

50. évfolyam 2023/1

HÍDÉPÍTŐK

A-HÍD ZRT. MAGAZINJA





50 ÉVES A HÍDÉPÍTŐK LAPJA

Tájékoztasson, oktasson, szórakoztasson, és nem utolsósorban segítsen visszapillantani „a múlt göröngyös, de mégis dicsőséges napjaira”. Csaknem fél évszázada, hogy ezzel a misszióval útjára indult a HÍDÉPÍTŐK magazin, ami azóta hiteles és elismert krónikása lett mérföldköveinknek.

Elég rápillantani a címlapokra: a beruházások, amelyeknek részesei voltunk és vagyunk, alapjaiban határozták meg hazánk infrastruktúráját, és – határainkon innen és túl – részévé váltak az emberek mindennapjainak.

Mint egy kirakós darabjai, úgy illeszkednek egymáshoz a múlt és jelen nagy presztízsértékű és időtálló feladatai, és az azokhoz kapcsolódó szakmai és emberi történeteink. Közelről nézve mindegyik részlet egyedi, legyen szó ma éppen a Széchenyi Lánchíd szimbolikus értékű felújításáról, a Kalocsa-Paks Duna-híd építéséről, vasúti és autópálya-műtárgyakról, az első vidéki Hilton építéséről vagy egy-egy szennyvízberuházásról. A teljes

képben, az egymásba kapaszkodó, egymást kiegészítő darabok között pedig megfoghatatlan kötőanyagként ott vagyunk MI, HIDASOK.

Dr. Medved Gábor egykori igazgató aligha sejtette, milyen hatalmas társadalmi, gazdasági és technológiai változások között kell navigálnunk, miközben „a jövőt építjük”. Most is sok feladat és persze rengeteg kihívás áll a szakmánk előtt.

Használjuk ezt a jubileumot arra, hogy visszatekintsünk és levonjuk a tanulságokat! 50 év távlatában világosan látszik, hogy még a turbulens időszakokban is hűek tudtunk maradni az alapértékeinkhez, mert a szakmaiságunkra és a közösségünkre építettünk. Megvolt a tehetségünk, a kitartásunk, a rugalmasságunk és a víziónk ahhoz, hogy a nehézségekből előnyt kovácsoljunk, és megragadjuk a lehetőségeket, amelyek az utunkba kerültek.

Azt hiszem, ennél egyetlen lap sem adhat értéke-
sebb útravalót!

Ezért fontos, hogy köszönetet mondjunk mindazoknak, akik nélkül ma csak üres oldalakból állna ez az újság, és azon közvetlen és szakmabeli kollégáinknak is, akik nélkül nem léteznének a magazin lapjait megtöltő projektek. Kívánom, hogy a jövőben is büszkén írjuk tovább közös történetünket a HÍDÉPÍTŐK hasábjain!

Sal László
vezérigazgató



50 ÉVE ÉRTÉKET TEREMTÜNK

A hiteles információ napjainkban kuriózum. Folyamatosan jönnek létre újabb és újabb hírcsatornák, mások pedig ugyanilyen gyorsan szűnnek meg.

Én úgy érzem, hogy ebben az információs kavalkádban egy olyan lap, mint a HÍDÉPÍTŐK magazinja, különlegesen értékes helyet tudhat magáénak, hiszen nyomtatott formában 50 éve jelenik meg folyamatosan.

Helye van-e a XXI. században az online, azonnal elérhető hírözön mellett egy ilyen hagyományos lapnak? Sokkal inkább, mint valaha!

A legfrissebb információért már általában nem egy újságért, hanem a telefonunkért nyúlunk. Éppen ezért sokszor igazi felüdülést jelent egy olyan magazint a kezünkbe venni, amelyben tudjuk, hogy megbízható és magas színvonalú tartalmat olvashatunk minden alkalommal. Egy ilyen igényes magazin releváns marad akkor is, ha kiolvastuk. Akár újraolvasni akarjuk, akár egy művészi fotóban gyönyörködni – érdemes megtartani, értéket teremt.

A mai világban mindenki jelen van az online térben – mi is –, de csak kevés cégnek van nyomtatott magazinja.

Kezdetekben az újságunk egy üzemi lapnak indult, és kizárólag a szakmának szólt. Mára egy magazin jellegű lapot tudhatunk magunkénak, mely célul tűzte ki azt is, hogy összefogó kapocs legyen mindazokkal a szervezetekkel, amelyek a hídépítés területén dolgoznak. Hiszen olvasóink között tudhatunk megyei önkormányzatokat, iskolákat, egyetemeket, civil szervezeteket, illetve jelentős

azok száma is, akik érdeklődéssel fordultak tevékenységünk felé, és igényt tartanak a lapunkra. Megőrizve lapunk szakmaiságát, e kiadványunk hasábjain folyamatosan nyomon kísérjük az aktuális munkáinkat, tudósítunk az eredményinkről, de rendszeresen beszámolunk a rendezvényeinkről, kollégáink hobbijairól, hogy így teljesebb képet kapjanak rólunk az olvasóink.

Büszkéek vagyunk arra, hogy a HÍDÉPÍTŐK magazinjában szinte már történelmi távlatban visszakövethető a hazai hídépítés története, annak legjelentősebb fordulatai.

A hagyomány kötelez, ezért is célunk, hogy a következő 50 évet is dokumentáljuk, hogy a hídépítők hivatását választók nyomon tudják majd követni történetünket nyomtatott vagy elektronikus sajtó formájában is, hiszen aki a múltját nem ismeri, az jövőjét veszítheti el.

Dombóvári Éva
szerkesztő





TARTALOM

ÉPÍTJÜK

- 3 Tartóbeemelés és árvíz
- 6 Célegyenesben a NAK Gyalogos híd építése
- 8 A Duna-ágak ölelésében
- 12 Beremend mérnöki szemmel
- 16 Csapatmunka a Lánchídon
- 19 Rugalmas területre akkreditálta magát az A-HÍD Zrt. laboratóriuma

MUNKAVÉDELEM

- 22 HEJ - HAJ

KÖRKÉP

- 24 Különleges hídterv az Erzsébet híd helyére
- 26 Mesterdíj 2022
- 30 BIM | Modell alapú tervezés és változáskövetés
- 32 Palotás László-díj 2022
- 34 A HÍDTECHNIKA Kft. technológiai korszerűsítése

- 35 Hídszerkezetek akár kilométereken át
- 38 A mértékegységek körüli bonyodalmak

TUDOMÁNY ÉS ÉLET

- 42 Állapotmonitoring roncsolásmentes diagnosztika és műholdradar alapú mérések alkalmazásával

HÍDÉPÍTŐK EGYESÜLETE

- 48 Életműdíj átadás
- 49 Fotózz és Nyerdj pályázat – 2022
- 52 Fut a cég díjátadó 2022
- 54 IV. Boros Péter Bowling kupa 2023

AMIKOR ÉPPEN NEM ÉPÍTÜNK...

- 56 Bulizunk!

ÉLETMÓD MAGAZIN

- 58 Célkeresztben a légúti allergia

 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



50. ÉVFOLYAM 2023/1. szám

Szerkesztő: Dombóvári Éva

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

Korrekció: Varga Béla

Nyomdai előkészítés: Modul Art Bt.

Grafikai előkészítés: Köhler Ágnes

Tartóbeemelés és árvíz

Kivitelezési munkák az Őrhalom–Ipolyvarbó projekten



Téli hangulat az Ipolynál

Az Őrhalom és Ipolyvarbó községek közötti új határkapcsolat létesülésének előzményeiről és a műszaki tartalomról már beszámoltunk a Hídépítők Magazin 2022/1. számában. Hova is jutottunk az elmúlt egy évben és mi minden vár még ránk?

A projekt összességében két részből, két szerződésből áll, de a megvalósítás tekintetében öt projektemre bontható. Ezek visszafelé, azaz a felvidéki Ipolyvarbó községtől a Nógrád vármegyei Órhalom felé haladva sorban: Ipoly-híd, ártéri út, Új-árok híd, vasúti átjáró, valamint Órhalom belterületi útépítés.

A 2022-es évben az Ipoly folyón korábban állt faszervezetű gyalogos híd elbontásra került. A helyi lakosság átkelési igényeinek biztosítására egy ideiglenes átjárót létesítettünk a munkaterület alvízi szélén. Ehhez a korábban a Megyeri híd pilonjainak építésénél is használt 2 db 10 méteres rácsos elemből összeállított acél szerelőhidat használtuk, használjuk. Az új Ipoly-híd alapozásaként elkészült CFA cölöpök fúrását az igen kemény, már 6 méteren eltalált meszes talajrétegek, valamint a varbói oldalon adódó organizációs körülmények nehezítették. Ez utóbbi a meredek partoldal szélén, „zsebkezdőnyi” területen történő cölöpözést jelenti, amihez a beton az Ipoly magyar oldaláról került átpumpálásra.

A hídfők építésével párhuzamosan a helyszínre közúton szállított acél főtartók összehegesztése is megtörtént. Erre a híd Órhalom felőli oldalán kialakított szerelőterületen került sor. Az elemek hídfőkre emelését a november végi napsütésben látványos manőverrel, egy 500 tonnás autódaru végezte, a szakmabeli érdeklődők és a helyi lakosság nagy öröme.

Az év végén a munkálatok lelassultak az Ipoly áradásának első ütemével, így a folytatásra csak most, februárban kerülhetett sor.

Jelenleg a kereszttartók behegesztése zajlik, amit a sarukra engedés, majd a vasbeton pályalemez zsaluzása, vasszerelése és betonozása követ a tavasz folyamán.

Az Ipolyhoz a terepszinten vezető új ártéri út zúzottkő alaprétegének és az azt biztosító szöggtámfal elemeknek az építése a meszes talajstabilizációt követően terv szerint elkészült. Érdekesség, hogy a nyomvonal kitisztítását követően vált láthatóvá az új utat éppen keresztező, fákkal és cserjékkel sűrűn benőtt „tavacska”, aminek a léte még a tervezőt is meglepte. Ez persze nem állíthatta meg az útalap megépítését, ami most ideiglenesen bejáróútként szolgálja ki az Ipoly-híd munkáit.

A szintén egynyílású Új-árok híd sicalapas hídfőinek készítéséhez szádfal munkatérhátrolás készült, ennek védelmében készült el az Ipoly felőli felmenő szerkezet.

A szádfalakon és a szerelőbeton mellett átszivárgó kristálytisza víz ragyogó kék színe



Munkagödör



Megszűrt víz a munkatérben



Tartóbeemelés



Cölöpösszefogó betonozása madártávlatból (Főmterv fotó)

jelentősen eltért az élővíz zavaros barnájától. Önjelölt szakértők vegyi szennyezésre gyanakodtak, megszülték az Azúr-forrás legendáját, ezzel kisebb pánikot keltve a helyiek körében. A laborvizsgálatok természetesen minket igazoltak, a „kék” víz egyedüli bűne, hogy tiszta volt.

Az Új-árok híd déli oldali hídfő építésére, majd a vasbeton gerendák beemelésére csak tavasszal kerülhet sor, mert az Ipoly áradásának második hulláma január közepétől elöntötte a teljes árterületet. Víz alá került a munkaterület az ártéri út elejétől az Ipolyig, beleértve az Új-Árok hidat, a teljes megépült utat, valamint az Ipoly híd új magyar oldali hídfőjét. Az ideiglenes gyalogos átjárót is hetekre le kellett zárunk. A folyamatos apadás után a munkák folytatása február közepén megkezdődött, azonban aggodalomra ad okot az elmúlt hetekben hullott jelentős csapadék, ami a szlovák oldalon hó formájában várja a tavaszi olvadását.



