

49. évfolyam 2022/2

HÍD ÉPÍTŐK

A-HÍD ZRT. MAGAZINJA





EZ A MŰTÁRGY
A KÖZLEKEDÉSI LÉTESÍTMÉNY KATEGÓRIÁBAN ELNYERTE A
2021. ÉVI ÉPÍTŐIPARI NIVÓDÍJAT

GENERÁLKIVITELEZŐK:
HÍDÉPÍTŐ ZRT. - VARGA BALÁZS
MÉSZÁROS ÉS MÉSZÁROS KFT. - GÖRBEDI LÁSZLÓ

ÉPÍTETŐK:
NIF ZRT. - SZABÓ MÁRTA
SLOVENSKÁ SPRÁVA CIEŠŤ - PETER PSENEK

TERVEZŐK:
PONT-TERV ZRT. - MÁTYÁSSY LÁSZLÓ
DOPRAVOPROJEKT, A.S. - ING. LADISLAV NAGY

LEBONYOLÍTÓ:
KOMÁROMI HÍD MÉRNÖK KONZORCIUM - KARKUS JÁNOS
KÖZREMŰKÖDŐ KIVITELEZŐK:

HÍDÉPÍTŐ SPECIÁL ÉPÍTŐIPARI KFT. - KÁLLAI ZOLTÁN
HÓDMEZŐVÁSÁRHELYI ÚTÉPÍTŐ KFT. - HILATKY RÉKA
DUNA ASZFALT ZRT. - SZABÓ GÁBOR
HÍDTECHNIKA KFT. - TERLAKY ANDRÁS

ÉPÍTÉSI VÁLLALKOZÓK
ORSZÁGOS SZAKSZÖVETSÉGE

ÉPÍTŐIPARI MESTERDÍJ
ALAPÍTVÁNY

ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI
EGYESÜLET

MAGYAR ÉPÍTÉSZ KAMARA
MAGYAR ÉPÍTŐMŰVESEK SZÖVETSÉGE
MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA ÉPÍTÉSI TAGOZATA
MAGYAR ÉPÍTÉSZÉSZETI FŐORDINÁCIÓS SZÖVETSÉG
MAGYAR MŰVELETTI AKADÉMIA ÉPÍTŐMŰVELETTI TAGOZATA
MIP KÖZMŰTECHNOLÓGIÁÉRT EGYESÜLET
KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET



TARTALOM

ÉPÍTJÜK

- 2 Az új pesti szálloda szerkezetépítési munkálatai
- 6 „Újra vizes környezetben”
- 10 Kalocsa és Paks közötti új Duna-híd építése
- 18 „Határokat” feszegetve
- 20 Munkavédelmi áttekintés a Széchenyi Lánchídon

MUNKAVÉDELEM

- 24 Más világ

KÖRKÉP

- 26 Kitelepültünk
- 28 BIM esettanulmány
- 30 A Margit híd forgalma a híd első évtizedében
- 32 A komáromi híd
- 34 A felújított szobrok is őrzik az A-Híd tevékenységét

- 36 Római hidak sajátosságai
- 38 In memoriam Tímár László
- 39 Rendszerauditok az első félévben

TUDOMÁNY ÉS ÉLET

- 44 Acél- és szálerősítésű polimer betétek

HÍDÉPÍTŐK EGYESÜLETE

- 50 FUT A CÉG-díj
- 52 Nyárköszöntő
- 55 Keresztrejtvény

AMIKOR ÉPPEN NEM ÉPÍTÜNK...

- 56 Embernek maradni – háborús körülmények között is

ÉLETMÓD MAGAZIN

- 58 Nyári 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 2022/2. szám

Szerkesztő: Dombóvári Éva

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

Korrektúra: Varga Béla

Nyomdai előkészítés: Modul Art Bt.

Grafikai előkészítés: Köhler Ágnes

Határidőre elkészültek az új pesti szálloda szerkezetépítési munkálatai

A VIII. kerületi Festetics utcában az A-Híd Zrt. generál kivitelezésében zajlik a fiatal utazókra, családokra, üzleti utazókra és hátizsákos turistákra specializálódott szálloda új, 3400 négyzetméter alapterületű, 88 szobás, 2 pinceszintet és 7 emelet magába foglaló szállodaberuházás



A szűkös hely alapos tervezést igényel

Amíg az új szálloda alapvetően egy abszolút kivitelező-barát felszerkezettel rendelkezik, ugyanez már kevésbé mondható el az építkezés körülményeiről, helyszíni adottságairól. A belvárosi, szűk, villamospályával átszőtt utcán elhelyezkedő foghíjtelken valóban csak egy talpalatnyi terület akad az építkezés lebonyolítására, ezért minden egyes lépést alaposan meg kellett terveznünk, közösen a hatóságokkal, a beruházóval, a beszállítókkal, illetve az alvállalkozó partnerekkel.

A kivitelezési munkák természetesen az épületen belül zajlanak, de például a mélyépítést kiszolgáló létesítményeket (konténerváros, zagytelep) a közterületen voltunk kénytelenek elhelyezni, a lehető

legcsekélyebb módon hátráltatva ezzel az itt élő és dolgozó közösségek mindennapjait.

A résfalas munkatérhatárolási és mélyépítési technológia ütemezése szintén a hely szűke miatt bizonyult kihívásnak, ugyanis mindössze egy darab réselő (és horgonyzó) géplánc fért el a munkaterületen, így az idő szűke miatt az egyes munkafolyamatokat (réselés, földkiemelés, dúcolás és horgonyzás) úgy kellett szinte párhuzamosan futtatnunk, hogy az egyes technológiai sorrendeket mégis betartsuk

A mélyben zajlik az igazi kihívás

A projekt „legrázósabb” része – nem meglepő módon – a mélyben, a felszín alatt zajlott, a réselési és földkiemelési munkákat követően kezdődtek az igazi izgalmak. Az

állandó talajvíznyomás miatt a talajvízszintet a szerkezetépítés egy bizonyos szakaszáig a lavírsík alatt kellett tartanunk azért, hogy a felszerkezetet „zavartalan” körülmények között építhessük meg. Vákuumkutak telepítésére a hely szűke miatt nem volt lehetőségünk, így hagyományos, ideiglenes víztelenítő kutat voltunk kénytelenek kiépíteni. A -7,6 méter mély lavírsíkon, résbareteken nyugvó, talajvíznyomás elleni szigeteléssel ellátott alaplemezt még toronydaru nélkül kellett megépítenünk, ami további megpróbáltatások elé állította a projektstábot. A lépésről-lépésre (napra lebontva) precízen megtervezett organizációs előkészületek mellett nagy szükségünk volt a partnereink szoros együttműködésére is, akik a helyzet súlyát átérzve rendkívül konstruktívan működtek közre az alaplemez és a további szerkezeti egységek megépítésében.

Az említett aprólékos tervezésre nem voltetlenül volt szükség, ugyanis a szerkezetépítés kulcsfontosságú sarokpontja a toronydaru telepítésének pillanata, hiszen csak onnantól kezdve lehet megfelelő ütemben lebonyolítani az építkezést.

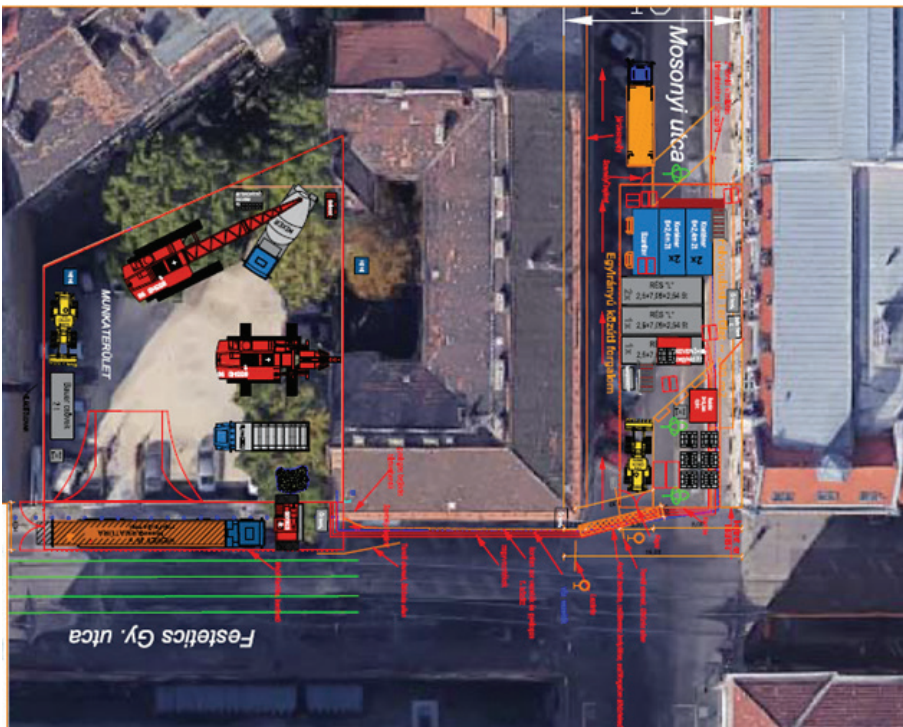
A telepítést megelőző munkanemek (ágyazatépítés, szerelőbeton, villámvédelem, talajvíznyomás elleni szigetelés, vasszerelés, gépészeti alapszerelés, alaplemez betonozás stb.) részletes kivitelezési ütemezését ennek szellemében határoztuk meg, „halálfejes” dátumként megjelölve a darutelepítés napját.

A toronydaru pozícióját – a korábban is sokszor emlegetett hely szűke miatt az épületen belül, az alaplemezen voltunk kénytelenek meghatározni, a legideálisabb módon, úgy, hogy csak a -2 feletti és a -1 feletti földemezeket „döfje” át.

További kihívást jelentett, hogy a darutelepítést csak hátfélen lehetett végezni, amely időszakra a villamosközlekedést fel kellett függeszteni, és kerülőúton, csak villamospótló buszokkal lehetett a tömegközlekedést zavartalanul biztosítani.

A BKK-val hónapokra előre le kellett egyeztetni telepítés dátumát, ezért ha az alaplemez betonozás nem sikerült volna határidőre, akkor valószínűleg heteket, rossz esetben hónapokat csúsztunk volna a kivitelezéssel.

A daruállítással járó szellemi és fizikai megpróbáltatások még korántsem értek itt véget, ugyanis a folytatásban is gondos tervezést és odafigyelést igényelt a projektstáb és az alvállalkozók részéről a felszerkezet megépítése. A résfal végleges megtámasztását biztosító pince szinti földemek megépítését úgy kellett elvégeznünk, hogy közben



4 ÉPÍTJÜK

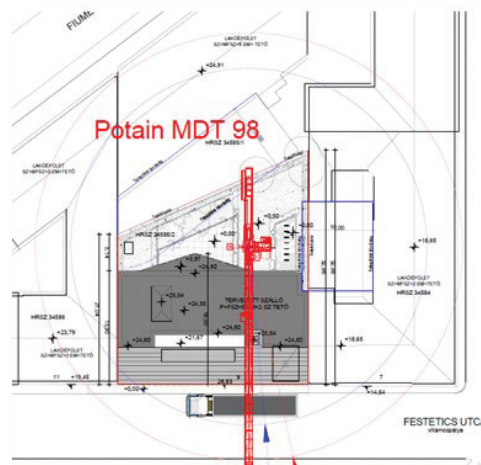
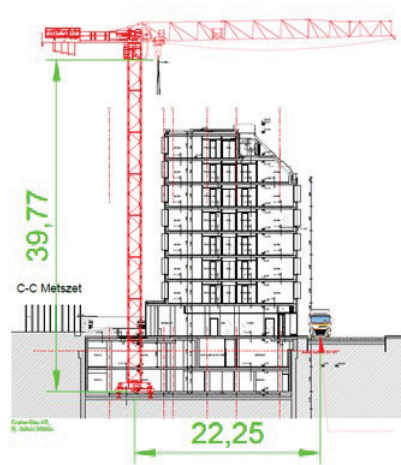


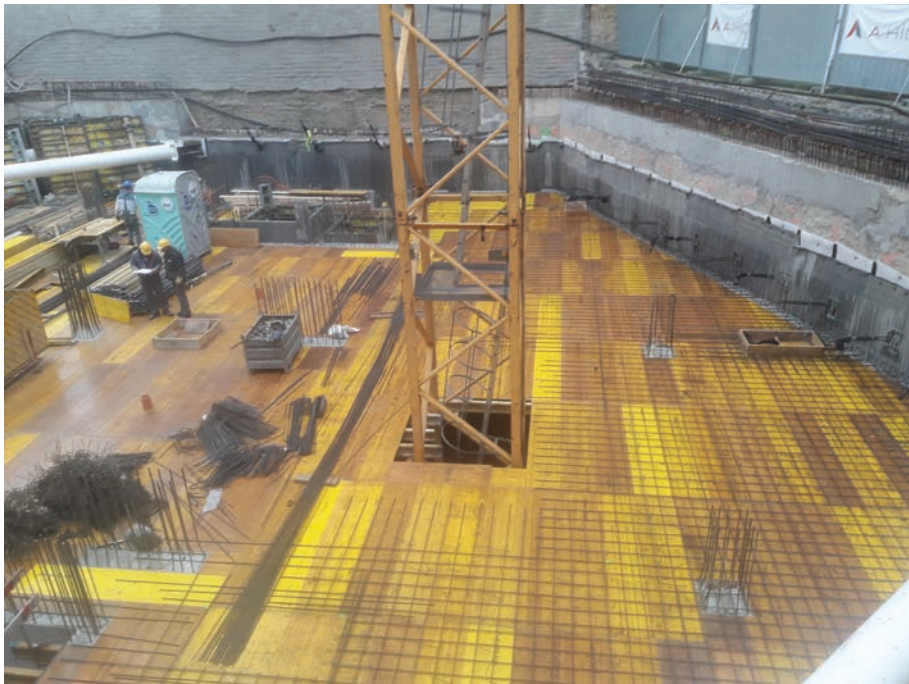
az ideiglenes megtámasztást biztosító horonyok feszültségmentesítését és a dúcok eltávolítását is meg kellett oldanunk. Gyakorlatilag ebben az esetben is elmondható, hogy a mélyépítő és a szerkezetépítő vállalkozó rendkívül konstruktívan állt a közös cél és a „békés együttélés” kérdéséhez.

A szerkezetépítés következő mérföldkövéként a -1 feletti földem megépítése egyúttal azt is jelentette, hogy a mélyépítési munkálatok sikerrel zárultak, és a „földből kibújva” – a karácsonyhoz közeledve – némi lélegzetvételhez jutottunk.

A rendkívül szűk határidő miatt a földszint feletti szerkezetek kivitelezésénél a korábban a pincszinteknél is alkalmazott taktikát követve a földemekeket nem egyben, hanem a nyomatékai nullpontoknál elválasztva, két ütemben betonoztuk be azért, hogy a már bebetonozott szakaszokon a függőleges szerkezetek építését is megkezdhessük, biztosítva ezzel az építkezésben résztvevő szakmák (ács és a vasszerelés) folyamatos munkavégzését, kvázi a folytonos termelést.

Érthető módon – ugyancsak visszautalva a már többször említett zsebendőnyi területre – rendkívül precíz mérnöki tervezés kellett, hogy megelőzze a beépítésre váró anyagok (hőszigetelés, betonacél, előregyártott pakettfalak) logisztikáját és organizációját, ugyanis a terület csak korlátozott mennyiségű építőanyag fogadására és tárolására alkalmas. A szállítási ütemtervünket hetekre előre leadva, a gazdaságos szállítást is figyelembe véve (lehetőleg teli kamionok érkezzenek) a mennyiségeket szintekre porciózva határoztuk meg a beszállítóink felé, akik rendkívül pontosan teljesítették





A projekt röviden összefoglalva számokban

HASZNOS ALAPTERÜLETEK:

P-2 garázsszint:	553,2 m ²
P-1 garázsszint:	528,3 m ²
Földszint:	323,8 m ²
1. emelet:	318,3 m ²
2. emelet:	306,7 m ²
3. emelet:	306,7 m ²
4. emelet:	306,7 m ²
5. emelet:	306,7 m ²
6. emelet:	277,1 m ²
7. emelet:	175,8 m ²
Összesen:	3403,3 m²

Összes szobaszám: 88

Összes férőhely: 278



az igényeinket, vagyis akkor és azt hoztak ki, ahogyan mi kértünk.

A fent említett, precízen összehangolt (mérnöki, beszállítói, alvállalkozói) tevékenységek eredményeképp a beruházás I. (szerkezetépítési) ütemét a generálszerződésben vállalt határidőre sikerült teljesítenünk, mely biztos alapként szolgálhat a folytatáshoz.

A létesítmény legmagasabb pontjának elérése apropóján – és az előzmények fényében – a bokrétaünnepséget jó szíjjel és kellemes hangulatban tarthattuk meg a beruházóval, tervezőkkel, alvállalkozókkal közösen.

*Márton Csongor
projektvezető*

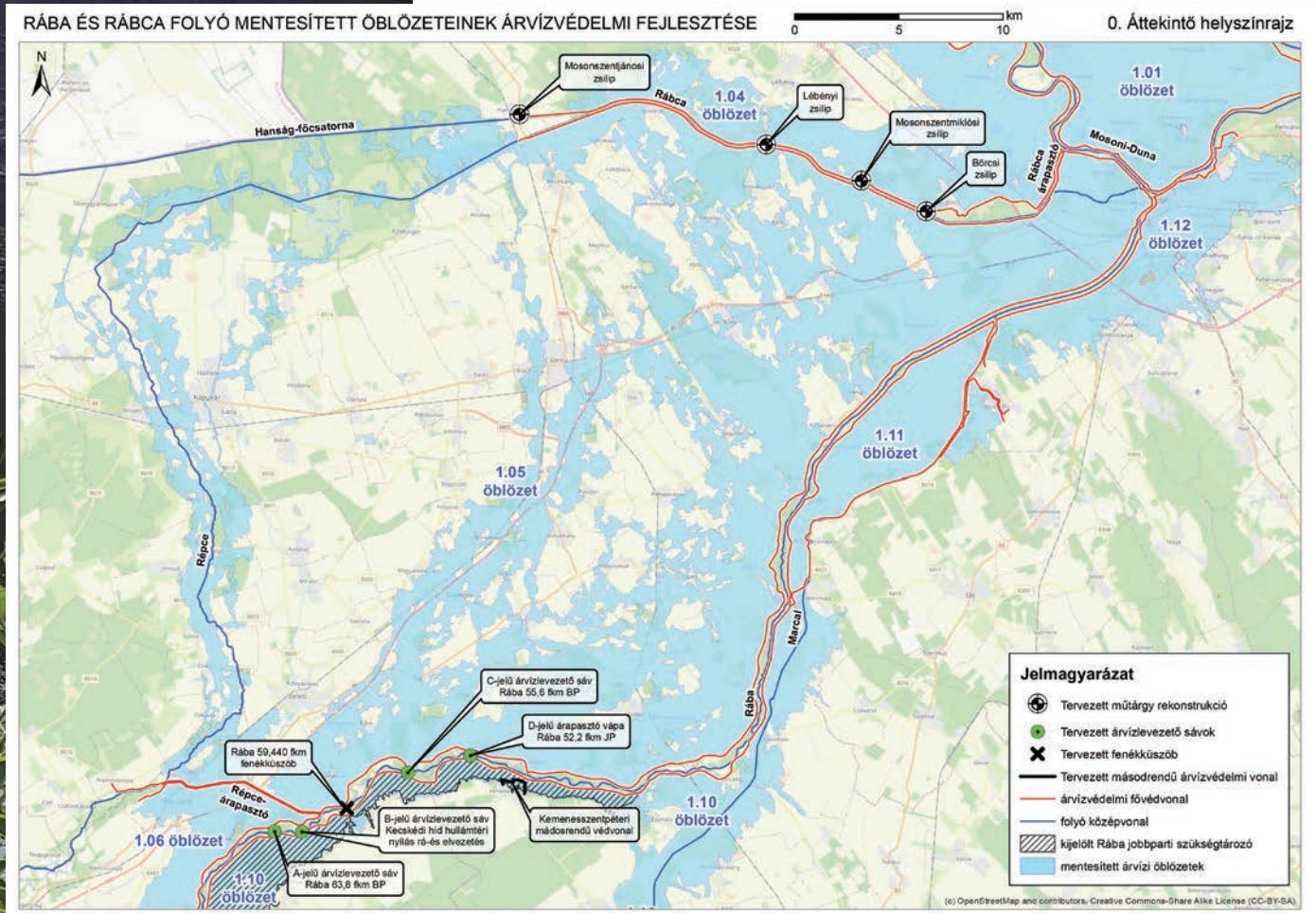


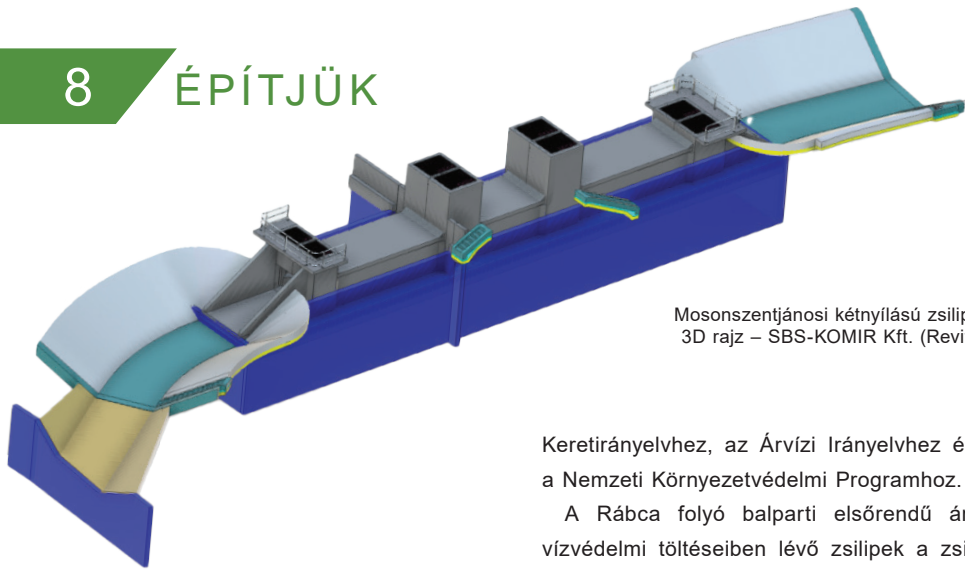


„Újra vizes környezetben”

– ezúttal a Rába–Rábca árvízvédelmi fejlesztés keretében építünk át négy zsilipet

2022. március 18-án írtuk alá a szerződést a fővállalkozó Mészáros és Mészáros Zrt.-vel az Országos Vízügyi Főigazgatóság által kiírt Rába–Rábca folyó mentesített öblözeteinek árvízvédelmi fejlesztés II. projektemére, a Rábca menti zsilipek átépítésére az elsőrendű védvonalban. A FIDIC sárga könyves beruházás az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság működési területén valósul meg. A műtárgyak tervezési feladatait az SBS-KOMIR Kft. látja el.





Mosonszentjánosi kétnyílású zsilip, 3D rajz – SBS-KOMIR Kft. (Revit)

Keretirányelvhez, az Árvízi Irányelvhez és a Nemzeti Környezetvédelmi Programhoz.

A Rábca folyó balparti elsőrendű árvízvédelmi töltéseiben lévő zsilipek a zsilipekhez csatlakozó főcsatorna belvizeit engedik gravitációsan a befogadóba. A zsilipek rossz állapota (7-es minősítésű, árvízbiztonsági szempontból kifogásolható vagy egyéb okokból átépítésre javasolt műtárgyak) a 01.07. Rábca-menti elsőrendű védvonal állékonyságát veszélyezteti, mely így potenciális pontszerű árvízi előntési veszélyforrást jelent az 1.04. Mosoni-Duna-Rábca közti öblözetben. A projekt

céljai között szerepel a védvonalat keresztező műtárgyak (Mosonszentjánosi zsilip, Mosonszentmiklósi zsilip, Lébényi zsilip, Börcsi zsilip) átépítésével az öblözet árvízi előntési veszélyének csökkentése.

Feladatunk a régi műtárgyak elbontása és a fent ismertetett előírások szerint új, korszerű zsilipek építése az alábbi műszaki paraméterekkel (Mosonszentmiklósi, Lébényi, Börcsi műtárgyak közel azonos kialakításúak, a Mosonszentjánosi zsilip viszont kétnyílású).

