elődjét 1968-ban hozták létre. Építőmérnököt 1974 óta, építészeket 1990 óta képzünk (1. ábra). A kilenc karral rendelkező egyetem mára fontos regionális felsőoktatási intézménnyé vált, így kiemelt stratégiai célja a nemzetköziesítés.



1. ábra: A Széchenyi István Egyetem építész- és építőmérnök képzései

A felsőoktatási rendszer országos felülvizsgálatának eredményeként 2017-ben megújultak az egyetemi oktatási programok. Az építőmérnöki és az építész szakok új tantervébe bekerült a BIM módszer oktatása is. Ennek eredményeként számos tantárgy keretén belül megjelenik a BIM, valamint kifejezetten BIM témájú kurzusok is kidolgozásra kerültek.

A Lechner Tudásközpont együttműködésével két szabadon választható tantárgy is kidolgozásra került az építő- és építészmérnökök számára: a „Korszerű módszertanok az építészetben” kurzus tágabb értelemben mutatja be az innovatív építőipari megoldásokat, technológiákat, így érinti a BIM, a térinformatika (GIS), a 3D felmérések, az okos városok, az építésügyi informatikai alkalmazások és adatgyűjtési lehetőségek témaköreit. A „BIM – Épületinformációs modellezés” című kurzus pedig a módszertan gyakorlati alkalmazását mutatja be az ArchiCAD tervezőprogram felhasználásával.

Szakági együttműködés az egyetem keretei között

Kihasnálva a közös kar adta lehetőségeket, az építő- és építészmérnök hallgatók 7. féléves Tartószerkezeti BIM, illetve BIM menedzsment tantárgyait a Szerkezetépítési és Geotechnikai Tanszék, valamint az Építészeti és Épületszerkeztani Tanszék 2020-tól közösen oktatja. A tantárgy célja a BIM módszertan gyakorlatiorientált oktatása valós projektek feldolgozásával. A kivitelezhetőség és a szakmai kihívás biztosítása érdekében a javasolt feladatok a kortárs építészeti és épületszerkezeti kérdéseket egyaránt tárgyaló Detail [4] folyóiratban bemutatott épületek közül kerülnek ki. A feladatok feldolgozásához a hallgatók négy-, illetve ötfős csoportokat alkotnak, legalább egy építész-, valamint két vagy

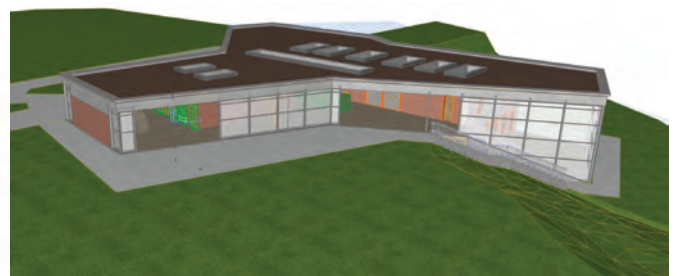
három építőmérnök hallgató részvételével. A féléves feladat a választott épület tervezése, amely a következő lépésekből áll:

- Építészeti és tartószerkezeti modell létrehozása,
- Épületgépészeti modell létrehozása,
- Tartószerkezeti analízis,
- Egyéni feladatok kidolgozása,
- A projekt teljes dokumentációjának elkészítése.

Az oktatás során a mentorálás módszerét alkalmazzuk, amely elsősorban heti rendszerességű konzultációt, valamint a főbb feladatrészeket érintő útmutatókat jelent, így a félév során a folyamatos munkavégzés elengedhetetlen a hallgatók részéről. Az elvégzett és a csoport tagjai által prezentált részfeladatokat közösen, szakági (építész, épületszerkezeti tervező, tartószerkezeti tervező, épületgépész tervező és BIM menedzser) konzulensek részvételével értékeljük és véleményezzük.

Az épület BIM modelljének elkészítése minden csapat közös feladata, mely során az építészhallgatók az építészeti és épületgépészeti részmodellek, míg az építőmérnök hallgatók a tartószerkezeti részmodellek megfelelőségéért felelnek. A 2. részfeladatot követően a két szakág feladatai különválnak, így a csapattagok közötti együttműködés és kommunikáció alapvető jelentőségűvé válik.

Az első feladatrészt célja egy LOD (Level Of Development) 200 részletességű modell elkészítése, melyhez a hallgatók az ArchiCAD szoftvert használják. A hatékony közös munka, valamint a távoli munkavégzés biztosításához a résztvevők BIMcloud szerveren létrehozott projektekhez csatlakoznak a program csapatmunka funkciójának segítségével. A modellelemeknek az alábbi minimális információtartalommal kell rendelkezniük: megfelelő objektumtípus, pozíció, anyagminőség és tartószerkezeti funkció.

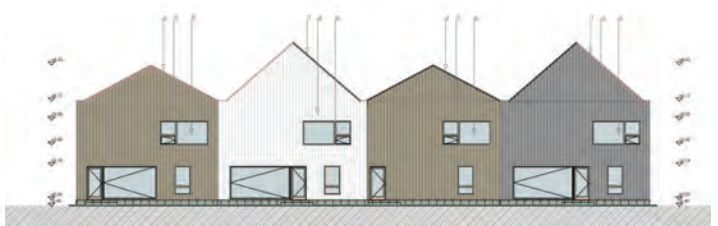
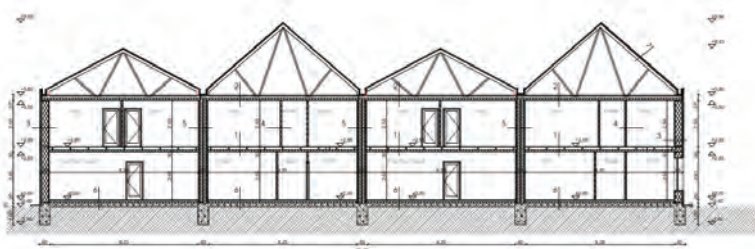


2. ábra: A hallgatók által készített tartószerkezeti és építész modellek [5,6]

A második feladatrészt célja a modell alapú építészeti és tartószerkezeti tervdokumentáció elkészítése 1:100-as léptékben (3. ábra).

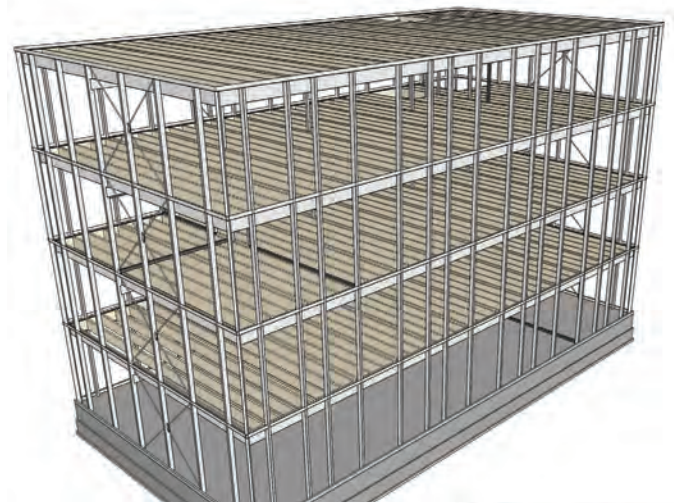
Ezzel párhuzamosan az építőmérnök hallgatók legalább LOD 300 részletességi szintre fejlesztik fel a tartószerkezeti modellt (4.

ábra balra) és előkészítik exportáláshoz, míg az építészhallgatók elkészítik az épületgépészeti modellt, amely magában foglalja a fűtés, a szellőzés, a víz- és csatornahálózat LOD 200 részletességű elemeit (4. ábra jobbra).

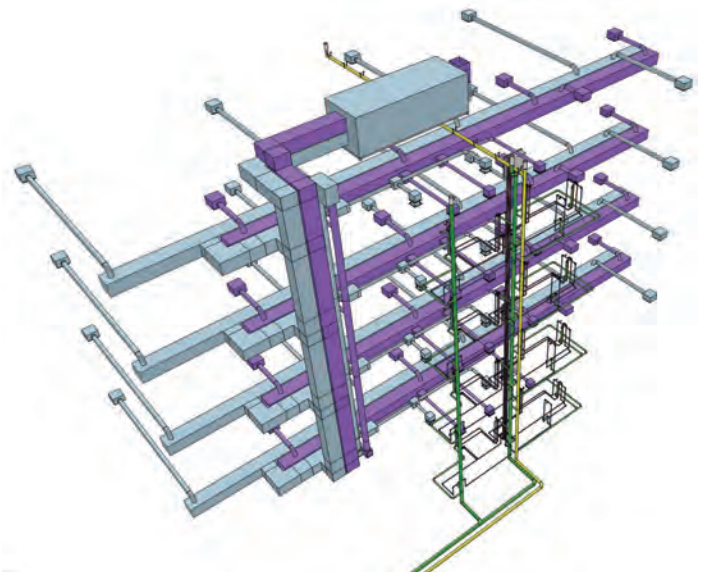


3. ábra: A hallgatók által készített tervdokumentáció [5]

A harmadik feladatrészben az építőmérnök hallgatók a tartószerkezeti analízissel foglalkoznak, az építészhallgatók LOD 300 részletességre fejlesztik az építészeti és épületgépészeti modelleket, valamint frissítik a tervdokumentációt. A tartószerkezeti modell exportálásához az első félévben a szabványos, nyílt IFC formátumot alkalmazták a hallgatók. A rá következő évre az ArchiCAD – AxisVM közötti együttműködés lehetőségei bővültek a szerkezetelemzési formátum (Structural Analysis Format = SAF) bevezetésével, így a 2021-es szemeszterben az új módszerre tértünk át. A tartószerkezeti analízist az AxisVM segítségével végzik el a hallgatók (5. ábra), amelynek eredményeit az építészhallgatókkal együttműködve visszavezetik a közös modellbe.