Ideiglenes gyalogos híd

A további munkarészek, azaz a vasúti átjáró építése és az Őrhalom belterületi útépítési feladatok megvalósításai májustól kezdődnek, amit az ártéri út és az addigra elkészülő műtárgyak burkolása és a befejező munkái követnek. A felsorolt kihívások ellenére a folyamatok az előzetes ütemezés szerint haladnak, hogy idén október végére új közúti átkelési helyen autózhasunk vagy kerkezhessünk a Felvidék irányába.

*Kovács Dénes
építésvezető*



A nyomvonal árvízkor, távolban az új hiddal

Célegyenesben a NAK Gyalogos híd építése

Még 2022 szeptemberében arról számoltunk be, hogy kisebb befejező munkák és a próbaterhelés van hátra a híd teljes körű készülségéhez.



1. kép

2022. október 22-24. között megtörtént a híd statikus próbaterhelése és a Magyar Honvédség közreműködésével 2022. október 27-én a dinamikus próbaterhelés is lezajlott. Mindkét próbaterhelés a BME Hidak és Szerkezetek Tanszéke vezénylese alatt valósult meg. (1. kép)

Az eredmények az elvárt módon alakultak, közelítették és igazolták a számításban kapott értékeket. Elmondható, hogy a pilonra keresztirányban ható maximális terhelés alatt a számítottnál kevésbé tért ki oldalirányba, ami a híd nagyobb fokú teherbírására enged következtetni. (2. kép)

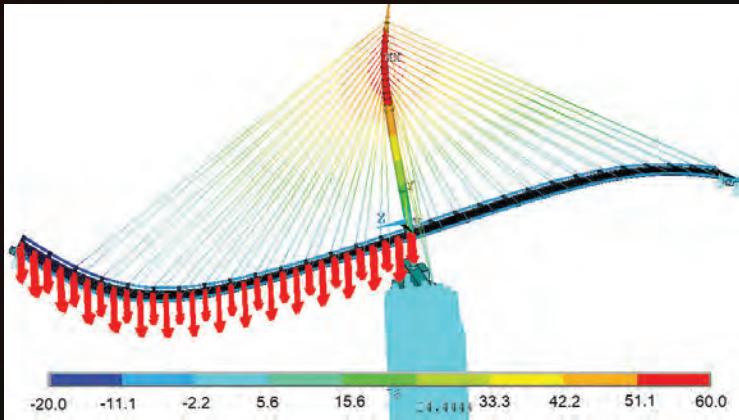
A próbaterhelés előtt meghatározott és beépített TMD-k (Tuned Mass Dumper = hangolt tömeglengéscsillapító) elegendőek voltak a rezgések csillapítására. A pilon és a merevítőtartó közé viszkózus csillapító rúd került elhelyezésre a további vízszintes irányú rezgések elnyelése céljából.

A hídon kiépült a végleges monitoring-rendszer, mely a saruelmozduláson kívül még több lényeges adatot gyűjt és juttat el a Budapest Közúthoz, mint várható kezelőhöz.

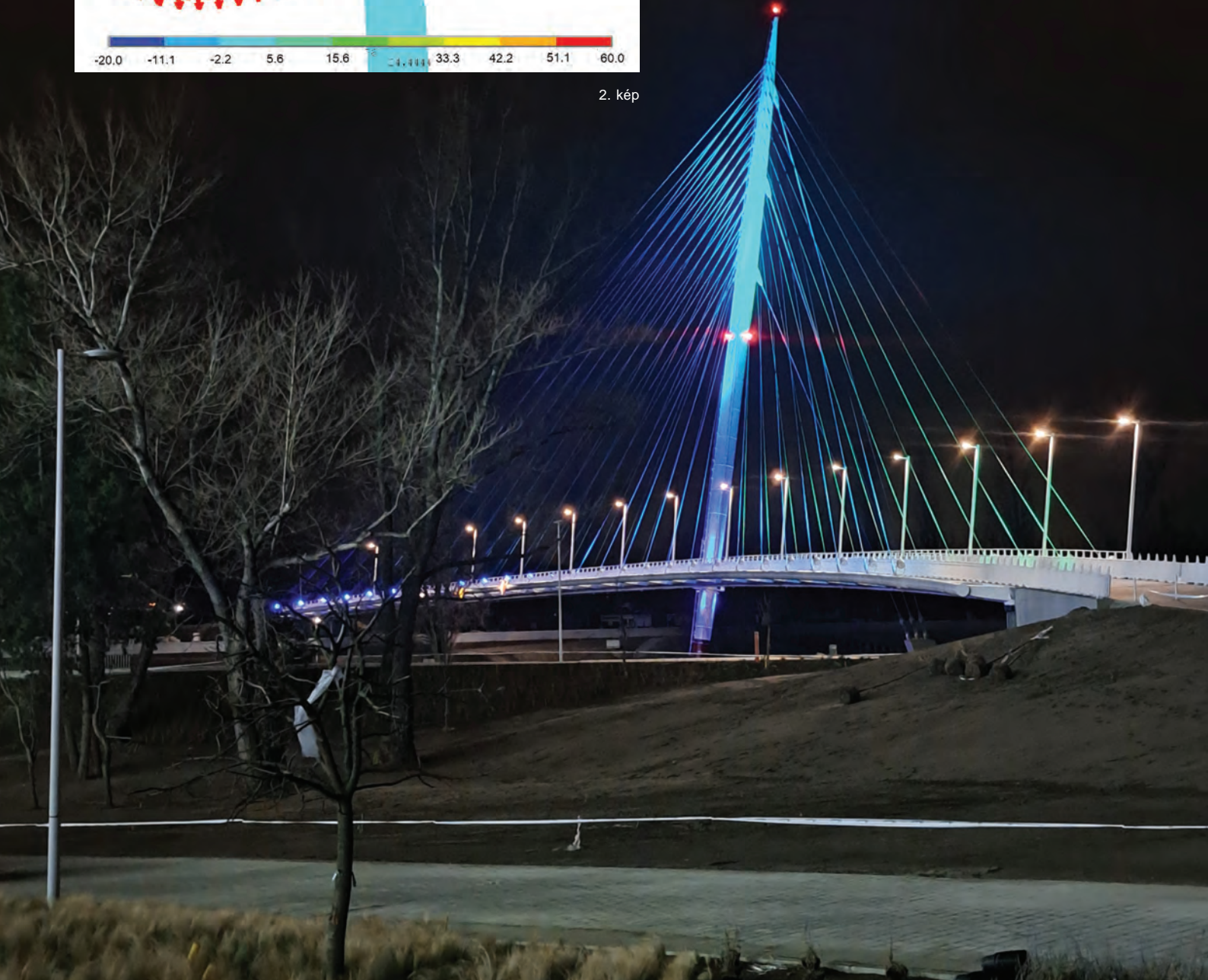
A befejező munkák részeként ismételt mederfelmérést kellett végezni, a Kvassay-zsilip előtti turbina ágban és hajózó ágban is. A munkák megkezdése előtt feladat volt a mederállapot felmérése, és a projekt végével igazolni kellett a meder változatlan állapotát. A HSP Kft. közreműködésével 3D-ben megtekinthető állományt sikerült készíteni.

Felszerelésre kerültek a korlátelelemek, az egyedi tervezésű dilatációk és a hajózási útjelző táblák. A korrózióvédelmi bevonatok sérüléseit a Hídtechnika Kft. az időjárási körülményektől függően folyamatosan javítja.

Kihívás volt egy ilyen hídszerkezetre a vizsgálópódium megtervezése. A DARULINE



2. kép



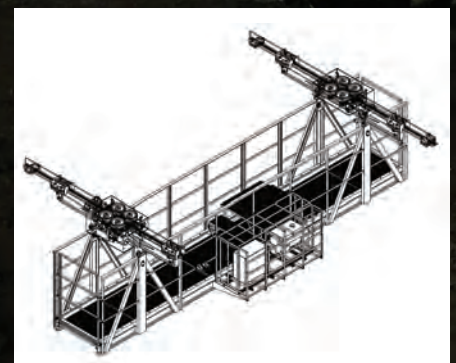
Kft. egy jól működő vizsgálókocsit tervezett, mely megfelel a Budapest Közút igényeinek. (3. kép) A kocspálya követi a híd íves geometriáját, a vizsgálókocsi szerkezete pedig képes lekövetni ezt, továbbá a kocspályában lévő, a szereléstechnológiából adódó kisebb geometriai egyenlőtlenségeket is.

Beüzemelésre került a híd díszvilágítása, és ezzel végleges állapotában lehet megtekinteni a műtárgyat.

A projekt vége felé közeledve elmondható, hogy ez egy nagyon szép feladat volt, mérnöki kihívásokkal tele.

Zárásként az egyik kollégát idézem, aki frappánsan fogalmazta meg a híd különlegességét, mely egyúttal a munka nehézségét is jelentette:

Ezen a hídon két dolog nincs... függőleges és vízszintes.