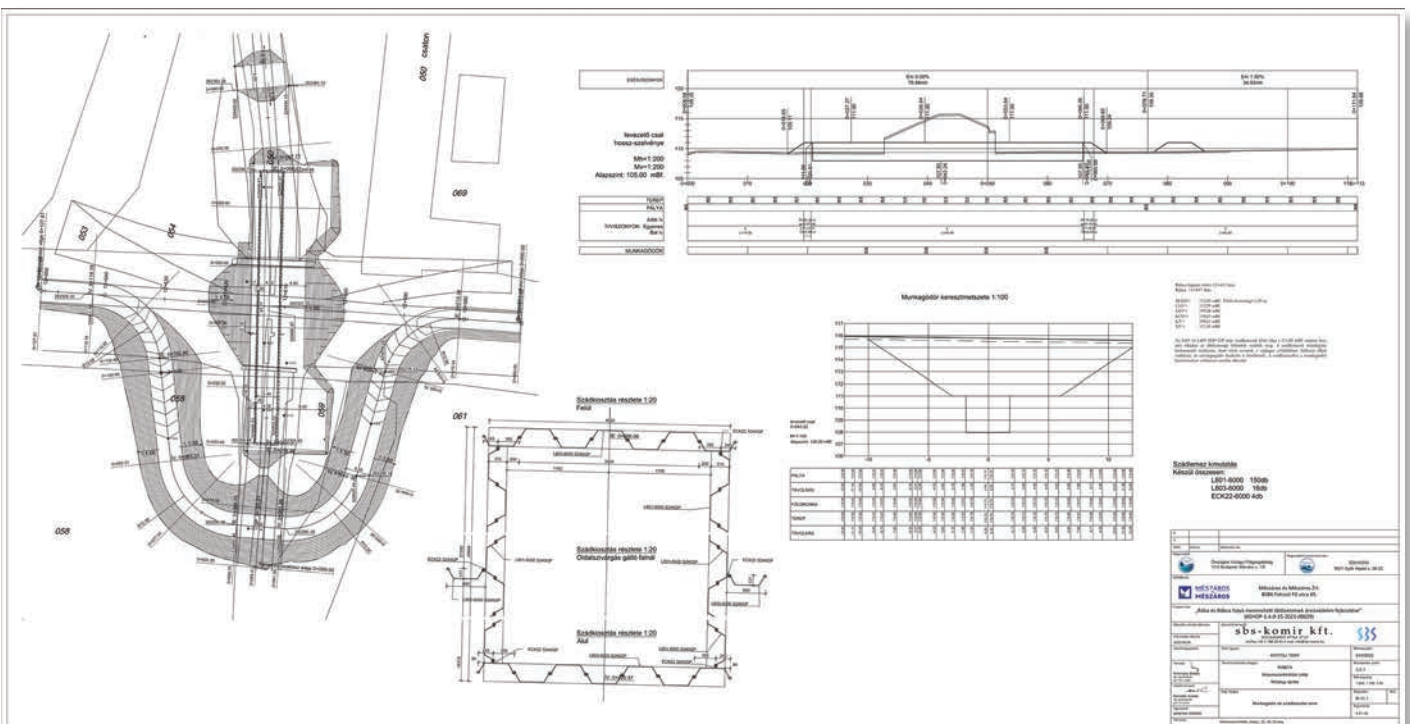
A Mosonszentjánosi zsilipnél a vízszint szabályozása céljából a mentett oldali akna bal oldali ágába osztott táblás zsilipet kell beépíteni, az alsó tábla magassága 0,6 m, felső tábla magassága 0,6 m, így a zsilippel átbukás esetén 0,6-1,2 m vízoszlop magasságot lehet rugalmasan tartani.

Az építés idejére a zsilip külvízi és belvízi vízmércéjét a meglévővel azonos „0” pont magassággal ideiglenesen át kell telepíteni.

A projekt átfogó célja a klímaváltozás következtében jelentkező szélsőséges időjárási események káros hatásainak csökkentése. A projekt célja a Rába és Rábca mentén a komplex vízgazdálkodási fejlesztések egy összehangolt, elfogadott fejlesztési koncepciójának a kidolgozása, amely illeszkedik a Víz

A szabad nyílások mérete: 1,2 x 1,7 m

- Anyaga:** vasbeton szerkezet (az alaplemez és a falak vastagsága 25 cm., ami az elzárószervezeteknél 45 cm-re készül esedik)
- Kialakítása:** kétaknás, sípfejes
- Beépített fölzárások:** kétoldali aknában síktáblás fölzárások koracél kivitelben
- Mozgatószerkezet:** csavarorsós, villamos meghajtású AUMA mozgatószerkezet koracél kivitelben, vezérlés a fedlapok felett elhelyezett elektromos szekrényből
- Ideiglenes elzárások:** kétoldali aknában egy-egy db, sípfejeknél egy-egy db elzáróhorony kerül beépítésre koracél kivitelben, az ideiglenes elzárógerenda készlet 36 db 0,5 m tűzihorganyzott gerenda, mely mind a négy zsiliphez készül alvízi és felvízi oldalon körülbelül 10 m hosszú, 40 cm vastag betonba rakott terméskő burkolat, lezáró fogakkal. A burkolatba (1 db/m²) szívárgókat kell beépíteni.
- Mederburkolat:**



Mosonszentmiklós vízdali ideiglenes körtöltés és szádlemez munkatérhatárolás helyszínrajza



Börcsi zsilip vízdalai elzárás – csapótabla

Az új zsilipek építése a meglévő műtárgyak elbontását követően kezdhető meg, kivéve a Mosonszentjánosi zsilipet, ahol az új műtárgy megépítését követően bontható el a mintegy 220 m-re lévő régi zsilip. A Mosonszentmiklós, Lébény és Börcs műtárgyak a vízdalon a MÁSZ (mértékadó árvízszint) szintjéig megépített, átközelkedést biztosító 4,0 m koronaszélességű, a meglévő töltéskoronához mindkét oldalon csatlakozó körtöltés mellett építhető. Az új zsilipeket a meglévő műtárgy helyén, bennmaradó Larssen szád fal közötti, vízalatti betonozással kell alapozni, ezt követően kezdődhetnek a szerkezetépítési munkák, amit az elzáró szerkezetek beépítése követ. Az utolsó fázisként épülnek az elő és utófenék lezáró burkolatok a rézsúlépcsős vízmércékkel. A műtárgyak betonszerkezetének, ideiglenes és főelzárásainak vízzárását a megépítést követően vizes próbával kell ellenőrizni.

Jelenleg a zsilipek átépítésének tervezési fázisánál tartunk, az első csomag tervet tervjóváhagyásra benyújtottuk az ÉDUVIZIG felé. A kiviteli tervek jóváhagyását követően indulhatnak a földmunkák és a szádlemez munkatér határolások a Mosonszentjános és a Mosonszentmiklós műtárgyknál.

Az anyagbeszerzéseknél – különösen a szádlemez, betonacél, koracél anyagok esetén – az orosz-ukrán háború jelentős káros hatásait érzékeljük. Jelentős áremelkedések és ellátási problémák mutatkoznak, így az elmúlt időszakban a beszerzési csoporttal közösen jelentős erőfeszítéseket tettünk új szádlemez-beszállítók felkutatására.

A kollegákkal közösen már várjuk, hogy a kezdeti nehézségek után a nagyműtárgyak rekonstrukcióját követően újabb vízépítési létesítmények korszerűsítésében vegyünk részt.

*Lóczy Attila
projektvezető*



Lébény – mentett oldali fatáblás elzárás, 1905.

Kalocsa és Paks közötti új Duna-híd építése, alépítményi szerkezetek kivitelezése

Feczkó Robi kollégám utolsó cikke óta sok víz folyt le a Dunán, habár amikor leginkább kellett volna, akkor ez a legkevésbé sem volt igaz, de erre majd később visszatérek.





Cölöpözés nappal az 5. j. pillérnél



Éjszakai cölöpözés a 6. j. pillérnél





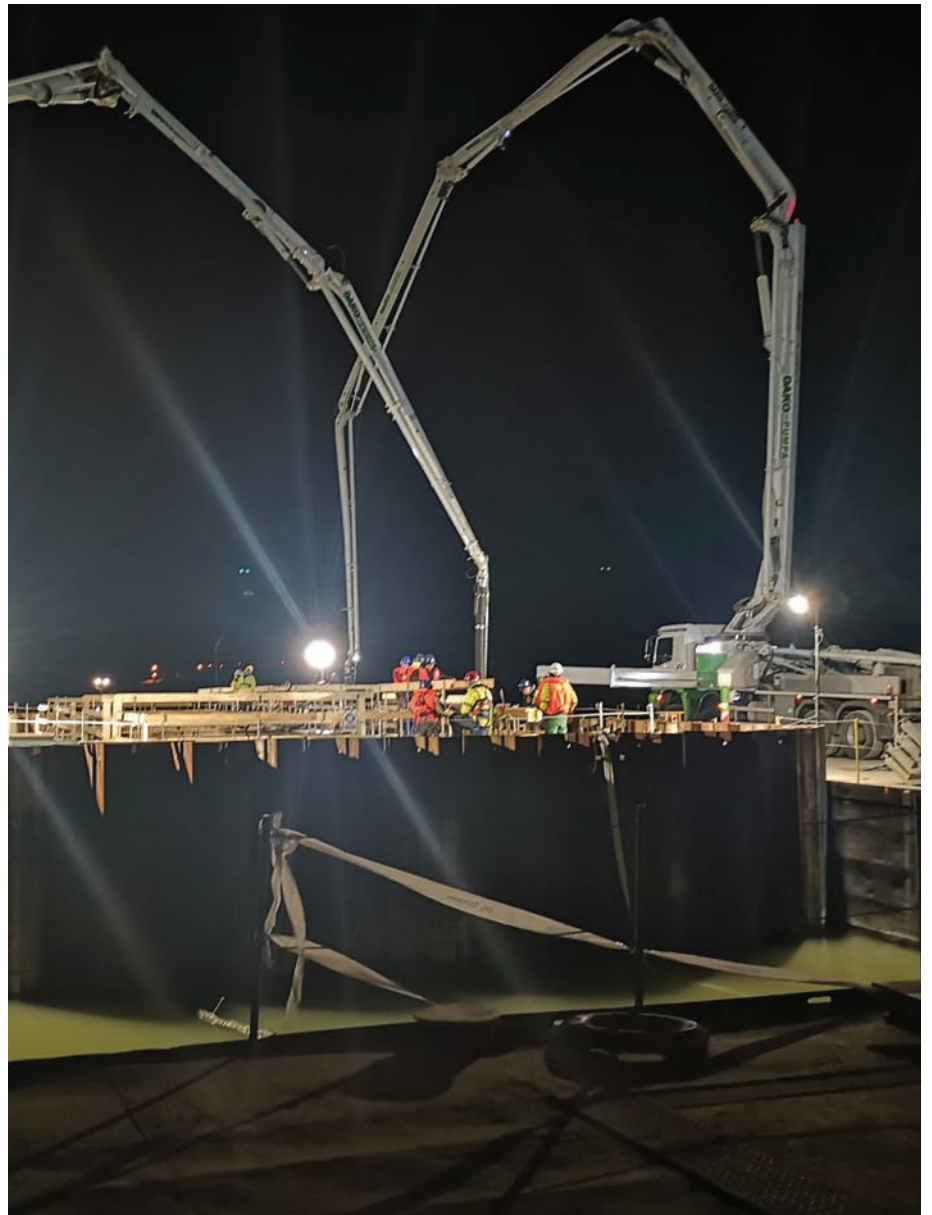
Vízalatti betonozás 5. j pillérnél nappal (II.) (Kispéter Z.)

Ott lett vége a tudósításának, hogy október első napjaiban sikerült úszódarut „szerezni”, és az 5. jobb pillér kéregelemét elhelyeztük a mederbe.

Ezt követően elkészült a kéregelem melletti stabilizáló kőszórás, majd a HSP Kft. bűvárai elhelyezték a cölöpöző kúpokat, amelyek az úszódaru emelőkapacitása miatt csak utólagosan, vízalatti munkával lehetett a kéregelemhez rögzíteni.

Novemberben ismét eljutott hozzánk az úszódaru, és a 6. j. pillér kéregelemét is sikerült elhelyezni a Duna medrébe, az előzetesen levert Ø 630 mm támcölöpökre.

Ezzel párhuzamosan a HBM Kft.-vel és a HSP Kft.-vel közösen terveztük az 5. mederpillér cölöpözésének kezdését, mely a korábbi Duna-hidak esetében a Soil-Mec pontonról történt. Sajnos az őszi időszak szokásosnál is alacsonyabb vízállása miatt kisebb merülésű (TS80; RoRo) bárkákra kellett áttervezni a géplánc organizációját, ami jelentős időt vett igénybe, és a decemberi, átlagosnál is kisebb vízszint esetén sem hozott tartós megoldást. A kiválasztott bárkák esetében a cölöpözési munkáknál 1,1-1,2 m-es merüléssel lehetett számolni. A biztonságos munkavégzéshez a mederben lévő őrfal teteje felett min. 1,40 m-es vízszintnek kellett volna lenni. Mire december elején a géplánc felköltözött a bárkákra, a vízszint további csökkenése miatt az első cölöp elkészítésére tovább kellett várunk. Aztán pár nap eltelével, egy kisebb árhullám lehetővé tette, hogy elkezdjük a



Vízalatti betonozás éjszaka 5. j. pillérnél

pillérenként 26 db, 1500 mm átmérőjű, 20 m hosszú szerkezeti cölöpök fúrását. A kezdeti örömről hamar elszállt, mert a vízszint ismét a kritikus szint alá süllyedt, így biztonsággal csak egy cölöp készülhetett el. Decemberben a tervezettnél jóval kevesebb cölöpöt tudtunk elkészíteni, de az elmúlt tíz év hidrológiai adatait nézve bizakodtunk abban, hogy januárban már folyamatosan tudunk dolgozni. Ez így is lett. A kezdeti műszaki problémákat kiküszöbölve, január második felétől gőzerővel megindult a cölöpözés. A HBM-es kollégák egy olyan nonstop cölöpözési programot állítottak össze, amely estenként tizenöt perces bontásban tartalmazta a feladatokat. A magyar építőipar sajátosságát figyelembe véve szokatlanul szoros tíznapos beosztást tartva a HBM, az 5. j. pillérenél 2022. február 5-én a 6. j. pillérenél pedig 2022. február 25-én fejezte be a cölöpözést. Ismételt köszönet nekik a jól szervezett munkájukért!

Az 5. támasznál a cölöpözést követően rövid időn belül sikerült a kéregelemre elhelyezni az őrfalat is, megadva a lehetőségét a szerkezetépítéshez szükséges „száraz” munkaterület kialakításához. A felúszást megakadályozó nagy tömegű (1300 m³) vízalatti beton elkészítést követően, kiszivattyúzásra került a kéreg és őrfal elemek által körbezárt víz, majd két-három napos intenzív tömítést követően előállt a munkaterület az alépitményi szerkezetek építéséhez.

A cölöpfejek visszavésését követően, hűsvét előtt a cölöpösszefogó gerenda vasszerelése és a kéregelem bent maradó zsaluzatában a közel 1350 m³-es betonozás is elkészült.

Következő lépésként telepítésre került a toronydarú az elkészült cölöpösszefogó gerenda kifolyás felőli oldalára, amely a felszerkezetépítés majdani kiszolgálásán túl segíti a felmenőfal gyorsabb építését is. A 16 m-es pillérfalat négy ütemben építjük. Jelenleg, a cikk írásakor (május 16.) már a 2. ütem elkészült, a 3. ütem vasszerelése, zsaluzása van folyamatban.

A 6. jelű mederpillérünkénél egy hónap különbséggel történnek meg a hasonló építési folyamatok. Kijelenthetjük, hogy itt is repülőrajtot vett a szerkezetépítés. A cölöpösszefogó gerendát bebetonoztuk, a pillér felmenőfal 1. ütemének építése elkezdődött.



Kéregelem alulnézetből



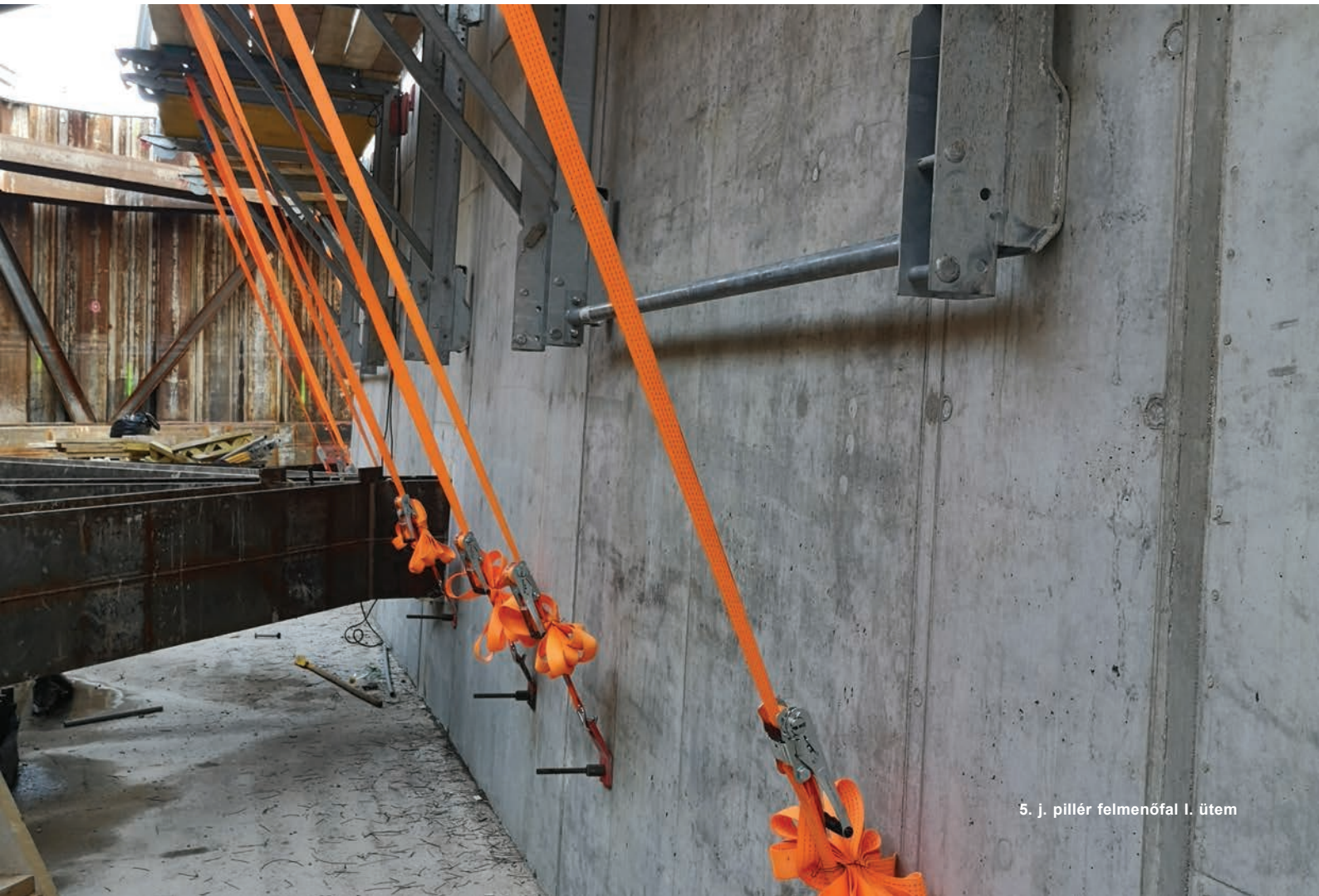
6. j. pillér munkaterülete vízleszívás után



Visszavésétt cölöpfejek 6. j. pillérenél



Készül a 6. j. pillér cölöpösszefogó vasszerelése



5. j. pillér felmenőfal I. ütem



5. j. pillér felmenőfal II. ütem betonozása előkészítve



Előszerelt KM01 keresztartó

A helyszíni munkák mellett a tervezés is folyamatban van még, és egyéb külső helyszíneken is elkezdődtek a munkák. A hiányzó segédstruktúrák (SJ1; SJ2 jármók) tervezése is lassan befejeződik. A PERI-vel történt

sok egyeztetés eredményeként a felszerkezet gyártásának nélkülözhetetlen eszközei, a zsaluzókocsik tervei is véglegesednek.

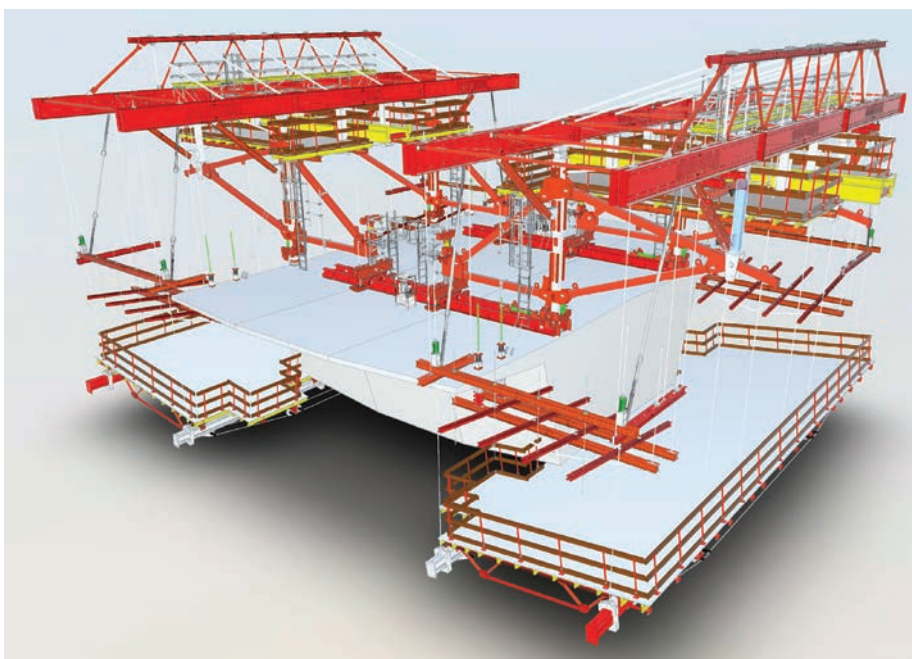
Többek között a felszerkezet acél keresztartóinak elő- és helyszíni szerelése

is az Acélhidak Kft. kivitelezésében készül. Csepeli gyártócsarnokukban az SJ5, SJ6 segédjármók elemeinek gyártása folyamatban van, a DNR telepén kialakított előszerelő területen pedig az 5. j. pillér indítózóm első acélszegmense is elkészült, mely a Hídtechnika Kft. közelben lévő festőcsarnokában kapja meg a közbenső korrózióvédelmi rétegeket. A fedőréteg a beépítés követően a helyszínen kerül felhordásra.

Még bőven benne vagyunk az alépítmenyi szerkezetek építésében, de már közelségbe került a felszerkezet építésének kezdése is, és ahhoz, hogy vállalásainkat teljesíteni tudjuk minden lehetőséget ki kell használnunk, annak érdekében, hogy július elején az 5. pilléren az indítózóm építése elkezdődjön.

A projekt előtt álló feladatok folyamatosan nőnek, ennek megfelelően a csapat is bővül, formálódik. Az már látszik, hogy egy ütőképes csapat állt össze, akik teljesíteni tudják a vállalt feladatokat. Köszönet mindenkinek a munkájáért!

Bogdán Attila
projektvezető-helyettes



Peri zsaluzókocsik



**„Határokat” feszegetve,
avagy Békéscsaba–Lőkösháza
vasútvonal építése**



B933 I. ütem kész

A feladatot elnyerő BL 2020 Konzorcium (STRABAG – V-Híd Zrt.) tagja, a V-Híd Zrt. alvállalkozójaként

Békéscsaba–Szabadkígyós térségében három kis keretműtárgy

- B895 1,5/1,5 m nyílású 22 m hosszú VB keret
- B933 1,5/2 m nyílású 33,5 m hosszú VB keret
- B941 1/1,5 m nyílású 23,85 m hosszú VB keret, ökológiai átjáró;

míg Lőkösháza térségében

- a B1030 1,5/1,5 m nyílású meglévő keret két oldali meghosszabbítását és
- a B1033 kombinált vasúti rakodóperon (85,5 m) építését, valamint
- a B144 jelű lőkösházi peronaluljáró (41,2 m hosszú, 5 lépcsőkkel, 3 lifttel stb.) kivitelezését végezzük.

Az első két műtárgyat (B895 és B933) 2022. március-április hónapokban, egy-egy tíznapos vágányzárban, félpályás tér-elhatárolás mellett kellett elbontani és a helyére új műtárgyat építeni. A sorban harmadik (B941) ökológiai átjárót az áprilisi havi tíznapos vágányzárban kellett megépíteni. A munkáinkat a vágányzárakban a vasútépítési technológiának és igényeknek megfelelően módosított kivitelezési módszerrel, technológia bevezetésével kellett végeznünk.

A munka nagysága, műszaki bonyolultsága nem jelent kihívást, a körülmények (rövid vágányzárak, magas talajvízszint, a féloldali megközelíthetőség, az időközben

kialakult gazdasági viszonyok...) teszik problémássá a kivitelezést.

Az előregyártott vasbeton keretelemeket a FERROBETON szállította, beépítésre alvállalkozóként a Steel-Konkrét Kft.-t vontuk be, akik a kidolgozott technológiát a B895 és B933 j. műtárgyaknál félpályás Larsen-pallós munkatér elhatárolás (G-Híd Kft.) mellett hajtották végre. A B941 ökológiai átjáró egy ütemben, a második tíznapos vágányzárban került megépítésre. Ezen a szerkezetek beépítésénél kritikus körülménynek tűnt a várható magas talajvízszint és belvív, de az égiek velünk voltak és a jóslatok nem váltak be, – „itt sík víz szokott állni a területen”, „nyakig fogtok állni a talajvízben” – és a rövid vágányzári

időkből sem esett a munkát megakadályozó eső. A B895-ös átérésznél nem a talaj vagy az esővíz, hanem a közeli bányából a vízfolyásba szivattyúzott nagy mennyiségű víz okozott riadalmat, de a bánya közreműködésével, időszakos leállításokkal elértük, hogy plusz erőforrásokkal a helyzet kezelhetővé vált, és viszonylag konszolidált körülmények között tudtunk építkezni. Az első három műtárgy építésével május végére szeretnénk végezni, és a munkákat a lőkösházi B130 j. keretműtárgy hosszabbításával és a kombinált rakodó (B133) megépítésével folytatni.