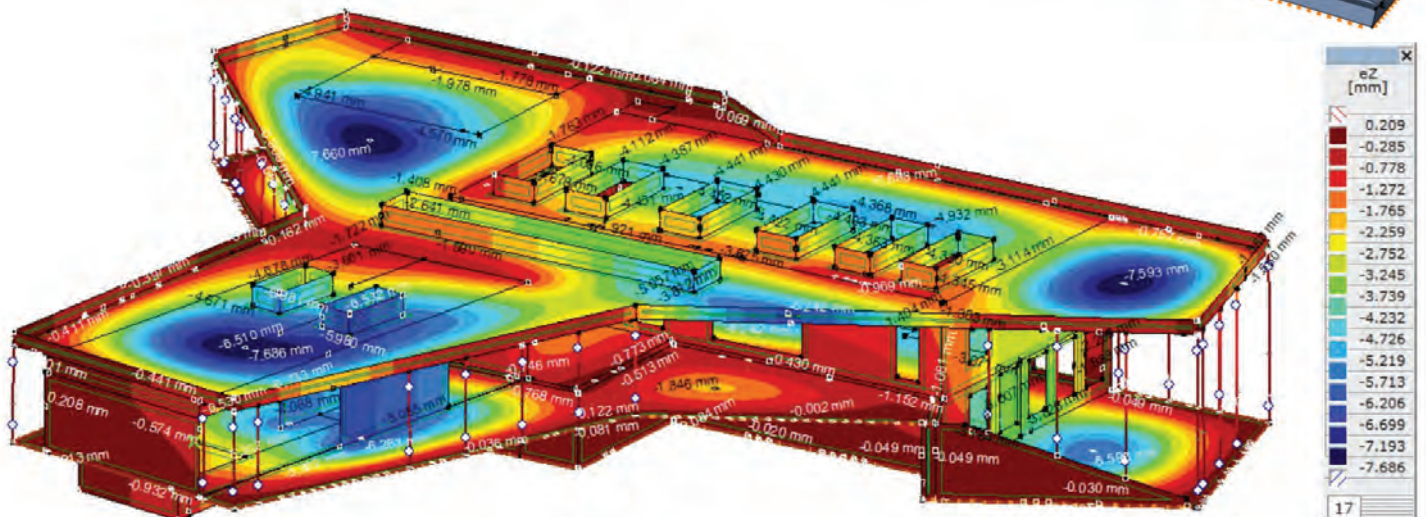
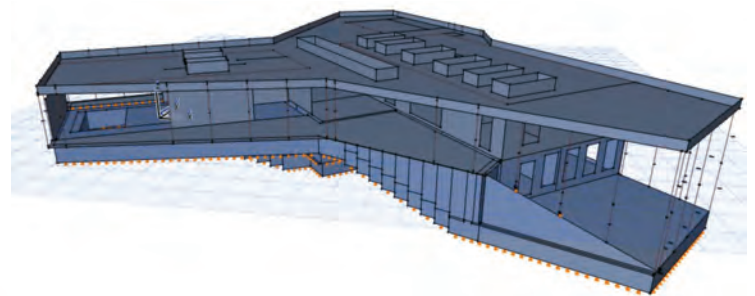


A negyedik feladatrész során a hallgatók egyéni feladatokat kapnak, amelynek típusa függ a csapat által választott építménytől. Ebben a szakaszban még inkább előtérbe kerül a szakágak, illetve a szoftverek közötti kommunikáció kérdése. A BIM alkalmazásából adódóan számos programot kell alkalmazniuk a hallgatóknak, melyek között elsősorban az IFC alapú adatátvitelt használjuk. Az építőmérnökök jellemzően egy-egy tartószerkezeti részlet kidolgozásával foglalkoznak. Ennek során például Nemetschek Allplan segítségével 3D vasalást (6. ábra, balra) és abból generált vasalási terveket, az ArchiCAD segítségével gyártmányterveket, modell alapú födémterveket, az MS Project segítségével ütemtervet, illetve a Bexel Manager segítségével 3D organizációs videót készítenek.

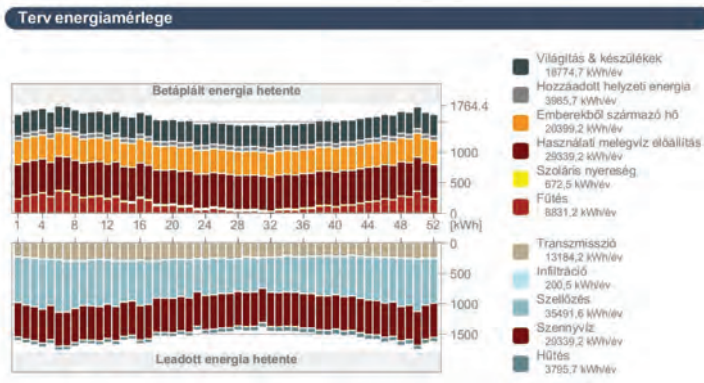
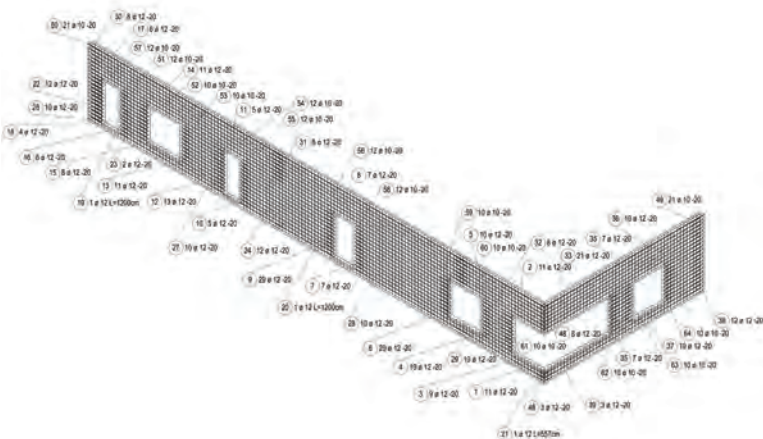


Az építészhallgatók feladatai közé tartozhat a nyílászáró konzignáció, mennyiségkimutatások, burkolati tervek és energetikai elemzés (6. ábra, jobbra) készítése, melyet elsősorban az ArchiCAD segítségével végeznek el. Gyakran van szükség ütközés-vizsgálatra is, amely lehet építő- vagy építészmérnök hallgatói feladat is. Ezt a Solibri Office szoftverrel végzik el a hallgatók, majd BCF (BIM Collaboration Format) formátumban importálják vissza az eredményeket az ArchiCAD-be, ahol az ütközések és hibák közös korrigálása történik.

4. ábra: A hallgatók által készített tartószerkezeti és épületgépészeti modell [7]



5. ábra: A szerkezetelemzési modell és a tartószerkezeti analízis eredménye [6]



6. ábra: A hallgatók által készített 3D vasalási terv és energetikai elemzés [8,9]

Az utolsó, ötödik feladatrész során a hallgatók az oktatói visszajelzések alapján elvégzik a végső korrekciókat a modellen és a korábbi feladatrészekben, majd a teljes projektet magába foglaló dokumentációt készítik.

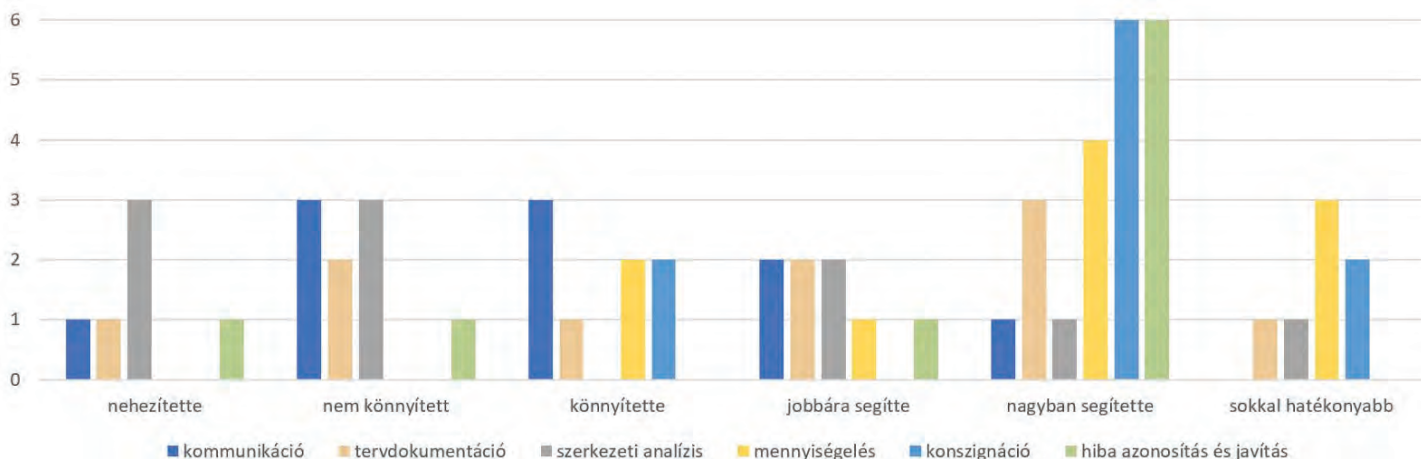
A tantárgy jövőbeni fejlesztése érdekében, a félév lezárulta után felmérést készítettünk egy online kérdőív formájában, melyet kurzuson résztvevő tizenkét hallgató közül tízen töltöttek ki. A 13 kérdéses felmérés [10] a BIM oktatás hatékonyságára és a BIM megközelítés munkafolyamatra gyakorolt hatására összpontosított. A kérdőív a következő témákat tartalmazta:

ArchiCAD felhasználói ismeretek a kurzus elején és végén;

- a komplex együttműködési feladat hasznossága;
- a BIM feldolgozási módszer hatása
- a csapat kommunikációjára;
- a tervdokumentáció elkészítésére;

- a tartószerkezeti analízis elkészítésére;
- a mennyiségi kimutatások elkészítésére;
- a konszignációk / elemtervek elkészítésére;
- a hibák feltárására és kijavítására;
- a BIM munkamódszer alkalmazásának nehézségei;
- a BIM megértése és ismeretbővítése a félév során;
- egyéni fejlesztési ötletek.