Rofrics Alíz
vezető mérnök

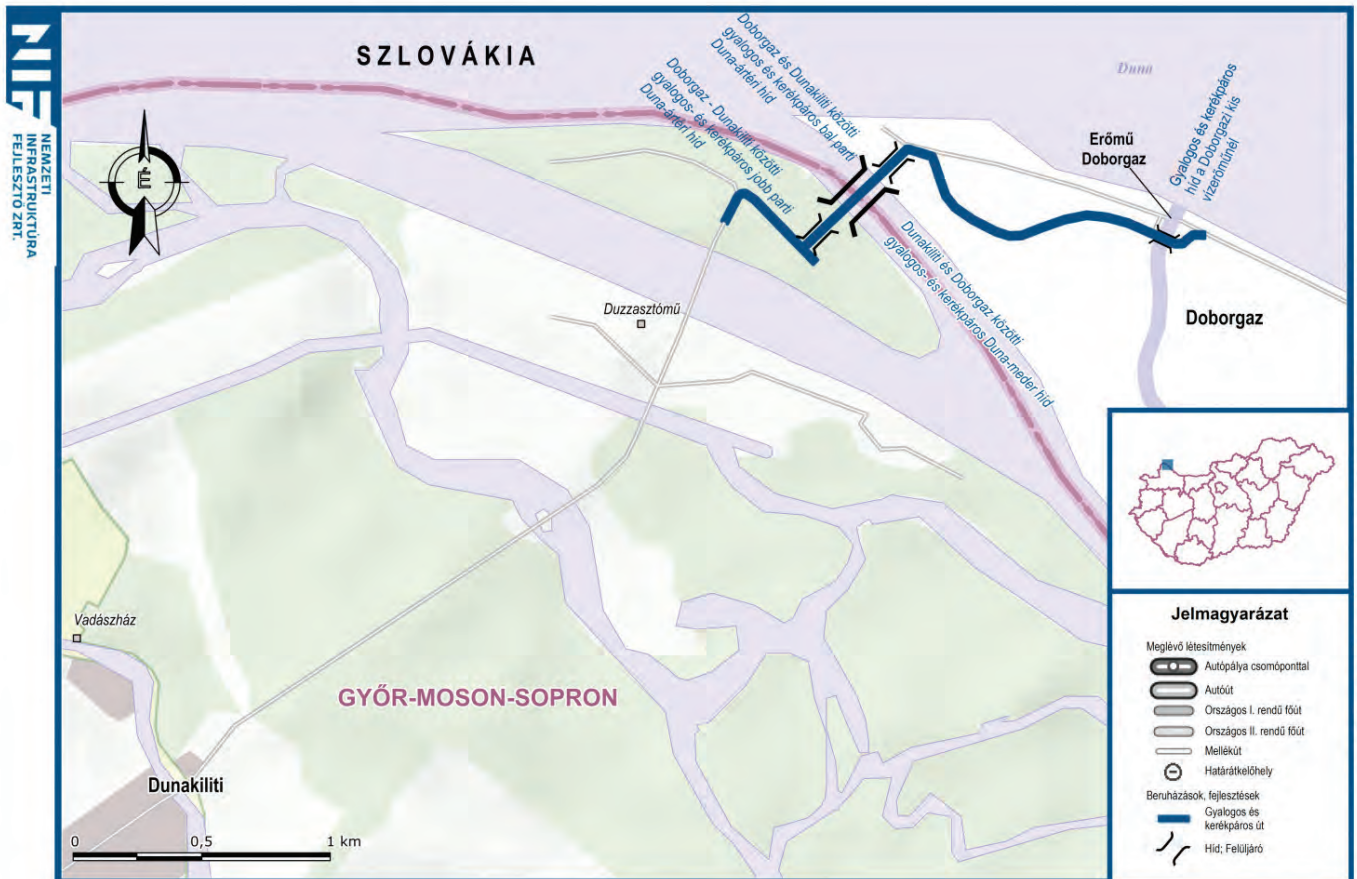
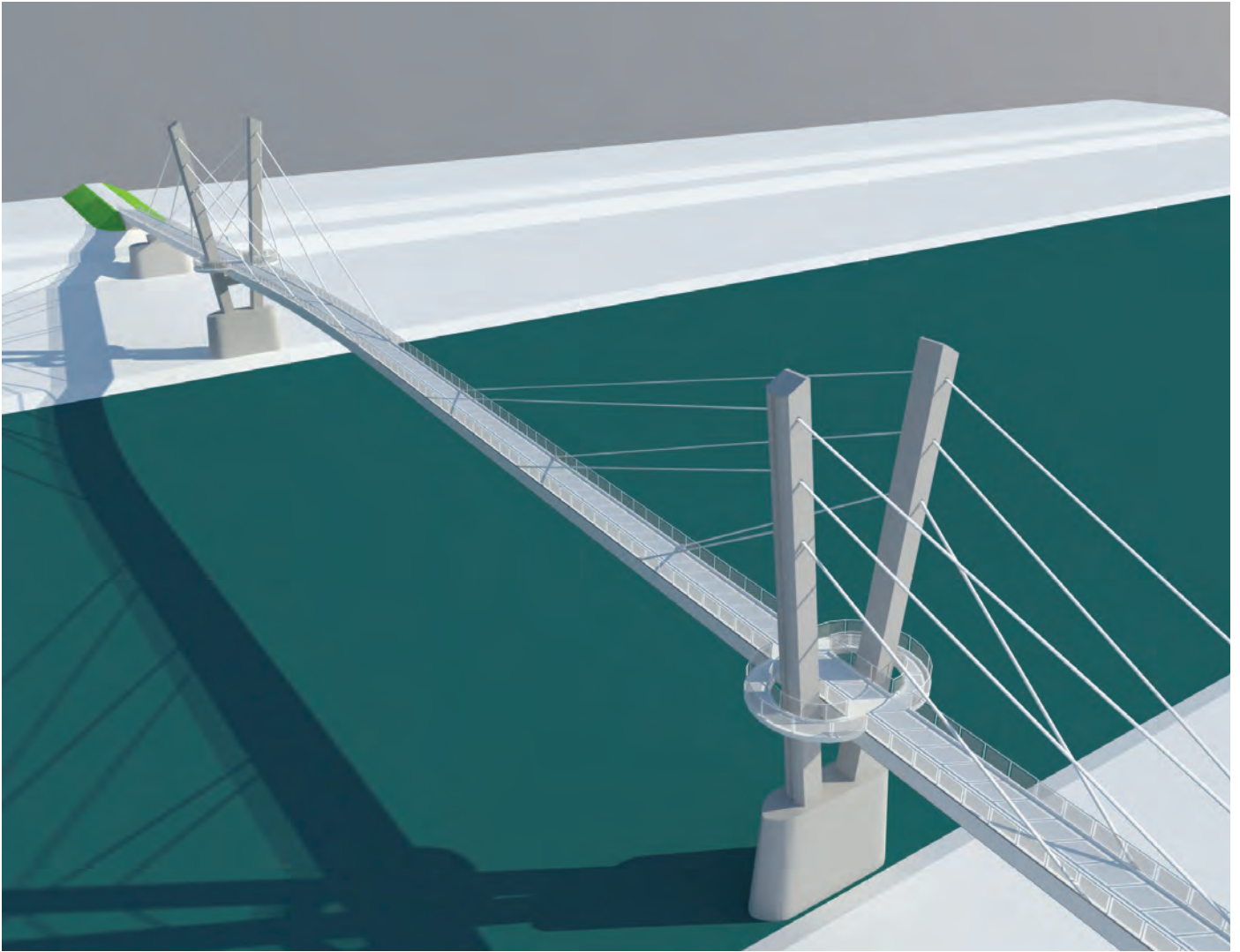


A Duna-ágak ölelésében

Új Duna-híd épül a Szigetközben

A Dunakiliti – Dobrohošť (Doborgaz) között épülő gyalogos-kerékpáros Duna-híd, és a hozzá vezető szakaszok, műtárgyak megvalósítása lehetőséget teremthet arra, hogy a térségben levő, eddig elszigetelt határ menti települések között kapcsolat alakuljon ki.





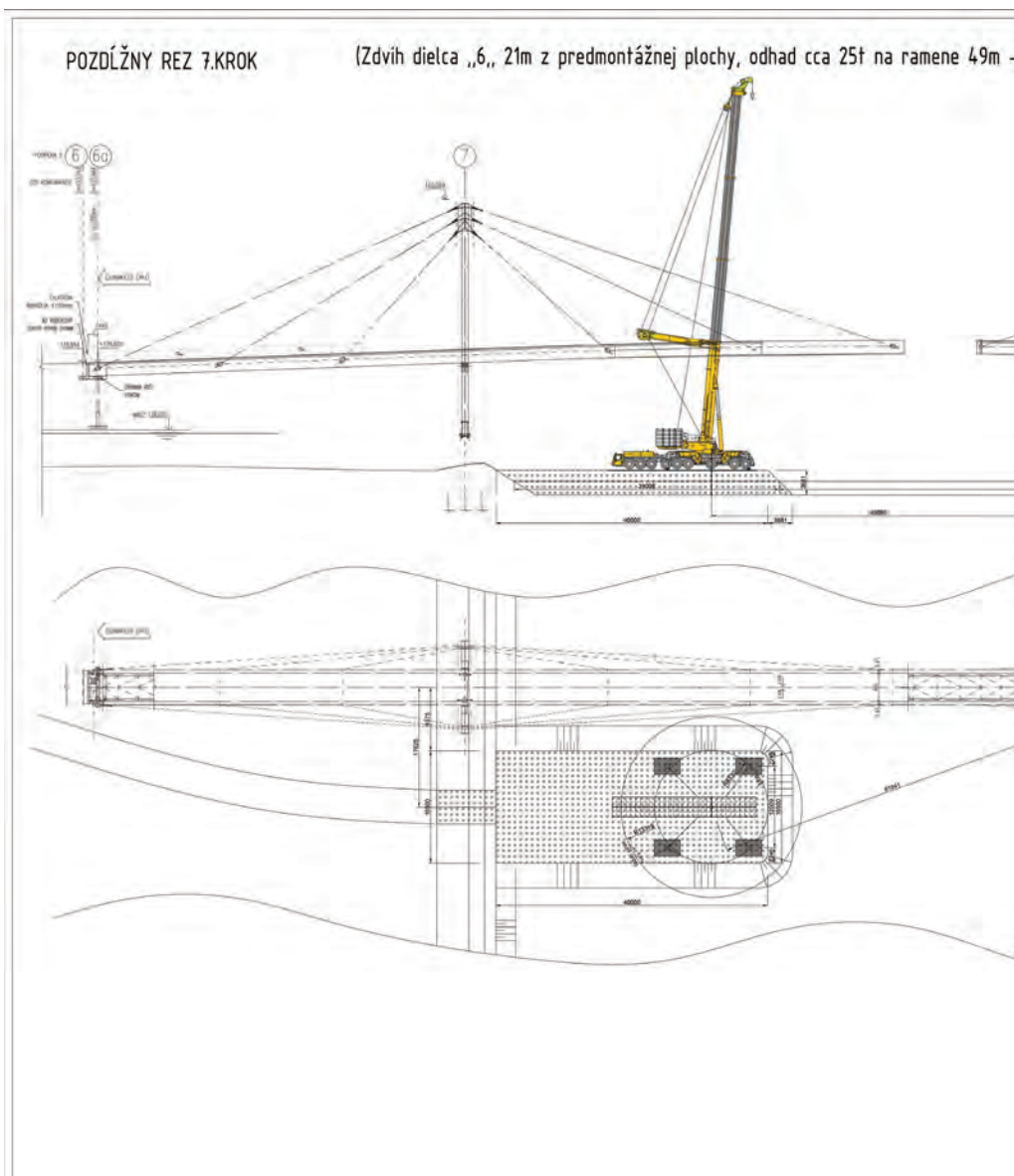
Az új Duna-híd megépítésének egyik célja, hogy módot adjon a két határ menti térség – az egy természetes régiót alkotó – Csallóköz és a Szigetköz gazdasági és szociális kapcsolatainak elmélyítésére, valamint arra is, hogy a helyi turizmus fejlődési lehetőségeinek biztosításával hozzájáruljon a munkahelyteremtéshez.

A gyalogos-kerékpáros Duna-híd a magyar és szlovák fél számára kiemelt jelentőségű beruházás. Magyarország Kormánya és a Szlovák Köztársaság Kormánya között a közös államhatáron, Dunakiliti és Doborgaz (Dobrohošť) között létesítendő, kerékpárosok és gyalogosok közlekedésére szolgáló híd, valamint a hídhoz kapcsolódó létesítmények felépítéséről szóló megállapodás 2018. december 11-én került aláírásra, 2019. május 2-i nappal lépett hatályba. A projekt az Interreg V-A Szlovákia-Magyarország Együttműködési Program keretében, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg.