A Lőkösháza vasútállomáson létesítendő peronaluljáró (B144) építésére 2023 februárjában kapunk munkaterületet, és július végére vissza kell adni szerkezetkész állapotban a vasútépítési munkákra.

A projekt fővállalkozó általi műszaki átadás-átvétel 2024. június 15-re várható.

A lőkösházi munkákról, azok befejezése után számolok be a tisztelt olvasóknak.

Farkas Sándor
projektvezető



B933 I. ütem bontás



B933 II. ütem beemelés

Munkavédelmi áttekintés a Széchenyi Lánchídon

A Széchenyi Lánchíd felújításáról írt cikksorozatunk egy következő állomásaként munkavédelmi szemszögből mutatjuk be az elmúlt időszakban lezajlott munkafolyamatokat, a speciális munkakörülményeket, illetve a jövőbeli kihívásokat.

Köszönhetően egy hollywoodi produkciónak is, amikor a Lánchíd szoba kerül, mindenki azt kérdezi, hogy hogyan lehet felmenni a pilonra?

E pilonok különleges részei a hídnak, tömör kőtömbökből épülnek fel, több mint 170 éve állják az idők próbáját. A benne található helyiségek a koronasaru termék, melyekbe a híd medernyílásának kifolyási (déli) oldalán lévő láncokon keresztül lehet eljutni. A felújítás kezdetén, felmérve a helyiségeket, temérdek galambtetem, átlagosan tíz cm vastagságú galambürülék, illetve az élő példányok is biológiai kockázatokat jelentettek. Speciális takarítócéggel a helyiségek veszélymentesítése megtörtént, melynek eredményeképpen/folytán 2500 kg biológiai hulladék került elszállításra. A helyiség lelke a két koronasaru, amelyek a híd erőjátékait vízszintes irányba vezetik el, illetve a lánckötegek ide vannak bekötve. A pilonokba és azok legtetetejére menni csak külön engedéllyel lehet. Odafent a ferde bádogtetőn kívül csak egy villámhárító található, innen a budai és pesti körpanoráma egyedülálló, de korlát hiányában egyúttal veszélyes is. Amíg nem kaptuk meg teljes munkaterületet, a pilonra való feljutást a központi segélyhívó telefonszámon előzetesen be kellett jelenteni, hogy ne indítsák a Katasztrófavédelmet és ne zárják le a hidat egy „öngyilkosjelölt” miatt...

A Széchenyi Lánchíd a kialakításából adódóan számos izgalmat rejteget munkavédelmi szempontból is. A láncok lehorgonyzásának a helye a lehorgonyzó kamra, amely mintegy 14 méterrel a

talajszint alatt található. A kamrában végzett korrózióvédelmi munkák előkészítésekor az a döntés született, hogy a munkavégzést, úgynevezett beszállással végzett munkának minősítjük. Szigorú fel-tételrendszer vonatkozott erre: oxigén- és oldószerszint elemzés, mentőeszközök megléte, szükséges létszám és felszerelés, tűzoltó készülék, mindez egy beszál-lási engedélyen dokumentálva.

A lehorgonyzástól a pilon felé a láncok a láncalagútban futnak, ahol a munkavégzéshez rendelkezésre álló hely minimális, melyhez még a pályaszinttől a lehorgonyzó kamrák felé szűkülő tér is hozzájárul. Ezen a munkahelyen szintén a beszállási engedélyezési folyamat él. A munkák megkezdését megelőzően mentési gyakorlatot tartott a Hídtechnika Kft., melynek sikeres lebonyolítása után kezdődhetett csak meg a lánckamrákban a munka. Ezen munkakörnyezetben a munkavállalók az egész testet védő ruházatban (kámzsa), illetve a belső légtértől függetlenül, tömlőn kapták a levegőt.

Mi történt eddig?

Újságunk számaiban kollégáink folyamatosan beszámolnak a munka előrehaladásáról, ezért itt csak összefoglaló jelleggel szerepelnek az elvégzett és folyamatban lévő munkák.

Ütemezetten valósul meg a közúti pályalemez és a kétoldali hídi gyalogos járdák teljes újjáépítése, a megmaradó acélszerkezetek javítása és korrózióvédelme. A gyalogos korlátok műemléki felújítása, restaurálása külső műhelymunka keretében

készül. A hídfőknél a lehorgonyzó kamrák szigetelése, felújítása, illetve a lehorgonyzó kamrák víznyomás elleni szigetelésének kivitelezése rendben halad. Hídfőkben lévő gyalogos-kerékpáros aluljárók szélesített szerkezete elkészült, a hídfők lépcsőinek átépítése, valamint a hídfők helyiségeinek felújítása jelenleg is zajlik.

A kőoroszlánok szépészeti és fogászati beavatkozásai külső restaurátornál, illetve a kő- és fém műemléki elemek felújításának egy része a munkaterületen, másik része külső munkaterületen történik. A hídon és a hídfőknél lévő közművek kiváltása és átcsoportosítása a beruházás kezdete óta folyamatos.

A medernyílás munkaterületén a korrózióvédelmi sátrak építése a III. ütemnél tart, az I. ütem hídkeresztmetszetében lévő acélszerkezet és láncok már megkapták az alapozóréteget.

Elkészült a pesti rakparton lévő zászló-tartó bástyák köfelületeinek felújítása, illetve mind a parti, mind a medernyílásban lévő láncok végleges fedőrétege nagyrészt felvitelre került.

A munkák összehangolása nagy odafigyelést igényel, hiszen a belvárosi környezet okán (mind a pesti, mind a budai oldalon), sok helyen nem tudunk gazdálkodni, így a kezdetektől fontos volt a megfelelő tárolási, felvonulási, szociális organizációs feltételek megteremtése a viszonylag szűk terület ellenére. Azokat a vállalkozókat, akiknek hasonló munkaegységügyi kitettséggel (expoziációval) kell számolniuk, egy helyre organizáltuk.

A munkaterület palánkkerítéssel körülvett, hat belépési pont van (ebből kettő teherporta), ezeken a helyeken beléptető őrk fogadják a belépőket, az illetéktelenek távoltartása és a rendezett beléptetés érdekében. A beléptetést mágneskártyával oldottuk meg, aminek szigorú kiadási feltétele van, érvényessége a munkaköri alkalmassági vizsgálat lejárati dátumához van kötve, megelőzve ezzel a lejárt munkaköri orvosi vizsgálattal történő munkavégzést a hídon. **Egyidejűleg átlagosan 150 munkavállaló van jelen a munkaterületen, ez kiegészül a háttér- és műhelymunkákat végző mintegy 150 emberrel, így összesen hozzávetőleg 300 fő, aki a projekten naponta dolgozik.** A hente tartott alvállalkozói kooperációkon az előttünk lévő munkák tervezésekor mindig fontos szempont a munka- és egészségvédelem, illetve az egymás alatt, felett, egyidejűleg végzett munkák szervezése, különböző munkafolyamatok időbeni megfeleléségének, egymásra hatásának értékelése. A munkafolyamatok és a felújítás előrehaladtával egyre kevesebb az a hely, amit közlekedésre

igénybe lehet venni, tekintettel arra, hogy párhuzamosan zajlanak a kocspálya és a járdapálya, illetve a pilonok körüli megkerülő betonjárda felújítási munkái. A napi bejárásokon az akadálymentes közlekedési utak biztosítására nagy figyelmet fordítunk.

Az A-Híd Zrt. által nyújtott szolgáltatások közé tartozik például a vízből mentés, illetve a daruzási tevékenységek biztosítása, amelyek minden munkavégzési napon, illetve igény szerint hétvégén is rendelkezésre állnak. A toronydaruzásnál kiemelendő, hogy a darukezelőt és a daruirányítót egy cég biztosítja, így megelőzhetőek a teherköötözéssel és anyagmozgással kapcsolatos esetleges nemmegfelelőségek.

Az építkezés egyedi célgépe egy egyedi darurendszer, amely mind a bontás, mind az építés fázisában elengedhetetlen segítséget jelentett az anyagmozgatásban. Ezen emelőgép **munkavédelmi megfeleléségét folyamatosan ellenőrizzük, emellett az is fontos szempont, hogy a teljes híd daruzott területnek minősül.** A daru felépítése egy

csúszó-áramszedős, négy meghajtott keréken futó, egyedileg tervezett bakdaru nyolctonnás terhelhetőséggel, ami a kocspálya bontásakor a vasbeton pályalemezek kiemelésére, illetve építéskor az ortotróp pályalemezek beemelésére szolgál. Emellett az anyagmozgatási rendszer részei a bakdaru mindkét oldalán a konzolos túlnyúló szerkezetre telepített futódaruk (kéttonnás terhelhetőséggel) is, amelyek a járdabontás és -építés során végeznek feladatokat. Az anyagmozgatásban prioritás az acélszerkezetek mozgatása, ám a köztes időkben a további anyagmozgatási feladatokra is igénybe vehető a darurendszer.

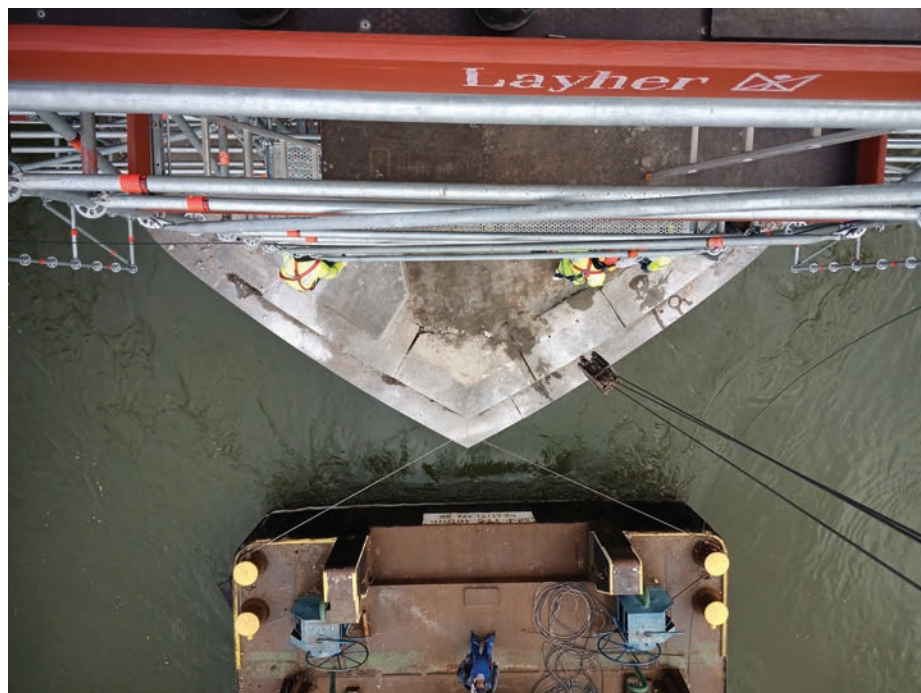
Egy híd felújítási munkánál a régi időkben is megkerülhetetlenek voltak a munka- és segédállványok, amelyek itt a Széchenyi Lánchíd felújításánál sincsenek másképp. Míg régen szinte kizárólag fa alapanyagból állványoztak, a mai korban acél és alumínium alapanyagú, illetve a legkülönbélebb típusú állványok használatosak. Felsorolásképp említjük meg, hogy milyen



állványok segítik a munkát: alsó függesztett állvány (anyaga: alumínium, pesti-budai parti- és medernyílásban,), lánccállványok (anyaga: fa, összesen nyolc db volt használatban, jelenleg már lebontva), pilonok körüli csőállványok (anyaga: acél és alumínium cső, fa, hétszintes), a pilonok orrköveire és jégtörőire felfekvő, ötszintes, függesztett, úgynevezett „jégtörő” állvány (egyedi térállvány, anyaga: acél), homlokzati állványok, valamint mobilállványok. Az állványok kollektív műszaki védelmű munkaeszközök, tehát egyszerre több munkavállaló védelmét szolgálják. Főbb biztonsági elemei a korlát-, a közép-, és a lábdeszka.

Számos munkaegészségügyi kihívással is számolnunk kell a híd felújítása során. A téma szerteágazóságára, illetve a cikk terjedelmére tekintettel, munkaegészségügyi szempontból az ólmot, a krómot, illetve munkabiztonsági szempontból pedig a felülettisztítás munkafolyamatát tekintenénk át a Széchenyi Lánchíd felújítása során. Emellett kóros tényezőként jöhet számításba a munkahelyi zaj, illetve a biológiai kockázatok.

Régen a hidak korrózióvédelmét – abban az időben, amikor még a használat megengedett volt – miniumos alapozóval végezték, ezzel a szerkezet időtállóságát akár évtizedekre is biztosítani tudták. Mára ezen összetételű festékrendszerek használatát a benne lévő ólomtartalom (míniumtartalom) okán nem engedélyezik. Viszont a felújítások



szórán a felhordott rétegekben jelen lévő veszélyes összetevő miatt a szerkezeten olyan jellegű munkatevékenységet végző munkavállalókra, akik légzészónájában jelen lehet az ólom, mint veszélyes tényező, fokozott figyelemmel kell lenni.

Az 1972-1973. között megvalósított felújítás alkalmával a teljes acélszerkezet korrózió elleni védelme megtörtént. Mindezek mellett, az előzetes bejárások alkalmával az összefekvő acélszerkezetek közvetlen közelségében szemrevételezéssel láthatóvá váltak az előzetesen felhordott rétegek, így a korábbi minium tartalmú alapozó. Az előző évek felújításának dokumentációit áttekintettük, így vált ismerté számunkra az előző helyreállítások során felhordott festékek összetétele, ebből adódóan az minium tartalmú alapozó

mellett a króm szervezetbe való bejutásának kockázatát is számításba kellett vennünk.

Mindezek ismeretében, a munkakörülmények humanizálását, a feltételeket oly módon teremtjük meg, hogy a munkabalesetek, a fokozott expozíciós esetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések elkerülhetőek legyenek. A Lánchíd tekintetében a szervezetbe jutott veszélyes anyag dózisáról vagy hatásáról a környezeti monitorozás révén nem szerezhetünk információt, ezért ehhez a biológiai monitoring vizsgálatokat használjuk (vérből, vizeletből kimutatható a vegyi anyag és a szervezet válaszreakciója közötti kölcsönhatás) a munkavállalók egészségügyi állapotának felmérésére, a munkahelyek kémiai biztonságának szempontjából. A fent említett vegyi anyagok bejutása a légutakon, az emésztőcsatornán és a bőrön keresztül történhet. A tavalyi évben a havonta előírányzott vizsgálatok határérték alatti eredményeket, illetve nem kimutatható értékeket mutattak, így a munkabiztonsági és munkaegészségügyi prevenció intézkedések igazoltan megfelelően védtek az egészséget. A 2022-es évtől a vizsgálati gyakoriságokat foglalkozás-egészségügyi jóváhagyás mellett negyedéves ciklusra ritkítottuk, köszönhetően a korábbi eredményeknek és a munkafolyamatok előrehaladtával az expozíciós hatások változásának (csökkenésének).

Mindezek mellett munkaegészségügyi prevenció eszközként kerülnek megvalósításra az alábbiak:

- a munkavállalók oktatása, ahol többek között az expozíció jelenlétéről, annak mértékéről, és az expozíció elkerülésének módjáról, illetve az egymás közvetlen





közelségében, egymás után végzett tevékenységekből adódó kockázatokról is tájékoztatjuk a munkavállalókat;

- a személyi higiénés szabályok teljeskörű betartására hívjuk fel a figyelmet, illetve a vegyi anyag által érintett munkakörülmények között munkát végző munkavállalók részére előírjuk-biztosítjuk, hogy kizárólag a kijelölt helyen vehetnek magukhoz ételt, italt és dohányozhatnak (kézmosást követően), illetve részükre az átöltözés lehetőségét is előírjuk, biztosítjuk;
- ólom/króm kontamináció ellen védelmet nyújtó egyéni légzésvédő eszköz használatát megköveteljük, ellenőrizzük;
- a kiporzás megakadályozására megfelelő légttechnikai rendszer kialakítását írjuk elő.

Az acélszerkezet korrózióvédelmi munkái során a Hídtechnika Kft. a szerkezetet fémtisztára megtisztítja. A tisztítás acélszemcsével történik, melyek újrahasználata is megoldott a munkaterületen. A szemcsék szétszóródásának megakadályozását beponyvázott állványok vagy sátrak segítségével valósítjuk meg. A sátrakat, a kiporzás és kiszóródás elleni védelmet a munka folyamata közben naponta több alkalommal is ellenőrizzük. A fémtiszta felületeket a Hídtechnika Kft. háromrétegű bevonatrendszerrel látja el, itt munkaegészségügyi (és tűzvédelmi) kérdést az oldószer kipárolgása, a dohányzás és nyílt láng használata, valamint a légutak védelme vet fel.

A fent említett feladatok megvalósításában a foglalkozás-egészségügyi orvos

közreműködését, véleményét, számos esetben a jóváhagyását is kérjük. A napi biztonsági és egészségvédelmi koordinátori ellenőrzések mellett a foglalkozás-egészségügyi orvossal együtt tartott havi bejárások alkalmával elvégezzük a munkaterület szemlélését, ahol a korábbi észrevételekre adott intézkedéseket is vizsgáljuk.

A Széchenyi Lánchíd Magyarország egyik jelképe, így nem meglepő, hogy a felújítására mindenki kíváncsi. A legkülönbözőbb helyekről érkeznek a vendégek, a cikk írásának időpontjáig közel ezer látogatót fogadtunk már. A fokozott érdeklődés kihívás elé állít minket, a napi munkavégzésbe be kell illesztenünk a látogatócsoportok hídon való megjelenését. Előzetesen

meghatározásra kerülnek a csoportok napi útvonalai, azért, hogy a munka előrehaladását ne akadályozzuk, valamint a látogatók testi épségét és egészségét megóvjuk. A beléptetési pontokon vendégkártyát kapnak. A csoportok vezetését a létszámtól függően minimum két kolléga végzi.

Balesetek, sérülések minimalizálása érdekében a látogatókat egyéni védőeszközökkel látjuk el, illetve tájékoztatást kapnak a munkaterületi és magatartási szabályokról.

Zárszóként röviden említsük meg, hogy mi vár még ránk. Folyamatosan épülnek be a pályatáblák mindkét part irányába (hamarosan kiérnek a hídfőkig). Ezzel párhuzamosan először a medernyílásban, később a parti nyílásokban az elkészült acélszerkezeti javítások után a korrózióvédelmi feladatok következnek. Az elkövetkezendő időszakban a hídfőknél megkezdődik a térszín alatti helyiségek helyreállítása, folytatódnak az erősáramú és egyéb kábeleken végzett munkák, illetve a szigetelési munkák. A műemléki restaurációs feladatok folyamatosan folynak. Összetett feladat a végleges öntvénykorlát beépítése a teljes hídhosszon, a köz- és díszvilágítási hálózat kiépítése, illetve a pilontetők bádog cseréje. A befejező munkák közül munkavédelmi szempontból kiemelendő feladat lesz az alsó függesztett állvány bontása, mely az egyik utolsó munkafázis a Széchenyi Lánchíd felújítása során.

Bánóczy Örs

*biztonsági és egészségvédelmi koordinátor
Farkas-Prunk Anikó
munka-, tűzvédelmi vezető*



MÁS VILÁG

Nos nem a nagy sikerű filmről, a Más világ (eredeti cím: The Others) 2001-ben bemutatott szellemtörténeti, lélektani thrillerről akarok írni. Inkább a nagyon is valóságos világunkról. Sokan mondták a Covid világjárvány alatt, hogy ez a világ már sohasem lesz olyan, amilyen előtte volt. És igazuk lett. Múlófélben a járvány, erre kitört az orosz-ukrán háború. Most már azt rebesgetik, hogy nem csak más világ jön, hanem egy új világrend is.

De nem kell ennyire előre mennünk, csak szét kell néznünk magunk körül, és már a digitális világ is egy más világ, vagy ha utazunk, akkor is más kultúrákat, világokat ismerhetünk meg. Sok minden más, mint amit megszoktunk, amit eddig ismertünk. Mert minden változik körülöttünk, miközben mi magunk is. Így a biztonságunk terén is változik minden, ahogy vége a veszélyhelyzetnek, változnak az otthoni munkavégzés szabályai is. De szép csendben változott az Országos Tűzvédelmi Szabályzat is, erre is jó lesz odafigyelni.

Persze tudom, nemcsak pillanatnyi biztonságunk fontos, hanem a kor előrehaladtával mindinkább kezdi érdekelni az embert az élet utáni időszak is. Én is felfigyeltem egy friss cikkre, melynek címe: Először figyelték meg, hogy mi játszódik le az emberi agyban a halál beálltakor. Na innen bizonyosan érdemes tovább olvasni...

Tényleg leperreg előttünk életünk filmje?

A halál beálltakor az agyi tevékenység mintázata nagyon emlékeztet az álmodáskor, az emlékek felidézésekor vagy a meditálásnál megjelenő agyhullámokra.

A halál valószínűleg a legnagyobb rejtély mind közül. A mostani kutatás eredményeit a *Frontiers in Aging Neuroscience* című lapban egy komoly elbírálási folyamaton is átesett tanulmány foglalja össze. Ez páratlanul tekinthető, mivel először tanulmányozták közvetlenül az elmúlás előtt, alatt és után az emberi agyhullámokat.

Egy amerikai idegsebész, Dr. Ajmal Zemmar (Louisville-i Egyetem) vezetésével készült el a most szóban forgó tanulmány.

Összesen 900 másodpercen keresztül regisztrálták az agyi tevékenységet az elhalálozás körül. Dr. Zemmar szerint „az emlékezet-visszakeresésben szerepet játszó oszcillációk generálásával az agy éppen a halálunk előtti fontos életesemények felidézését játszhatja le, hasonlóan a halálközeli élményekben leírtakhoz. A mostani eredmények egyben megkérdőjelezzik azt is, hogy pontosan mikor ér véget az élet.” Vagyis az idegsebész szerint mindez bizonyíték lehet arra, hogy valóban „leperreg előttünk az életünk filmje” a halálunk pillanatában. Erről a jelenségről – az életfelidézésről – többen is beszámoltak, akik halálközeli élményen estek át, most viszont először ennek műszeres bizonyítására is sor kerülhetett.

Dubaiban, a Global Village-ben tűndöklök a Lánchídnál

Az Egyesült Arab Emírségek hét emírségből áll, ebből az egyik Dubai. Lehetőségem volt egy hetet ebben a különleges, más világban tölteni. Valaki azt mondta, hogy egyszer ezt a különös kultúrát és építészeti csodát, ami ott van, meg kell nézni, de ő nem járna oda rendszeresen üdülni. És igaza volt. Épp ramadán hónapja volt. Az iszlám előírásai szerint a muszlimok napfelkeltétől napnyugtáig se nem ehetnek, se nem ihatnak. Nem csoda, ha naplemente után a 38 fokos melegben kiszáradt emberek, nem győzték pótolni a napi folyadékvesztéseiket. Érdekes élmény volt a világ legmagasabb épületének 125. emeletéről nézni a világot. A Burdzs Kalifa 163 emeletes, magassága 828 méter. Jó, jó, de hogy kerül Dubaiba a Lánchíd. Én is

meglepődtem. A Global Village élményparkban épp a napi aktuális tűzijátékot néztük egy hídról, és olyan érzés volt, mintha ezt valahol láttam volna már. Csoporttársaimtól és az idegenvezetőtől kérdeztem, hogy ez nem a Lánchíd egy részének mása? Nem, az nem lehet, volt a válasz, aztán amikor kiderült, hogy még a koronás címer is rajta van, akkor kétséget kizáróan bebizonyosodott, hogy ez bizony az. De, hogy miként került oda, ez még egyelőre rejtély.

Építkezéseken tilos a dohányzás

Munkahelyi ártalom, hogy bármerre járok, önkéntelenül is figyelem az embereket, a munkavégzés feltételeit, a tűzoltó készülékeket, de az építkezéseket is. Dubaiban a rekkenő napon dolgozók is zárt ruhában, minden védőfelszerelést használva dolgoztak. Az építkezéseken jól láthatóan kívülről is kiírják az emeletek számait, mindenütt háromsoros korlát van a földemzéleken, és az egész építkezésen tilos a dohányzás. Mindenütt sok tűzoltó készülék van készenlétben, és a porralöltő mellett ott van egy széndioxiddal oltó is.

Gyerekek

A gyerekek a földgolyó bármelyik részére is születnek, ők mindenütt a saját gyerekvilágukban, mesevilágukban, egy másik világban élnek. A kutyuk világában már ez a mesevilág is sajnálatos módon virtuálissá válik. Kezembe akadt egy írás a tibeti gyerekekről, amely arról szól, hogy a tibeti gyerekek mindig mosolygósak, ritkán betegszenek meg, sokáig és békésen élnek. A boldogságuk mögött a szülők nevelési

módszere áll, ott ugyanis egészen másképp gondolkodnak a gyereknevelésről, mint széles e világon. De vajon mi a titkuk?

Miért olyan boldogok a tibeti gyerekek?