A hallgatók első tapasztalataik alapján úgy találták, hogy a mennyiségi kimutatások készítése, a hibák azonosítása és javítása, valamint a konszignáció készítése a BIM rendszerben könnyebb, mint a hagyományos módszerekkel. Ez azt mutatja, hogy a BIM módszer speciális képzés és gyakorlat nélkül is jelentősen megkönnyítette ezen feladatok elkészítését, ugyanis a hallgatók többsége ebben a félévben találkozott először ezzel a feldolgozási módszerrel, és szoftverismeretük is hiányos volt.

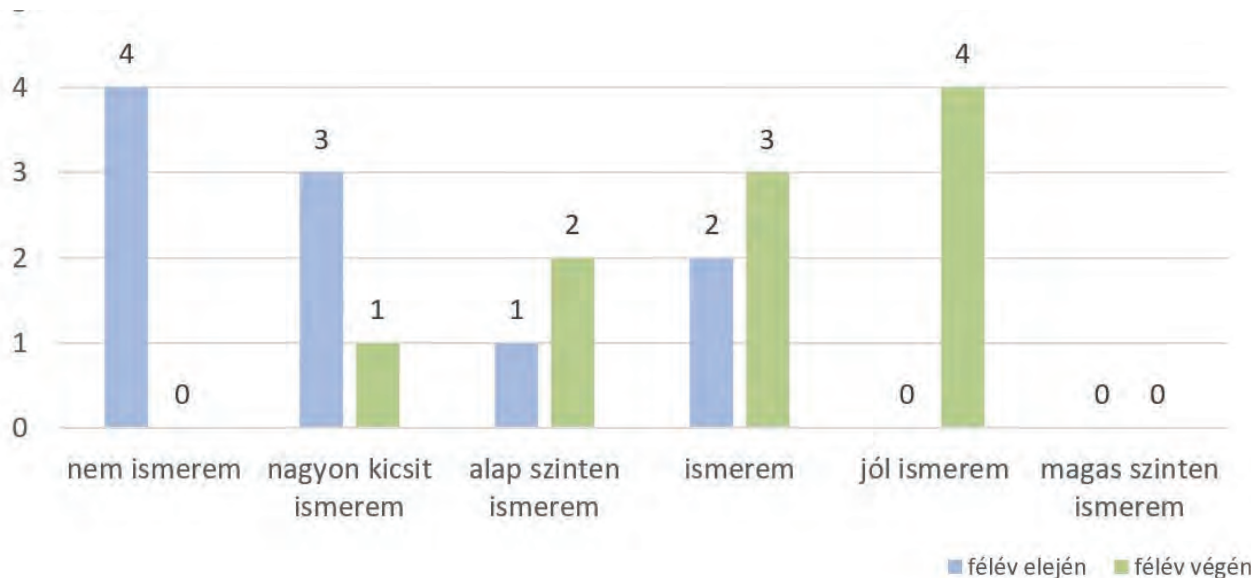


7. ábra: A BIM feldolgozási módszer hatása az egyes munkafolyamatokra [10]

A szakágakkal való hatékony kommunikáció esetében a hallgatók véleménye megoszlott. Néhányan úgy gondolták, hogy ez a módszer nem mozdítja elő azt, míg mások szerint segítette (7. ábra). A feladatok feldolgozása során lehetőség nyílt valós tervezési projektek szimulálására, amelyek a valóságban is gyakran nehézkesek és kihívásokkal teli. A világvármű és a részben online képzés még inkább szükségessé tette az intenzív kommunikációt, ami valós projektek esetében is nélkülözhetetlen.

A tervdokumentáció elkészítésének kérdésében is megoszlott volt a hallgatók véleménye. Feltehetően azok, akik nagyobb

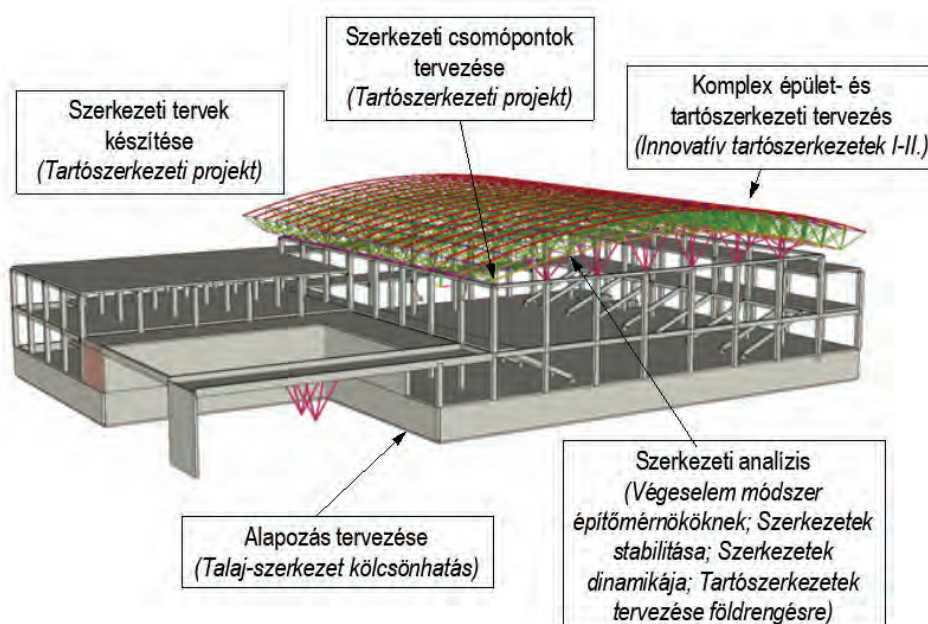
épületen dolgoztak, könnyebbnek találták ezt a munkát. Esetükben sok volt az ismétlődő munka, így a BIM módszer viszonylag gyorsan mutatott eredményességet. A szakirodalom is kiemeli, hogy a nagyobb léptékű projekteknél a BIM munkamódszer előnyei jobban kimutathatóak [11]. Másrészt azok, akik ezt a módszert nehezebbnek találták, valószínűleg gyors, de nem áttekinthető feldolgozási módszereket alkalmaztak korábban (pl. kitöltésekkel való korrekciók metszeteken, alaprajzokon; dokumentációs hierarchia elhanyagolása stb.), így számukra nehezebb volt a kontrollált tervdokumentációs módszert alkalmazni.



Szinte minden építőmérnök bonyolultabbnak találta a BIM alapú szerkezeti analízist, mint a hagyományos módszert. A legnagyobb kihívást az építész modell közvetlen felhasználása jelentette a tartószerkezeti analízis elkészítéséhez. Korábbi feladataikban nem függtek mások munkájától, saját tempójukban és belátásuk szerint tudtak haladni, most azonban a modell importálásával is meg kellett küzdeniük, ami teljesen új feladat volt számukra. A BIM-modell oda- vissza csatolásához szoros együttműködésre volt szükség a két szakterület között, hogy a szükséges adatok átadása megtörténhessen.

A hallgatók általában arról számoltak be, hogy CAD / BIM képességeik jelentősen javultak a kurzus hatására (8. ábra). Üdvözölték a valós élethez hasonló tervezési feladatot, a kortárs épületeket és az összetett tervezési feladatokat. Ez volt az első alkalom az egyetemen, amikor az építészek és az építőmérnökök együtt dolgozhattak egy közös projekten, amit valamennyi hallgató pozitívan értékel.

8. ábra: A hallgatók CAD/BIM tudása a félév kezdetén és végén [10]



9. ábra: A diplomamunka részfeladatai és azt támogató szaktárgyak [12]

BIM a szerkezet-építőmérnök képzésen

Az egyetemen 2018-ban elindult szerkezet-építőmérnök MSc képzés tematikájának középpontjában a diplomamunka áll, amelynek témája általában egy nagyobb léptékű épület tartószerkezeti tervezése. A feladathoz a csatlakozó tantárgyak adnak szakmai ismereteket, valamint lehetőséget a részfeladatok kidolgozására (9. ábra). A másfél éves képzés során integráltan jelenik meg a tervezési feladatban a BIM módszertan. A hallgatók kezdetben építészek, épületgépészek, geotechnikai és tartószerkezet tervezők egy szerepben. Ebből adódóan az első félévben a funkcionális és területi adottságokat, követelményeket felmérve a koncepcionális építészeti tervezéssel kezdik a feladatot, melynek eredményeként elkészül a vázlat-terv, amely magába foglalja az építészeti, épületgépészeti és tartószerkezeti terveket.

A második félévtől a tartószerkezetre koncentrálna végeselemes analízis segítségével megvizsgálják a szerkezeti elemeket, és elkészítik a kiviteli tervdokumentációt. A szoftverek közötti adatcsere során az IFC és a SAF formátumot alkalmazzuk. A feladat során a BIM módszer szemléletmódja elősegíti a különféle szakági modellek ütközésvizsgálatát, a modell alapú mennyiségkimutatások készítését, valamint ütemezés és költségvetés készítését is.

A harmadik félévben a korábban elvégzett munka javítása, véglegesítése és a diplomamunka összeállítása történik. A szerkezet-építőmérnök mesterképzés természetesen a tartószerkezeti tervezésre és analízisre fókuszál, ezért a kapcsolódó szakági feladatrészek nem azonos mélységben kerülnek kidolgozásra. A BIM módszer tervezési feladatba történő integrálásával azonban a hallgatók teljesebb képet kapnak a különböző szakágak gondolkodásmódjáról és az interdiszciplináris együttműködés alapjairól.