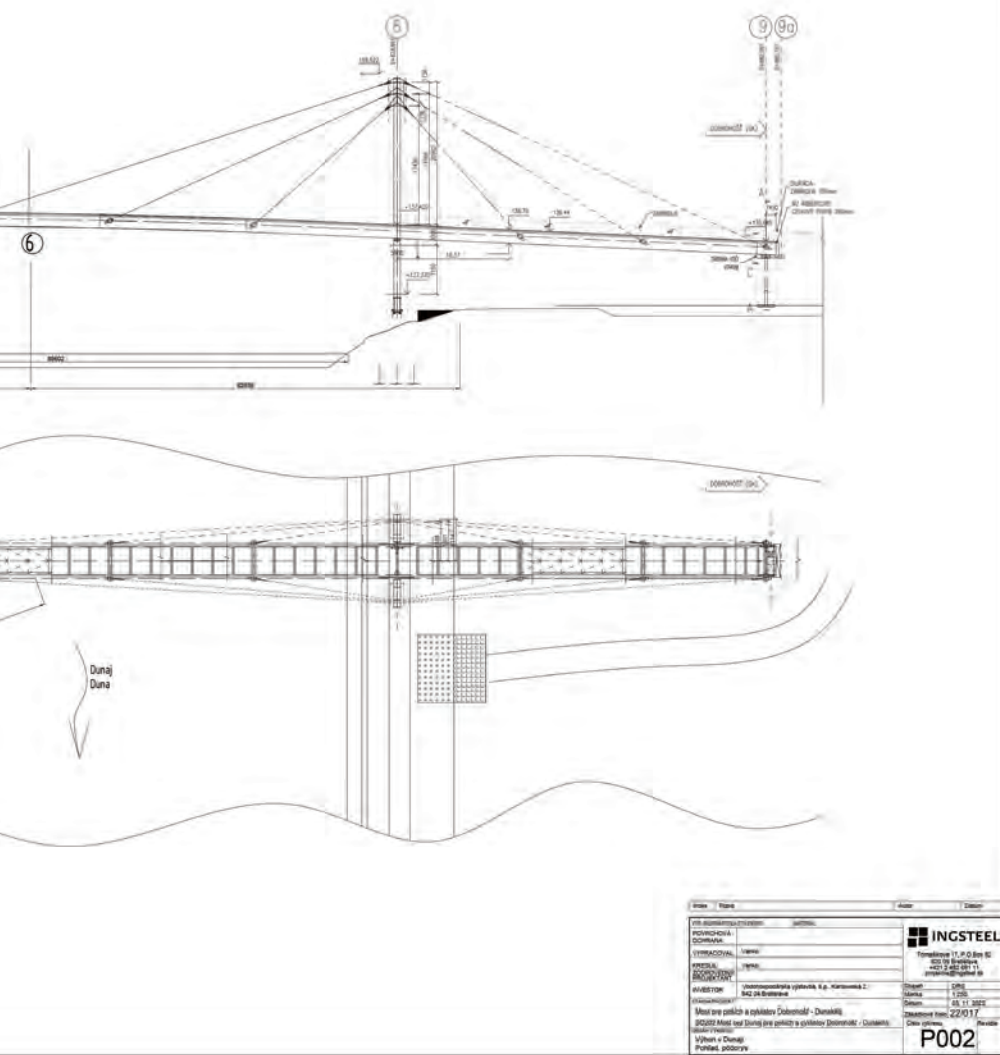
A magyar oldalon épülő ártéri híd, valamint a hozzá kapcsolódó gyalogos- és kerékpárút létesítésének kivitelezési munkáit közbeszerzési eljárás keretében az A-Híd Zrt. nyerte.

Az épülő ártéri híd egyenes tengelyű, ötnyílású, hídfője síkalapozású, többi támasza cölöpalapozású. A 128 m összefesztávú híd támaszainak kiosztása az átvezetett út szelvényezésének irányába a magyar oldali jobb part felől: 20,5 m+3 x 27,0 m+26,5 m. A felszerkezet hossza: 129,17 m, a híd teljes hossza 137,20 m. A felszerkezet nyílásonként 3-3 db előre gyártott előfeszített vasbeton híderendából készül, helyszíni vasbeton pályalemezzel. A híd teljes szélessége 4,9 m, szegélyek közötti 4,0 m hasznos szélességgel. A jobb parti ártéri híd utolsó támasza az ártéri és a mederhíd közötti közös pillér, amely a mederhíd kivitelezési munkáinak része. A Dunakiliti duzzasztóműtől az ártéri hídra felvezető, aszfalt burkolatú, 495 m hosszú gyalogos- és kerékpárút épül.

A magyarországi építési helyszínt kizárólag a Dunakiliti duzzasztóművön keresztül lehet megközelíteni. Ezen az úton két nagyobb műtárgy található (Görgetegi Duna-ág, Szigeti Duna-ág), amelyek állapotát teljeskörűen felül kell vizsgálni, és felújító munkáit, valamint amennyiben szükséges, a műtárgyak megerősítését a kivitelezés megkezdése előtt el kell végezni.



Žeriav s nosnosťou 750t)



A mederhíd (az államhatárt átívelő műtárgy) 250,25 m hosszú, 3 nyílású ferdekábeles híd, amelynek kivitelezését magyar-szlovák közös finanszírozásban, szlovák jogszabályok alapján lefolytatott közbeszerzés nyerteseként Ingsteel spol. s.r.o. szlovák cég fogja megvalósítani.

A létesítmények átadására, beleértve a mederhidat és a kapcsolódó szlovák oldali építményeket, várhatóan 2024 áprilisában kerül sor.

Dunakiliti

Dunakilitit szinte minden irányból víz veszi körül a Duna, a Mosoni-Duna és a mellékágak által. Születését is a Dunának köszönheti. A folyó az Alpokban összegyűjtött hordalékát itt rakta le és építette meg e szigetet. A gazdag és változatos növény- és állatvilág kedvelt kirándulóhellyé teszi az erdőt és a vízpartot. Közel 70 védett, illetve fokozottan védett növényfaj ismert a területen. A bakancsos turistától a kerékpárosokon keresztül, a horgászok, a fürödni vágyók és a golfolás, lovaglás szerelmesei is megtalálják a kikapcsolódás lehetőségét az év minden hónapjában. A település és környezete a környezetvédelem szempontjából érzékeny terület, melynek vízvédelmi besorolása a kiemelten védett kategóriába tartozik a rendkívül jó minőségű és nagy mennyiségű ivóvízbázis miatt.

Millenniumi tölgy

Dunakiliti jelképe egy kocsányos tölgy, mely a templom előtt áll.

1896-ban, a honfoglalás 1000 éves évfordulóján a hét vezér tiszteletére – Moson vármegye alispánjának kérését teljesítve – hét tölgyfát ültetett a község lakossága. Sajnos, az idők folyamán hat kipusztult, azonban egy túlélte a századok viharát. A fa a templom előtt terebélyesedik. Nyáron dús, zöldellő lombkoronája enyhét ad az alatta lévő padon megpihenő fáradt turistáknak, lakosoknak.

*Nagy Péter
projektvezető*



Beremend mérnöki szemmel

Az augusztusi cikket kiegészítve, kifejezetten a szennyvíztisztító telepet helyezük előtérbe, a projekt egyéb elemeit már az előző cikkünkben bemutattuk.

Bevezető

A víziközmű szolgáltatók általános helyzete az utóbbi évtizedben jelentősen megváltozott. A lakossági rezsicsökkentési program a szolgáltatók helyzetét olyannyira megnehezítette, hogy a kötelező karbantartási igényekre, eszközpark és géppark fejlesztésekre, szakmai fejlesztésekre, munkavállalói motivációra nincs anyagi keret, lehetőség. Ennek jelei már ilyen rövidtávon is látszódnak, a vízipar jelenlegi iránya szakmai szemmel nem kedvező. Gondolok itt arra, hogy állami vagy uniós pénzforrásból származó milliárdos projekteket valósítunk meg az elérhető csúcstechnológiák alkalmazásával, de a valóságban lesz-e, aki ezeket ténylegesen tudja/akarja működtetni, üzemeltetésüket finanszírozni a tényleges piaci rezsik mellett. Számomra elgondolkodtató ez a kérdés, különösen, hogy nem első alkalommal hallani olyat, hogy műszaki átadás után nem is használnak bizonyos létesítményelemeket, mert túl drága üzemeltetni, vagy éppen nem vesznek tartalék szivattyút még egyedi termék esetén sem, mert „bírja az még”.

A projekt feladata

A beremendi szennyvíztisztító telep jelenlegi technológiája A/O rendszerű, anoxikus tereket is alkalmazó eleveniszapos eljárás, amelynek lényege, hogy a szennyvíz a mechanikai tisztítás után, sorba kapcsolt eleveniszapos reaktorokban, anoxikus és aerob körülmények között tisztul meg.

A szennyvíztisztító telepen a meglévő technológia szerint a fölősiszap iszapsűrítőre, majd a PAN-800 típusú szalagsűrőpréses iszapvíztelenítőre, tartalékként a vákuumágyas iszapkezelőre jut.

A projekt során ezeket a mára korszerűtlen, elöregedett szerkezeti és gépészeti elemeket megszüntetjük, és egy teljesen új technológia kerül alkalmazásra: mechanikai előtisztítás után szakaszos üzemű SBR rendszer denitrifikációval, foszfortávoltással. Ez a fajta kialakítás jól kezelni tudja a beérkező, időnként ingadozó szennyvíz mennyiséget. Havária funkcióként a meglévő eleveniszapos medence is átalakításra kerül, és záportároló funkciót kap, amely a kiugró csapadékeseményeket is kezelni tudja.

A fölősiszap kezelésére iszapvíztelenítő centrifuga kerül alkalmazásra, amellyel jó határfokot tudunk elérni az iszap szárazanyagtartalom tekintetében, ez megalapozza az iszap későbbi mezőgazdasági célú felhasználhatóságát.

Projekt érdekességei, nehézségek, célkitűzések

Beremenden sajátos probléma volt a rendkívül szűkös hely. A telep kis területen fekszik és a felvonulási létesítményeink a fennmaradó helyeket is elfoglalták, ezért mielőtt az építést bárhol meg tudtuk volna kezdeni, az üzemből ki kellett venni az adott létesítményt, majd elbontani. Mindezt



nehezítette, hogy a telepen belüli közművek, villanyvezetékek pontos helyzetéről nem voltak megbízható információk.

Legfőbb célkitűzésünk az volt, hogy – mindezen kedvezőtlen körülmények ellenére – a próbaüzem elindításához szükséges minimális műszaki készültséget 2022 novemberére elérjük. Ezt a dátumot tűztem ki a legfontosabb mérföldkönek, ennek tartása vagy nem tartása jelentette a projekt hátralevő sorsát. Elmondható, hogy – bár nagy erőfeszítések árán – sikerült 2022. november közepén elindítanunk a próbaüzemet, ezzel az első legfontosabb határidőt tudta tartani a projekt.



Az előző témakörhöz kapcsolódóan, annak következményeként állt elő a másik legfőbb nehézség a projektben, ami már inkább műszaki jellegű. A szerkezetépítési munkák kezdése a novemberi határidő tartása miatt téli időszakra esett, ami a min. XA(5) környezeti kitéti osztályú betonoknál nem kedvező. Minőségbiztosítási szerveztünk bevonásával, közösen úgy döntöttünk, hogy nem metakaolinnal kevert CEM I. típusú cementet alkalmazunk (mert egyrészt viszonylag kevés a tapasztalat az ebből készült betonok homogenitásáról, másrészt külön silót kellett volna a metakaolin számára kihelyezni, amit a DDC már nem tudott

volna biztosítani a közeli autópálya projekt kiszolgálása miatt), hanem CEM III (B) kohósalakcmentet használunk a szerkezeti betonok előállításához. A CEM III (B) típusú cementtel készült betonok árnyoldala, hogy nagyon alacsony hőfejlesztési tulajdonságuk miatt a szerkezetek megfelelő takarása és a levegő fűtésének biztosítása elengedhetetlen téli időszakban, előnyük viszont a víztartó medencéknél, hogy ugyanezen tulajdonságuk miatt termikus repedésektől mentes vízzáró szerkezet állítható elő.