- Tudják, hogy szüleiknek ők a legfontosabbak.
- Örömeiket nem vélt vagy valós kívánságaikhoz kötik. Így annak is nagyon tudnak örülni, hogy süt a nap vagy éppen esik az eső, hogy van mit enniük vagy hogy tető van a fejük felett.
- A gyerekek nem csak hallják, hanem érzik is, hogy szeretve vannak. Nincs verés, pofon, de egy hangos szó sem.
- Ha valami nem sikerül, akkor majd sikerül legközelebb. Ha valamit nem tudunk, akkor majd megtanuljuk. Ha valami elromlott, majd megjavítjuk. Szüleiktől azt látják, hogy semmi sem számít, csak az, hogy szeressék egymást és boldogok legyenek. És ez így működik mind a mai napig.

Ezzel szemben mi a magyar valóság? Az okoseszközök korai használata visszafordíthatatlan károkat okoz gyermekeink idegrendszerében – állítja legújabb könyvében számos hazai és külföldi kutatás eredményét összegezve Uzsalyné dr. Pécsi Rita. Még ennél is nagyobb veszélyt jelenthet a függőség esetleges kialakulása, valamint emberi kapcsolataink átalakulása, megromlása.

Fejleszt vagy rombol?

A kutatások egyértelműen bizonyítják, hogy a függőség kialakulásának hatása ugyanolyan, mint a kábítószeré. A kényes egyensúly megtalálása mindannyiunk feladata. Élünk a digitális eszközök áldásaival, és ezeket valóban hasznos eszközökké szelídítsünk a gyermekeink és saját magunk számára is. Ugyanakkor szülők és gyerekek is tudjuk megőrizni a szabadságunkat, kreativitásunkat, egyéniségünket és kapcsolatainkat is.

Digitális drog!

A tibeti gyerekekkel szemben a fejletlenek mondott országokban szinte kizárólag az okoseszközökre bízzák a szülők a nevelést, a világ megismerését. Három és hatéves kor között kezdenek az idegpályák kapcsolódni, tehát még ebben a korban sincs egyetlen percig sem szüksége a kisgyermeki idegrendszernek a digitális tér

jelenlétére. De hat és tizenkét éves kor között sincs készen még az idegrendszer, mi több, igazán még tizennégy évesen sem teljesen érettek erre az idegi pályák. A digitális világ az iskolás korban maximum egy-két óra lehetne – tanulási feladatokkal együtt –, mely napi szinten, irányítottan vállalható. A statisztika szerint a figyelemzavar az utóbbi években megnyolcszorozódott az iskolás gyermekek körében, melyért egyértelműen a géphasználat okolható. Bizonyítottan megnövekedett a szorongás, a depresszió, a digitális autizmus. Tudósok azt állítják, hogy a gép nem más, mint elektronikus kokain. Ugyanazt a három agyi területet támadja, mint a drog.

Mi ez a három?

FIGYELEM, DÖNTÉSKÉPESSÉG, INDULATKEZELÉS.

Csökkenő IQ

Kutatások szerint a gépen felnövekvő generáció IQ szintje folyamatosan csökken. Nagyon érdekes, hogy a játékcégek úgy tesztelik az új számítógépes játékaikat, hogy neurológusok bevonásával a tesztjátékosok agyára elektródákat kötnek. Ha a játék nem okoz izzadást, magasabb pulzust vagy kellő izgalmat, a játékot áttervezik...

Kell a dopamin

Mi is az a dopamin? A testben termelődő vegyület, mely a szervezet mindkét jelátviteli rendszerében (a hormon- és idegrendszerben) szerepet játszik.

Evés közben 50 % a plusz dopamin. Szeretkezéskor akár 100% dopamin is felszabadulhat, a videójátékok 150 százalékkal is megemelhetik a dopamin szintet. Elgondolkodtató adatok. Ha viszont alapszükségleteink normális módon kielégülnek, illetve működnek társas kapcsolataink, akkor a rászokás, illetve a függőség veszélye minimális.

Nézz a szemembe

Ha belenézünk valaki szemébe, akkor is oxitocin szabadulhat fel. Ha kiürül, és szeretnénk újra megszerezni, akkor beszélgetnünk kell, miközben bele is kell néznünk beszélgető partnerünk szemébe. Bizonyították, hogy amikor Skypon beszélünk és a kamerán keresztül nézünk egymás szemébe, nem termelődik oxitocin.

A tibeti bölcsességnek, mely szerint, ha valami nem sikerül, akkor majd sikerül legközelebb, van egy másik olvasata is. Hibázni simán lehet! Viszont meg kell tanulnunk, hogy annak következményeit kezeljük. Egy kisfiú megkérdezte édesapját, hogy ha beleesne a folyóba, abból nagy baj lenne-e? Nem fiam, csak akkor, ha nem úszol ki, volt a válasz. Igen, a legfontosabb, hogy mindig eggyel többször álljunk fel, mint ahányszor elestünk.

Mikor boldog egy gyermek? Na, az belülről fakad. Ha a számára fontos személy ráfigyel, időt tölt vele. Apára, anyára és testvérré, ránk és szeretetünkre van szüksége.

Akkor mire jó a gép? Ismeretre és adattárolásra.

És mire jó az agy? A valóságos életünk, valóságos problémáinak megoldására.

Használjuk tehát a gépet arra, amire való, és az agyunkat is, amire való!

Itt a nyár, a szabadságok, a pihenés időszaka. Élvezzük a nyarat, gondozzuk a kapcsolatainkat, nézzünk egymás szemébe, adjuk gondoskodásunkat, szeretetünket azoknak, akiknek szükségük van ránk.

A kutyüket is küldjük szabadságra, jóit tesz nekik és nekünk is.

Napozunk felelősségteljesen

A bőrünk rendelkezik saját védelmi rendszerrel, mely a napsugárzás káros hatásaival szembeni védelmet szolgálja, így bizonyos ideig védi a bőrt a kivörösödéstől és a napégéstől is. Felöltötként átlagosan húsz percet tölthetünk el a napon leégés nélkül, ez persze függ a bőrtípusunktól és az UV-sugárzás mértékétől is.

A fényvédő faktor azt mutatja meg, hogy az adott faktorszámú naptejet használva mennyi idővel tovább tartózkodhatunk a napon anélkül, hogy leégnénk. Bőrgyógyásznál jártam, és kérdeztem milyen faktorszámú naptejet használjak. Azt mondta, attól függ, hogy mennyi ideig szeretnék a napon lenni. Minél tovább, annál nagyobb faktorú naptejet kenjek magamra. Azért figyeljek arra, mondta, hogy az 50-es faktorú esetben is, legalább kétóránként újra kenjem magam. Így tettem, és majd 40 fokban sem égtem le Dubaiban.

Jó pihenést, baleset-, és leégésmentes nyarat kívánok!

*Durkó Sándor László
szakújságíró*



Kitelepültünk

2022. április 7-10. között került megrendezésre az 58. Vásárhelyi Napok, melyre az A-Híd Zrt. is meghívást kapott kiemelt támogatóként, hogy képviselje magát a tanszéki vetélkedőn, egy könnyed játékos feladattal. Igyekeztünk olyan feladatot kitalálni, ami beleillik a Vásárhelyi Napok hangulatába, ugyanakkor nem nélkülözi a cég képviselőjében elvárt szakmaiságot sem.

Péntek reggel 8-ra voltunk hivatottak a Vásárhelyi Pál kollégiumba, ahol az érkezést követően be is rendeztük a próbatételhez szükséges helyszínünket. Feladatunk célja egy általunk felállított kordontól 2,5 méterre levő, asztalon elhelyezett, különböző súlyú habarcs próbatestek „kihalászása” volt egy csapatok által készített eszközzel, anélkül, hogy a próbatest leesne a földre. Az eszköz vagy „emelőszerkezet” megalkotásához minden csapatnak 50 db A4-es papírt és egy tekercs ragasztószalagot biztosítottunk.

A feladatmegértés után a csapatok realizálták, hogy a papírokat nem elég csak egy hosszú rúddá alakítani, mert szinte bármennyi papírból is csinálják meg azt, a próbatestek súlyából adódó hajlítást nem fogja elviselni, így a függőleges erők felvételére valami kiegészítő megoldás kell készíteniük.

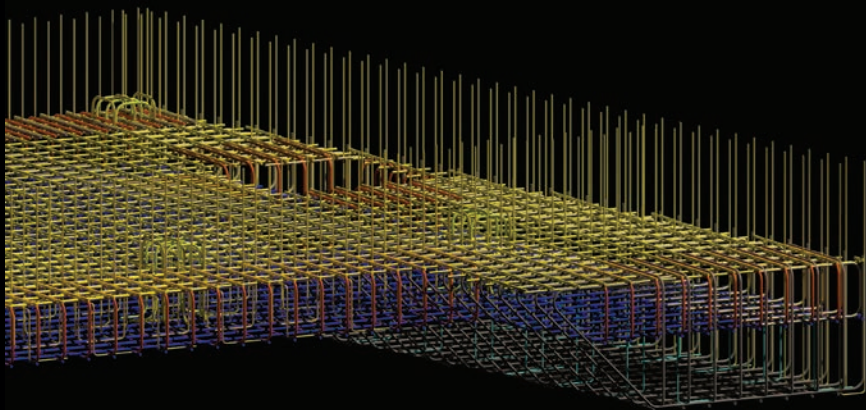
Az első csapat rögtön magasra tette a léceket, mivel sikerült a feladatot hat papír felhasználásával megvalósítani, így ők voltak azok, akik a legkevesebb papír felhasználásával tudták teljesíteni a kihívást.

Akadnak olyan megoldások is, amelyek a helyszíni adottságokat kihasználva, hátulról próbálták meg a habarcsokat elkobozni, azonban azokat szabálytalannak ítéltük. A legszebb megoldásként az egyik csapat egy rácsostartót készített, mellyel a háromféle súlyú habarcsot könnyedén elhozták a kordon mögül. A legéletrevalóbb megoldás viszont egy „kampó” készítése volt, mellyel nemes egyszerűséggel odahúzták a habarcsokat tartó asztal a kordonhoz, áthidalva ezzel a 2,5 méteres távolságot.

Ugyan nem a legegyszerűbb és leggyorsabb feladatot találtuk ki, de pozitív meglepetés volt, hogy a hallgatók nagy része hatalmas lelkesedéssel állt neki a feladatnak. A feladat egyik tanulsága, hogy a tudás mellett a kreativitás és az életrevalóság is fontos szerepet játszik az élet által elének görgetett akadályok legyőzésében.

*Béli Márton
vezető mérnök*





Alaplemez vasalása 3D

BIM | esettanulmány – társasház tervezése – 1. rész



Szerkezet axonometria

2022. január 3-án kezdetét vette a Műszaki osztályon egy tizenegy lakásos társasház bővítésének tartószerkezeti tervezése. A társasház Debrecenben fog épülni, a jelenleg futó Smart Life Hotel közvetlen szomszédságában, valamint további két meglévő épület közé szoros beépítési móddal. A szomszédos épületekhez való csatlakozás miatt a homlokzati síkok minden sarokban más-más szögben metszik egymást. A bővítés lévén, valahol csatlakoznunk kell majd a meglévő épülethez, és ez a csatlakozás nem máshol fog megtörténni, mint a 3. és 4. emeleten, úgy, hogy egy kisebb lakóház beékelődik a két épület közé, amire nem terhelhetünk rá. Az első információk alapján egy igen izgalmas feladat előtt álltunk.

A tervezési folyamat elején megvizsgáltuk, hogy mennyire van lehetőségünk 3D és BIM technológiákat alkalmazni a munka során, hiszen ezekkel az eszközökkel számtalan potenciális hibát tudunk megelőzni valamint a különböző tervváltozatok előállítását is egyszerűbbé válik.

A tervezési feladatot az engedélyezési építész tervek átnézésével és a lehetséges tartószerkezeti megoldások meghatározásával kezdtük. A szerkezet különlegessége, hogy a 3. emelet felett egy 6 m hosszú konzollal rendelkezik, amely a kapcsolatot teremti meg a meglévő és a tervezett épületrészek között. A konzolos rész három szint magas és két különálló lakást foglal magában. A konzol fő tartószerkezeti elemei a homlokzati falakat is alkotó 6 m magas vasbeton faltárcsák.

A tartószerkezet közelítő méretezéséhez vegeselemes modell készült az Axis VM X5 szoftverben. A modell az építész tervek alapján

került felvételre. Ennek segítségével gyors, átfogó képet kaptunk az építészeti koncepció megvalósíthatóságát illetően, valamint a függőleges és vízszintes tartószerkezeti elemek szükséges keresztmetszeti méretére vonatkozóan.

A meghatározott keresztmetszeteket és tartószerkezeti kialakítást visszajuttattuk az építész csapatnak, így ők el tudták végezni a szükséges módosításokat annak érdekében, hogy a tervezés tovább folytatódhasson. Ettől a lépéstől kezdve szerettünk volna a társtervezőkkel – és BIM technológiák alkalmazásával – továbbhaladni. Az alapvető igény, hogy egyetlen 3D modell készüljön, és a szükséges információkat és változtatásokat IFC alapú fájlcserelés segítségével bonyolítsuk le. Az IFC fájlformátum a 3D modellt és a modellben tárolt információkat kvázi adatbázisként képes továbbítani a tervezők (és szoftverek) között, valamint beolvasáskor változáskövetési funkciót is ellát. Ezzel a módszerrel kiküszöbölhető az a probléma, hogy

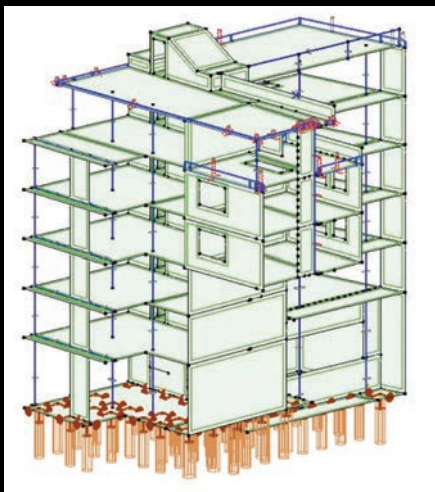
ha az egyik tervező változtat a geometrián, akkor azt a módosítást a társtervezőknek kell a saját modelljükön átvezetni, és a változtatás pontos és azonnali lesz.

A módszerre a projektben résztvevő tervezők teljesen nyitottak voltak, így első lépésként az építészek elkészítették az épület 3D modelljét, amit a tervek szerint megküldenek nekünk, és mi a zsaluzási és vasalási terveknek ennek segítségével fogjuk elkészíteni. A feladat egyszerűnek hangzik, de az első modellfájl megérkezésekor szembesülnünk kellett a nehézségekkel.

A modell megfelelően beilleszthető volt az általunk használt szoftverkörnyezetbe, első ránézésre az elemek (falak, oszlopok, lemezek stb.) rendben voltak, és kezdődhetett volna a zsaluzási tervek generálása. A beillesztett modellt közelebbről megvizsgálva azonban rengeteg apró hibát találtunk. Egyik legnagyobb gond, hogy a teherviselő elemek nem voltak



Szerkezet oldalnézet



VEM modell

elkülönítve a nem teherviselő elemektől. Tipikus példa a födémek és falak rétegrendjei, amik importáláskor összeolvadnak és hosszszas munka árán lehetne újra szétválasztani azokat. Másik probléma, hogy az épületszerkezetek csatlakozásánál (falsarok, fallemez stb.) az elemek összemetsződését rosszul értelmezi a tervezőszoftver IFC fordítója, így egyes geometriákat hibásan generál. Ezek mellett a modell logikai felépítése sem mindig tökéletes, ennek példája, amikor egy fal felső síkja a felül csatlakozó födém felső síkjával egybeesik, amely mennyiségszámítási és rajzi hibákat fog eredményezni.

A fenti problémák egytől-egyik elkerülhetők, ha a projekt előkészítésében egy BIM menedzser aktívan részt vesz. Az ő feladata a társtervezők és az alkalmazott szoftverek közötti kapcsolatot megteremtése. Minden projektnek egy úgynevezett BEP-pel (BIM execution plan) kell rendelkeznie, amely meghatároz minden peremfeltételt annak érdekében, hogy a hasonló hibák ne forduljanak elő. A BEP-ben

rögzítésre kerül a modellezés során alkalmazható klasszifikációs rendszer, modellezési módszerek, fóliarendszerek, elemtípusok és gyakorlatilag minden, ami a kifogástalan kommunikációt és információcserét szolgálja.

A tervezési határidő tartása miatt újra kellett gondolnunk egyes folyamatokat, és arra az elhatározásra jutottunk, hogy a tervezők közötti kommunikációt hagyományos módon folytatjuk tovább, azonban a tartószerkezeti modellt úgy építjük fel, hogy az a tervek elkészítését és később a kivitelezést „BIM-képesen” várja.

A 3D és BIM modell végül az Allplan tervezőszoftver segítségével épült fel. A mélyalapozástól kezdve, a felmenő szerkezetek, a betonacélok és szerelvények mind-mind térben, pontos helyzetükkel és méreteikkel kerültek bemodellezésre, valamint tartalmazzák azokat az információkat, amelyek a későbbi BIM-es felhasználást lehetővé teszik. Ilyen alapadatok az osztályozások, az anyagminőségek, az elszámolás módja (db, m, m², m³ stb.) valamint a szerkezeti elemhez tartozó szakma. A rajzfájlokat (kvázi fóliákat) úgy alakítottuk ki, hogy minden egyes betonacél „tudja” a saját helyét, így például egy lekérdezésnél azt is tudjuk, hogy egy tetszőlegesen kiválasztott betonacél szál melyik szerkezeti elembe helyezkedik el és milyen funkciót tölt be.

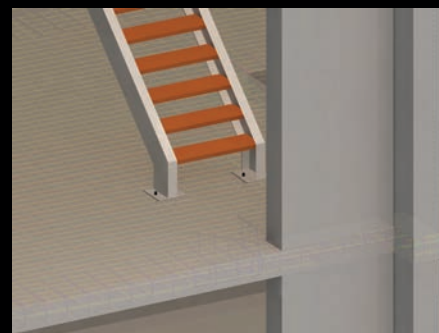
A betonacél elhelyezések dinamikusak, azok igazodnak a zsaluélékhez és az áttörésekhez. Erre azért volt szükség, mert a szerkezet alaprajzilag a szoros beépítési mód (foghíjtelek) miatt alig tartalmaz derékszögeket, ezért nagyobb mennyiségű változó hosszúságú pozíció került betervezésre. A tervmódosítások vagy a kivitelezés közbeni változtatások esetén nem szükséges a betonacélok hosszát egyesével

kiszervezni és újra számolni, azt a szoftver automatikusan elvégzi a bevasalt mező kontúrjának vagy áttörések méreteinek módosításakor.

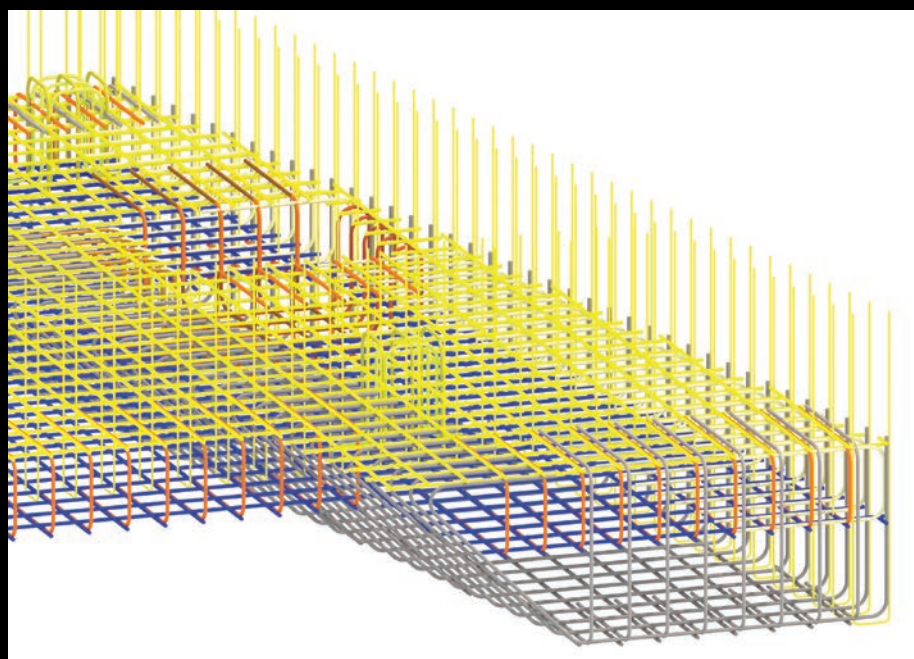
Lehetőségünk van a teljes 3D modellezés miatt a betonacélok gyártását automatizálni, a megrendeléseket és hajlítási alakokat a betonacél gyártójának átadni közvetlenül a tervezőszoftverből. Ennek mikéntje jelenleg vizsgálat alatt van, terveink szerint a projekt indulásakor már készek leszünk a technológiát alkalmazni.

A mennyiségszámítások is a BIM modell alapján készültek. A modern szoftverek képesek automatikusan, a bevitt paraméterek alapján osztályozva mennyiségi adatokat szolgáltatni. Ennek ellenére a bonyolultabb geometriák térfogat- és felületszámítása képes kihívást jelenteni még a legjobb programok számára is. Arról, hogy a társasház tervezése során milyen nehézségek jelentkeztek a 3D-s BIM modell segítségével készített mennyiségkimutatásban, valamint hogyan lehetett ezeket felderíteni és orvosolni, a következő cikkünkben részletesen beszámolunk.

Dolák Ádám
műszaki osztályvezető



Szerkezet részlet



Alaplemez vasalása 3D

A Margit híd forgalma a híd első évtizedében

A Margit híd megnyitása után tíz évig alig valamivel csökkentette a Lánchíd forgalmát, végül adminisztratív eszközökkel irányították ide a forgalmat. Nézzük meg ennek az érdekes forgalmi helyzetnek az okait.

A Margit híd a Lánchíd után a második híd volt. A Lánchíd keskeny volt, ráadásul Budán vagy a Várhegyet megkerülve vagy az Alagúton keresztül lehetett megközelíteni. A hídon hatalmas volt a forgalom, a Közmunka és Közlekedési Minisztérium 1871-ben felmérést végzett, és e szerint a Lánchídon abban az évben 10 843 000 gyalogos, 930 161 könynyű és 319 972 terhes szekér kelt át, ezen kívül 18 694 szálás és 45 401 fiatal és aprószágot hajtottak át a hídon. A minisztériumban kiszámították, hogy ha a forgalom egész évben egyenletes lett volna – ami persze korántsem volt az – akkor 15 órás napi „üzemidővel” számolva percenként 35 személy és 5 kocsi kelt át (1).

Logikusnak tűnt, hogy a Margit híd jelentősen tehermentesíti majd a Lánchídot, és szinte azonnal jelentős forgalom indul meg rajta, hiszen az új hídon vezetett a legrövidebb út a

Déli vasút és a Középponti vasút állomásai között. Ennek ellenére a Margit híd forgalma a megnyitása után jelentősen elmaradt a várakozásoktól. Járjuk körbe ennek az okát.

A Margit híd elhelyezkedése, mert bár látszólag jó helyen volt, nem volt ideális. Igaz, hogy a Déli és a mai Nyugati pályaudvarokat kötötte össze, de a két állomás között alapvetően nem volt akkora forgalom, ráadásul ekkor már három állomással is rendelkezett Budapest, mert kiegészült a mai Józsefvárosi pályaudvarral, valamint 1877-től az sem volt már igaz, hogy a vasúton a városba érkező, és tovább szállítandó árukat az állomások között közúton kellett átszállítani, hiszen egy évvel a Margit híd átadása után nyílt meg az Összekötő vasúti híd.

A Margit híd valójában Pesttől északra volt, a külvárosban, Budán ugyan kissé közelebb a városhoz, de eléggé kiesett a fő közlekedési úttöreből, ráadásul a Budapest ellátásáért

felelős létesítmények, mint ahogy a kereskedelmi egységek is, délen épültek meg.

Persze erről a kortársak is tudtak, az Országgyűlésben a Nagykörút adómentességéről szóló, később az 1871. évi XLII. törvénycikként elfogadott törvény vitájában, 1871. június 5-én egyes képviselők fel is szólaltak amiatt, hogy a híd „rossz” helyen van. Nekik Kerkápoly Károly az alábbiakat válaszolta:

„Itt a hídépítés tekintetében azon szerencsétlen állapot van, hogy a felső részen, ahol Buda leginkább kiöblösödik, az északi tervezett híd irányában Pest alig van, az alsó részen pedig, ahol Pest kiöblösödik, a Mészáros utcánál, ott Buda már éppen nincs. Tehát akár hová építjük a hidat, vagy nem találunk összekötendő Pestet, vagy nem találunk Budát.”

A tarifa, a hídpénz a kezdetekben nem befolyásolta a forgalmat, mert ugyanannyi volt, mint a Lánchídon, ami ebben az esetben arra is alkalmas, hogy a forgalmi adatokat összevegyük, hiszen pontosan lehet tudni a forgalmat a két hídon. A beszedett vámok alapján nézzük meg a két híd forgalmát az 1877-1885. évekre vonatkozó zárszámadási törvényekben közölt adatok alapján.

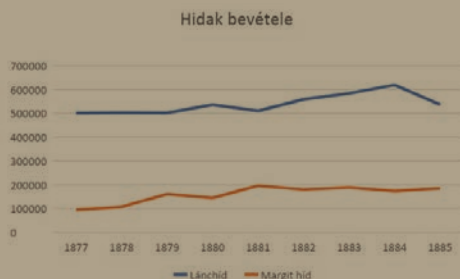
Látható, hogy a bevételek messze elmaradnak a Margit híd esetén, és forgalom 1877-1878-ban alig növekszik, 1879-ben azonban nagyon nő, aminek az lehet az oka, hogy ekkor indult meg a hídon a lóvasút. A korszakban a csúcs 1881., ez után a forgalom a Margit hídon stagnál, míg a Lánchídon 1884-ig emelkedik.