A BIM, mint gondolkodásmód

A BIM felsőoktatásba történő integrálása az ipari tendenciák és a szabványosítási folyamatok tükrében szükségszerű. A nemzetközi trendek alapján az oktatásba integrált BIM módszertan elsősorban az oktatott szakághoz kapcsolódó modellezési technikák és alapelvek oktatására fókuszál, a szakágak közötti együttműködés gyakran háttérbe szorul. Ez abból is fakad, hogy a felsőoktatási szektor elsősorban vertikális szerkezetű, így a legtöbb kurzus a saját belső céljaira és feladataira koncentrál, így a téma tágabb értelmezése és a kurzusok (illetve szakágak) közötti kapcsolódási pontok bemutatása kisebb hangsúlyt kap [13].

Az egyetemen arra törekszünk, hogy a BIM módszertant tágabb értelemben, mint megközelítést, gondolkodásmódot adjuk át a hallgatónak. Mivel a BIM központi eleme az adattartalom, annak hatékony felhasználása kulcsfontosságú kérdés a módszertan tekintetében. Az adatmegosztáson alapuló együttműködés és a közös adatkörnyezet (CDE = Common Data Environment) hozzájárul a konzisztens, duplumoktól mentes adatbázisok létrejöttéhez és így a magasabb minőségű eredmény eléréséhez. Ez a szemléletmód a felsőoktatásban is értelmezhető: a tantárgyak szintjén adottak a „bemenő adatok”, azaz a követelmények és a feladatok, valamint jól körülhatárolható a végeredmény is, ezeket az információkat összegyűjtve pedig kirajzolódnak a kurzusok közötti lehetséges kapcsolódási pontok.

A karon folyó oktatás a vertikális és horizontális rendszer kombinációja, ahol több kurzus is ugyanazzal a projektfeladattal foglalkozik párhuzamosan, más-más szempontból. A fentiek alapján fontosnak tartjuk továbbá, hogy a hallgatók lehetőség szerint ne csak a saját szaktársaikkal, de a kapcsolódó szakok hallgatóival is közösen dolgozhassanak, melynek egy fontos mérföldköve a Tartószerkezeti BIM és BIM menedzsment tárgyak integrálása.

Az építőmérnök- és építészhallgatók számára tartott közös kurzus oktatói oldalról is kihívást jelent, szervezése szoros együttműködést követel meg a tanszékek között. Célunk azonban, hogy ez az együttműködés a jövőben is fennmaradjon, és lehetőség szerint kiterjesszük azt más szakágak bevonásával.

Az elmúlt két félév mind oktatói, mind hallgatói oldalról sikeresnek ítéltető, a tapasztalatok és a felmérés alapján pedig tovább fejleszhető. A szoftveres háttér és a technológia fejlődése szükségessé is teszi a tantárgy folyamatos fejlesztését, hogy a hallgatók naprakész tudást kaphassanak. Ez már az egymást követő években is jelentős volt, hiszen az építészeti és tartószerkezeti modellek közötti átmenet esetében az IFC formátumról a SAF formátumra tértünk át, ami alapjaiban változtatta meg a modellezési technikát. Összességében a hallgatók pozitívan értékelték, hogy egyetemi keretek között volt lehetőségük megtapasztalni az építész- és építőmérnöki szakágak együttműködését. A résztvevők kortárs építészeti példák feldolgozásával, projekt alapú megközelítésben ismerték meg a BIM alapelveit, sajátították el a tervezési folyamat egyes lépéseit és szereztek versenyképes tudást a munkaerőpiacon. Érdeklődésüket igazolja, hogy a többen közülük BIM-hez kapcsolódó szakdolgozati témát választottak BSc tanulmányaik lezárásához [14].

*Dr. Szép János oktatási dékánhelyettes, tanszékvezető,
egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem
Ajtayné Károlyfi Kitti egyetemi tanársegéd,
Széchenyi István Egyetem*

Irodalmi hivatkozások

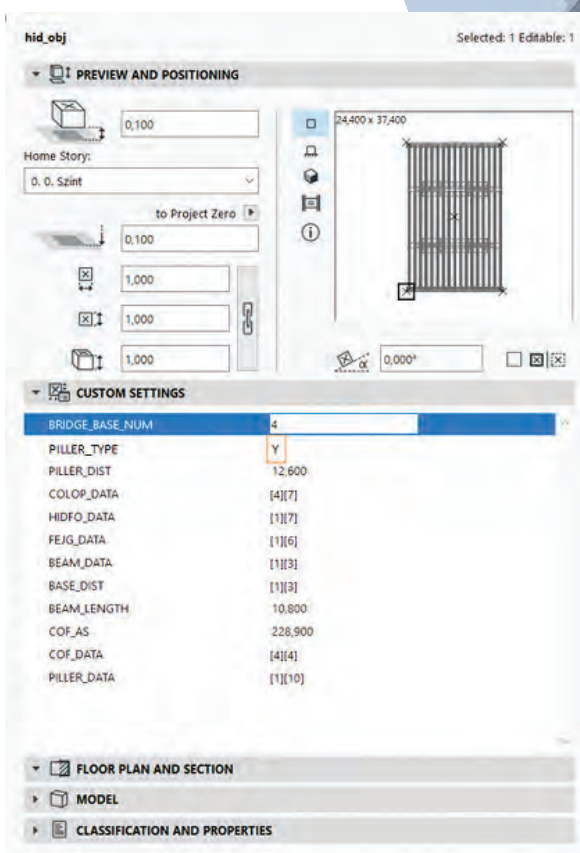
- Zima K, Plebankiewicz E and Wieczorek D, A SWOT analysis of the use of BIM Technology in the Polish construction industry, Buildings, 1 16, 2020. <https://doi.org/10.3390/buildings10010016>
- MSZ EN ISO 19650:2019 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM). Information management using building information modelling
- Poerschke U, Holland R J, Messner J I and Pihlak M, BIM collaboration across six discipline Proc. of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, Nottingham University Press, 2010.
- Detail, DETAIL Business Information GmbH, München, Elérhetőség: <https://www.detail.de/service/ueber-uns/>
- Eőry V. E, Róth K, Szűcs B, Kiviteli tervek, Straw Bale Social Housing, Nogent-le-Rotrou, Detail 2021(6), pp. 99-105.
- Bedő M. N, Beinschrót M, Major Á. B, Neiss R, Rujp M, Kiviteli terv, Day Nursery in Memmingen, Detail, 2021(4), pp. 77-83.
- Csekme R, Horváth M, Karner B, Szűrös Zs, Vidosa G, Kiviteli terv, Dmountable Office Building in Delft, Detail 2021(6), pp. 75-81.
- Fülöp A, Grubits P, Hokstok Zs, Meiszter E, Spitteller F, Kiviteli terv, Retirement Home in Alsace, Detail 2021(5), pp. 33-39.
- Cseh T, Farkas M, Kiss G, László B. N, Kiviteli tervek, Marine Education Centre in Malmö, Detail 2021(1/2), pp. 41-47.
- K. Ajtayné Károlyfi, D. Szalai, J. Szép, T. Horváth, Integration of BIM in architecture and structural engineering education through common projects, Acta Technica Jaurinensis, Vol. 14 (4), pp. 424–439, 2021. <https://doi.org/10.14513/actatechjaur.00641>
- Garcia A J, Mollaoglu S and Syal M, Implementation of BIM in Small Home-Building Businesses 2018 Practice Periodical on Structural Design and Construction 2, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)SC.1943-5576.0000362](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SC.1943-5576.0000362)
- Búzasi Barna: Diplomamunka, 2020. Széchenyi István Egyetem Szerkezetépítési és Geotechnikai Tanszék
- R. P. Keeling, R. Underhile, A. F. Wall, "Horizontal and Vertical Structures – The Dynamics of Organization in Higher Education", Liberal Education, vol. 93. no. 4, pp. 22-31, 2007.
- Horváth T, Épületszerkezet-tervezés oktatás építészeknek projekt módszerrel 2017 Hazai és külföldi modellek a projektoktatásban, Óbuda University, Budapest, Hungary 134-142.

Parametrikus tervezés





A BIM adat és információ-talmának kulcsfontosságú szerepéről már a korábbi cikkekben részletesen volt szó, az, hogy milyen információkat és hogyan rendelünk hozzá az elemekhez, az főleg a felhasználási céltól függ, mire szeretnénk használni azokat. Lehet ez akár ún. mennyiségelés, költségvetés-készítés, üzemeltetés vagy szimuláció-készítés. E szemlélet terjedése és a szoftveres megoldások egyre nagyobb lehetőséget biztosítanak a szabad BIM alkalmazásra. Az egyik viszonylag újnak mondható, de gyorsan terjedő részterület a parametrikus tervezés.



A parametrikus tervezés jellemzője, hogy egyértelműen leírható matematikai összefüggéseken alapul. A felállított szabályrendszer vagy algoritmus mentén készíti el a program a kívánt elemet, geometriát stb. Általában tömegformát, egyszerűbb szimulációk elkészítését vagy egy építmény részterületének kialakítását szokták megtervezni ezzel a módszerrel. Egyre gyakrabban alkalmazzák szimulációkészítéshez is, mint például megvilágítás, épületenergetika vagy akár tartószerkezettervezéshez is, gyors, közelítő méretezések számításával. Tehát nem hagyományos munkamódszerrel készül el a tervezés tárgya, így a hagyományos folyamatok sem alkalmazhatóak általában.

Mikor parametrikus tervezésről van szó, általában az összetett, organikus, dinamikusan formák juthatnak az ember eszébe. De nemcsak az építőiparban, hanem a szobrászatban, belsőépítészetben, képzőművészetben, vagy az egyre népszerűbb 3D nyomtatásban is kiemelt szerepe van. Ugyanakkor a látványos tömegformáláson túl még számtalan előnye van ennek a tervezési módszernek, a magasépítésben, a mély- és műtárgyépítésben, az infrastruktúrában vagy akár a hídtervezésben is sok lehetőséget rejt.