Ezzel a problémával kapcsolatos célkitűzésünk az volt, hogy az építési ütemet folyamatosan tartsuk és alkalmazkodni tudjunk

a nagyobb építési projektek üteméhez, ugyanakkor jó minőségű betonszerkezeteket készítsünk. Több próbakeverés készült, a végleges receptúra rendkívül jónak bizonyult, amivel szerkezetileg és esztétikailag is teljesítettük az elvárásokat.

Utolsó – bár időben a szerkezetépítés előtti – nehézségként az alapozási problémákat említem meg. Az üzemén kívül helyezett műtárgyak és túltöltések elbontása után talajfúrásokat végeztünk a tervezett biológiai műtárgy – üzemviteli épület – helyén. A fúrási szelvények aggasztó adatai adottságokra derítettek fényt, ezeket több geotechnikus bevonásával közösen



megvizsgáltunk. A hátrányokat és előnyöket mérlegelve végül a síkalapozás mellett döntöttünk, és a „felfelé menekülés elvét” alkalmaztuk, ugyanis a legmagasabb részekben voltak az alapozásra legalkalmasabb talajrétegek. Kiegészítő intézkedésként szendvicsszerkezetű, dupla geotextil + georács kombinációval és 75 cm vastag talajcserével láttuk el az alaplemez alatti részeket. További biztonsági intézkedésként a későbbi víztartási próba során (a vízfeltöltéssel érte el a műtárgykomplexum az üzemi súlyának kb. 97%-át) heteken keresztül vizsgálni kellett a süllyedéseket, és a konszolidációs folyamat lelassulása után kezdhettük meg a víz leengedését.

Jelenlegi állapot, befejező munkák

Jelenleg a próbaüzemi szakaszában tart a szennyvíztisztító telep fejlesztés. A próbaüzemben résztvevő műszaki egységek kisebb hiányoktól eltekintve már teljesen készen vannak. A hátralévő részek azok a műtárgyak, amelyeket a

próbaüzem megkezdése előtt nem lehetett építés-szerelési munkára átvenni. Jelenleg ezen műtárgyakban zajlanak a takarítási, gépészeti munkák.

A hátralévő munkák nagy részét márciusban tudjuk elkezdni. A projekt keretében építeni fogunk egy új kezelőépületet, benne szociális részekkel, irányító központtal. A telep teljesen új bekötőúttal fog rendelkezni, a telepi úthálózatot megújítjuk, járdák és parkolók kerülnek kivitelezésre, végül pedig a kertészeti részekkel zárunk, amivel elnyeri végleges kinézetét a beremendi telep.

Összegzés, tapasztalatok

Összességében nagyon elégedett vagyok a projekt és a kiszolgált társszervezetek tagjainak munkájával. A projekt a terveink szerint halad, nagyon jól sikerült az előkészítés, organizáció, majd a lebonyolítás.

Immáron több szennyvíztisztító telep megépítése, üzembehelyezése után egyre nagyobb tudással és tapasztalattal rendelkezünk, azonban minden telep rejt egyedi

meglepetéseket, amiket igyekszünk kiszűrni az elején. Számomra a legfontosabb tanulság a beremendi projektből az, hogy a kis projektet sem szabad alábecsülni. A munka kifejezetten bonyolult szervezési munkát igényelt, a gépészeti csomópontok, a térbeli tájékozódás, az ok-okozati összefüggések komplex átlátása már a tervezés, illetve a kivitelezés legelső szakaszában is szükséges.

Bízunk benne, hogy a globálisan is kedveszönten kilátások ellenére vállalatunk további hasonló tendereken fog eredményesen pályázni, és folytatni tudjuk ezt a tanulási-megvalósítási folyamatot.

Egy ideillő, Winston Churchill idézetet választottam zárszónak:

„Egy pesszimista minden lehetőségben látja a nehézséget; egy optimista minden nehézségben meglátja a lehetőséget.”

*Hakstol Dávid
projektvezető*





Csapatmunka a Lánchídon

2022. december 12-én a Széchenyi lánchíd felújítása kapcsán megkaptuk Budapest Főváros Kormányhivatalától az útpályára szóló ideiglenes forgalomba helyezési engedélyt, mellyel határidő előtt teljesítettük azon szerződéses feltételt, hogy az útpályakorlátozására – a felújítási munkák elvégzésére – maximum 18 hónap áll a vállalkozó rendelkezésére. 2022. december 16-án, ünnepélyes sajtótájékoztató keretében, a híd útpályája megnyitásra került a Főváros által meghatározott forgalmi rend szerint.





Nagy munka volt, melyet sikerrel zártunk. De még van idén is feladatunk. Hiszen hátralévő munkáink keretében többek közt a járdákon fel kell szerelnünk a hídkorlátokat, megfelelő védelemmel kell ellátni a járda felületét. Mind a pesti, mind a budai pilon környezetében pályaszint alatt és a vasbeton járdákon be kell fejeznünk a fém- és kő örökségvédelmi feladatokat, befejezésre kerülnek az acélszerkezeti és korrózióvédelmi munkálatok, ki kell építeni a hiányzó díszvilágítást, hajózási jelzéseket, monitoring kábeleket. Mindkét part mentén az újjáépített aluljárókat „fel kell díszítenünk”, és végre tudunk foglalkozni a lánckamrák, lánccsatornák felújításával is. Összefoglalva, idén sem unatkozunk, van bőven teendő, lesz miről írni a következő lapszámokban is.

A mostani télesebb időben, ütemezésünknek megfelelően inkább a gyártó és festő csarnokokban folynak a munkálatok, hogy a

tavaszi beköszöntével megkezdődhessen a híd „felöltöztetése”. A helyszínen is tevékenykedünk, de nem vagyunk látványosak, hiszen a pályaszint alatt, a hídfőknél, illetve a lánccsatornában, lánckamrában dolgozunk.

Kicsit térjünk vissza a 2021-2022-es évekre. Az már tény, hogy időben sikerült teljesítenünk a projekt első fázisát és az is, hogy ez nélkülölte nem ment volna.

Blanka, Judit, Marcsi, Elvira, Anett, Timi, Zsuzsi, Balázs, Laci, Dávid, Máté, Tomi, Örs, Tibi, Dani: KÖSZÖNÖM! Köszönöm Évi, Anikó, Melinda a támogatásokat, ahogy köszönöm Laci, András a biztos vezetői háttérrel. Mi így együtt alkotunk most is egy csapatot, akik ma is azért dolgoznak, hogy a Lánchíd teljeskörűen megújuljon. A szakmánk nem egy egyéni sportág, hanem csapatsport, ahol mindig tudunk és tudunk egymásra számítani. Nekem a megtiszteltetés, hogy veletek dolgozhatok!

Ahogy a projekt záró vacsoráján említettem, három szó jut eszembe: gratuláció, köszönöm, büszkeség.

Gratuláció, mert gratulálok mindenkinek, aki a projektben részt vesz és vett, s tudásával, szorgalmával, tenni akarásával hozzájárult a projekt rész sikeréhez.

Köszönöm, mert köszönöm, hogy mindenki érzi és érezte munkánk súlyát, sokszor a magánéletet háttérbe szorítva is küzdöttek és küzdetek azért, hogy e szép híd régi fényében tündököljön.

Büszkeség, mert büszke vagyok rátok, hogy ilyen jó csapat vagyunk, és ti is legyetek büszkék magatokra, mert nem hétköznapi munkában kell helytállnotok, és eddig ennek eleget tettetek.

Mai állapot szerint a híd felújítása tulajdonképpen kész van, befejezése folyamatban.

*Varga Balázs
projektvezető*

Rugalmas területre akkreditáltatta magát az A-HÍD Zrt. laboratóriuma

Fontosnak tartottuk az elmúlt évek során, hogy folyamatos változásokat hajtsunk végre ügyfelkörünk minél jobb kiszolgálása érdekében. Évről évre bővítjük akkreditált vizsgálataink számát, mérőeszközeinket és mérőberendezéseinket. Az élet velejárójaként pedig személyi változások is történtek.

Az A-Híd Zrt. Műszaki igazgatóság Laboratórium 2015. május 6-ától rendelkezik akkreditált státusszal. 2019 májusában sikeresen megújítottuk az akkreditációnkat, majd a 2020. február 1-től 2020. május 15-ig tartó időszakban felkészültünk az MSZ EN ISO/IEC 17025:2018

szabvány alkalmazására (áttérés az új szabványra). A 2020. július 16-i felügyeleti szemlén a laboratórium megfelelt az új szabvány követelményeinek, és azóta több műszaki területtel is bővült a vizsgálatok listája. Ekkor a korábbiakon túl a távolsági tényező vizsgálata és a kőanyaghalmoz

szemeloszlás meghatározása is bekerült az akkreditált vizsgálatok sorába.

A 2022 novemberében a rugalmas szabványkövetésre és területbővítésre adtunk be kérelmet a Nemzeti Akkreditáló Hatósághoz (NAH), mely alapján 2023. január 19-én a NAH szemlét tartott a laboratóriumunkban.



Controls törőgép



Proceq tapadószilárdság vizsgáló (betonhoz, bevonathoz)



Elcometer tapadószilárdság vizsgáló (festékrendszerekhez)

Az MSZ EN 12350 és MSZ EN 12390 szabványok 2009-es kiadásainak 2019. évi megújítása miatt vált szükségessé a rugalmas szabványkezelés bevezetése. A rugalmas szabványkezelésnél minden hónapban ellenőrizzük a vizsgálati területekhez tartozó szabványok érvényességét, és egy hónapon belül végrehajtjuk az áttérést az érvényben levő szabványra. Az áttérés alapján gyorsabban alkalmazhatók lesznek a friss szabványok és a bevezetésük nem vonz maga után bonyolultabb eljárást. A rugalmas szabványkövetésnek köszönhetően naprakész vizsgálati eljárásokat alkalmazhatunk, igazodva a projektek minősítése során szükséges aktuális elvárásoknak.

Az ez év januárjában lefolytatott eljárás során csupán pár kisebb hibát tártak fel, melyet a megadott határidőn belül javítottunk is. A sikeres területbővítés kapcsán a fűrt magminta nyomószilárdságát, az esztrich felületre merőleges tapadószilárdságát, az acél tisztaság és tapintótűs érdesség vizsgálatát, illetve a festék tapadószilárdság vizsgálatát és rétegvastagság meghatározását is sikeresen bevezettük az akkreditált műszaki területek közé.

A bővített akkreditációnak köszönhetően lehetőségünk nyílik a projekteken, illetve a külső megrendelők munkaterületein a megszokott vizsgálatok mellett egyéb szerkezetek vizsgálatára is. Ezentúl részt

vehetünk az acél felszerkezetű hidak felület előkészítési és festési munkáinak minősítésében is.

Az utóbbi években sikeresen fejlesztettük a vizsgálóműszer-parkunkat, beszereztünk az acél vizsgálatához szükséges Accretech Handysurf+ 35 tapintótűs érdességmérőt és az Elcometer 510S tapadószilárdság mérőberendezést. A beton és bevonatvizsgálatokhoz használt Proceq tapadószilárdság-mérőből három darab került beüzemelésre. 2022 januárjában megérkezett a Controls C56F02 típusú nyomószilárdság vizsgáló berendezés. Az eddig használt Form+Test berendezés jelenleg a Kalocsa-Paks Duna-híd építésénél teljesít szolgálatot. A legutóbb egy modern Schmidt-kalapácsot vettünk használatba, mellyel helyszíni roncsolásmentes betonszilárdság mérést tudunk elvégezni.