Nem véletlenül írták a Vasúti Közleményekben az alábbiakat 1878. február 12-én, amikor a fővárosi szállító vállalatok forgalmát elemezték:

„A Margit-hídról ellenben sehogy sem mondható, hogy az ott a hová építettet, ti. a



A Margit híd megépültekor eléggé kiesett a városi forgalom fő irányából (Forrás Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum, TFGY 12804)



város szélén, valóságos forgalmi szükségnek felelne meg. Még a legerősebb hónapban is (eddig mindig augusztus) nem kel át rajta 4000 ember, míg a leggyengébb hónapban (februárban) a naponként átkelő gyalogosok száma átlag 2400-ra és így az ezek utáni napi bevétel mintegy 50 forintra süllyed. Ily körülmények mellett e híd nemhogy tökéjét nem kamatozza, de még kezelési és fentartási költségeit sem fedezheti. Szerencsétlen fekvése folytán pedig nincsen kilátása arra, hogy ez állapot egyhamar javulhasson.”

Ha a híd ennyire rossz helyen volt, és a forgalom ennyire csekély mértékben vette igénybe, akkor miért ide építették ezt az átkelőt, holott már ekkor szóban volt egy délebbi híd építése is, hiszen a híd építésére a pénzügyi fedezetet megadó 1870. évi X. törvény-cikk is két hídról szól.

Erre jó választ adott Ráth Károly főpolgármester megnyitó beszéde, amit a Margit híd megnyitásakor mondott, és amit a Budapesti Hírlap 1876. május 2-i számából idézünk:

„Rendkívüli fontossággal bír annál is inkább, mert ezen utóbbi összeköttetése a fővárosi Dunapartoknak oly szerencsés ponton lőn létesítve, mely a főváros eddigi terjeszkedési irányának és a megállapított szabályozási tervnek leghelyesebben megfelel, és azon biztos reményre jogosít, hogy ezen újabb közlekedési mű, a forgalom előmozdítása mellett nemcsak a főváros szabályozási terveinek keresztülvitelét fogja elősegíteni s gyorsítani, hanem általában a főváros fejlődésének, szállításának s felvirágzásának egyik hatalmas emeltyűjét képezendi.”

Az ok tehát, ami miatt a kormányzat a Margit híd megépítése mellett döntött, Budapest fejlesztésében, és szerepének változásában keresendő, ugyanis a híd része volt egy sokkal nagyobb fejlesztési tervnek, amelynek része volt az elegáns Nagykörút és a Sugárút kiépítése, az addig jobbára csak ipari üzemekkel vagy földszintes házakkal benépesített területen.

Persze ettől a nagyszabású tervtől még nem mentek át sokkal többen a Margit hídon, inkább a város közepéhez közelebbi Lánchidat használták. Ugyan a következő években valóban elindult a Nagykörút és a sugárút fejlesztése, de ahogy említettük, a forgalmat generáló beruházások a város átelenes, déli végén lendültek fel, így a MÁV teherpályaudvara, a Vámház, az Elevátor, valamint a közraktárak, tehát innen átkelni a Dunán

egyszerűbb volt a Lánchídon, mint a messzebbi Margit hídon keresztül.

A Margit híd forgalmát mesterségesen is próbálták növelni, mégpedig a vámtarifák módosításával. A hidak vámtarifáiról összetett tárgyalásokat folytatott az azok eltörlésében – legalábbis a gyalogosvám eltörlésében – érdekelt főváros és a hidakat felügyelő pénzügyminisztérium. A viták részletei meghaladják e cikk terjedelmét, de itt szó volt a hajóhidért fizetendő kártérítésről, a vámtarifákról, az új hidak építéséről és annak finanszírozásáról.

A vita igen magas szinten zajlott, abba, a Budapesti Hírlap Híd és vám című, 1885. január 6-án megjelent írása szerint a főváros olyan politikai nagyágyúkat is bevont, mint például Andrassy Gyula volt miniszterelnök.

A tárgyalások során egy olyan megállapodás körvonalazódott, amelynek részeként a Margit hídon alacsonyabbak lennének egyes vámtetelek, erről a pénzügyminiszter 1885. február 5-én tájékoztatta a kormányt (2), majd a fővárosi illetékes bizottság február 21-én tájékoztatta a nyilvánosságot. (3)

A megállapodás részeként csökkent a híd-vám, mégpedig úgy, hogy a teherforgalom inkább a Margit hidat vegye igénybe.

*Domonkos Csaba
főmuzeológus*

Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum

Egyes díjtételek 1885-től a Lánchíd- és a Margit hídon (4):

	Lánchíd kr.	Margit híd kr.
Gyalog személy	1	1
Üres vagy telt két lovas társas kocsi	15	15
Üres teherkocsi egylovas	15	10
Üres teherkocsi kétlovas	20	15
Terhelt kisebb paraszt-szekér egylovas	20	15
Terhelt kisebb paraszt-szekér kétlovas	30	20
Megrakott teherszállító kocsi egylovas	30	20
Megrakott teherszállító kocsi kétlovas	60	35
Toló-kocsi kétkerekű	4	3
Toló-kocsi négykerekű	6	4
Szarvasmarha (szamár)	8	4
Kisebb marha, juh, kecske	4	2

A szövegben nem jelzett források

1. A Magyar Királyi Közmunka és Közlekedési Minister Jelentése A Buda és Pest között a Margitsziget csúcsánál építendő híd tárgyában 1872: in: Az 1872. évi szeptember hó 1-jére hirdett országgyűlés képviselőházának irományai III. kötet.: 17 oldal
2. Minisztertanácsi jegyzőkönyvek 1885.02.05
3. A híd-vám és a negyedik híd. Budapesti Hírlap 1885 február 21 p 2
4. Képviselőházi Irományok 1884. V. kötet, 1884-1869 sz. Törvényjavaslat, a budapesti lánchíd megváltásáról szóló 1870. évi XXX. törvénycikk módosításáról, p 359

A komáromi híd nemcsak funkciójában, hanem formájában is kiemelkedő

Helyére került a mindezt elismerő
nívódíj emléktáblája a Hídépítő, illetve
a Mészáros és Mészáros kivitelezésé-
ben elkészült több mint fél kilométe-
res határhíd magyarországi oldalán.

2020 egyik legfontosabb építőipari eseménye volt, amikor átadták a Duna Magyarország és Szlovákia közti határszakaszán Komáromnál átívelő Monostori hidat. A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (NIF) és a Slovenská Správa Ciest (SSC) beruházásában felépített átkelő kivitelezését a Hídépítő Zrt., valamint a Mészáros és Mészáros Kft. alkotta H-M DUNAHÍD Konzorcium végzete el, kiemelt alvállalkozóként a Hódút Kft. közreműködésével. A Monostori híd a Duna legmagasabb hídjaként jött létre. A hétezer tonnás acélszerkezetű híd kétsávos, nehéz járművek és munkagépek is használhatják.

A nivódíjat még 2021 decemberében kapta meg a különleges, egypilonos szerkezetű híd, most április utolsó napjaiban pedig ennek alkalmából avattak táblát az Új Komáromi Duna-híd Látogatóközpont mellett.

Három híd is átível a Dunán Komáromnál

Az eseményen felszólalt dr. Molnár Attila polgármester, aki külön megköszönte mindenkinek a munkát, akik a híd felépítésében részt vettek. Hangsúlyozta a híd turisztika jelentőségét, illetve kiemelte: Komárom az egyetlen olyan város az egész folyam vonalán, amely nem főváros, és mégis három híd is összeköti a Duna túlsó partjával. Gazdasági szempontból is jelentősnek nevezte a fejlesztést, és elmondta: napi háromezer teherautó halad át a hídon.

Dr. Katona András, a bíráló bizottság referense, a Közlekedéstudományi Egyesület delegáltja felszólalásában többek között azt hangsúlyozta: jelenleg a magyar hídépítés aranykorát éli, a megépülő hidak számát tekintve is és a Monostori híd ennek az aranykornak az egyik meghatározó létesítménye. Szavaiból kiderült még: mind technológiai innováció, mind pedig építészeti érték tekintetében kiemelkedő a műtárgy.

A szakmai összefogás által valósulhat meg a hídépítés aranykora

Sal László, az A-Híd Zrt. vezérigazgatója beszéde elején megköszönte az elismerést, majd kifejtette: csúcstechnológiát tudtak megvalósítani az építkezésen. Elmondta: a projektről az összefogás jut az eszébe, mivel magyar-szlovák összefogásnak köszönhető a híd elkészülte, illetve az Európai Uniót is részt vett a finanszírozásában.

Ezt követően a kivitelezőkre kitérve mondta el: a híd is egy összefogás hozta létre. Kiemelte a tervezőket, a mérnöki szervezetet,



és kivitelezőket is: nem csupán a Hídépítő Zrt.-t, a Mészáros és Mészáros Zrt.-t, valamint a Hódút Kft.-t, de a Hídtechnika Kft.-t és a HSP Hídépítő Speciál Kft.-t is.

A vezérigazgató kifejtette: immár talán húsz éve tart a hídépítés aranykora, és hosszú lenne felsorolni, hány híd tudott felépíteni a szakma, és közte az az általa felsorolt cégek ezalatt az idő alatt. Ezt követően rámutatott: a korszak nem ért véget, mióta a Monostori hidat befejezték, azóta több helyen is dolgozik gyakorlatilag ugyanaz a szakmai stáb.

A cégvezető ennek kapcsán több hidat is felsorolt. Az M4-es és M44-es Tisza-hídját és az M44-es Körös-hídját (az adott hidak, mint cikkeinkben is beszámoltunk róla, a Duna Aszfalt Zrt., illetve leányvállalata, a Hódút fővállalkozásában épülő útszakaszok részeként valósultak meg, ebben a formában dolgozott rajtuk kiemelt alvállalkozóként

az A-Híd), valamint az épülő paksi Duna-hidat (ebben a beruházásban a Duna Aszfalt a fővállalkozó, és a cég alvállalkozójaként vesz részt a Hídépítő a munkában).

Sal László beszédének végéhez közeledve külön kiemelte a Lánchidat is, ahol szintén az A-Híd stábjában dolgozik jelenleg is (a nagyszabású projektben, ahogy arról a beruházást rendszeresen bemutató cikkeinkben is olvashatnak, az A-Híd a fővállalkozó).

Az esemény a nivódíjat megőrkítő tábla leleplezésével zárult: ezt Sal László, Görbedi Lászlóval, a Mészáros és Mészáros Zrt. vezérigazgatójával, valamint dr. Katona Andrással közösen tette meg az ünnepség végén.

Szabó Ákos
magyarepitok.hu

Fotók: Erdei Mihály/magyarepitok.hu



A hídépítés mellett felújított szobrok is őrzik az A-Híd tevékenységét

Szent Jánost ábrázoló szobrot avattak a cég vállalásának köszönhetően.

Folytatja értékmentő, értékőrző tevékenységét az **A-Híd Zrt.** A saját maga által teremtett hagyományhoz híven újabb, Nepomuki Szent Jánost ábrázoló szobrot újított fel a vállalat május közepén – ezúttal a Somogy megyei Nágocson. A szobor teljes körű restaurálását – a Hidak és Hídépítők Napja alkalmából a Hídépítők Egyesülete szervezésében – az A-Híd Zrt. finanszírozta.

Elsőként 2013-ban az Egrei Hittudományi Főiskolától ajándékba kapott szobrot újította fel a hazai hídépítés meghatározó vállalata, melyet saját székházának udvarán helyezett el. Ezt követően tettek egy vállalat, miszerint minden évben saját költségen felújítanak egy szentet ábrázoló szobrot a történelmi Magyarországon: Óbuda, Soroksár, Gödöllő, Csömör, valamint a felvidéki Tornalja után Kisbéren

egy 230 éves Nepomuki-szobrot restauráltattak. Tavaly a budafoki Hosszúhegy teret díszítő szent-szobrot választotta az A-Híd.

Cél az értéket hordozó közösségekhez való eljutás

Az idei szoboravató ünnepségen Simor Ákos polgármester elmondta, Nágocson számos műemlék és sajátos kultúrtörténeti emlék található, ezek közé tartozik a Nepomuki Szent János szobor is. „Az itt uralkodó Zichy család választotta védőszentjéül és Zichy József állította a szobrot 1787-ben a Zichy-kastély bejáratához, közel a Nágocs patakhoz.”

Elhangzott továbbá, Nepomuki Szent Jánost a folyók, hidak, hajósok, vízimolnárok, halászok védőszentjeként tartják számon, továbbá a gyónási titok mártírjaként. A polgármester ezután köszönetet mondott az A-Híd Zrt.-nek.

Majd **Sal László**, az A-Híd Zrt. vezérigazgatója szólalt meg: „Hidakat építünk, a jövőt építjük – ez a szlogenünk, de nem mindig előre nézünk, hanem körbe és hátra is. Valamint nem csak az üzleti tevékenységünk van fókuszban, hanem közösségben gondolkodunk.”

A vezérigazgató felidézte a 2013-ban tett fogadalmukat, miszerint minden évben felújítanak egy, a szentet ábrázoló szobrot. Az elmúlt kilenc évben teljesítették ezt a vállalat és folytatják is, hiszen több száz hasonló szobor van az országban. „Azokhoz a közösségekhez akarunk eljutni, ahol érték van, a Hídépítő is egy közösség, nem csak egy üzleti vállalkozás” – tette hozzá.

Sal László megemlítette a környéken vállalt munkákat is; a Tabon épült uszodát, a Köröshegyi völgyhidat, valamint a Lengyeltóiban, Marcaliban és Nagyatádon létesített uszodákat.

„Feladatunk, hogy amit kapunk az üzletben vagy a munkánkban, azt valahogyan a társadalomnak adjuk vissza. A kultúrát, a sportot, az állami gondozott gyermekeket támogatva próbálnak a cégünk magyar tulajdonosai, illetve menedzsmentje és dolgozói visszaadni valamit a közösségnek azokból a megbízásokból, amikből egyébként a közös jövőnket építjük.”

A **Varga Zoltán Zsolt** restaurátor munkájával felújított szobrot Miklós atya áldotta meg az ünnepség végén.

Kalácska-Nagy Nóra

magyarepitok.hu

Fotók: Erdei Mihály/magyarepitok.hu



Sal László, Varga Zoltán Zsolt, Dombóvári Éva, Simor Ákos

Római hidak sajátosságai

– *minisorozat*

Második rész – Fahíd a Rajnán



Il ponte di Cesare John Soane 1814-es festménye arról, hogy miképp képzelte el Caesar hidját

Előző számunkban a római kőhidak sajátosságait mutattuk be. A rómaiak azonban nemcsak kőhidakat építettek, hanem ha a szükség úgy hozta, fahidakat is. Róma első hídja is fahíd volt, és ha a hadjáratok úgy kívánták, a folyókon is viszonylag gyorsan tudtak fahidakat építeni.

Ezen hadi hídépítések közül kiemelkedik, és a hidak történelmével foglalkozókat a mai napig ámulatba ejti, az Julius Caesar Rajna-hídja.

Caesar seregei valójában két hidat is építettek a Rajnán, de az első az, amelyről részletesebb adatok maradtak fenn, és amely – mivel tíz nap alatt épült fel – jobban megmutatja azt a szervezési, logisztikai munkát, amit a római sereg elvégzett.

Julius Caesar Kr. e. 59-ben, miután consuli éve le-
telt, Gallia provincia kormányzója lett. Az első
ötéves megbízatását később még öt évre meg-
hosszabbították, így összesen tíz évet töltött Caesar
Galliában, amit szinte végighadakozott.

Ennek során számos helyen kellett hidat építenie.
Mivel Caesar a galliai tevékenységéről később egy
általa írt könyvben beszámolt (Iulius Caesar feljegye-
zései. A gall háborúról. A polgárháborúról; fordította
Szepessy Tibor), első kézből vannak értesüléseink
az eseményekről. (A szöveg stílusa teljesen egyedi,
első szám harmadik személyben írta, és bár úgy
tűnik, mintha egy külső megfigyelő tárgyilagos, szá-
raz jelentései lennének, a szöveg igen magas iro-
dalmi és történelmi értékkel bír.) A helvétek elleni
hadjáratában a következő esetet jegyezte fel a vezér,
a hadjárat egy mozzanataként:

*„Az ütközet után Caesar hidat veretett az Araron,
és átvezette rajta seregét, hogy üldözőbe vehesse
a megmaradt helvét csapatokat. Villámgyors meg-
jelenése nagy riadalmat keltett a helvétek között, s
mikor megtudták, hogy az átkelés lebonyolításához,
ami tőlük húsznapos megfeszített munkát követelt, neki
mindössze egy napra volt szüksége, követeket me-
nesztettek hozzá.”*

Ez még nem a nagy rajnai híd volt, hanem egy ki-
sebb, a mai Saone folyó hídjá volt. A rajnai hídépít-
ésre később, Kr. e. 55-ben került sor, mikor úgy
döntött, hogy hadjáratot vezet a rómaiaktól függet-
len Germaniába. Nem tervezte hosszúra a hadjáratot,
mindössze pár hétre. A Rajnán való átkelést megold-
hatta volna csónakokkal és tutajokkal, de ezt nem
csak katonai, hanem mai szóval PR okok miatt sem
tartotta megfelelőnek, úgy vélte, csónakkal való átke-
lés méltatlan a legiokhoz.

A Rajna azonban nem kis folyó, az adott időszakban,
az átkelés helyén, ami a mai németországi Neuwied
közelében volt, nem volt igazán barátságos. Nagyjából
egy 300 méter széles, 10 méter mély folyószakaszt kell
elképzelnünk, erős sodrással, áramlatokkal. A híd épít-
ésénél számolni kellett az ellenséggel is, azaz azzal,
hogy megpróbálja hátráltatni a munkát. A hídnak rá-
adásul el kellett viselnie azt, hogy egy negyvenezres
sereg teljes felszereléssel vonuljon át rajta.

A római légióknál tulajdonképp semmilyen előre elké-
szített alkatrész nem volt, azaz mindent helyben, az ott
talált fából kellett elkészíteni. Caesar nagyon részlete-
sen leírta, hogy miképp építették meg a hidat:

*„Parancsára először egy sereg cölöppárt erősítet-
tek össze, egyenként másfél láb átmérőjű, alsó végén
némileg kihegyezett, a folyó mélységének megfelelő
hosszúságú cölöpökből, úgy, hogy a két cölöp között
két láb távolság legyen. Ezeket emelők segítségével
a folyó fenekére bocsátották, és mindet jó szilárdan
beleverték a mederbe, de nem függőlegesen, mint*

*a hídcölöpöket, hanem kissé ferdén, a víz folyásá-
val egyező irányban; velük szemközt, negyven lábbal
lentebb, hasonló módon összeerősített cölöppárokat
helyeztek el, melyek viszont a folyó sodrával ellenté-
tesen dőltek. A szemben álló cölöppárokra felül két
láb széles gerendát fektettek, azaz pontosan ugyan-
olyan széleset, mint amekkora távolság az egyes cö-
löppárok két cölöpe között volt, és a gerendákat
mindkét végükön két-két vaskapoccsal odaszegezték,
hogy a cölöppárok ne hajoljanak el. Mivel az így szét-
feszített cölöppárok kölcsönösen tartották egymást,
egyik az egyik, másik a másik irányból, a híd szerke-
zete a megépítés módja következtében oly szilárdná
vált, hogy minél erősebb hullámcsapások érték, annál
szorosabban illeszkedett egybe. A gerendák közeit
deszkákkal töltötték ki, a deszkákra pedig rőzsét és
léceket terítettek. Nagyobb biztonság okából a lenti
oldalon további cölöpöket vertek le, ezeket ferdén,
faltörő kosokként a hídnak támasztották, és hozzáerő-
sítették a hídszerkezethez, hogy a hullámok erejét fel-
fogják. Más cölöpöket meg a felső oldalon vertek le,
nem messze a hídtól, hogy abban az esetben, ha az
ellenség fatörzseket úsztatna le a folyón, vagy hajókat
küldene a híd lerombolására, a fatörzsek és a hajók
beléjük ütközzenek, és ne tegyenek kárt a hídban.”*

Ez egyszerűnek hangzik, de egy 300 méter hosz-
szú, kb. hét méter széles hídról volt szó, ahol az
emelőket, a cölöpöket, az összes segédszerkezetet
is helyben kellett elkészíteni. Ez a római sereg hihe-
tetlen szervezettségét és az utászok felkészültségét
mutatja. A híd tíz nap alatt készült el, azaz a teljes
kivitelezés ennyi időt vett igénybe, a szükséges fel-
szerelések elkészítésével együtt. Persze több tízezer
ember állt rendelkezésre, hiszen vélhetően minden
szabad embert bevettek a munkára.

A hidat nem sokáig használták. A sereg átvonult,
mindössze 18 napig tartózkodtak a Rajna jobb oldalán,
majd visszavonultak a hídon keresztül. Caesar a sike-
resnek elkönyvelt akció után a hidat leromboltatta.

Egy következő hadjáratkor, két évvel később ismét
hidat veretett a Rajnán, ezt is pár nap alatt (a pon-
tos adatot nem ismerjük), de Caesar is utalt rá, hogy
mivel a korábbi híd tapasztalatait felhasználták, könny-
nyebb dolguk volt. Ez sem állandó híd volt, csak a vi-
szonylag rövid hadjárat idejére épült.

Bár ideiglenes, néhány hétig álló szerkezetek voltak
Caesar Rajna-hídjai, de a felépítésük szakszerűsége
és leginkább gyorsasága jól mutatja, hogy a rómaiak
mennyire is értettek a hidak építéséhez, akkor is, ha
nem követ, hanem fát kellett használni, ráadásul olyan
területen, ahol a műszaki háttér is igen szegényes volt.

Domonkos Csaba
muzeológus

Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum



In memoriam Tímár László

Tímár László kollégánk, az A-Híd Zrt garancia mérnöke, 2022. április 25-én elhunyt. Hatvannégy éves korában bekövetkezett halálával megtörtén búcsúzunk tőle.

Tímár László 1957. szeptember 9-én Budapesten született. 1977-ben került a Hídépítőhöz diszpécser munkakörbe. Felsőfokú tanulmányait munka mellett, a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola Hídépítési és Fenntartási szakán, levelező tagozaton végezte, 1980-ban szerzett üzemmérnöki diplomát.

A diploma megszerzését követően élete végéig a Hídépítő hűségese és példamutató dolgozója volt. Mérnöki munkáját beosztott építésvezetőként kezdte, majd a termelésirányítás feladatait beosztott építésvezetőként, vezető mérnökként, ezt követően 2012-ig építésvezetőként folytatta. Ezen idő alatt Laci számos közúti, vasúti műtárgy kivitelezési munkáit, valamint magasépítési projektek szerkezetépítési feladatait irányította. Munkáját az alaposág és precizitás jellemezte, ami párosult kiváló emberi tulajdonságaival. Nyitott volt a szakma újdonságaira, képezte magát, a megszerzett ismereteit munkájában eredményesen alkalmazta. Vezetőként az évek során szerzett tudását, tapasztalatát kollégáival

folyamatosan megosztotta, melynek eredményeként számos fiatal mérnök kapott hasznos gyakorlati útravalót későbbi munkájához.

Tímár László 2012-ben az akkor megalakuló Garancia csoporthoz került garancia mérnök beosztásba, mely egyben utolsó munkahelye volt. Új munkakörébe gyorsan beilleszkedett, a kivitelezésben szerzett tapasztalatát megosztva, jelentős részt vállalt a garanciális feladatkezelés metodikájának kidolgozásában. Ebben a beosztásában is a fiatalabb kollégák mentora, segítője volt.

Tímár László váratlan halálhírét tetézte, hogy mindez közvetlenül az általa várt és jól megérdemelt nyugdíjba vonulását előtt történt.

Mindannyiunknak nehéz feldolgozni Laci hiányát, kitölteni a hátrahagyott űrt. Nyugodj békében Laci!

Búcsúznak tőle közvetlen kollégái és a Hídépítők nagy családja.

Rendszerauditok az első félévben

Ez év februárjának végén megtapasztalhattuk, hogy bizony a szomszédságunkban hol itt, hol ott, de bizony néhány évente felüti a fejét a fegyveres konfliktus. Ne szépítsük! Háború ez a javából! Az még fájdalmasabbá teszi az egészet, hogy a délszláv háború után néhány évvel van újabb konfliktus a határon túl. Ezt tetézi, hogy ismét testvérnépek fordultak egymás ellen. Ha a délszláv háború befejezését veszem alapul, bizony a továbbiakban akkora lesz a szakadék közöttük, hogy ez a „testvéri” jelző a továbbiakban már nem állja meg a helyét. És ha azt is számításba veszem, hogy nagyon sok magyar és vegyes család érintett benne, akár a délszláv háborúban, csak sejteni tudom, elképzelni nem, mekkora belső konfliktust teremt ez az egyes emberekben. Az ottani híradásokat szinte teljes egészében a háborúról szóló hírek uralják, de nálunk sem sokkal rózsásabb a helyzet a híreket tekintve. Persze a háború gazdasági következménye is az egész világra hatással van, így az építőiparra is.