Nézzünk pár kézzelfogható példát:

Magasépítés

A parametrikus építészet talán legismertebb alkotója – a néhány éve elhunyt – Zaha Hadid, illetve tervezőpartnere, Patrik Schumacher. A magasépítészetben már régóta alkalmazzák ezt a fajta megközelítést épületeik formálásához. Ennek ikonikus épülete a: Heydar Aliyev Center (Baku, Azerbajjan, 2013.).

Formatervezés/divat

A formatervezés, művészet, ékszertervezés mind olyan irányok, ahol a szabadformálás nagy hangsúlyt kap. A parametrikus tervezés lehetőség ad olyan kialakítások megtervezésére is, melyek lerajzolása már kihívást jelentene. Gyakori a biomorf (természetben fellelhető) formák alkalmazása, illetve ezek absztrahálása valamilyen módon. A parametrikus tervezéssel létrehozható olyan algoritmus, mely képes például egy csigaház spirálvonalát különböző formákhoz illeszteni, vagy a falevelek erezetét is könnyedén ráillesztheti például egy talpförmára.

Hídtervezés

Az A-hídnál évente több száz tonnányi építési segédszerkezetet terveznek az elnyert kivitelezési tenderekhez. A technológiai tervezéshez, ha az 3D-ben történik, akkor szükség van a műtárgy 3D modelljére (vagy annak egy részére) is, mely referenciaként szolgál az alépítményekhez. Ezért a munkafolyamatok gyorsítása, precizitás javítása és automatizálása egyre fontosabb. A parametrikus tervezés és a BIM pont erre ad lehetőséget és már több fejlesztés is készült cégen belül ezekkel a módszerekkel. Az egyik ilyen megoldás egy belső GDL (Geometric Description Language) programozott eszköz. Az ArchiCAD szoftverben van lehetőség egyedi tárgyakat létrehozni, illetve ezeket parametrizálni is. Ez az elkészült fejlesztés a közúti előregyártott vasbeton gerendás felül- és aluljárókra ad megoldást, mivel ezek az esetek többségében nagyon hasonlítanak egymásra. A beállítópanelen határozható meg a különböző alkotóelemek típusai

és méretei, mely alapján automatikusan kirajzolódik a 3D-s hídszerkezet.

A parametrikus tervezés fő előnye, hogy az algoritmus felhasználójának nem szükséges minden egyes modellrészletet manuálisan elkészítenie, hanem egy előre meghatározott rendszerbe csak a fő paramétereket kell beállítania, és az alapján automatikusan változik a modell. Esetleges módosulás esetén is nagy előnyökkel jár ez a fajta megközelítés. Például ugyanazon szakaszon találkozhatunk kör, négyzetes vagy akár „Y” kialakítású pillérekkel is, változás esetén kiválasztva a megfelelő típust, a beállítópanelen gyorsan cserélhető a pillérforma. Ezt követően pedig minden csatlakozó szerkezet igazodni fog az új kialakításhoz.

A BIM hozzáadott értéke vitathatatlan az iparág egyre összetettebb üzleti gyakorlatainak támogatására. A parametrikus modellezés lehetőségei tovább bizonyítják a BIM módszer erősségének bemutatását: a modellezési idők jelentősen csökkennek, valamint a pontosság egyre nő. Ezen túlmenően, a módszer fő erőssége az, hogy sok hídprojekt támogatására alkalmas. Valójában a definiált paraméterek nagy számának köszönhetően nagyon változatos geometriák generálhatók. A közvetlen modellezéssel ellentétben egy ilyen paraméteres eszközzel a tervezés kezdetén gyorsan több modell hozható létre, így különféle változatok vizsgálhatók meg, tehát döntéstámogató eszközként is alkalmazható.

Szalai Dóra PhD hallgató

okl. építészmérnök, doktorandusz, BIM menedzser, szoftverfejlesztési csoportvezető, Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktoriskola, Széchenyi István Egyetem, TSPC Kft.



Életműdíj átadás

2021-ben immár 11. alkalommal kerül átadásra a Hídépítők Egyesülete által alapított Életműdíj.

Az elismerést Dr. Horváth Lajos kollégánknak ítélte oda az egyesület erre megbízott kuratóriuma.

A kollégát sokan ismerik, de nekem jutott az a megtiszteltetés, hogy röviden bemutassam hidas életútját.

Dr. Horváth Lajos a Hídépítő hetvenéves történetéből az 1976-os négy év ösztöndíjas időszakát követően – 1980-tól 2021-ig – összesen 41 évet töltött a társaságnál. Amikor nyugdíjba ment, mint akkoriban több régi kollégája is, már a hetedik cégnél szolgált anélkül, hogy egy másik székbe ült volna át.

Fontos szerepe volt a Hídépítő Vállalat részvénytársasággá alakulásában, hiszen az akkori jogi viszonyok képlekenynek csak jóindulattal voltak nevezhetők.

A Vállalat és az akkor itt dolgozó kollégák életében sorsdöntő fordulat volt az 1993-as év. Ekkor a francia többségi tulajdonlással megalakult a Hídépítő Részvénytársaság. Lajos az Állami Vagyonügynökség igen-igen „bozontos” kérdéseit fésülte ki – természetesen több külső jogász bevonásával – a Hídépítő megalapítására.

A francia kivásárlás után jelentős szerepe volt a francia-magyar jogi értelmezések kimunkálásában.

Újabb kihívást jelentett számára a 2008-ban ismét magyar tulajdonba került Hídépítő Részvénytársaság ügyeinek intézése. Több, kényszerűségből végrehajtott átalakulás jogi bonyolítását sikerült levezényelnie.

Természetesen fontos szerepet vállalt a kilencvenes években a leányvállalatok létrejöttében, majd a 2008 utáni HÍD cégcsoport kialakításában, működésük jogi képviselete sok-sok új feladattal járt. Emellett továbbra is feladata volt a cégcsoport képviselete.

A Jogi csoport irányítása és a bedolgozó jogi szakemberekkel való zökkenőmentes együttműködés a kiváló munkájának volt köszönhető.

Lajos szakmai és társasági elkötelezettsége mindvégig vitathatatlan volt, munkájára mindig számíthattak nemcsak a cégvezetők, hanem valamennyi munkatársa is. A társasági érdeket sok jogi ügyben maximálisan képviselte, a törvényi szabályok betartásának fontosságát szem előtt tartva.

Munkája mellett fáradhatatlanul ellátta a jogsegélyszolgálat tevékenységét asszisztense, Magyar Magdika segítségével.

Közéleti tevékenysége részeként óraadó volt az Ybl Miklós Főiskolán is.

Egyházi kapcsolata révén a budapesti Szent István Bazilika új harangját a Hídépítő darui emelték a helyére, ami az eddigi legjobb reklámja volt a cégünknek.

Volt főnökeivel, munkatársaival mai napig jó kapcsolatot tart. A hidasok életét még most is figyelemmel kíséri.

2021-ben egy kivitelező vállalatot-vállalatcsoportot nagyon jól képviselő, kiváló szakember kapott elismerést.

A korábban díjazott kollégákkal együtt büszkék vagyunk rád!

Kedves Lajos! Igaz szívvel gratulálok, egészségben töltött hosszú, nyugdíjas éveket kívánok a magam és a Hídépítő közösség nevében!

*Tátrai Alfréd
nyugalmozott projektvezető*



A Széchenyi Lánchidat felújító hídépítők támogatásával tartották meg a grófi család konferenciáját a Magyar Tudományos Akadémián

A Gróf Széchenyi Család Alapítvány első alkalommal tartott konferenciát a legnagyobb magyar által alapított intézményben, melynek során a Lánchíd felújításáról is előadást tartott a kivitelező A-Híd projektvezetője.

Az A-Híd Zrt. és az Óbudai Egyetem Bánki Donát Karának támogatásával rendezték meg március 18-án a grófi családi alapítvány és a Hídépítők Egyesülete által szervezett „A Széchenyi nemzetség kiemelkedő alakjai a magyar történelemben” konferenciasorozat első eseményét.

A Széchenyi Lánchidat felújító A-Híd Zrt. és a hidat megálmodó gróf Széchenyi István nemzetségének közös szervezésében a család több, a magyar történelemben befolyásos, illetve kiemelkedő tagját mutatták be, melyhez kapcsolódóan a főváros első állandó hídjának felújítása is fontos téma volt.

Történelmi pillanat

A rendezvényen elsőként felszólalva Széchenyi Tímea, az alapítvány elnöke szerint tulajdonképpen történelmi pillanat, hogy az alapítvány első alkalommal a Magyar Tudományos Akadémia épületében tarthatja meg rendezvényét. A konferenciasorozat első eseményén gróf Széchenyi Ödön halála 100. évfordulójának alkalmából mutatják be életművét, illetve gróf Széchenyi Pál monarchiakori miniszter munkásságáról is előadást tartottak.

Közvetlenül a híd mellett tartották a konferenciát

Ezt követően Sal László, az A-Híd Zrt. vezérigazgatója szólalt fel. A több mint hetvenéves cég a kezdetektől támogatja az

alapítvány munkáját, és közös elképzeléseik vannak a jövőre nézve is, mint ahogy a Hídépítők Egyesülete és a Széchenyi Alapítvány együttműködése is jelentős. A vezérigazgató a méltatásban a magyar történelem egyik legkiemelkedőbb alakjának nevezte gróf Széchenyi Istvánt, majd örömeinek adott hangot, hogy a szintén a nevéhez köthető akadémia épületében tarthatják a konferenciát – többek között azért is, mert az közvetlenül a híd mellett található.