Távlati terveinkben a műszerpark fejlesztésén túl a telephely költöztetése is szerepel, melyet a jelenlegi gazdasági helyzet nehezít. Azon dolgozunk, hogy ez mihamarabb megvalósulhasson.

Ezúton is köszönjük a vezetőségnek, hogy lehetővé tették számunkra az említett eszközfejlesztéseket. Ezek nagyban hozzájárulnak egy modern labor fenntartásához és a vizsgálatok minőségi elvégzéséhez.

A laboratórium alapítója Vigh Botond 2022. január 1-ét követően nyugdíjasként, továbbra is a labor kötelékében minőségirányítási

vezetői feladatokat lát el és támogatja működésünket. Ezzel egy időben új csapattaggal is bővültünk Vigh Dávid személyében, aki a laborvezető helyettesi pozíciót tölti be.

Laboratóriumvezető: Király Csaba
Minőségirányítási vezető: Vigh Botond
Laboratóriumvezető helyettes: Vigh Dávid
Laboratóriumi technikusok:
Kálmán Krisztián
Pályi Attila
Szabó Balázs
Szabó Zsolt

Varga Etelka kolléganőnk 2023. március 1-jével sajnos távozott laboratóriumunkból, és jelenleg nem is tölti be új személy a pozíciót.

A személyi változások ellenére a laboratórium személyzete a már megszokott módon, minden esetben törekszik a megrendelők igényeinek teljes mértékben történő kiszolgálására és a vizsgálatok kifogástalan elvégzésére.

A cikkünk leadásáig a részletező okiratot még nem küldte meg a NAH, ezért egy összefoglaló táblázatot teszünk közzé a kollégák és más érdeklődő tájékoztatására. A táblázatban zölddel kiemelve az új vizsgálatokat, sárgával pedig a rugalmas szabványkövetéssel alkalmazott vizsgálatokat jelöltük.

Király Csaba
laboratóriumvezető



Jelenlegi laborszemélyzet

Budapesti Laboratórium

Az akkreditálás műszaki területéhez tartozó laboratóriumi vizsgálati módszerek

A vizsgált termék/anyag	A vizsgált/mért jellemző, a vizsgálat típusa, mérési tartomány	A vizsgálati/mérési módszer azonosítója
Beton	roncsolásos szilárdságvizsgálat (1-3000 kN)	MSZ EN 12390-3 (Rugalmas terület)
	fűrt minta nyomószilárdsága (1-3000 kN)	MSZ EN 12504-1:2019*
	megszilárdult beton testsűrűsége (2000-2600 kg/m ³)	MSZ EN 12390-7 (Rugalmas terület)
	vízárósság vizsgálat (1-8 bar)	MSZ EN 12390-8 (Rugalmas terület)
	fagyállóság vizsgálat (-20 - +20°C); (1-3000 kN); (0,01-100 g); (0,1-4000 µm)	MSZ CEN/TS 12390-9 5. és 6. pont MSZ 4798-1:2004 5.5.6 „A” eset (visszavont szabvány)
Habarcs	habarcs vízfelvétele (0,1-20 g)	MSZ EN 12808-5:2009

Az akkreditálás műszaki területéhez tartozó helyszíni vizsgálatok

A vizsgált termék/anyag	A vizsgált/mért jellemző, a vizsgálat típusa, mérési tartomány	A vizsgálati/mérési módszer azonosítója
Beton	roncsolásmentes szilárdságvizsgálat Schmidt kalapáccsal (20-80)	e-UT 09.04.11:1999 1- 4.4.8 szakasz és MSZ EN 12504-2 (Rugalmas terület)
	felületre merőleges tapadószilárdság vizsgálata (1-10 kN)	e-UT 07.03.21:2000. M1 (visszavont előírás) e-UT 07.03.25:2020 M1 *
	homokmélység mérés, makróérdességmélység mérés (100-400mm)	MSZ EN 13036-1 (Rugalmas terület)
	mérőléces vizsgálat 3 m-es léc alatt (1-30mm)	MSZ EN 13036-7 (Rugalmas terület)
	karbonátosodás mélységének meghatározása (1 – 50 mm)	e-UT 09.03.11:1999. 5.1 szakasz
	kloridbehatolás mélységének meghatározása (1 – 50 mm)	e-UT 09.03.11:1999. 5.2.3 szakasz
	nedvességtartalom meghatározása (0,1-7%)	e-UT 07.03.21:2000. M 10 (visszavont előírás) e-UT 07.03.25:2020 M5 *
	betonfedés meghatározása (1-65 mm)	BS 1881-204:1988
Esztrich	felületre merőleges tapadószilárdság vizsgálata (1-10 kN)	MSZ EN 13892-8:2003 * (Rugalmas terület)
Frissbeton	konzisztencia meghatározása roskadás vizsgálat (15 -150 mm)	MSZ EN 12350-2 (Rugalmas terület)
	konzisztencia meghatározása terülés mérésével (300-700 mm)	MSZ EN 12350-5 (Rugalmas terület)
	testsűrűség meghatározása (2000-2600 kg/m ³)	MSZ EN 12350-6 (Rugalmas terület)
	légtartalom meghatározása (0,1-10%)	MSZ EN 12350-7 (Rugalmas terület)
Szigetelés és bevonat betonon	felületre merőleges tapadószilárdság vizsgálata (0,1-10 kN)	e-UT 07.03.21:2000. M1 (visszavont előírás) e-UT 07.03.25:2020 M1 *
Fém, acél	felület tisztaság értékelése	MSZ EN ISO 8501-1:2008 * (Rugalmas terület) MSZ ISO 8501-2:1997 * (Rugalmas terület)
	felület érdesség meghatározása tapintótűs eljárás	MSZ EN ISO 8503-4:2012 * (Rugalmas terület)
	felület érdesség meghatározása összehasonlító eljárás	MSZ EN ISO 8503-2:2012 (Rugalmas terület)
Festékbevonat és bevonatrendszer fém felületen	felületre merőleges tapadószilárdság vizsgálata (0,1-10 kN)	e-UT 07.03.21:2000. M1 (visszavont előírás) MSZ EN ISO 4624:2016 * (Rugalmas terület) MSZ EN ISO 16276-1:2007 * (Rugalmas terület)
	szárazréteg-vastagság meghatározása (1-5000 µm)	MSZ EN ISO 2808:2007 5.5.8 (visszavont szabvány) MSZ EN ISO 2808:2020 5.5.7* MSZ EN ISO 1461:2009 1-6 szakasz (Rugalmas terület)
Műanyagok és keménygumi	benyomódásos keménység meghatározása (Shore-keménység) (0-100)	MSZ EN ISO 868:2003 (Rugalmas terület)
Talaj	teherbírásmérés könnyű ejtsúlyos berendezéssel	e-UT 09.02.32:1998 (Rugalmas terület)
Talaj	elmozdulás mérése inklinométerrel (0,1 mm)	1/2018 sz. Házi Szabvány

Az akkreditálás műszaki területéhez tartozó mintavételi, minta-előkészítési eljárások

A vizsgált termék/anyag	Az eljárás jellege	Az eljárás azonosítója
Frissbeton	Betonvizsgálati próbatestek mintavétele, készítése és kezelése szilárdságvizsgálati célra	MSZ EN 12390-1:2021 (Rugalmas terület) MSZ EN 12390-2:2019 (Rugalmas terület)

Komáromi Laboratórium

Az akkreditálás műszaki területéhez tartozó laboratóriumi vizsgálati módszerek

A vizsgált termék/anyag	A vizsgált/mért jellemző, a vizsgálat típusa, mérési tartomány	A vizsgálati/mérési módszer azonosítója
Beton	fagyállóság vizsgálat (-20 - +20°C); (1-3000 kN); (0,01-100 g); (0,1-4000 µm)	MSZ CEN/TS 12390-9:2018 7. pont MSZ EN 480-11:2006
Kőanyaghalmoz	szemmegoszlás meghatározása (0,1-10000g)	MSZ EN 933-1:2012

HEJ - HAJ

A magyar nyelv értelmező szótára szerint a hej-haj indulatszó, irodalmi nyelvben hejh-hajh, amelyet használhatunk a vidámság, öröm kifejezésére, de a szomorú és víg elemet tartalmazó vegyes érzések kifejezésére is.

Az ej-haj szintén indulatszó, melyet használhatunk a vágy, óhaj kifejezésére, de a szomorúság, vágy vagy lemondás kifejezésekként is. És persze főleg népdalokban, sortöltő szóként, vidám felkiáltásként.

Nem véletlen tehát a cím és ezek a szóhasználatok sem, mert bizony a saját hangulatomat, de a közhangulatot is tükrözik. Szomorúság és öröm keveredik bennünk. Fájdalom a sok szenvedést, háborút, földrengést látva, közben pedig örömök a családban, magán és munkahelyi környezetünkben. Ilyenkor, ha a szenvedésről beszélünk, akkor pesszimistának tűnünk, és lehet, azokká is válunk. Ha pedig csak vidám és örömteli dolgokra koncentrálnunk, akkor pedig a világ dolgai iránt érzéketlennek tűnhetünk.

Így most számomra ezek a szavak fejezik ki lelkiállapotomat. Mérhetetlen fájdalmat és empátiát a szenvedők felé, és közben hálát az élet nagyobb és kisebb örömei iránt.

Haj

Ha már a címben is benne van a haj szó, akkor nem mehetek el mellette szó nélkül. Már csak azért sem, mert szeretem a viszonylag hosszú haját, ha már olyan szerencsés vagyok, hogy nem kopaszodom. Ezzel nem kitűnni szeretnék, hanem az egyediségemet így is kifejezni. Ezt azóta tudatosítottam magamban, mióta kérdezgettem ismerőseimet, akik tetováltatták magukat, hogy mondják már meg, a divaton kívül ebben mi a jó. Az volt kérdésemre a válaszuk lényege, hogy

úgy érzik, tetoválásukkal egyedivé váltak. Azóta én is ezt mondom a hajamra.

Most képzeletben túrjunk bele a hajunkba, aki netán kopasz, bizonyára ő is el tudja képzelni, milyen volt hajasan. És tegyünk egy kirándulást a hajunk vagy annak helye körül.

A hajnak megvan a maga nyelve és karaktere, a bánásmódja pedig kiemelten fontos annak, aki viseli:

A középső vonal a gondolatok összehangolódását jelképezi.

A fonás a gondolatok egysége a szívvel.

A leengedett haj biztonságot jelent.

A felkötött haj pedig a meggyőződés jele.

A hajunk a gondolataink fizikai folytatása

A hajnak különböző korokban más-más kifejező szerepe volt. Voltak, akik úgy gondolták régen, hogy hajunk irányt ad nekünk egész életünkön át, minden szál hajunk önmagunkat képviseli, így testünk és szellemünk erős összekötő pontja. A Bibliában is olvashatunk a hajról, miszerint számon van tartva hajunk minden szála.

A bölcsesség és tudás kifejezésekként a férfiaknak és nőknek hosszú hajuk volt, az olyan helyeken viszont, ahol bármilyen formában is előretört a zsarnokság, kötelező volt a rövid haj, ami más tényezővel együtt a nemzetek lelki és fizikai vereségében tetőzött. Ezért amikor az embereket leigázták vagy rabszolgasorba taszították, a hajukat gyakran levágták a tehetetlenség és a megaláztatás jeleként.

A Bibliában olvashatunk Sámsonról, akinek a hajában volt az ereje. Amikor álmában azt Delilla levágta, egyből erőtlenné is vált.