Élményekkel telve (fénykép: APAVE)





Nyitómegbeszélés (EMT)

Enek fényében talán furcsának tűnhet, hogy olyan „apróságokról” írok, amelyek az emberek életviszonyaira elhanyagolható hatással vannak. Mégis, nekem ez jutott, így e néhány oldalon az elmúlt időszak tanúsításait mutatom be, immáron a koronavírus helyzet nélkül.

SCC**/VCA** audit

A tavalyi év vége és az idei év eleje a már szokásosnak tekinthető pertolkémiai tanúsítással telt (SCC**/VCA**). Még tavaly év végén helyszíni auditra is sor került az APAVE auditora részvételével. Ennek során a MOL DUFI kivitelezésének SCC/VCA szerinti munkavégzése volt a szemle tárgya. Itt csak a kivitelezés gyakorlati folyamatának és a hozzá kapcsolódó adminisztratív tevékenységnek az ellenőrzése volt a tanúsítási eljárás célkeresztjében, a központi, szervezeti folyamatok már a tanúsítási ciklusnak megfelelő időpontban, 2022. legelején kerültek górcső alá. Erre a kitérbontásra azért volt szükség, mert a kivitelezés még a tavalyi év végén befejeződött, a munkaterületet vissza kellett adni a MOL-nak.

Természetesen a központi folyamatok átvizsgálása is teljeskörű volt, részletesen áttekintésre került a teljes munkavédelmi szervezet és folyamatai, valamint környezetvédelmi



Találkozások: régi – új – szegecs – csavar – rozsdá – kezelt felület (APAVE)

kérdéseket is érintett az auditor. Mivel a működési rendszerünk a különféle szabványokkal érintett irányítási folyamatokat integráltan kezeli, ráadásul projektorientált szervezeti modell szerint, így az egyes irányítási rendszerkövetelmények sem értelmezhetők önmagukban. Ez pedig azt is jelentette, hogy az APAVE auditora az ellenőrzés során más rendszer elemeket is bevont az átvizsgálásba (pl. a vezetői folyamatok éppúgy érvényesek a minőségirányításra, mint a munkavédelemre és a környezetvédelemre).

Integrált minőség-, környezet-, energia-irányítási, valamint munka- és egészségvédelmi irányítási rendszer audit

A tanúsítási feladatokat nálunk, a cégcsoport zászlóshajójánál, az EMT Zrt. szakemberei látják el már hosszabb ideje, a munkakapcsolatunk több mint egy évtizedes, bár csak néhány év óta terjed ki a MIR, KIR, MEBIR és EIR (EnIR) tanúsítására is.

A tanúsítások általában igyekeznek teljes képet kapni a szervezet belső és külső

folyamatairól, így jelen esetben sem volt ez másképpen. Ráadásul az auditorok az egyes folyamatokat a különféle szervezeti egységnél párhuzamosan végezték, ami egyrészt hatékonyabbá, másrészt gyorsabbá tette az audit menetét. Természetesen a fogadói oldalon is szükség volt a konstruktív együttműködésre, mert bár az auditorok tisztában vannak azzal, hogy az auditok megzavarják a szokásos ügymenetet, ezért igyekeznek a lehető legkevesebb ideig megzavarni ezt a munkavégzést, de kollégáink rugalmassága és együttműködési készsége is nagyban hozzásegít a résztvevőket ahhoz, hogy gyorsan és jó hangulatban végezhessek a felülvizsgálatot. Így sok szervezeti egységet is át lehetett világítani viszonylag rövid idő alatt. Természetesen ez mindkét fél számára előnyökkel jár, így fel sem merült senkiben a munka menetének lassítása: minden kollégám a megadott időben rendelkezésre állt, és szívesen mutatta be a folyamatait, ezzel elősegítve az auditorok munkáját.

Kissé furcsa volt visszaszokni a jelenléti auditokhoz, bár tegyük hozzá: egyszerűbb és könnyebb is így lefolytatni az átvizsgálást,

mint online módon. Szerencsére nem jöttünk ki a gyakorlatból, mindkét oldal hatékonyan tudta kezelni a helyzetet, ténylegesen is zökkenőmentesen végezhetők a munkát az EMT szakemberei.

A programot általában úgy szervezzük, hogy a központi folyamatok átvizsgálásával kezdjük az auditot, azonban idén a projekthelyszín kérésére a kivitelezés ellenőrzésére már az első napon sor került. Ennek pusztán technikai oka volt, a kitézött audit-napok közül a projekt tárgyalási napok miatt csak az első nap jöhetett szóba.

Horizontálisan és vertikálisan...

Az auditálások során ismert eljárás az ún. horizontális és vertikális átvizsgálás. Nem untatva vele a kedves olvasót, itt arról van szó, hogy folyamatokat teljes, átfogó átvizsgálás alá vetjük, illetve egy kiválasztott folyamatot auditálunk az elejétől a végéig.

A Lánchíd, mint potenciális alany, erre kiválóan alkalmas volt. Amellett, hogy a



Színpróba, közöttük a győztes szín (APAVE)

közfigyelem középpontjában áll, hiszen egy ikonikus építményről van szó, mely a történelmi nagyjaink életéből is tartalmaz emlékeket, magának a hídnak a megszületése sem volt mindennapi esemény, a történelem – és sajnos a háború(k) – is rányomta a bélyegét, már a születésétől kezdve (lásd: híd átadás) az eltelt több mint másfél évszázad alatt. A híd az elmúlt idő alatt többször is átalakult, nem is kis mértékben. A felújítás során ezek a különféle felújítások kitűnően tetten érhetők. A felújítás megtervezésekor is komoly dilemma volt, mi az, melyik történelmi állapot az, amelyhez hűen kell a felújítást elvégezni. Szerencsére ennek terhe nem a kivitelezők vállát nyomta, de azt biztos, hogy a döntés meghozatala koránt sem volt annyira könnyű, mint gondolnánk. A szervezett látogatások során, a felújítást megtekintők számára, az egészben talán ez az egyik legérdekesebb dolog.

A projekt auditja során – a szokásos dokumentációs auditot követően – került sor a bejárásra. Természetesen ez a program pont nem maradhatott el az aznapi eső ellenére sem, talán titkon ezt vártuk a legjobban.



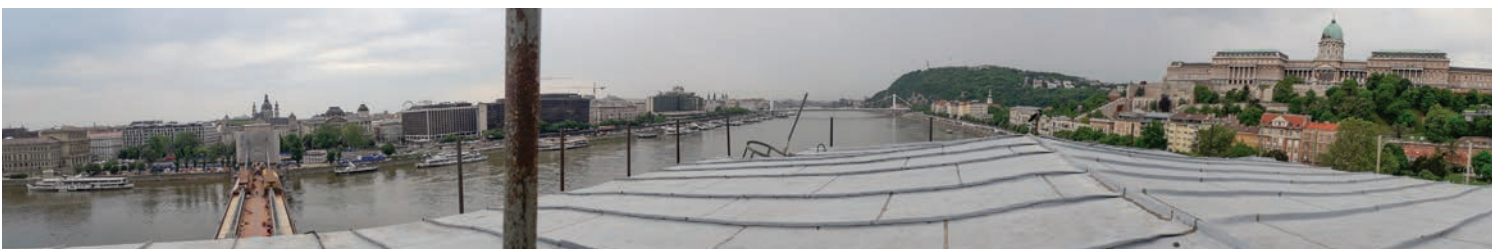
Bejáráson (APAVE)



Munkavédelmi kihívások ismertetése (EMT)



Történelmi áttekintés (EMT)





Indul a horizontális átvizsgálás... (EMT)

Szerencsére a tanúsítás ezen része is könnyed, oldott hangulatban telt, a kötelező elemeket mind megtartva, mégis talán a híd bejárása jelentette a tanúsítási folyamat legélvezetesebb pontját. És hogy mitől horizontális és vertikális? Természetesen a száraz szakmai értelmezés helyett inkább azt válaszolom, hogy a horizontális és vertikális átvizsgálás itt is új értelmet nyert, hiszen a Lánchíd auditálása horizontálisan a híd teljes hosszában zajlott, majd ezt követően vertikálisan is bejárásra került, egészen a lánckamrától a híd tetejéig, a pilon tetőkibúvójából előtáruroló, felejthetetlen, kevesek által megtapasztalható panorámával...

E cikk megjelenésekor már túl is leszünk az SA8000 társadalmi felelősségvállalás rendszertanúsításán is, amely most csak említés szintjén kaphatott helyet, hiszen a kézirat leadásakor még csak jövőidőben tudok róla írni.

Bízom benne, hogy a következő években is sikerül érdekes munkahelyszínt kiválasztaniuk a tanúsítóknak, ehhez természetesen szükség lesz izgalmas projektekre, amelyekre a pályázati kiírók jövőtől jó reményünk van. Reméljük, minél több izgalmas munkát sikerül elnyernünk ezután is.

*Varga Béla
minőség- és környezetirányítási mérnök*



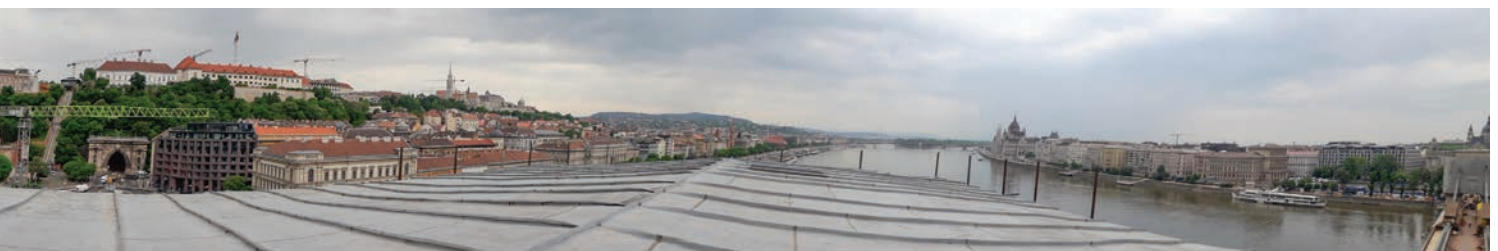
Már a vertikális átvizsgáláson (EMT)



Nyitómegbeszélés, Lánchíd (EMT)



Az új, még burkolatlan pályalemezen sétálva (EMT)



Felejthetetlen panoráma (EMT)

Acél- és szálerősítésű polimer betétek tapadásának numerikus modellezése repedésmentes betonban

Absztrakt

Betonszerkezeteink tartóssága kiemelten fontos napjainkban. A hagyományos acélbetétekkel szemben kedvező alternatívát nyújthatnak a szálerősítésű polimer (Fiber Reinforced Polymer – FRP) betétek korrózióállóságuk, kis tömegük és nagy húzószilárdságuk miatt.

Vasbetonszerkezeteknél a beton és a betét közötti tapadás kulcsfontosságú. Az acélbetétek tapadásáról már sok tapasztalattal rendelkezünk, azonban az FRP betétek tapadásáról a tudásunk még hiányos.

Ebben a cikkben numerikus eszközökkel vizsgáljuk az üvegszálaz FRP betétek tapadási viselkedését, hogy bővítsük ismereteinket. Virtuális kihúzóási kísérleteket hajtottunk végre nemlineáris végeselemes analízissel, ATENA szoftverkörnyezetben.

1. Bevezetés

A betonszerkezetek tartóssági problémáira fordított kiadások az infrastruktúra szerkezetek karbantartási költségeinek jelentős részét teszik ki. A betonban lévő lúgos környezet megvédi az acélbetéteket a korróziótól, azonban a karbonátosodás és a környezeti hatások előbb-utóbb kikezdi ezt a védelmet, ami korrózióhoz és betonfedés leválásához vezet.

Ezért terelődik a figyelem a nem acél anyagú betétek felé, amik között az elektrolitikus korrózióval szemben. Ez általában szálerősítésű polimer betétek alkalmazását jelenti. A kompozit betétek tulajdonságai nagyban eltérnek az építőmérnöki gyakorlatban használt klasszikus anyagainktól, ezért körültekintően kell eljárni az alkalmazásuk során.

Vasbetonszerkezeteknél a beton és az alkalmazott vasalás együttdolgozása elsődleges fontosságú. A megfelelő tapadás feladata biztosítani a két anyag közötti hatékony erőátadást.

Acélbetétekkel vasalt szerkezetek lehorgonyzási zónáinak tervezési összefüggései (tapadási szilárdság, erőátadási hossz) ismertek. FRP betétekkel „vasalt” szerkezetek tervezésekor ezeket az összefüggéseket módosítani kell. Ehhez először bővíteni kell az ismereteinket az FRP betétek tapadási viselkedéséről.

A cikkben numerikus úton összehasonlítjuk egy rovátkolt üvegszálaz, szálerősítésű polimer (Glass Fiber Reinforced Polymer – GFRP) betét tapadási viselkedését egy hagyományos bordázott acélbetétével. Ehhez virtuális kihúzóási kísérleteket hajtottunk végre.

A GFRP betét anyagi és geometriai paramétereit a Schök által gyártott Combar [1] termék szerint vettük fel. A betét felületét negatív bordák kialakításával hozzák létre. A cikkben a továbbiakban „rovátkolt”-ként fogunk rá hivatkozni. A GFRP betét anizotróp tulajdonságait hossz- és keresztirányban különböző rugalmassági modulusokkal modelleztük.

Az acélbetét esetén egy 500-as osztályú bordázott betétet modelleztünk. Csak a hosszirányú tengelyével szöget bezáró bordáit vettük

figyelembe. A cikkben a továbbiakban „bordázott”-ként fogunk rá hivatkozni. További információ a 3.1-es fejezetben.

Az acélbetéthez képest az FRP betétnek kisebb hosszirányú merevsége van. Ezt ellensúlyozzák a betét szélesebb bordái. Továbbá a bordázat kialakításának módja is más. Betonacél esetén hidegalakítással jönnek létre a bordák, anyagvesztés nélkül. A vizsgált FRP betét esetében a bordákat forgácsolással hozzák létre, megszakítva ezzel a bordákban a szálak folytonosságát. Összehasonlítva tehát az acélbetétnél a bordák a betét többi részével azonos szilárdságúak és merevségűek, míg az FRP betétnél a bordákat a hosszirányú szálak lényegében nem erősítik, ezért ott csak a polimer ágyazóanyag fogja befolyásolni a viselkedést.

További két fikcionális modellt hoztunk létre, megegyező geometriával, de felcserélt anyagokkal (egy bordázott GFRP és egy rovátkolt acél modell), hogy részletesen tudjuk vizsgálni a betét anyagának hatását a tapadási viselkedésre. Így összesen négy darab gerenda kihúzó kísérletet vizsgáltunk ATENA szoftverkörnyezetben.

2. FRP betétek tapadási viselkedése

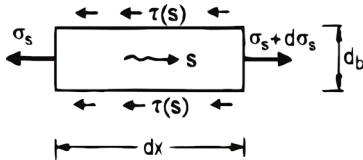
Az FRP betétek tapadási viselkedéséhez először tisztáznunk kell az acélbetétek tapadási viselkedését és annak modellezését.

Az acélbetétek tapadási viselkedését körültekintően tárgyalja a *fib* Bulletin 10 [2]. A három fő tapadási komponens az adhézió, a mechanikus tapadás és a súrlódás. Az adhézió az első relatív elmozdulásnál tönkremegy, utána az ellenállás nagy részét a mechanikus tapadás biztosítja a maximális ellenállás eléréséig. A mechanikus ellenállás leépülése után a maradó ellenállást már csak a súrlódás biztosítja nagy relatív elmozdulás kíséretében. Sima felületű betétek esetében mechanikus tapadás nem tud kialakulni, az ellenállás csak az adhézióból és a súrlódásból tevődik össze.

Egy d_x hosszúságú (acél) betétszakasz egyensúlya látható kihúzó kísérlet közben az 1. ábrán. Itt σ_s a betétben lévő feszültséget jelöli, a $\tau_b(s)$ pedig a tapadási feszültséget a relatív megcsúszás (s) függvényében. A tapadási feszültséget általában (standard kihúzó kísérleteknél, pl. EN 10080:2005 [12] betonacélokra) a beágyazási hossz mentén konstansnak feltételezzük. Értékét az (1) összefüggés alapján lehet számítani, ahol a tapadási feszültség F a kihúzó erő, d_b a betét átmérője és a L_b beágyazási hossz.

$$\tau_b = \frac{F}{(\pi \times d_b \times L_b)}$$

Hasonló elméleti megközelítés mentén számítható az FRP betétek tapadási viselkedése, figyelembe véve a betétek sajátosságait. A felületi deformációkkal rendelkező FRP betétek esetén a megjelenő tapadási komponensek azonosak a bordázott betonacéloknál leírtakkal. Az eltérő mechanikai tulajdonságok és a különböző felületi kialakítás azonban összességében a bordázott betonacéloknál megszokottól eltérő tapadási viselkedést eredményez. Anyagi jellemzőket tekintve az acél rugalmas-képlékeny izotróp anyag, míg a GFRP rugalmas-rideg anizotróp anyag.



1. ábra Egy dx hosszúságú betét egyensúlya [3].

A tapadás jelenségét sok paraméter befolyásolja. A *fib* Bulletin 10 és 40 szerint FRP betétek esetén ezek a következők [2]-[4]: a betét keresztmetszetének alakja, a betét bordázati kialakítása, a rugalmassági modulus hossz- és keresztirányban, a keresztirányú nyomás, a Poisson hatás, a betét elhelyezkedése a keresztmetszetben, az ékhatás (mesterséges lehorgonyzó fej esetén), a betonfedés, a környező párhuzamos betétek távolsága, a hőtágulási együttható, a különböző környezeti befolyások, a betét átmérője, valamint a betonszilárdság és a keresztirányú vasalás.

Betonacélokkal ellentétben FRP betéteknél nincsen egy standard elfogadott felületkialakítás, sokféle konfiguráció elképzelhető. Az eltérő geometriai kialakítás eltérő tönkremeneteli módokhoz vezethet [5].

A *fib* Bulletin 10 [2] szerint az FRP betétek ágyazóanyagának jelentős hatása van a tapadási szilárdságra, azonban a szál anyagának hatása csekély.

Zhang laboratóriumi kísérleteket hajtott végre FRP betétek borda paramétereinek vizsgálatára [6]. Nagyobb bordamagasság (1,5 mm) magasabb tapadási szilárdságot eredményezett, mint a kisebb bordamagasság (0,5 mm), a dominánsabb mechanikus tapadásnak köszönhetően.

Malvar különböző bordázattal rendelkező FRP betétek tapadási viselkedését vizsgálta [7]. Az eredményei azt mutatták, hogy jelentős mechanikai tapadás kialakulásához a bordamagasságnak legalább az átmérő 6%-ának kell lennie.

A betétek bordázottságának jellemzésére alkotta meg a *fib* Bulletin 10 [2] a relatív bordakeresztmetszet α_{sb} mennyiséget. Ezt a (2)

$$\alpha_{sb} = \frac{A_R}{(\pi \times d_b \times s_R)} \quad (2)$$

egyenletnek megfelelően lehet számolni. Itt A_R a bordák vetített területe, d_b a betét átmérője és s_R bordák közötti távolság. Ezt az egyenletet bordázott betonacélokhöz alkották meg, de értéke FRP betétek esetén is kiszámítható.

Kabir és Islam kihúzó kísérleteket modellezett ANSYS szoftverben [8]. A betéteket 3D-s elemekként modellezték, sima felülettel. Tökéletes kapcsolatot feltételeztek a beton és az acél között, így a tönkremenetel szükségszerűen a betonban alakult ki, a betét beágyazott környezetében. Kiértékelésük alapja a betonban és a betétekben fellépő feszültségértékek voltak. A betonban a tapadási feszültséget egyenlőnek tekintették a betét mellett közvetlenül kialakuló nyírófeszültséggel. Jó képet kaptak a betonban kialakuló feszültségállapotról, azonban sok befolyásoló tényezőt elhanyagoltak.

Razazadeh GFRP betétek tapadási viselkedését modellezte ABAQUS-ban [9]-[10]. A betétek modellezése során 3D-s elemeket használt, a beton-betét kapcsolatot pedig „kohézív” elemek segítségével definiálta. Ez egy súrlódó jellegű kapcsolatot.

Akishin hasonló modellezést hajtott végre ANSYS-ban [11]. Sima felületű FRP betétek esetén vizsgálta a hosszbordák hatását. A betéteket 3D-s elemekkel modellezte, a beton-betét között pedig súrlódó jellegű kapcsolatot definiált.

A tönkremenetel mind Razazadeh, mind Akishin esetében a modellbe épített kapcsolati elemmel történt meg.

3. Numerikus modellek

A numerikus modelleket GiD szoftverben hoztuk létre. A nemlineáris végeleemes analízis ATENA Studio-ban történt. Mind anyagi, mind geometriai nemlinearításokat figyelembe vettünk. Az elmozdulásvezérelt terhelési sebességet 0,001 mm/lépéssel vettük fel.

3.1 Geometria és a kapcsolat modellezése

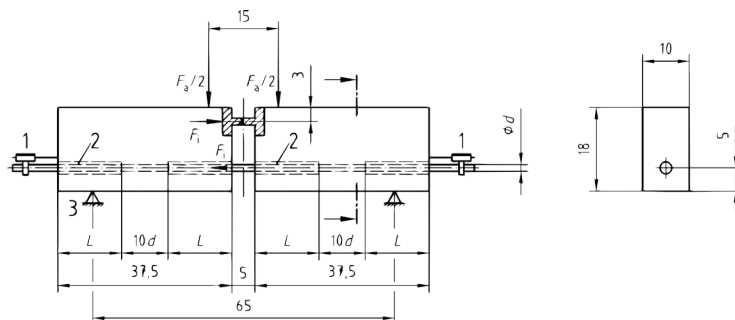
A próbatest geometriáját az EN 10080-ban [12] leírt standard gerenda kihúzó kísérlet szerint vet-tük fel, ezt mutatja a 2. ábra. Mivel a kialakítás szimmetrikus, csak a kísérlet felét modelleztük.

Két, 8 mm névleges átmérőjű betétet vizsgáltunk. Az első egy hagyományos, bordázott betonacél. A paramétereit megfelelnek egy

közönséges európai betonacélnak, az EN 10080:2005 előírásainak megfelelően. Csak a hossz tengellyel szöget bezáró bordákat vet-tük figyelembe.

A második egy rovátkolt GFRP betét. Tulajdonságait a Schök Combar terméke alapján vettük fel [1]. A betétet pultrúzióval gyártják, a negatív bordákat pedig forgácsolással hozzák létre. A betét belső magjának átmérője 8 mm, a külső magjának pedig 9 mm. Ez a kialakítás bordázotthoz hasonló felületi tulajdonságokat eredményez. A betét bordamagasságának értéke megfelel Malvar kritériumának [7].

A betétek geometriai adatait az 1. táblázat foglalja össze. A relatív bordakeresztmetszet értékeket a (2) egyenlet szerint számoltuk.



2. ábra Gerenda kihúzó kísérlet RILEM RC5 alapján – EN 10080:2005 [12].

1. Táblázat A vizsgált betétek felületi kialakítása

Betét	Névleges átmérő	Bordatávolság	Bordamagasság	Borda szöge	Borda hajlásszöge	Relatív borda-keresztmetszet
	d [mm]	c [mm]	h [mm]	[°]	[°]	[-]
Bordázott betonacél	8,0	6,0	0,8	60,0	60,0	0,085
Rovátkolt GFRP	8,0	10,5	0,5	20,0	50,0	0,051

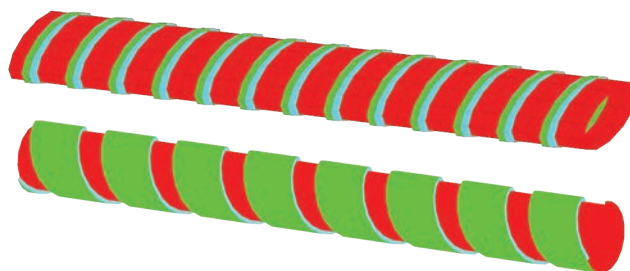
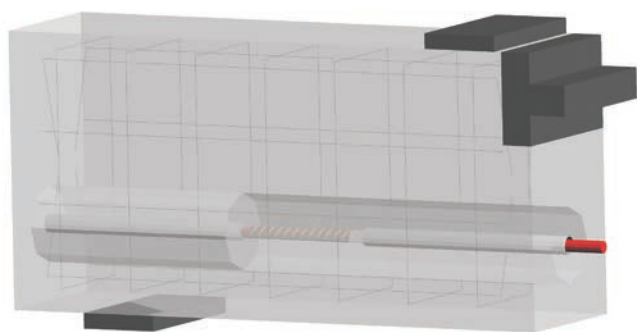
Az általános modellezési módja hasonló eseteknek az úgynevezett 1D-s vasalás használata. Ezek vonalszerű elemek, amik vagy tökéletesen vannak beágyazva a betonba (teljes tapadás, zérus relatív elmozdulás) vagy egy előre definiált tapadás-megcsúszás összefüggés szerint. Ez egyszerű és hatékony megoldást jelenthet, azonban van néhány hátránya.

Az így kapott feszültségeloszlás és repedésminta a betonban eltér a valóstól. A keresztirányú mikrorepedések megjelenése dominánsabb, míg a hosszirányú (hasító) repedések kevésbé jelennek meg. Továbbá valós esetben a bordafelületekből származó mechanikus tapadás kerületi húzófeszültségeket hoz létre a betét körül, ez 1D-s elemekkel nem tud kialakulni.