A hídépítő vállalat életében különösen sokat jelent, hogy a cég nyerte el a pályázatot, melyen jól felkészült kollégái jelenleg is nagy erővel dolgoznak, hiszen a munkálatok mintegy felét végezte el eddig a cég.

Nagy tisztesség és nagy felelősség

Nagy tisztesség és nagy felelősség egy ilyen történelmi jelentőségű híd felújítása, amely iránt jelentős az érdeklődés – mondta a vezető. Szavaiból kiderült, nap mint nap tájékoztatják a nyilvánosságot a munkálatok előrehaladásáról. Méltatta a híd projektjét irányító Varga Balázs projektvezetőt is, rámutatva, a szakember korábban a Szabadság híd felújítását is vezette, illetve legutóbbi munkája az új komáromi Duna-híd (Monostori híd) volt.

Sal László beszédjét egy gróf Széchenyi István idézettel zárta: „A jól elrendelt munka minden gyarapodás talpköve.”

A hivatásos tűzoltóság megeremítője és a Monarchia minisztere

Gróf Széchenyi Ödönről, a magyar és az oszmán hivatásos tűzoltóság megeremítőjéről, Széchenyi István fiáról Dr. Berki Imre, a Katasztrófavédelem Központi Múzeumának igazgatója tartott előadást, aki részletesen beszélt a nemcsak számos teljesítményt elért, de kifejezetten érdekfeszítő életpályát is befutott arisztokrátáról.

Ezt követően Bugár-Mészáros Károly műemlékvédelmi szakmérnök mutatta be gróf Széchenyi Pál munkásságát, aki a kiegyezés után 1882 és 1889 között az Osztrák-Magyar Monarchia agrár- és iparügyi minisztere volt.

1840-től a rendszerváltásig

A Lánchídról annak projektvezetője, a Sal László vezérigazgató által már korábban is méltatott Varga Balázs tartott előadást. A vezető szakember először történelmi visszatekintéssel kezdte a felszólalását. Emlékeztőül felidézte, hogy 1840-ben kezdődött el a híd építése, mely hatalmas munka volt; az első acélszerkezet mintegy hat évvel a kivitelezés megkezdése után érkezett meg, és az akkori hídszerkezetben mintegy kétezer tonnányi acélt használtak fel.

A projektvezető részletesen beszélt a Lánchíd korabeli kialakításáról, összefoglalva az építkezés történetét az 1849-es

hídátadásig. Ezt követően a híd további fejlesztéseinek történetére tért ki. Az 1910-es évek jelentős átépítése során nyerte el a Lánchíd azt a szerkezeti struktúráját, melynek felújításán ma dolgoznak. Beszélt a világháborúban felrobbantott híd újjáépítéséről is, illetve a kisebb mértékű felújításokról a világháborút követően.

Komplex munka a legapróbb részletekig

A jelenleg zajló építkezésről beszélve felsorolta az átfogó munka fő területeit, az organizációt, a korrózióvédelmet, a felszerkezet átépítését, az aléptímvényi, illetve az örökségvédelmi munkákat, valamint a feladat végét jelentő munkálatokat is.

A 2021. február 3-án aláírt szerződéstől számítva harminc hónap alatt újítják fel a hidat, amiből a közúti fogalmat csak tizennyolc hónapig akadályozza a kivitelezés.

Nem hétköznapi toronydaruk szolgálják ki a Lánchidat

Részletes előadása során kitért a toronydaruk építésére. Ezek abban is speciálisak, hogy jóval nagyobb súlyt bírnak el, mint a magasépítéseken szokásos, hasonló toronydaruk. A tartószerkezet felújításáról szóló ismertetőjében beszélt a híd második világháború után vasbetonból felépített pályaszerkezetének elbontásáról és a helyébe kerülő korszerű acél pályalemezek beépítéséről. Így, mivel a híd önsúlya mintegy 15 százalékkal kevesebb lesz a felújítás befejeztével, mint annak megkezdése előtt volt, az átkelő képletes értelemben véve fellélegezhet, amire rá is szorult.

Több ezer hibát kell egyesével kijavítani

Az acélszerkezet felújításáról beszélve elmondta, hogy több ezer hibát kell egyenként kijavítani, miután a rozsdásodásokat

és más hibákat külön-külön felmérték. A projektvezető az örökségvédelmi munkákról is részletesen beszámolt, melyekre a díszes lámpatartó oszlopok, a kandeláberek jó példaként szolgálnak. A munkálatok részeként 32 hídkandelábert háromágú formában, korabeli rajzok és dokumentumok alapján gondosan rekonstruálnak és újraöntenek, míg a 12, a nyolc pilon és négy eredeti, Széchenyi-korabeli nagy kandelábert szakértők restaurálják.

Beszédjének végéhez közeledve a Lánchíd híres oroslánjaira is kitért, melyek eredetileg is három-három darabból álltak, így szétszerelve tudták elszállítani őket a fővárosi restaurátorműhelybe, ahol 2021 augusztusa óta zajlik a szobrokon a munka, és várhatóan idén augusztusra készülnek el vele.

magyarepitok.hu
Szabó Ákos



A 2021. évi „FOTÓZZ ÉS NYERJ” pályázatának nyertesei



Kiss Péter Munka kategória 1.díj Lánchíd

A már hagyományos fotópályázatunk eredményhirdetése a tavalyi évben rendhagyó módon történt, hiszen a szokásos év végi Garázsbulink sajnos elmaradt a járványveszély miatt. Így a győzteseknek járó jutalmakat csak szűk körben adhattuk át. A nyertes képek a Hídépítők Egyesülete honlapján megtekinthetőek.

**Köszönjük a sok-sok érdekes és szép fotót,
és a díjazottaknak még egyszer GRATULÁLUNK!**



Tímár István Egyéb kategória I. díj Tokaj Tisza-híd vasútvonal - Szimmetria



Tímár István Munka kategória II. díj M85 hídépítés, pályalemez vasalás



Endrődi Mónika Egyéb kategória II. díj Este a-Duhán-Bp



Béli Márton Egyéb kategória III. díj Nyári hűsülés vadászat előtt



Varga Tímea Munka kategória III. díj



Repülünk

Tolmin

A repülés egyike az emberiség legrégebbi álmainak. Évszázadokon keresztül próbáltuk meghódítani az eget sikertelenül. Középkori történetek tanúskodnak róla, hogy bátor férfiak magukra aggatott szerkezetekkel vagy szárnyat utánozó tákolmányokkal tornyokból, magas sziklákról vetették magukat a mélybe, bízva találmányuk sikerében. Többségük azonban nem élte túl ezen próbálkozásokat.

Az első sikeres repüléseket Franciaországban a XVI. században hajtották végre hőlégballonnal. A tudomány rohamos fejlődésének köszönhetően pedig mára számtalan módon képes az ember a repülésre, sőt a madarakat túlszárnyalva a Holdat is sikerült meghódítani. Elmondható, hogy a repülés legtermészetesebb módja a szelek meglovaglása, a motor nélküli repülés, ilyen a vitorlázó repülő, a sárkányrepülő, és a siklóernyő. Nekem az utóbbira esett a választásom.

A személyes történetem ott kezdődött, hogy 2006-ban beiratkoztam egy tanfolyamra. A tanulás tavasszal vette kezdetét, az elméleti rész elsajátításával, majd nyár elején kezdődtek a gyakorlati oktatások, ekkor végre ernyő kerülhetett a kezünkbe. Sajnos az időjárás az említett nyáron nem volt ideális: vagy túl erős volt a szél vagy szélcsend volt jellemző. Ez a tanuláshoz nem éppen ideális, így nem tudtunk elég tapasztalatot szerezni a gyakorlati vizsga letételéhez. Augusztust követően, amikor a kisebb fiam megszületett, már nekem sem a repülés volt a legfontosabb az életemben.

A 2020-as év hozott újabb fordulatot a történetemben, amikor a Covid megjelenésével az online tér jelentősége megerősödött. Sokkal több reklám jutott el az emberekhez a social

média felületein. Így hozzám is, köztük számtalan siklóernyős oktatásról szóló. Úgy gondoltam, ez nem lehet véletlen, ha a sors ezt szánja nekem, nem habozhatok tovább.

Ennek eredményeképp 2021 márciusában megkezdődtek az elméleti, majd az év áprilisában a gyakorlati oktatások. Mikor megint ernyőt vettem a kezembe, úgy éreztem, mintha ez lenne a világ legtermészetesebb dolga. Nem éreztem a tizenöt év kihagyást.

De hogyan is oktatják ezt a gyakorlatban? A gyakorlati oktatás sík terepen kezdődik. Az ernyőt enyhe szélben próbáljuk meg a fejünk fölé irányítani startolásra alkalmas pozícióba, és ott tartjuk, mintha papírsárkányt eregetnénk. Kezdőknek ez nagy feladat, hiszen amíg az ernyő a fejünk fölé nem kerül, addig szárny helyett vitorlaként működik. Sokan elveszítik lelkesedésüket, amikor végigrángatja őket a földön az ernyőjük. Ha azonban az első lépés már teljes biztonsággal megy, akkor kezdhetnek az első repülések. Ekkor kis lejtőkről emelkedünk el, 100-150 métereket repülünk, és csak 2-3 méterre emelkedünk el a földtől. A startot és a leszállást gyakoroljuk.

Júniusban indultak a már repülésnek is nevezhető próbálkozásaink. A megmaradt lelkes tanoncok, köztük én is, 60-90 méteres

dombokról startolnak, és néhány kanyar után leszállnak. Ez a kisdombozás. A pilóták ekkor már az egy, másfél perces lesiklások során megízlelhetik az igazi repülés ízét. Ebben az egy hónapban a hétvégék napi 15 rövid repülés, és 15 hosszú dombmászás váltakozásával telnek, mindezt teljes felszerelésben (+20 kg).