A hosszú haj fontosságáról

Különböző kultúrájú emberek meg voltak győződve arról, hogy amikor a haj eléri maximális hosszát, akkor abból foszfor, kalcium és D-vitamin termelődik, amely az agy felső részében lévő két csatornán keresztül jut a nyirokfolyadékba.

Ez az ionos változás javítja a memóriát, és megnövekedett fizikai energiához, nagyobb állóképességhez és sztoicizmus-hoz vezet. A sztoicizmus görög filozófiai iskola, aminek fő üzenete, hogy azokra a dolgokra kell fókuszálni, amikre befolyásod van, és amiken nem tudsz változtatni, abba bele kell törődni. Ez bizony nemcsak a görög idők igazsága, hanem a mai koré is. De jó is lenne, ha ez igaz lenne, és ebben a haj segítene.

A statisztika szerint a férfiak a nőket hosszú hajjal általában szebbnek gondolják. Mégis a nők jelentős része, főleg a kor előrehaladtával, praktikus okokból inkább a rövid haját részesíti előnyben.

A haj egyúttal antenna is

Hajunk összegyűjti és irányítja a nap energiáját a homloklebenybe, az agy azon részére, amely a meditáció és vizualizáció központja. Ezek az antennák csatornaként működnek, hogy nagyobb mennyiségű finom energiát érjenek el.

Hajunknak, mint testünk minden sejtjének, van memóriája, és ezért gyakori, hogy

amikor lezárjuk életünk egy bizonyos szakaszát, lényünk a megújulás szükségessége miatt, tudattalanul is hajunk vágására kér. Jó tudni, hogy egy hajszálból szinte minden paraméterünk megállapítható. Ha valaki kábitószert fogyasztott, hajszálából hónapok múlva ez is kimutatható.

Szakemberek azt javasolják, hogy agyunk egészsége érdekében is próbáljuk meg a hajunkat a lehető legegészségesebben és természetesebben hordani, gondozni és megőrizni. Akinek viszont nincs mit, azért felettébb ne keseredjen el, mert számtalan más technika és módszer áll rendelkezésre egészségünk megtartása érdekében.

A zene és egészség

Hull a szilva a fáról, | Most jövők a tanyáról. | Ej, haj ruca, ruca, | Kukurica, derce. (népköltés) Ezeket a sorokat olvasva beugranak gyermeki emlékeim, amikor óvodában énekeltük, és még sokan selypítve, hogy ruca-ruca mely átalakult luca-lucára. E dalra, mint sok másikra is, előjönnek a gyermeki emlékképek, melyek szinte megelevenednek. A zene csodákra képes, számára nincs tér és idő.

Az éneklés növeli az életerőnket, melynek során az emberi agyban olyan különleges vegyi anyagok termelődnek, amelyek segítenek nekünk megnyugodni, ellazulni, örülni. Az éneklés javítja a vérkeringést a torkunk környékén, ami jótékony hatással van a hangszálakra, a mandulákra és a torokban lévő számtalan nyirokcsomóra, ezért jelentősen növeli a helyi immunitást.

Az éneklés jótékonyan hat a tüdőre is, mivel légzőgyakorlatként működik, amely elősegíti a mellkas fejlődését, a helyes légzést. Rendszeres énekléssel a betegségekkel szembeni ellenállás növekszik a szervezetben. De az éneklést még az elhízás elleni küzdelemben is lehet használni, legfőképpen úgy, hogy a fogyni vágyó evés helyett énekel.

Egy hajhoz, fejbőrhez kapcsolódó előnye is van az éneklésnek, mert állítólag javítja a fej területén a vérellátást, továbbá javul a bőr állapota is.

Ordító tudatlanság

Testi-lelki egészségünk megtartásához szükség van a zenére, sportra, és lehet, hogy kicsit még a hajunkra is, de bizony a környezetünkben élők tudatlanságának a kezelésére is. Ez nem könnyű feladat. A Covid, a háborúk és a társadalmi kérdések megítélése kihozza sokakból, ami bennük van. Ezzel kapcsolatban olvastam egy történetet,

a számárról, a tigrisről és az oroszlánról, melynek tanulságait eddig is igyekeztem a gyakorlatban alkalmazni, de lehet ezután még inkább fogom.

Egyszer az erdőben járva a számár azt mondta a tigrisnek: A fű kék.

A tigris válaszolt: Nem, a fű zöld.

A víta elmérgesedett, és mindketten úgy döntöttek, hogy döntőbírótság elé viszik a dolgot, ezért az oroszlán, a dzsungel királya elé járultak.

A számár már azelőtt kiabálni kezdett, mielőtt elérte volna az erdei tisztást, ahol az oroszlán ült a trónján: Ófelsége, igaz, hogy a fű kék?

Az oroszlán válaszolt: Igaz, a fű kék.

A számár arra kérte az oroszlánt: Hogy mivel a tigris nem ért egyet velem, ellentmond és bosszant, kérlek, büntesd meg.

A király ekkor kijelentette: A tigris meg lesz büntetve.

A számár vidáman ugrándozott, és elégedetten, ismételve folytatta útját: A fű kék ...

A tigris megkérdezte az oroszlánt: Felség, miért büntetsz meg engem, elvégre a fű zöld.

Az oroszlán válaszolt: Igazad van, valóban a fű tényleg zöld. Büntetést azért kapsz, mert egy ilyen bátor és intelligens teremtmény, mint te, nem vesztegetheti az idejét arra, hogy egy számárral vitatkozzon, aki ráadásul még idejön és ezzel a kérdéssel engem is zaklat.

A legrosszabb időpocsékolás a bolonddal és fanatikussal vitatkozni, akit nem érdekel az igazság vagy a valóság, csak a hite és az illúzióinak a győzelme. Soha ne vesztegessük az időt olyan érvekre, amelyeknek nincs értelme. Vannak emberek, akiknek bármennyi bizonyítékot mutatunk is be, nem képesek megérteni, másokat pedig elvakít az ego, a gyűlölet és a harag, és csak azt akarják, hogy mindig igazuk legyen, még akkor is, ha nincs igazuk.

Amikor a tudatlanság ordít, az intelligencia hallgat.

Hidd el, a te békéd és nyugalmad mindenénél többet ér.

Egy 90 éves asszony tanácsai az életre

Szeretem a bölcs mondásokat. Mint a dalokat is, bizonyos helyzetekben egy dalszövegfoszlány, egy idézet, egy bibliai igé igazi útmutatást tud adni. Sokszor olyanoktól hallani bölcs tanácsokat, akik nehéz

körülményeken edződtek és túléltek az élet viharát is. Épp ezért hitelesek. Nagyon sok jótanácsot kaptam a most 96 éves nagybátyámtól, Durkó Miklóstól. Elvesztette fiatalon a feleségét, majd a két lánya közül a nagyobbikat is. Vesebeteg lett, egyik veséjét el is kellett távolítani. És mindezek ellenére felállt, és egészséges testvéreit is túléli.

A napokban egy cikket olvasva sokat tanultam a 90 éves Regina Brett bölcsességeiből is. 11 évesen árva lett, 16 évesen alkoholfüggő, 20 évesen pedig világra hozta gyermekét, aki azonban elhunyt rában. 45 évesen sikeres újságíró lett belőle. Gondolatai, tanácsai az életre világszerte népszerűek. Ezekből szemezgetek:

Az élet nem igazságos, mégis jó.

Ha tanácstalan vagy, csak kis lépést lépj előre.

Az élet túl rövid ahhoz, hogy azt gyűlöltre pazaroljuk.

A munkád nem fog gondoskodni rólad, ha megbetegedsz. Ellenben a barátaid és szeretteid igen, ezért tartsd velük a kapcsolatot.

Minden hónapban pontosan fizess ki a számláidat.

Nem szükséges minden vitát megnyerni. Eldöntheted: egyetértesz vagy sem.

Síri valakivel együtt. Jobban gyógyít, mint egyedül sírdogálni.

Haragudhatsz Istenre, Ő megérti ezt.

Békéld meg a múltaddal, hogy az ne ronthatja el a jelenedet.

Ne hasonlítgasd a saját életedet másokéhoz. Sosem tudhatod, hogy az adott ember min meggy keresztül az élete során.

Tavaszi biztonság

Amikor már itt van az igazi jó idő, sokat vagyunk a szabadban, sportolunk, kertészkedünk, kirándulunk. Megannyi veszélyforrás. És bizony találkozunk mindenhol olyanokkal is, akikről ordít a tudatlanság. Elénk vágnak az utakon, büntetőfékeznek, veszélyeztetik testi-lelki biztonságunkat. Talán a leírtak segítenek abban, hogy toleráljuk az ilyeneket és jobban figyeljünk testi-lelki egészségünkre. Mert más helyetünk nem fog.

Boldog feltámadási ünnepeket és azt követő tavaszt kíván

*Durkó Sándor László
szakújságíró*

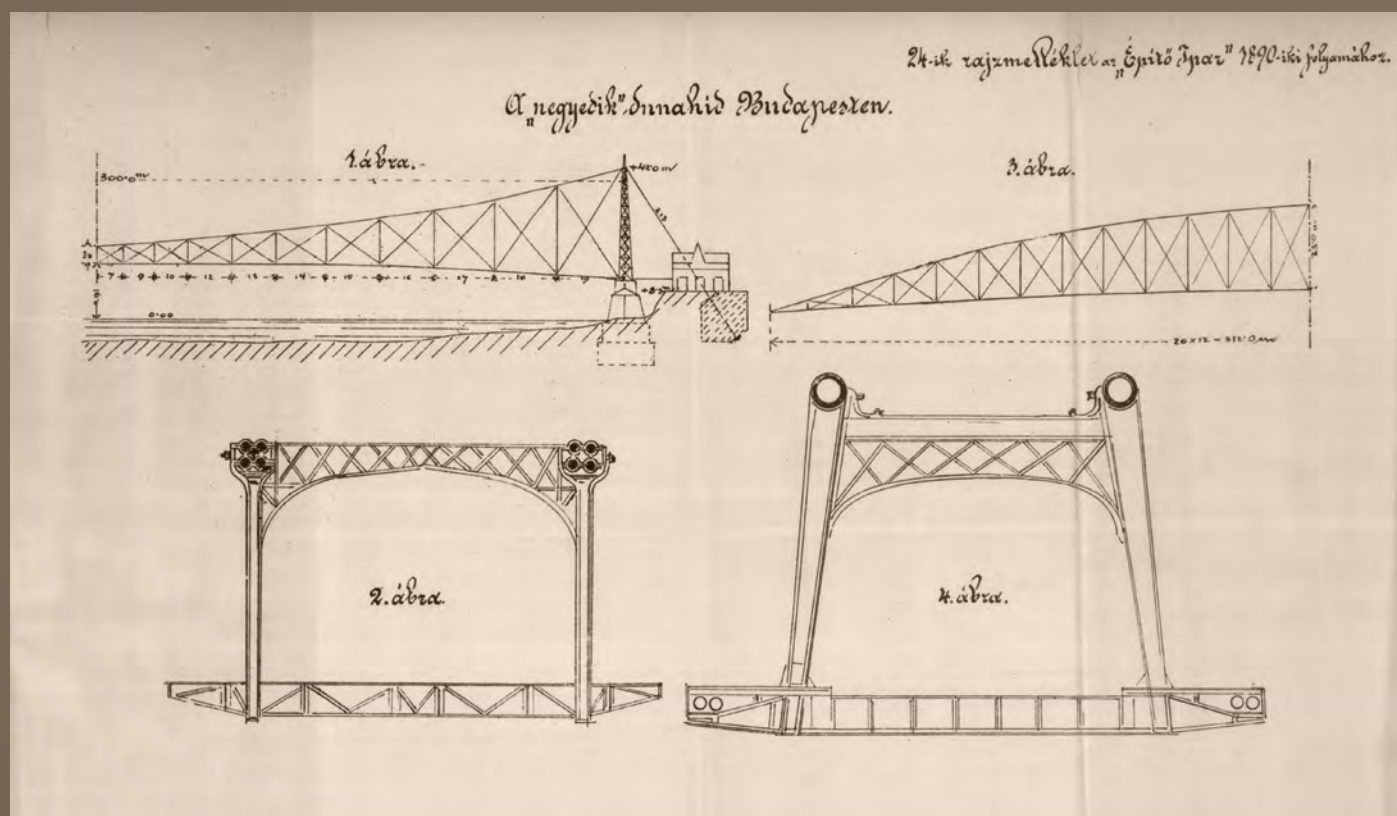
Különleges hídterv az Erzsébet híd helyére