Az 1D-s elemek úgy viselkednek, mint a sima felületű betétek, azonban a fellépő tapadási feszültség értéke az alkalmazott tapadás-megcsúszás összefüggés szerint alakul, így helyettesítve egy bordázott betétet. Ebben az esetben azonban nem alakul ki az a lokális feszültségeloszlás a betét körül, ami a mechanikus tapadás következménye. Továbbá a Poisson hatás, és a következtében létrejövő keresztirányú deformáció hatása is el van hanyagolva.

Kabir és Islam munkájához hasonlóan [8] mi is 3D-s elemekkel modelleztük a betéteket. A beton-betét kapcsolatot azonban részletesebben modelleztük.

A próbatést 3D-s geometriája (balra), bordázott betonacél 3D-s geometriája (jobb fent) és a rovátkolt GFRP betét 3D-s geometriája (jobb lent).



3. ábra A próbatést 3D-s geometriája (balra), bordázott betonacél 3D-s geometriája (jobb fent) és a rovátkolt GFRP betét 3D-s geometriája (jobb lent).

3.2 Anyagi paraméterek

A tesztelt betétek anyagi paramétereit a 2. táblázat foglalja össze. A húzószilárdság értéke a rövid idejű húzószilárdság karakterisztikus értékére utal.

Acélbetétek esetén a Von Mises képlékenyedési anyagmodellt alkalmaztuk, de a kísérletet úgy alakítottuk ki, hogy a kihúzó-dási tönkremenetel a betét megfolyása előtt következzen be. Így az acél végig lineárisan rugalmas és izotróp.

A próbatést és a vizsgált betétek 3D-s geometriája látható a 3. ábrán. A betéteket a betonelem közepébe ágyasztuk be 80 mm hosszon ($10 \times d$). A beton-betét felületek kapcsolatát szétbontottuk „érintő” és „normál” irányultságú részekre, majd ennek megfelelően definiáltuk őket.

A kihúzó erővel párhuzamos, azaz érintőirányú felületeken a megjelenő tapadási komponensek az adhézió és a súrlódás. Ezért itt a szoftver részét képező, úgynevezett kontakt-térfogatelemekkel definiáltuk a kapcsolatot. Ez hasonlít Rezazadeh és Akishin modelljeihez [9]-[11]. A relatív elmozdulás minden irányban megengedett, az ellenállás pedig a relatív elmozdulás függvénye.

A bordák felületén, normál irányban, megkülönböztettük egymástól a húzott és a nyomott felületeket. A kihúzó erővel ellentétes irányba néző felületeket elhanyagoltuk, feltételezve, hogy csak kis mértékben járulnak hozzá a kihúzó-dási ellenálláshoz (csak adhézióval).

A kihúzó erővel megegyező irányban vannak azok a felületek, amik aktiválják a mechanikus tapadást. Ezek a felületek nekinyomódnak a betonfogagnak, vagyis csak nyomás adódik át, így itt fix kapcsolatot vettünk fel. Ez a kapcsolat nem enged meg semmilyen relatív elmozdulást egyik irányban sem.

Ez a fajta modellezés lehetővé teszi az egyes tapadási komponensek elkülönítését (adhézió, mechanikus tapadás, súrlódás), a megfelelő kapcsolatok ki- és bekapcsolásával. Így a különböző hatásokból származó ellenállások nagyságát külön-külön lehetett kalibrálni.

A GFRP betétet az ATENA „kombinált” anyagmodelljével definiáltuk. Lineárisan rugalmas, izotróp ágyazóanyagot vettünk fel, elkent hosszirányú vasalással (szálerősített polimer). Az eredmény a lineárisan rugalmas ortotróp GFRP betét.

C20/25-ös betonminőséget vettünk fel, az anyagi paramétereiket pedig az Eurocode 2 [13] alapján generáltuk. A modellben a beton viselkedése nyomás esetén nemlineáris. A repedések kialakulása nemlineáris törésmechanikán alapul és Kupfer biaxiális

törési feltételét követi [14]-[15]. A repedések irányultsága fix (kialakulás után nem változik). A berepedt beton végeelem ortotróp.

A kontakt-térfogatelemek anyagmodellje a Mohr-Coulomb kritériumon alapul [14]. Paraméterei közül az érintőirányú viselkedést befolyásoló paraméterek: az érintőirányú merevség, a kohézió, a súrlódási együttható és a minimális (maradó) érintőirányú merevség.

2. Táblázat A vizsgált betétek anyagi paraméterei

Betét	Rugalmissági modulus hosszirányban	Rugalmissági modulus hosszirányban	Húzószilárdság	Szakadó nyúlás	Poisson tényező (hosszirányban)
	[GPa]	[GPa]	[MPa]	[%]	[-]
B500B	200	200	540	5,00	0,30
GFRP	60	6	1500	2,50	0,33

3.3 Validáció

Összesen négy numerikus modellt hoztunk létre a két különböző felületi kialakítás és a két különböző anyag kombinálásával: bordázott acél, rovátkolt GFRP, bordázott GFRP és rovátkolt acél. A kalibrálás során a bordázott acél modell paramétereit úgy állítottuk be, hogy a *fib* Model Code 2010 [16] megfelelő görbéjével jó egyezést mutasson. Utána az összes többi modellnél ugyanezeket a paramétereket használtuk.

Fontos volt a végeelemhálót az adalékanyag és a betonfogak méretével összhangba hozni. A betét körül átlagosan 5 mm méretű hálót definiáltunk, és aktiváltuk a „minimális repedéstávolság” paramétert (5 mm-re állítva). A betonfogak között (ahol a legnagyobb nyomófeszültség várható) a kritikus összenyomódás értékét korlátoztuk.

Az érintőirányú paramétereket a τ_b -s görbe alapján, az adhézió és a súrlódás segítségével vettük fel. A mechanikus tapadás beállításához a beton paramétereit kellett beállítani. A végeredményként kapott τ_b -s görbe jó egyezést mutat a *fib* görbével (4. ábra, balra). A jelenség leszálló ágát nem modelleztük.

Pontosabb kalibrációkhoz laboratóriumi kísérletekre lenne szükség, azonban a célunk a tapadási viselkedés valóságghú

Ezeket az értékeket a *fib* Model Code 2010 [16] alapján vettük fel úgy, hogy az adhézióból és a súrlódásból származó ellenállás megegyezzen az analitikusan számolt ellenállással erre a típusú bordázott acélbetétre.

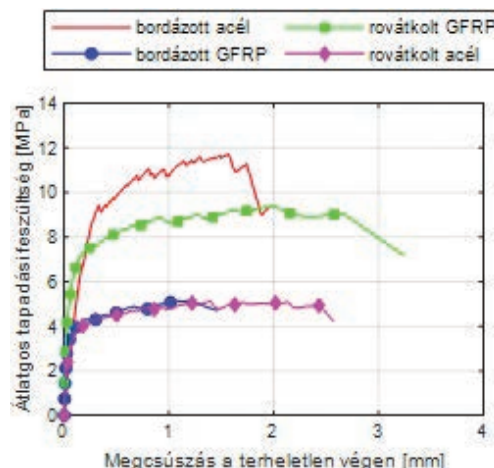
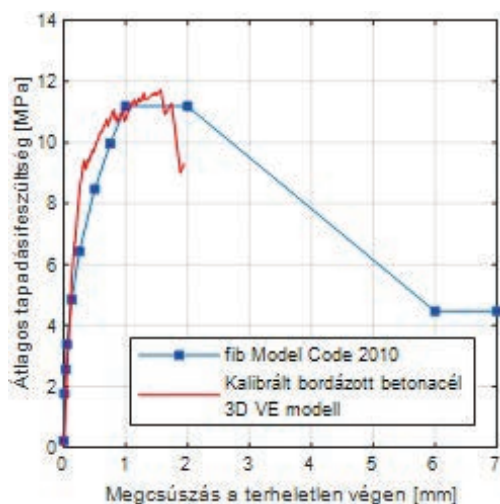
modellezése volt, a felületi geometria és a betét anyagának figyelembevételével. Ez megvalósult.

4. Eredmények

A négy numerikus modell eredményeit a 4-6. ábrák foglalják össze. A kiértékelés alapját a tapadási feszültség (τ_p) és megcsúszás (s) értékek adták. A 4. ábrán a τ_b értékeket az (1) egyenletnek megfelelően számoltuk, a megcsúszás értékeket pedig a szabad (terheletlen) oldalon mértük a betét végén (a 2. ábrán látható standard kísérlettel összhangban).

Az 5. ábrán látható megcsúszás értékeket a betét és a beton elmozdulás értékeinek különbségéből számoltuk az egyes különálló pontokban (végelem pontok), a beágyazási hossz mentén. A hozzá tartozó tapadási feszültség értékeket a dx hosszúságú betétdarab egyensúlyából származtattuk az 1. ábrán láthatóan. A τ_b értékeket a dx hosszkon konstansnak feltételeztük.

A numerikus modell fő előnye, hogy a beágyazási hossz mentén bármelyik pontra, illetve betétszakaszra tudunk adatot kinyerni, ami laboratóriumi kísérlet esetén lehetetlen. Ha a dx hosszt megfelelően kicsinek választjuk (néhány milliméter), akkor a lokális tapadási jelenségek is vizsgálhatóvá válnak.



4. ábra τ_b -s görbe a kalibrált 3D végeelemes bordázott betonacél modellre a *fib* Model Code 2010-el összehasonlítva (balra); - görbék a numerikus modellekre (jobbra).

A 4. ábrán (jobbra) látható, hogy a bordázott acélbetét esetén kapunk a legnagyobb tapadási feszültséget (közel 12 MPa), míg rovátkolt GFRP esetén körülbelül 9 MPa-t. Ez közel van a 8 MPa értékhez, amit a Schöck megad 12 mm átmérőjű egyenes betétekre [1], [17] (a maximális tapadási feszültség értéke fordítottan arányos a betét átmérőjével [5] [11]).

A négy numerikus modell tb -s görbéjét összevetve (4. ábra, jobbra) az látszik, hogy a felszálló ágon mindegyik esetben hasonló merevség adódott. Ezt a 6. ábrán látható hasonló repedéskép is alátámasztja. Az ábrán látható repedéskép közel azonos kihúzóerőnél alakul ki (az ehhez tartozó terhelő elmozdulás azonban szükségszerűen eltér). Már kis elmozdulások esetén a teljes beágyazási hossz mentén keresztirányú mikrorepedések jelennek meg. A csökkent anyagi merevség jelentős különbséget eredményezett a tapadási viselkedésben. Ha kiszámoljuk a görbék alatti területet a 4. ábrán (jobbra), akkor bordázott acél esetén 19,33 N/mm-t, rovátkolt GFRP esetén pedig 29,10 N/mm-t kapunk. Ez megerősíti, ami a görbéken is látható, hogy a tapadási ellenállás visszaesését megelőzően a rovátkolt GFRP viselkedése duktilisabb, görbéjének a platója hosszabb, mint bordázott acélbetét esetén.

A kihúzóerő tönkremenetel bordázott acélbetét esetén jól ismert [2]: az első relatív elmozdulásnál az adhéziós kapcsolat felbomlik, majd mechanikus tapadás figyelhető meg mikrorepedések és mikroösszenyomódások kíséretében az acélbordák körül jelentős ellenállást biztosítva. Amikor a betonfogak elkezdnek letörni, az ellenállás is csökken, majd a tönkremenetel végén a viselkedés tisztán súrlódó jellegű lesz (ezt szokás a maradó ellenállásnak tekinteni).

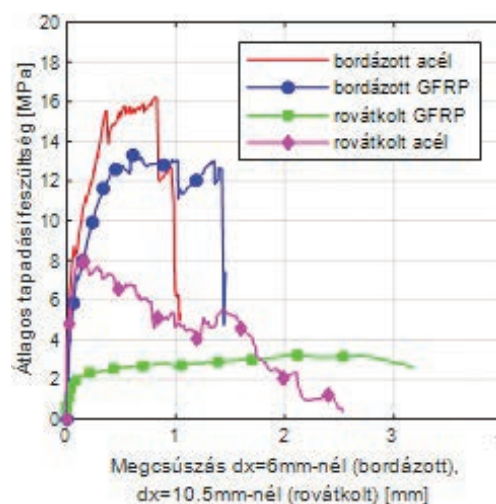
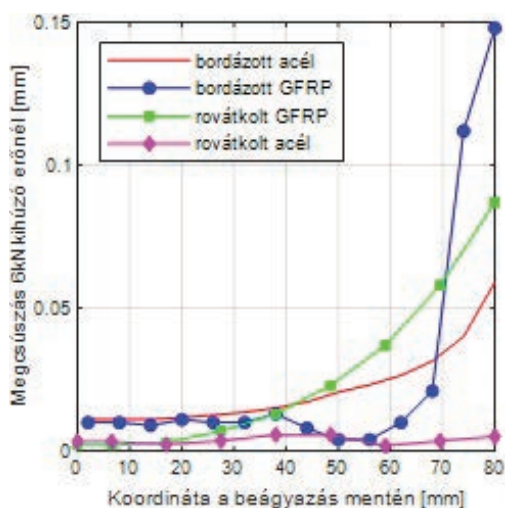
Mivel a rovátkolt kialakítás esetén a bordák szélessége jóval nagyobb, így a betonfogak kisebbek és messzebb helyezkednek el egymástól. Ezért a mechanikus tapadásból származó ellenállás lecsökken, míg a súrlódás hatása dominánsabban fog megjelenni.

Az első betonfog nyírási tönkremenetelét az 5. ábra (jobbra) mutatja meg. Itt tapadási feszültség – megcsúszás görbék láthatóak az első bordaszakaszra, azaz az első 6 mm hosszú szakaszra bordázott és az első 10,5 mm hosszú szakaszra rovátkolt esetben. Ezeket az értékeket a 4. fejezet bevezetőjének megfelelően számoltuk.

Rovátkolt GFRP betét esetén az első bordaszakasz úgy viselkedik, mint egy sima felületű betét elhanyagolható mechanikus tapadással. Ez a hatás tovább erősödik amennyiben a betétben magas feszültségek ébrednek. Ennek oka a Poisson hatás, aminek következtében a betét átmérője lecsökken, megkönnyítve ezzel a betét relatív elmozdulását a betonhoz képest.

A fiktív konfigurációk (bordázott GFRP és rovátkolt acél) esetén a maximális tapadási feszültség jóval alacsonyabb, mint a másik két esetben, körülbelül 5 MPa (4. ábra).

Eközben a rovátkolt acélbetétnél nagyobb duktilitás figyelhető meg, mint a bordázott GFRP betétnél (4. ábra, jobbra), viszont a bordázott GFRP betét esetén nagy relatív elmozdulások jelennek meg a beágyazási hossz elején (5. ábra, balra). A rovátkolt GFRP betét megcsúszás értékei is jobban koncentráálódnak a beágyazási hossz elejére, mint a bordázott acélbetétnél. Ennek oka a GFRP kisebb hossz-és keresztirányú merevsége.



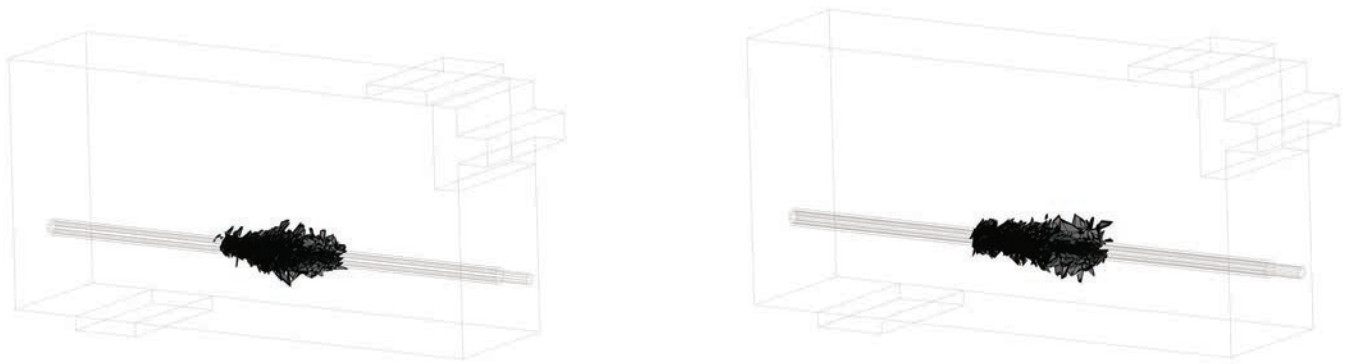
5. ábra Megcsúszás értékek a beágyazás hossza mentén 6 kN kihúzó erőnél (balra); - görbék $dx=6$ mm-nél (bordázott) és $dx=10,5$ mm-nél (rovátkolt) (jobbra)

Amikor az acél anyagot kombináljuk a rovátkolt geometriával nagyon magas kezdeti merevséget tapasztalunk, ami az 5. ábrán (balra) -án is látszik. Itt adódtak a legkisebb relatív elmozdulás értékek. Az 5. ábrán (jobbra) megfigyelhető, hogy a betonfogak nyírási tönkremenetel hirtelen történik meg, és ez gyors ellenállás csökkenést eredményez.

Míg a kihúzó erő hatására a merevségük hasonló volt, a bordázott acélbetét esetén magasabb tapadási szilárdságot kapunk, mint a rovátkolt GFRP betétnél. Ez azzal magyarázható,

hogy rovátkolt esetben a bordák kiszélesítésével a betonfogak gyengébbek lettek, lecsökkentve ezzel a mechanikus tapadás hatékonyságát.

A tapadási szilárdságot a mechanikus tapadás kihasználásával lehet elérni, így fontos megőrizni az egyensúlyt a bordák és a betonfogak mérete között. A rovátkolt GFRP esetében a mechanikus tapadás hatása lecsökkent, míg a súrlódás hatása dominánsabbá vált.



6. ábra Repedésminta a bordázott acél modell esetében 0,25 mm terhelő elmozdulásnál (balra); repedésminta a rovátkolt GFRP modell esetében 0,83 mm terhelő elmozdulásnál (jobbra) – 6 kN-os kihúzó erőnél

5. Összefoglalás, konklúzió

Sikeresen végrehajtottuk egy standard gerenda kihúzóvizsgálat nemlineáris háromdimenziós végelelemes modellezését.

A modellezés során újszerű megközelítést alkalmaztunk, azonosítottuk és különválasztottuk a kihúzóerő ellenállás komponenseit. Megkülönböztettünk érintőirányú és normálirányú felületeket. Eredményképpen a modellünk a megfelelő anyagi paraméterek megválasztásával jól kalibrálhatóvá vált a *fib* Model Code 2010-ben található tapadás-megcsúszás görbére. Az eredményeket laboratóriumi kísérletekkel is szükséges lenne alátámasztani, erre most nem került sor.

A modell felhasználásával a tapadási feszültség és megcsúszás értékeit, következésképpen pedig a τ -s kapcsolatot lokálisan is meg tudtuk határozni a beágyazási hossz bármely tetszőleges pontjában. Így a tönkremeneteli módot is közelről meg tudtuk figyelni. Ez segíti az új anyag tapadási viselkedésének megértését.

Négy modellt hoztunk létre megegyező paraméterekkel. A különbség egyrészt a betétek felületi kialakításában volt:

bordázott, illetve rovátkolt kialakítás, másrészt a betétek anyagában: acél, illetve GFRP. Mind a négy kombinációt vizsgáltuk.

Összehasonlítva a bordázott acélbetétet és a rovátkolt GFRP betétet, láthattuk, hogy a tapadás egyes komponensei hogyan változnak a kevésbé merev (GFRP) anyag használatával, illetve az ahhoz tartozó felületi kialakítással.

A fiktív kísérleti elrendezésekből (rovátkolt acélbetét és bordázott GFRP betét) láthattuk, hogy a nem megfelelő geometriai kialakítás következtében hogyan esik vissza a tapadási teljesítmény. A betétek felületi paraméterei elválaszthatatlanok a betét anyagától és az alkalmazott technológiától.

Ahhoz, hogy GFRP betétek esetén a beton-betét együttműködés olyan hatékony legyen, min közönséges acélbetétekkel vasalt betonszerkezetek esetén, a GFRP betétek felületi kialakítására kiemelt figyelmet kell fordítani.

Szinvai Szabolcs – doktorandusz
Dr. Kovács Tamás – egyetemi docens
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Hidak és Szerkezetek Tanszék

Hivatkozások

- [1] Schöck, "Technical Information of Schöck Combar," Apr. 2015.
- [2] fib, "Bond of reinforcement in concrete," no. 10. 2000.
- [3] S. Sólyom, "Bond Behaviour of FRP Bars: Influence of bar surface, entrained air and high temperatures." 2020.
- [4] fib, "FRP reinforcement in RC structures," no. 40. 2007.
- [5] S. Sólyom, G. Balázs, and D. Borosnyoi-Crawley, "Bond behaviour of FRP rebars – parameter study," Apr. 2015.
- [6] P. Zhang, "Influence of rib parameters on mechanical properties and bond behavior in concrete of fiber-reinforced polymer rebar," *Advances in Structural Engineering*, vol. 24, no. 1, pp. 196–208, 2021.
- [7] L. J. Malvar, J. Cox, and K. B. Cochran, "Bond between Carbon Fiber Reinforced Polymer Bars and Concrete. I: Experimental Study," *Journal of Composites for Construction*, vol. 7, no. 2, pp. 154–163, 2003.
- [8] M. Kabir and M. Islam, "Bond stress behavior between concrete and steel rebar: Critical investigation of pull-out test via Finite Element Modeling," *International Journal of Civil and Structural Engineering*, vol. 5, pp. 80–90, Apr. 2014.
- [9] M. Rezazadeh and V. Carvelli, "A damage model for high-cycle fatigue behavior of bond between FRP bar and concrete," *International Journal of Fatigue*, vol. 111, pp. 101–111, 2018.
- [10] M. Rezazadeh, V. Carvelli, and A. Veljkovic, "Modelling bond of GFRP rebar and concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 153, pp. 102–116, 2017.
- [11] P. Akishin, A. Kovalovs, V. Kulakov, and A. Arnautov, "Finite element modelling of slipage between FRP rebar and concrete in pull-out test," *Proceedings of the International Conference Innovative Materials, Structures and Technologies*, May 2014.
- [12] CEN EN 10080:2005, "Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General," no. 10080. 2005.
- [13] E. C. for Standardization, "EN 1992-1-1:2005 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings," 2005.
- [14] V. Cervenka, L. Jendele, and J. Cervenka, "Atena Program Documentation, Part 1, Theory," Cervenka Consulting, 2015.
- [15] H. Kupfer, K. H. Hillsdorf, and H. Rüschi, "Behaviour of Concrete under Biaxial Stress," *Journal ACI*, vol. 66, no. 8, 1969.
- [16] fib, "fib Model Code for Concrete Structures 2010." 2013.
- [17] D. Szczech and R. Kotynia, "Beam bond tests of GFRP and steel reinforcement to concrete," *Archives of Civil Engineering*, vol. 64, no. 4, 2018.



FUT A CÉG-díj

A Hídépítők Egyesületének támogatásával az A-Híd Zrt. színeit képviselve három éve veszünk részt a Budapesti Sportiroda (BSI) szervezésében zajló „Fut a cég” sorozatban, amelynek fő küldetése mellett, hogy a sportolás és az egészségmegőrzés a cégek vállalati kultúrájának szerves részévé váljon, jól megfogalmazott célkitűzése a csapatszellem és az együvé tartozás erősítése is. A sorozatban évről-évre egyre jobban szerepelünk, amelyet a 2021. évben sikerült egy díjjal is megkoronázni, mivel a nagy cégek (250-999 fő között) kategóriájában a második helyen végeztünk, amit a Robert Bosch Kft. (a sorozat abszolút győztes és házigazda) székhelyén tartott ünnepélyes díjátadón vehettünk át.

A Fut a cég sorozat (ami valójában nemcsak futás, hanem úszás, kerékpározás túrázás és immár a SUP-ozás is) a cégek, vállalatok, intézmények, munkahelyi közösségek versenye, amelynek mindössze annyi alapfeltétele van, hogy a nevezett versenyzők a cég munkatársai, alkalmazottai vagy azok családtagjai legyenek. A szervezők a sorozatban nem az egyéni eredményeket, sportteljesítményeket értékelik, hanem egyrészt a cég színeiben célba érkező versenyzők számát (részvételi pont) és a váltó versenyszámok esetében a céges csapatok közötti sorrendet (eredményességi pont), így a cég helyezéséhez minden egyes résztvevő hozzájárul már azzal is, ha célba ér az általa választott távon.

A díjátadón elhangzott, hogy a 2021. évben a „Fut a cég” sorozat 24 érin-tett eseményen 446 cég mintegy 10 000

sportos munkatársa futott, túrázott, gyalogolt, úszott, kerékpározott vagy SUP-ozott, ezért igazán büszkék lehetünk az abszolút 13. és a kategória 2. helyére, még akkor is, ha a pontok számát tekintve az abszolút győztes többször is „lekörözött” bennünket azzal, hogy a sorozatban 450 kollégájuk vett részt. A Bosch cégcsoport egyébként követendő példa számunkra is, de nemcsak azért, mert már harmadik alkalommal nyerik meg a sorozatot, hanem azért is, mert komolyan hisznek abban, hogy a rendszeres testmozgás hozzájárul ahhoz, hogy munkatársaik kreatívan és odaadással tudják végezni hivatásukat, hozzájárulva az innovációkhoz, a vállalat sikereihez. Náluk a vállalat belső közössége, a 2013-ban létrejött KSF (Kultur, Sport und Freizeit) mintegy kétezer tagot számlál és közel 50

különböző sport-, kulturális-, és szabadidős tevékenységet szervez évről-évre.