Július közepétől magasstartos gyakorlás, augusztus végén vizsga. A magasstart a magyarországi starthelyek esetében 100-250 méteres szintkülönbséget is jelenthet starthely és leszálló között. (Itt a pilóták már tényleg a repülést tanulják. Megérik a szelet, megtanulják a terepviszonyok repüléssel összefüggő hatásait. Startolni és leszállni csak szembe-szélben szabad. Ez a szél a starthely alatti lejtőn megtörve felfelé emelkedik, és megtartja a pilótákat. A lejtőszelet kihasználva egy-egy repülés akár órákig is eltart.)

10-15 alkalom magasstartolást követően lehet vizsgázni. Az én esetemben erre egy négynapos Szlovéniai túrán került sor Tolminban, startolás pedig a Kobala csúcsról. A jó hangulatú kiutazást követően, miután összeverődött a csapat, elindulnak a kisbuszok a hegyre. A vizsgázók izgatottan viccelődnek, nézik a profikat, a gyönyörű tájat, és talán nem is fogják fel, hogy pár perc, és el kell

emelkedniük erről a hegyről. Tolmin egy alpesi hegyekkel körülvett völgyben található, folyója az Isonzó (a szlovénoknak Szocsa), amin raftingtúrákat is szerveznek. A starthely és a leszálló közt kicsit kevesebb mint 7 km, és 1040 m szintkülönbség van. Felérünk, a szél alkalmas. Elég enyhe nekünk, de a profiknak még kevés. Csak a mienk a terep. Nem kell tolongani, látszólag nem is akar senki. Sanyi, az oktatónk a felszerelések ellenőrzését követően szól, hogy indulhatnak a kezdők. Senki sem gondolta, hogy ilyen hamar eljön ez a pillanat. Senki sem akar elsőként startolni, így hát összefogom az ernyőmet és kiballagok a hegy szélére. Végtelen hosszúnak tűnik, mire kitergegetem az ernyőt, és beállok vele szemben startpozícióba, és várom a jó befúvást. Sanyi szerint régóta jó a befúvás, szól, hogy most már induljak, ne várjam meg, míg lemegy a nap. Körülöttem minden elcsendesedik,

megszűnik a külvilág. A fülemben, a halántékomban hallom, érzem a szívem lüktetését. Előnt az adrenalin. Még pár hosszú másodperc. Hátranézek, hogy szabad-e a terület. Felhúzom az ernyőmet, stabilan áll a fejem felett. Kifordulok, három gyors lépés, és repülök. A szél emel. Hamarosan a starthely felett vagyok. Az utánam startoló társaim már akkorkák, mint a hangyák. A starthely felett 250, a leszálló felett ~1300 méterre repülök, madarakkal és más pilótákkal együtt. 16 perc múlva a falu és rétek fölött átrepülve a leszállóban érek földet. Két könnyed lépés, hatra fordulok az ernyőm felé, és leteszem a földre. Minden olyan egyszerű, olyan könnyű volt. Pilóta lettem.

A négy nap alatt még kilencszer repültem. Egy hónap múlva Olaszországban, Medunóban másik négy nap alatt további tíz repülésem volt. Az izgalom fokozatosan csökkent, de azért sohasem múlt el. A

repülés csodája viszont már az enyém is. Már nagyon várom, hogy tavasszal újra repülhessek. Minden pilóta arról beszél, hogy egy repült nap végén betelve az élménnyel, meglehetősen tud elaludni. De ahogy telnek a napok, egyre csak azon töri a fejét, hogy miért nem repül már. Erről Da Vinci is írt, pont úgy, mintha ő is repült volna.

„Ha egyszer megízlelted a repülést, utána úgy fogsz járni a földön, hogy szemed az eget fürkészi, mert ott voltál fent, és oda vágysz vissza”

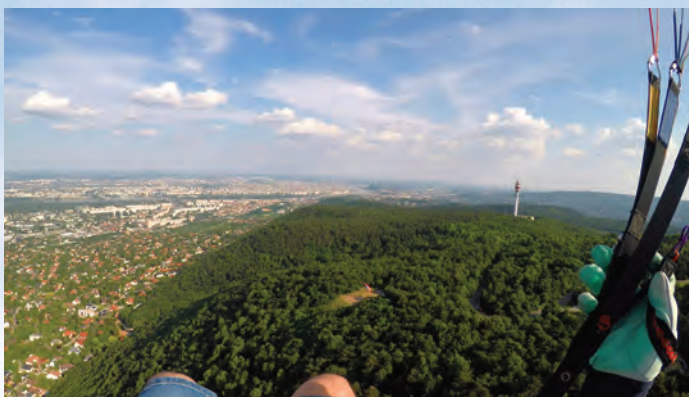
Leonardo Da Vinci

Én megtaláltam a magam hobbiját, a saját kis csodámat. Kívánom mindenkinek, hogy találja meg a sajátját.

*Gál István
projektvezető*



Gyakorlás a földön



Budapest, Háromszathégy

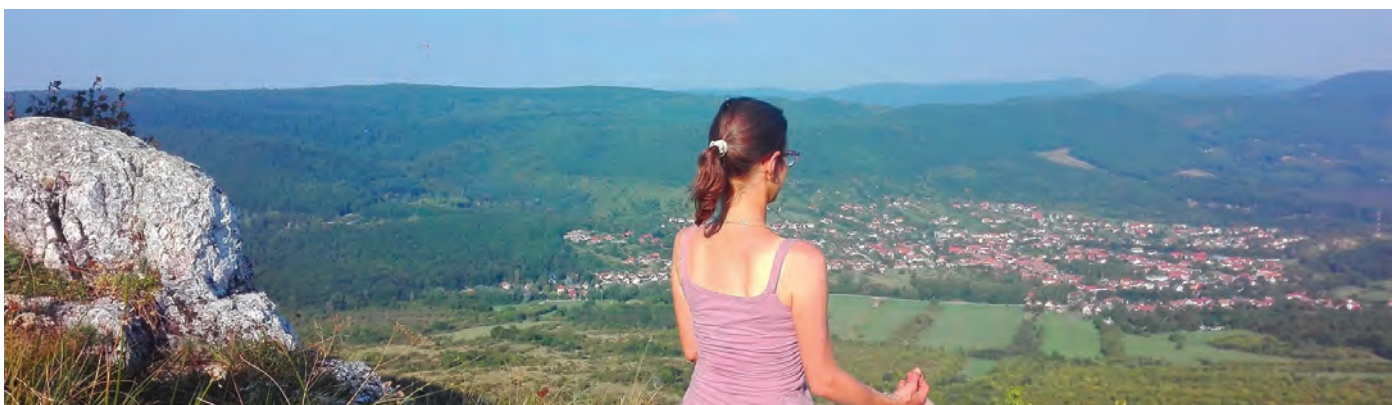


Kedves Olvasó!

Rovatunkban, ebben az évben, rendszeresen olvashatunk majd a testi-lelki egészségmegőrzéssel kapcsolatos cikkeket. Ebben a rohanó, stresszes világban egyre fontosabb szerepet kap az emberek életében a harmónia helyreállítása és ehhez kiváló segítséget jelent a jóga, a meditáció, a jóga életmód, a helyes légzés, a helyes testgyakorlás.

A változás soha nem egyszerű, új dolgokat beilleszteni az életünkbe eleinte nehéznek tűnhet, de amikor sikerül, akkor csodákat tapasztalhatunk. A jóga segítségével nem csak a fizikai test lesz egészségesebb és energikusabb, hanem változik a gondolkodásunk, másokhoz és különböző élethelyzetekhez való viszonyunk. Szemléletünk változásával igazi békét és nyugalmat tudunk vinni életünkbe. A megoldás kulcsa mindenkinél ott van, vallja ezt Vitai Kati is, aki magazinunk cikkein keresztül próbálja majd lelkesíteni és segíteni egész évben olvasóinkat.

Dombóvári Éva szerkesztő



Testi-lelki egészségmegőrzés

„Vitai Kati vagyok, és a férjemmel évtizedek óta foglalkozunk jógával. 15 éves nagyvállalati menedzser múlttal a hátamögött, ismerem a modern életforma minden kedvezőtlen hatását, és tapasztalatból tudom, hogyan lehet megőrizni a testi-lelki egészségünket, hogyan tud a jóga és ájurvéda megoldást kínálni a mai kor emberének problémáira.

Az Élő harmóniában Jógastúdió abból a vágyból született, hogy jobbá tegyük mások életét, terjesszük a jóga és az ájurvéda csodáját, megosszuk másokkal a tudásunkat, a tapasztalatainkat, a szenvedélyünket. Szeretnénk segíteni az embereknek megszabadulni a feszültségektől, fejleszteni a tudatosságukat, terjeszteni az egészséges életmódot, a helyes táplálkozást, a spiritualitást, a harmónia megtapasztalását.

Tudjuk, hogy a harmónia megéléséhez nem elég a fizikai testtel foglalkozni, fontos szellemi, érzelmi és lelki szinten is rendben

lenni magunkkal. A test és az elme szoros egységet képeznek. Semmit nem lehet egyik napról a másikra megváltoztatni. Fokozatosan, lépésről-lépésre vezess be új szokásokat, dolgokat az életedbe, és ne ragaszkodj görcsösen semmilyen elváráshoz, leld örömed az egészséges életmódban. Az erőfeszítésed és kitartásod kis idővel csodás eredményt hoz majd.

A fejlődési folyamat legfontosabb részének a saját tapasztalást tartom, és remélem, egyre több embernek adatik meg a lehetőség, hogy a jóga, a tudatos élet áldásos hatásait megtapasztalhassa.

Célunk felhasználni tapasztalatainkat, elméleti és gyakorlati tudásunkat, hogy inspiráljunk, támogassunk mindenkit a testi-lelki harmónia elérésében. Elsőként az egészség témakörét járom körbe.”

Mi az egészség?

Sokan úgy gondolják, ha éppen nem kell orvoshoz menni, akkor egészségesek. Szerencsére mára már a nyugati kultúra is sokkal többet ért az egészség fogalma alatt, mint a betegség hiányát.