A rendezvényen minden felszólaló személyes és baráti hangvételű gondolatokat osztott meg a munkálatók által támogatott aktív életmód segítésére tett személyes és céges erőfeszítéseiről, tapasztalatairól, sikereiről, covid hatásról, virtuális rendezvényekről az elmúlt két év távlatában.

A díjak átadását követően inspiráló volt hallgatni Rakonczay Gábor extrém sportoló expedíciós élményeiből a mindennapi életbe átültetett célorientált hozzáállásáról tartott prezentációját, aki lényegében összefoglalta életének eddig legfőbb kihívásait, melyek gyermekkori álmainak megvalósításának részei voltak. Elképesztő történeteiből kiderült, hogy expedíciói mindig egy meghatározott cél elérését szolgálták és minden egyes alkalommal átlépve sajátuk hittárait, kezelte a kihívásokat, krízishelyzeteket.



Ezért ezúton is szeretnék inspirálni mindenkit arra, hogy csatlakozzon hozzánk az alábbi rendezvények valamelyikén és sajátjának hitt határait átlépve teljesítse az alábbi távokat:

- **26. ALDI Női Futógála** 5 km, 10 km és 3×2 km váltó időpontja: 2022. május 29.
- **Helló Nyár! Virtuális esemény** futás: 42 km, 30 km, 21 km, 15 km, 10 km, 5 km, 3 km, kerékpár: 200 km, 100 km, 50 km, 25 km, 15 km és gyalogtúra: 50 km, 30 km, 15 km, 5 km időpontja: 2022. május 13. – június 7.
- **Brutálfutás 11.0** 2,3 km és 7 km akadályfutás időpontja: 2022. június 11.
- **28. K&H mozdulj! félmaraton és futófesztivál** 5 km, 10 km (egyéniben és párban),

félmaraton (egyéniben és párban) valamint fős váltóban időpontja: 2022. július 2.

- **40. Lidl Balaton-átúszás** időpontja: 2022. július 23.
- **Helló Ősz! Virtuális esemény** futás: 42 km, 30 km, 21 km, 15 km, 10 km, 5 km, 3 km, kerékpár: 200 km, 100 km, 50 km, 25 km, 15 km és gyalogtúra: 50 km, 30 km, 15 km, 5 km időpontja: 2022. augusztus 19. – szeptember 12.
- **25. Kékes Csúcsfutás és Kékes Csúcsfutás Trail** 11,2 km 685 m szinttel időpontja: 2022. augusztus 27.
- **37. Wizz Air Budapest Félmaraton** 10 km és félmaraton (egyéni, páros és trió) időpontja: 2022. szeptember 11.

- **37. SPAR Budapest Maraton® Fesztivál** 2,3 km 5 km, 4×2 km váltóverseny, maraton (egyéni, párban és 4 fő váltóverseny) időpontja: 2022. október 8-9.
- **Helló Tél! Virtuális esemény** futás: 42 km, 30 km, 21 km, 15 km, 10 km, 5 km, 3 km, kerékpár: 200 km, 100 km, 50 km, 25 km, 15 km és gyalogtúra: 50 km, 30 km, 15 km, 5 km időpontja: 2022. december 2. – 2023. január 4.

Minden érdeklődőt a versenyekre továbbra is szeretettel várunk!

*Szöllős András
vállalkozási igazgató*





Vezérigazgatói köszöntő



Versenyre készen

Nyárköszöntő

A Hídépítőt úgy szokták emlegetni az azt jól ismerők, mint egy családi közösséget. Tudunk és szeretünk együtt ünnepelni, nevetni, játszani.



Egy játékos **NYÁRKÖSZÖNTŐ** bulit rendeztünk cégünk udvarán június elején. Ez a délután és este valóban az önfelédelt kacagás és a játéké volt, hiszen a járvány miatt már rég nem szervezhettünk hasonló összejövetelt.

Egy rövid vezérigazgatói köszöntő után elkezdődtek a csoportos játékok, melyben a rendezvényen résztvevők közül hetvenen játszottak hét csapatban. A feladatok is a könnyed kikapcsolódásról szóltak, a képek tanúskodnak a jó hangulatról. A győztes csapat minden tagja pedig egy strandszettel lett gazdagabb, volt benne családi

napozógyékény, labda, napszemüveg, frizbi, sapka és egyéb ajándékok.

Igyekeztünk igazi nyári hangulatot varázsolni az udvarunkra! A napernyők alatt lehetett fagyizni, kürtöskalácsot enni, a finom vacsora után pedig ki-ki a saját ízlésének megfelelően sörözhetett vagy finom rosé fröccsel öblíthette le a vacsorát. Ezt követően záróráig DJ gondoskodott a jó hangulatról.

*Dombóvári Éva
Hídépítők Egyesület
főtitkár*



Az előző számunk helyes megfejtése egy idézet Széchenyi Istvántól a Clark Ádámnak írt leveléből:

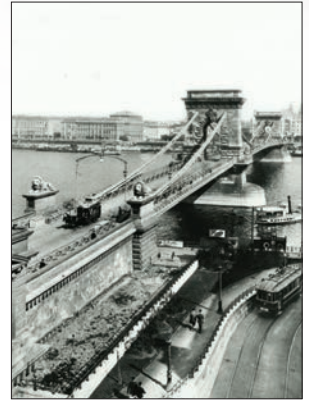
„Igen és igen bízom, hogy a Mindenható mindkettőnket megtart addig, amíg megláthatjuk a nagy mű létrejöttét..”

A szerencsés nyertesünk, **Kiss László** Szigethalomról, akinek ezúton is gratulálunk!

Idézet Krúdy Gyulától:	1	Tabula ... tiszta lap	Az ... a fontos nem a hajlítás da	Graz határai	Kapatos	Kése-delem, halasztás latinu	Örmény romváros	Füvesít	Készítette Derencsényi Béla
2									Y
Göcseji zsákfalu									
Nyerő adogatás				Német város	Kacat				
Duplán Zola regénye			... an der Thaya, Elereszt				Polónium	Uncle ...	
Római 100		Hím juh .. Mendes színész				Ital tréfásan Sima, fényes			
Gyermekgyógyász Pál 1875-1925					Opera-énekesnő Odatekint				
Hajlata				Villamos kocsiszín	Hím kutya				
Babusgat ringat						Hosszú morzejel		Antonov tervezte repülő	
Autópályáink betűjele		Kis település Lószin				Itália alapítója	A tea alkaloidja	G	
Aranykorona röviden		Berlini Szép Ernő színműve					Felesége Játékosar ingerel		Duplán öreg néni Énekhang
David de. a Vörös Órdögök kapusa				Aláfestés jelzője Fővárosi pályaudvar				Tematika Időnként esik	
Országos Széchenyi Könyvtár					Francia folyó				... Tarnovo bolgár v. ... Domini
Mátyás királyé fekete volt					Anna becézve				Fél font! Knock out
Határozott artikulus		Tekintélyt rombol Kigyó és mássalhangzó jelzője			Bizony		Hitvány		Mistress Ormányos medve
Narancshéj		Elméleti röviden Lirai vers				Zenében jel	Örömlány		Pontyféle Meggyőződés
Ettől kezdve					Divatos étrend		Tapsifüles		Közelébe Melódia
Fél-hosszú női ruha					Kacag Veszprémi község				Párbeszéd Határ
European Space Agency				Román író Radu ... (1905-1975) Joule			Gauss Láncfonat kemény tartást adó folyadékkal bevon	Szicíliai tej Newton	
Szélszák közepel		Francia csütörtök Pipázik							Íóta ...-de-France
Ken Loach 1969-es filmje				Tibeti antilop Római 4				Emellit Computer tomográf	Iljusin Indium
A létezés filozófiai irányzatát követ									
D									

A Hídépítők Egyesülete ebben az évben a Lánchíd felújítása kapcsán egy-egy híres ember gondolatát választotta megfejtésnek.

A helyes megfejtők között 1 db 10 000 Ft-os vásárlási utalványt sorsolunk ki. A győztes nevét a következő számban tesszük közzé.



A megfejtést a következő e-mail címre várjuk: hidepitok.egyesulete@hid.hu

Beküldési határidő: **2022. augusztus 10.**

Embernek maradni – háborús körülmények között is



Idén, február 24-én megtörtént, amit előtte senki sem hitt volna, Európában kitört a háború, Oroszország lerohanta Ukrajnát. A mindennapjaink része lett ez az új valóság, a menekülő ezrek valósága, a megtört életké, a földig rombolt városoké. A kegyetlen és értelmetlen háború erőszaka és pusztítása bemászott az életünkbe a média hálózatain keresztül, megkeseríti a reggeli kávékat, szomorúsággal mérgezi a jó hangulatú közös ebédeket, és kényelmetlenné teszi este a máskor oly kényelmes TV előtti kanapét. A szomszédos országok konfliktusa elkerülhetetlenül kúszik be az életünkbe, és ugyan megvan az a képességünk, hogy a konfliktusokat besöpörjük a szőnyeg alá, és ezzel az elodázás sorsára juttatjuk őket, de minden megoldatlan konfliktus a tehetetlenség érzését hozza magával, ami pedig elemi dühöt vált ki. Míg nem eljutunk addig a pontig, mikor felismerjük, hogy a régi módon már nem lehet folytatni az életet, muszáj valahogy másként viszonyulni, mást tenni, mint eddig.

Nálam márciusra jött el ez a pillanat, és megszületett a döntés: nem ülök tovább a kanapén pityeregve, miközben bámulom a képernyőn a borzalmat, ami a szomszédunkban zajlik. Némi kérdezősködéssel és rövid netes kutatómunkával megtaláltam a Migration Aid nevű szervezetet, ahol

a rendelkezésre álló időm és lehetőségeim szerint tudtam segíteni. Így hát a minimális orosz nyelvtudásommal és a barátnőmmel belevetettük magunkat a Nyugati pályaudvar bugyraiba. A pandémia miatt megnövekedett „home office” igény miatt pedig tavaly beépítettük otthon a tetőterünket irodának, így a

saját otthonunkban fel tudunk ajánlati ideiglenes szállást azoknak a menekülteknek, akik átutazóban voltak, de a járatok közti egy-két napos várakozási időt pénz híján a pályaudvaron kellett volna töltsék a nem túl barátságos márciusi mínuszokban, a segítőszervezetek által osztogatott hideg étellel jóllakva.



Az első befogadott család



cukrász és mert van három gyermeke. A 12 éves Márk, aki öt éve zongorázik, nagyon tehetséges, mindig mosolyog, és kutyát szeretne. A kilenc éves Iláj, aki minden sportban kitűnő, és imádja a számítógépes játékokat. Az öt éves húguk, Ariel, aki táncos szeretne lenni, és megállás nélkül beszél. Az apukájuk, Szása, csak néha lehet velük, mert továbbra is dolgozik Európát járva, hogy legyen miből fenntartaniuk magukat. A legidősebb fiú, aki már húsz éves, úgy döntött, otthon marad harcolni. Most jobb híján mindegyikük csak vár és imádkozik, akárhol is van Európában, hogy legyen vége a háborúnak, hogy ne rombolják le a házukat, de leginkább azért, hogy mindenki életben maradjon. Imádkoznak az otthon maradtakért a

Mikor az emberek többsége megtudta, hogy olyan ukrán menekülteket fogadunk be a házukba, akik még magyarul sem tudnak, mind ugyanazt a kérdést tették fel: „Nem féltek idegeneket fogadni a házatokba?” Szerintem csak az ismeretlentől fél az ember, ezért nem szeretjük az idegeneket, félünk egymástól. Nem ismerjük egymást.

Rengeteg menekült érkezett vonattal Budapestre. A legtöbben csak átutazóban voltak, konkrét távolabbi országban lévő úticéllal, sokaknak már meg is volt a jegye a következő nemzetközi járatra. Azonban a családok nem egy átgondolt és jó előre megszervezett utazás boldog szereplői voltak, hanem nagyszülők és anyák gyerekekkel, akik sok esetben egy hete úton voltak, általában családfő nélkül jöttek, hiszen a férfiak maradtak harcolni, mindössze egy bőrönddel indultak el otthonról, és a hosszú út alatt nem aludtak ágyban, nem fürödtek és nem ettek meleg ételt. Sokan közülük még külföldön sem jártak soha, de most el kellett jönniük az otthonaikból idegen országokba menedéket kérni úgy, hogy nem beszélnek annak nyelvét. **Több ukrán családnak segítünk azzal, hogy befogadtunk pár napra az otthonunkba.** Mind nagyon hálásak voltak az ágyért, a forró fürdőért és a meleg levesért. A családok minden esetben a szervezet segítségén keresztül jutottak el hozzánk, akik a szállásfelajánlásokat összevetve az igényekkel,



Ariel Bogi lányommal

összehozták a felajánlókat és a menekülteket, majd az önkéntes fuvarvállalókkal megszervezték a menekültek eljuttatását az adott címekre.

Így jutott el hozzánk végül az a hattagú ukrán család is, akiknek most az Í-Híd baltoboglári épülete nyújt menedéket. Ezúton köszönjük a nevükben is Sal László vezérigazgatónak, Fehér András igazgatónak, hogy ezt lehetővé tették, továbbá Grincsuk Natának, akinek a közbenjárása, segítsége és tolmácsolása nélkül még mindig bizonytalan lenne a helyzetük. A család március közepén indult útnak a kisvárosból, ahol laknak. Egy fél élet munkájának jól megérdemelt gyümölcseként, február elején sikerült venniük egy kétszintes kis házat egy kisvárosban, amit most napi rendszerességgel bombáz az orosz hadsereg. Az üdülőben jelenleg a családból négyen laknak, az anyuka, Julia, aki csodálatos sütitőterményeket süt, mert

családjukért, barátaikért és most már értünk is, mert mi is barátok lettünk. **Több mint egy hónapig laktak nálunk, nem beszélünk egy nyelvet, mégis ismerem őket.** Sok mindenben hasonlítunk egymásra. Barátok vagyunk. Nem félek tőlük.

Sok módja lehet a segítség nyújtásnak, én ezt az utat választottam. Az eseményeket többféleképpen lehet értékelni, de az számít igazán, hogyan reagálunk azokra. **Tudom, hogy nincs semmi befolyásom arra, ami a világban történik és nincs hatalmam változtatni a dolgokon, de a saját reakcióimat teljes mértékben én irányítom, és most már nem érzem minden nap a tehetetlenség dühét, mert segíteni jó!**



Jula süti

Tábor Ildikó

A-Híd vezető előkészítő



Nyári egészségmegőrzés – tanácsok az ájurvéda segítségével

Lassan beköszöntött a nyár, jön a tartós meleg, hosszabbak a nappalok és megnőtt a napsütéses órák száma. Mivel az ember a természet része, ezért a természet változása mindig hatással van ránk. Ahhoz, hogy nyáron is megőrizd testi-lelki egyensúlyod, érdemes figyelembe vened az évszak sajátosságait.

Az ájurvéda az egyik legősibb egészségmegőrzési tudomány, amely 5000 éves múltat tekint vissza, és abból indul ki, hogy mindig egyedi helyzetben vagyunk, mert hatással van ránk a környezetünk, az évszakok, az aktuális élethelyzetünk, hogy mit eszünk, hogyan alszunk, mit sportolunk etc.

A cikkben lévő tanácsok hatásait figyeld meg magadon, és tudatosítsd, mi tesz jót neked és mi nem.

Figyeld meg, hogy érzed magad most – milyen a bőröd, hajad, nézd meg a nyelved, van-e rajta lepedék, mennyi és melyik részen, milyen az izzadságod, emésztésed, alvásod, belső harmóniad, stressztűrésed. Majd figyeld meg, ha egy-egy tanácsot megfogadsz, hogyan változik a testi-lelki állapotod.

Az ájurvéda szempontjából nyáron leginkább a pitta dósa (tűz és víz elem) dominál. A szervezeted egyensúlyának fenntartása érdekében, előre érdemes

felkészülni, életmódodat úgy alakítani, hogy kompenzálni tudd a nyárra jellemző sajátosságokat.

Akik eleve nehezen viselik a meleget, ingerültségre, türelmetlenségre, kritikusságra, bőrkiütésekre, gyulladásokra hajlamosak, nyáron kiemelten érdemes figyelmet fordítaniuk egészségük megőrzésére.

Egyensúlyzavar

Ami nyáron a szervezeted egyensúlyát kibillentheti (pitta egyensúlyzavart okozhat) leginkább a meleg időjárás, túl sok napsütés, a mentális vagy fizikális túlterheltség és a sok olajos, fűszeres, túl sós vagy éppen túl savanyú, sok erjesztett, savanyított étel.



Az egyensúlyvesztés tünetei (amiből láthatod, hogy érdemes változtatni, mert nem jófelé mennek a dolgok) erős éhség és szomjúság, leégés, bőrproblémák – pattanások, kiütések, ekcéma, gyulladt bőr – láz, égető érzés a testben (hasban, mellkasban, belekben, izmokban) érzékenység a fogakban, szemekben. laza széklet, hasmenés, savanykás erős izzadságszag, rossz lehelet, gyulladások, napszúrás, a meleg rosszul tűrése, rossz szagú vizelet, rossz szagú széklet, fekélybetegségek, savtúltengés, gyomorégés.

Magatartásbeli és mentális jellemzők: türelmetlenség, ingerlékenység, erős kritikai hajlam, zsarnoki viselkedés, harag, ellenségkedés, intolerancia.

Mit tehetsz, ha szeretnéd elkerülni a fenti tüneteket, vagy akár már tapasztalod magadon, hogy a pitta túlsúlyba került? Az ájurvéda számos tanáccsal szolgál ehhez.

Táplálkozás

Fogyassz nyáron könnyen emészthető, de tartalmaz ételeket és kisebb adag ételeket, ne terheld túl az emésztésed, de étkezz rendszeresen.

Kerüld a húst, tojást, olajban kisült és nehéz ételeket.

Fogyassz leveseket, gabonákat, salátákat, több zöldséget, gyümölcsöt.

Az ételek hűvösek legyenek – részben ne egyél forrót, részben energetikai hatásában az ételek hűtsék a testet, és ne melegítsék.

Nyugodt körülmények között, lassan egyél.

Részesítsd előnyben az édes, fanyar és keserű ízeket. Kerüld a sós, savanyú és csípős ételeket, mert ezek fokozzák a tüzet a szervezetedben.

Érdemes kerülni az alkoholt, kávé, cigarettát is, mert a szervezetben egyensúlytalanságot teremtenek.

Ajánlott gyümölcsök: Elsődlegesen édes és fanyar ízűek – alma, dinnye, édes bogyósok, datolya, füge, édes piros szőlő, lime, édes narancs, gránátalma, szilva, mazsola, körte.

Kerüendő: a savanyú gyümölcsök, citrom, grapefruit, savanyú narancs, kivi, sárgabarack, őszibarack.

Ajánlott zöldségek: Cukkini, uborka, tök-félék, saláták, brokkoli, kelbimbó, káposzta, spárga, karfiol, kukorica, zeller, édeskömény, avokádó, cékla és sárgarépa csak főve és a burgonya.

Kerüendő: paradicsom, paprika, padlizsán, fokhagyma és minden hagymaféle, retek, nyersen cékla és répa, torma.

Ajánlott gabonák: A gabonák kifejezetten jók a pitta egyensúlyának megteremtéséhez. A legjobb a basmati rizs és az árpa. Jó még a quinoa, kusz-kusz, bulgur, amarant, zab és persze a búzafélék.

Kerüendő: köles, kukoricadara, hajdina, rozs, barna rizs.

Ajánlott hüvelyesek: borsók, babok, főleg mung bab.

Kerüendő: lencsefélék.



Ajánlott tejtermékek: Általában jók a pitta egyensúlyának, csak a savanyúakat kerülj. Tej, friss joghurt, tejszín, ghee, cottage cheese, friss sajtok (pl. mozzarella, paneer).

Kerülendő: savanyú tejtermékek, mint a joghurt, sajt, tejföl, kefir, író.

Ajánlott magvak: kókusz, tökmag, napraforgómag, mandula áztatva, héj nélkül.

Kerülendő: az olajosabb, zsírosabb magok – diók, szezám, mandula, mogyoró, fenyőmag, pisztácia.

Ajánlott olajok, zsírok: Az olajok használatát ne vidd túlzásba. A legjobb a ghee, kókuszolaj, és jó még az olívaolaj, napraforgóolaj.

Kerülendő: állati zsírok, repceolaj, mandulaolaj, kukorica és szezámolaj, mustárolaj.

Ajánlott édesítők: Általában jók, mert egyensúlyba hozzák a pittát, hűtik a testet és nyugtatják az elmét. Gyümölcscukor, nádcukor, datolyacukor, rizsszirup.

Kerülendő: méz, fehér cukor.

Ajánlott fűszerek: A hűsítő, semleges hatású fűszereket részesítsd előnyben. Koriander, kardamom, édeskömény, római kömény, sáfrány, friss gyömbér, fahéj, kurkuma, menta, kapor.

Kerülendő: chili, fekete bors, babér, torma, bazsalikom, lepkeszegmag, asafoetida, gyömbérpor, rozmarin, paprika, oregánó, majoranna, mustármag, kakukkfű, szerecsendió.

A húsokat érdemes kerülni, de ha mindenképpen ennél, inkább csirkét és pulykát válassz.

Folyadékfogyasztás

A megfelelő mennyiségű és minőségű, rendszeres folyadékfogyasztás különösen nyáron lényeges.

Ha keveset iszol, hatással lesz a vérnyomásodra, emésztésedre, ízületeidre és a bőröd állapotára, valamint a fizikai és szellemi teljesítőképességedre. Fáradtság, kimerültség, fejfájás, szomjúság, koncentrációzavar léphetnek fel. Ne várd meg ezeket a tüneteket!

A folyadékbevitelt tudatosan alakítsd, ne csak akkor igyál, amikor megszomjazol. Fogyassz naponta 2-3 liter folyadékot (nagy melegben akár 4 litert). Elsődlegesen tiszta minőségű vizet (forrásvíz, ásványvíz), gyógyteákat vagy frissen készített gyümölcsleveket igyál. Fogyassz lédús zöldségeket, gyümölcsöket, leveseket, folyékony ételeket. Ideális szomjoltó még a Lassi.

Kerüld az üdítőket, dobozos gyümölcsleveket, cukrozott és/vagy koffeines italokat, alkoholt, kávé.

Ne igyál hideg italokat se, mert csak erősebben fogsz izzadni.

Életmód

Mivel a pitta egyensúlyzavarhoz hozzájárul a túl sok tevékenység, ezért figyelj a pihenés és a tevékenységek megfelelő arányára. Kerüld a fizikai és szellemi túlterhelést (tévét, hangos zene), a túlhajszoltságot.

Alakíts ki rendszeres szokásokat, és ne legyen túl szoros a napirended, legyen eleget szabadidőd.

Szánj időt az idegrendszered és a szervezeted pihentetésére – végezz rendszeresen relaxációt és meditálj.

Napsütés, környezet

Kerüld az erős napfényt, ne tartózkodj sokat a napon. A túl sok napfény csökkenti a belső energiádat és növeli a tüzet a szervezetedben.

A hűvös kifejezetten jótékony hatású. Próbáld sok időt tölteni a szabad levegőn, árnyékos, hűvös helyeken. A zsúfolt, forró tengerpartok helyett ilyenkor jobb a hegyvidéki környezet.

Öltözködés

Az időjárás ellen megfelelő öltözködéssel is tudsz védekezni. Hordj laza, jól szellőző,



kényelmes ruházatot, ami fedi a bőrdet. A ruha természetes anyagból készüljön – pamut, len, selyem.

Hölgyeknek kifejezetten érdemes gyöngy-ékszereket hordani, mert a gyöngy hűsítő hatású.

Bőrápolás

Védd a bőrdet a leégéstől – elsődlegesen öltözködéssel.

Az olajos masszázis is kiváló – a lehető legjobb, ha minden reggel végzel ájurvédikus önmasszázst. A nyári hőségben pitta alkatúaknak ehhez a legjobb a kókuszolaj, mert hűsíti a testet.

Testmozgás

Ne terheld túl a szervezeted, kerülj minden megerőltető testmozgást. Amikor a nap erősen süt, ne sportolj – olyankor inkább pihenj. Vegyél példát a meleg éghajlaton élő, sziesztázó népekről.

Ha testgyakorlást végzel, akkor a kora reggeli órákban gyakorolj 6-10 között.

Sétálj reggelente, mert a reggeli napfény gyógyító hatású, és életenergiával tölt fel. Kellemes és hűsítő az esti, csillagfényes séta is.

Ajánlott testmozgás az úszás, thai chi, séta és a kirándulás – az erdőben patakok mentén, forrásoknál, völgyekben, a hegyek északi oldalán sokkal hűvösebb van.



Amennyiben jógát gyakorolsz, részesítsd előnyben a hűsítő jógapózokat (talaj menti gyakorlatok, előrehajlító pózok). Kerüld a megerőltető pózokat, az álló és a hátrahajlító gyakorlatokat, továbbá a dinamikus gyakorlást. A gyakorlást ne erőltesd, légy könnyed és rugalmas, megengedő. A gyakorlás közben figyeld a tested és a légzésed. Ne

erőltesd meg magad. Maradjon puha a légzés és puha a tekintet.

Végezz Shitali pránájámát vagy csak duplaannyi ideig végezd a kilégzést.

Vitai Kati
MJSZE által minősített jóga oktató





Nágocs - Nepomuki Szent János szobor