A WHO (Egészségügyi Világszervezet) definíciója szerint „Az egészség a teljes fizikai, mentális és szociális jóllét, nem csupán a betegség vagy gyengeség hiánya.” Ha ezt a mondatot végiggondolod, a nyugati társadalomban szinte alig találsz egészséges embert, mert a legtöbbször elméje tele van aggodalmakkal, szorongással, stresszesekkel, problémáikkal, van az alvásukkal és általában van valamilyen fizikai gondjuk is – fejfájás, emésztési probléma, mozgásszervi probléma.

Jógaoktatóként, életmód tanácsadóként naponta találkozom olyanokkal, akik elsőre azt mondják, egészségesek, majd kiderül, hogy



fáj a derekuk, a nyakuk, vagy éppen puffadnak, feszültek, türelmetlenek, nem alszanak jól, rendszeresen fáj a fejük, stresszesek stb. És amikor megkérdezem, mióta van az adott probléma, néha olyanokat hallok, hogy X éve fáj valami, gond van valamivel, és semmit nem teszünk érte, mert elfogadjuk, természetesnek vesszük, hogy ez van, és szedjük a mindenféle gyógyszereket, fájdalomcsillapítókat, és várjuk, hogy valami csoda történik. Az egészség nem valamiféle közügy vagy az orvos dolga. Az egészséged a tiéd és te tudsz érte tenni a legtöbbet.

Azt, hogy megfelelően éled-e az életedet, mindig az aktuális állapotod mutatja meg. Ha harmonikusnak, kiegyensúlyozottnak érzed magad, egészséges vagy és tele energiával, jó kedvvel, jók az emberi kapcsolataid, akkor jó, amit csinálsz. Ha az, amit tapasztalsz, nem jó, akkor beláthatod, hogy változtatnod kell azon, amit eddig csináltál, mert ha ugyanazt csinálod, amit eddig, akkor ugyanazt az eredményt fogod kapni.

A jóga szó jelentése „összekapcsolódás”. A jóga eredeti célja, az önmegvalósítás volt – azaz, hogy a lélek összekapcsolódjon a legfelsőbb forrással. A jóga mindig egységként kezeli a testet-elmét-lelket. Ha a testben vagy az elmében bármilyen zavar keletkezik, akkor az akadályt képez az önmegvalósítás útján és az egészség megőrzésében. Ha az elmében feszültség keletkezik – stressz, aggodalom, szorongás, düh, harag, türelmetlenség, irigység stb. – az feszültséget hoz létre a fizikai testben. A hosszútávon fennálló feszültségek a

testben betegségeket hoznak létre, és nagyon gyengítik az immunrendszert. Amikor békés, kiegyensúlyozott vagy, az táplálja az egészségedet, erősíti az immunrendszeredet, míg a negatív gondolatok gyengítik azt (ezt ma már megannyi kutatás támasztja alá).

A mai modern korban kevesen törekednek a jóga végcélját elérni, ettől függetlenül a jóga és az ájurvéda által kínált módszerek a modern nyugati embernek fantasztikus eredményt tudnak hozni a lelki béke, a nyugodt elme, a kiegyensúlyozottság, a boldogság és az egészséges állapot, a testi rugalmasság, jó testtartás eléréséhez és fenntartásához. A jóga és az ájurvéda mindenkit egyénileg az aktuális állapotának megfelelően gyógyít, mert nincsenek egyforma esetek, egyforma emberek. A jóga sorra elgördíti az akadályokat, amik a tökéletes egészség és harmonikus élet útjában állnak.

A jóga egyik fő csodája a tudatosság fejlesztése. Ma sokan használják ezt a kifejezést, de kevesen tudják, mit jelent valóban. A tudatosság azt jelenti, van egy adott dologról megfelelő tudásunk, és oda-irányítjuk a figyelmünket.

Hányszor mentél el otthonról úgy, hogy utána eszedbe jutott: lekapcsoltam a lámpát, bezártam az ajtót? Mert nem vagyunk tudatosak, nincs ott a figyelem azon, amit csinálunk.

Például a tudatos táplálkozás azt jelenti, tudod melyik étel hogyan hat az elmédre és a testedre, majd odaviszed a figyelmedet – étkezés közben megfigyeled, milyen az étel



látványa, illata, íze, állaga, majd az étkezés utáni hatásokat (mit tapasztalsz, tele vagy energiával vagy fáradt lettél, ingerült lettél, szorongani kezdesz, belső nyugalmat érszel-e). Megfigyelted valaha, egy-egy étel, ital milyen hatással van rád ott azonnal és akár 24 órán belül?

Ki marad egészséges a jóga és az ájurvéda szerint?

- **Aki a jóság (szattvikus) minőségében lévő ételeket fogyasztja** – bizonyos ételek energiával töltenek fel, nyugodttá teszik az elmét és egészséget hoznak, de vannak olyan ételek, amik elnehezítenek, fáradtságot hoznak; és vannak olyan ételek is, amik felpörgetnek, izgatottságot, türelmetlenséget, ingerültséget váltanak ki.
- **Aki összhangban él a természet ritmusával** – az évszakok és az egyes napszakok is más-más tevékenységnek kedveznek. Ha mindent a maga idejében csinálsz energikusnak érezheted magad, ha pedig ellene mész a természetes ciklusnak, kimerültséget fogsz tapasztalni.
- **Akinek az életmódját a jóság (szattvikus) minősége jellemzi** – egyszerűség, szeretet teljesség, mentesség az izgalmaktól, mentesség az irigységtől, rosszindulattól, kapzsiságtól, hiúságtól, féltékenységtől, dühtől és a túlzott ragaszkodástól.
- **Aki lelki önmegvalósításra törekszik** – az emberek nagyon sok energiát, pénzt, időt áldoznak arra, hogy anyagi dolgokkal





foglalkozzanak, de nem törődnek eleget a lelkükkel. Amíg az anyagi test jóllakik, a lélek éhezik.

- **Aki megfelelően tisztán tartja, ápolja:** nyelvét, száját, fogait; testét, lábát, testnyílásait, haját, szakállát; ruházatát.
- **Aki szabályozza pszichés készletét:** düh, beszéd, elme, nemi készletek, gyomor és a nyelv készletései.
- **Aki kontrollálja érzékeit** – önkontroll hiányában lehet, hogy valaki túl sokat eszik vagy iszik, túl sokáig marad fenn este, túl sok filmet néz stb.
- **Aki tud megbocsátani** – számos kutatás támasztja alá, hogy a hordozott harag megbetegít. A rákos megbetegedések mögött elsődleges oknak a felhalmozódott sérelmeket említik, és az USA-ban megbocsátásklinikákat működtetnek.
- **Aki felelősen gondolkodik** – fontos, hogy az ember a döntéseinél a hosszútávú következményeket is figyelembe vegye, ne csak az azonnali előnyöket. Továbbá, tudjunk felelősséget vállalni a saját életünk iránt, ne másokat hibáztassunk, másokra mutogassunk.
- **Aki rendszeres testgyakorlást végez** – A rendszeres megfelelő testmozgás fontosságáról mindenhol lehet hallani. Se a túl sok, se a túl kevés mozgás nem hoz egészséget.
- **Aki nem nyomja el a testi készletét** – ürítés, éhség, szomjúság, alvás stb.
- **Aki mértékletes a munkában, pihenésben, élvezetekben** – semmit nem jó túlzásba vinni, mert az hosszútávon problémákat okoz.

A fenti témákról a magazin későbbi számaiban fogok írni részletesebben.

A jóga nem csak testgyakorlás, nem csak tornaóra – persze már annak is számos pozitív hatása van, ha valaki csak jógyagyakorlatokat csinál. A jóga sokkal több: életmód, gondolkodásmód, táplálkozás, személyiségfejlesztés. A jóga, garancia egy jobb életre.

Ha elkezded a jóga elmélyedni, a jóga és az ájurvéda ajánlásait beépíted az életedbe, csodát fogsz tapasztalni. Ha a jóga filozófia segítségével megérted, ki vagy te, hogyan működik ez a világ, mi a dolgod a világban, hogyan tudsz harmonikusan együtt létezni ezzel a világgal, akkor egyre kevésbé kell szenvedned a betegségektől, boldogtalanságot okozó zavartól, aggodalmaktól, félelmektől.

A jóga energiával tölt fel, oldja a stresszt, feszültségeket, segít abban, hogy testi szinten erősebb és rugalmasabb legyél. Harmonizálja a légzésed, a keringésed, emésztésed, hatással van az idegrendszeredre, a hormon- és mirigyrendszeredre. Erősíti az izomzatodat, a csontozatodat és javítja a testtartásodat. Érzelmi stabilitást ad, növeli az önbizalmat, az elfogadást, és fejleszti az önismeretet.

A jóga segít, hogy az elméd békés és a gondolataid tiszták legyenek, javítja a koncentrációt.

Célszerű a korábbi szokásaidat – amik nem jó eredményt hoztak, nem támogatták a testi-lelki egészségedet – szépen lassan megváltoztatni.

Ahhoz, hogy az életed megváltozzon, harmonikus legyen és egészséges legyél, változásra, türelemre, kitartó odafigyelésre és rendszeres gyakorlásra van szükség.

A jóga egy olyan út, mely belső békéhez, boldogsághoz, önvalónk megismeréséhez vezet. Ez a komplex rendszer lehetőséget biztosít, hogy erősebb, egészségesebb, rugalmasabb testben, kiegyensúlyozottabb lélekkel, tiszta szellemmel élhessünk. Hatékony a stressz és a betegségek kezelésében is, és energiával tölt fel. Bárki, bármikor jógázhat – nincsen korhoz, nemhez, egészségügyi állapothoz vagy speciális felszereléshez kötve.

Vitai Kati

MJSZE által minősített jógaoktató