Az 1880-as években egyre inkább látszott, hogy Budapestnek további hidakra van szüksége. Az új híd felépítésének lehetőségét az tette pénzügyileg beláthatóvá, hogy létrehoztak egy külön alapot a meglévő hidak hídjövendelmének egy részéből. Bár eredetileg senki sem számolt egy belvárosi hídral, de 1885-ben Hubenay József felvetette annak eszméjét, és egyre népszerűbbé vált a következő években. Hubenay József 1885-ben a Fővárosi Egylethez címzett felhívásban egy olyan hidat javasolt, amely a Plébánia tér és a Rudas fürdő között épülne és csak gyalogszökeledésre lenne alkalmas. (1)

Az Eskü tér és a Rudas fürdő közötti hídral 1889-1890-ben konkrét tervek is születtek. A Hídépítők egy korábbi számában már ismertettük az egyik tervet, amelynek tervezője Zielinski Szilárd volt, de nem ő volt az egyetlen, aki hídtervvel jelentkezett. Egy másik tervet nyújtott be – valójában Zielinskiék terve előtt egy hónappal – Dr. Heinrich Kálmán budapesti háztulajdonos és Heider Hugó osztrák illetőségű építési vállalkozó, akik egy osztrák tervező, Kraupa Antal elképzelésével jelentkeztek.

Ez a megoldás ívhídral számolt, ahol az áthidalt távolság 312 méter lett volna, azaz a dunaújvárosi Pentele hídnál 4 méterrel több, az ív 30 méterrel magasodott volna a hídfők fölé, de mivel a pálya is emelkedett volna, a híd középnél a szerkezeti magasság mindössze 23 méter telt volna ki. A hidat 8,4 méter széles kocsiúttal, és konzolosan 2,8-2,8 méteres járdával tervezték, a szerkezet alsó éle 14,7 méterrel lett volna a Duna 0 pontja felett, amíg a kocsiút felső éle 16,06

méterrel. A kocsiút elvileg 400 kg/m², a járda 500 kg/m² terhelésre volt méretezve. A két főtartó között Kraupa további hat hosszartót helyezett volna el, egymástól 1,2 méterre. A keresztartók 12 méterenként követték volna egymást, azon zorés vas, kavics, beton, homok majd fakocka burkolat képezte volna az útpályát. A híd szélessége változott, középen 15,4, a két szélén 16,88 méter lett volna. Magát az ívtartót így írta le az Építő Ipar ismertetése:





Az Eszű tér 1880-ban. Itt nem fért volna el egy hídfeljáró.
(Fortepan_82299.jpg / Budapest Főváros Levéltára. Levéltári jelzet: HU.BFL.XV.19.d.1.06.038)

„Az ív folytatásból készülne körkeresztmetszettel, melynek belső átmérője 786 cm. és 6 darab egyenként 60 m. hosszúságú lamellából áll; erősségük 10.7 cm. A lamellákat 30 cm. széles és 25 mm. vastag gyűrűk, melyek 40 cm. távolságban vannak egymástól és hevített állapotban húzatnak föl, tartják össze. A szelvényomás nagysága 250 kg. pro m². Az acélív folyó méterének súlya 529 tonna, a híd teljes súlya folyóméterenként 175 tonna. Az ellenfalra ható nyomás a saját súlyból 7634 tonna, a mozgó súlyból 2686 tonna.” (2)

A híd építési költségét – az Építő Ipar című lap ismertetése szerint – 2 millió forintra tették. Mivel magánvállalkozásról lett volna szó, mindenképp hasznot reméltek, ezért a hídvámost ehhez méretezték, személyenként 3 krajcárban állapították volna meg, de ha valaki csak egy irányba vett volna jegyet, akkor csak 1,5 krajcárt fizetett volna. A teljes ár így is magasabb lett volna, mint az addigi hidakon, mert ott 2 krajcár volt a gyalogos vám, és csak egy irányba kellett fizetni. A kocsiközlekedés egy irányba 15, oda-vissza 30 krajcárba került volna. A vállalkozók úgy számoltak, hogy akkor lesz nyereséges a vállalkozás (amihez állami pénzt nem kértek, csak adókedvezményt és a hídfők területének ingyenes

átengedését) ha évi 4 millió személy és 50 000 kocsi fizet vámot.

A tervezetet hivatalos helyeken elég komolyan vették. A vállalkozók Baross Gábor kereskedelemügyi miniszterhez nyújtották be a kérvényüket, és a minisztérium 1890. május 23-ra egy értekezletet is szervezett a terv megvitatására, amelyre a főváros és a Közmunkatanács képviselőit is meghívta. A Közmunkatanács ezért ezt megelőzően 1890. május 14-i ülésén foglalkozott a kérdéssel, ahol összefoglalta az ellenérveit egy itteni híd ellen, azaz nem kifejezetten a tervezet, hanem általánosan egy itteni átkelővel szemben. A Közmunkatanács úgy látta, hogy a negyedik hídnak mindenképp a Fővám térnél kell állnia, ahogy azt korábban már gyakorlatilag eldöntötték, és a hírhoz vezető út, a belső körút is készen áll, ellenben az Eszű téren nincs ilyen út. Egy új út a Kerepesi út irányába olyan nagy költségekkel járna, hogy az a főváros lehetőségeit még az állami részvétellel is meghaladná. A Közmunkatanács szerint ugyan lehajtók épülhetnek jobbra és balra, de ez nem volna szerencsés, mert a hídtól északra és délre legalább 169-169 méternyi feljáróra lenne szükség, ami a rakpartokat teszi használhatatlanná.

A Közmunkatanács szerint:

„a délre eső feljáró beleesnék a mostani kocsiótba, az északi feljáró pedig a korzó illetve Petőfi-térbe, úgy, hogy az előbbi megszüntetné azon egyedüli dunapartú utat, mely jelenleg a teherforgalomra rendelkezésre áll, utóbbi pedig a korzó és Petőfi tér illető részét semmisítené meg. Hozzájárul mindezekhez, hogy a hídnak itt való létesítése által a teherforgalom minden ok nélkül mintegy mesterségesen tereltetnék a belvárosnak már most is legélénkebb forgalmi pontjára, hol az egyedül rendelkezésre álló út már most sem elégítheti ki a helyi forgalmi érdekeket.” (3)

A Közmunkatanács azt is aggályosnak tartotta, hogy a híd magánvállalkozásban épülne meg, ami abból a szempontból is aggályosnak látszott, hogy ez megnehezítette vagy egyenesen ellehetetlenítette volna azt, hogy a hídvám, vagy legalább a gyalogos vám megszünjék Budapest hídjain, amelyet a Közmunkatanács elengedhetetlennek tartott volna ahhoz, hogy a városok egyesülése valóban befejeződjék.

A miniszteri értekezletet a Pesti Hírlap 1890. május 24-i tudósítása szerint végül elhalasztották, azért, mert újabb javaslatok érkeztek be, köztük a korábban már említett Zielinski Szilárd nevével is fémjelzett terv. A tervekről élénk diskurzus indult a magyar sajtóban a szakemberek között. annak ellenére, hogy a Fővárosi Közmunkák Tanácsa 1890. június 26-án úgy foglalt állást a pénzügyminiszternek küldött levelében, hogy „nem tehetjük magunkévá, azt a nézetet, mely a hidat az eskütér és a Rudasfürdő között kívánja építeni. Műszaki lehetetlenség nem forog ugyan fenn, de a híd ezen a helyen mindenképp és teljességgel czélszerűtlen volna, kivéve a gyalogközlekedés jelen esetben egészen lényegtelen szempontját. A forgalom aránytalanul fontosabb, sőt döntő egyéb követelményeinek itt a híd egyáltalán meg nem felelhetne.” (4)

A tervek egyike sem vált valósággá, és 1893-ban már két, állami beruházként épülő hídra írtak ki nemzetközi tervpályázatot.

Domonkos Csaba
főmuzeológus

Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum

HIVATKOZÁSOK

1. A dunai negyedik híd. in: Fővárosi Közlöny 1890 augusztus 15.
2. A budapesti „negyedik” dunahíd. in: Építő Ipar, 1890 november 23.
3. A fővárosi közmunkák tanácsából 1890. évi május hó 14-én. In: Fővárosi Közlöny 1890. május 27.
4. Fővárosi Közmunkák Tanácsa hivatalos jelentései 1889, 1890, 1891

Mesterdíj 2022

A Széchenyi lánchíd merevítőtartó saruszerkezeteinek cseréje, avagy két évszázad találkozása

Egy híd felújítása mindig komplikált feladat, ugyanis a meglévő adottságok különböző specifikus korlátokat állítanak, amelyekre olyan megoldásokat kell találni, amik kielégítik a műszaki, gazdasági, esztétikai és a szigorú műemlékvédelmi elvárásokat.

Ezen követelményeket sikerült teljesítenünk a Széchenyi lánchíd régi merevítőtartó saruszerkezeteinek cseréje során, amelyet az Építőipari Mesterdíj Alapítvány Kuratóriuma is díjjal értékelt.

Szerkezeti kialakítás

Mivel a ma ismert Lánchíd tulajdonképpen az 1949. november 20-án újjáépített híd, ezért a felújítással kapcsolatos sarucserék ismertetésének elengedhetetlen feltétele, hogy a szerkezeti kialakítását megismerjük.

Első állandó Duna-hidunk háromnyílású, kőpilléres, merevítőtartós függőhíd, ahol a láncok a kapuzatok tetején elhelyezett koronasarukra támaszkodnak és a hídfőknél földalatti, betonból kialakított lehorgonyzó kamrákban végződnek. A láncok lemezkötegekből állnak, és az egyes lánctagok hosszát a függesztőrudak egymás közötti távolsága határozza meg, amely az egész hídon egységes. A függesztőrudak felváltva kapcsolódnak az egymás fölött elhelyezett lánctagok szegmenseibe.

A merevítőtartó a hídfőkben fix sarukon, a pillérekben görgős sarukon támaszkodik. Az alsó, úgynevezett görgős hengersizér saru szerkezeti kialakítása, mint minden kéttámaszú szerkezetnél alkalmazott görgős saru, a felfelé ható reakcióval szemben nem nyújt megtámasztást. Emiatt a pillérek sarufészkeiben, a görgős saru tengelyében, a merevítőtartó felső részén is van

saru, amely a sarufészek felső öntvénylemez síkjának támaszkodva, megakadályozza a merevítőtartó felemelkedését.

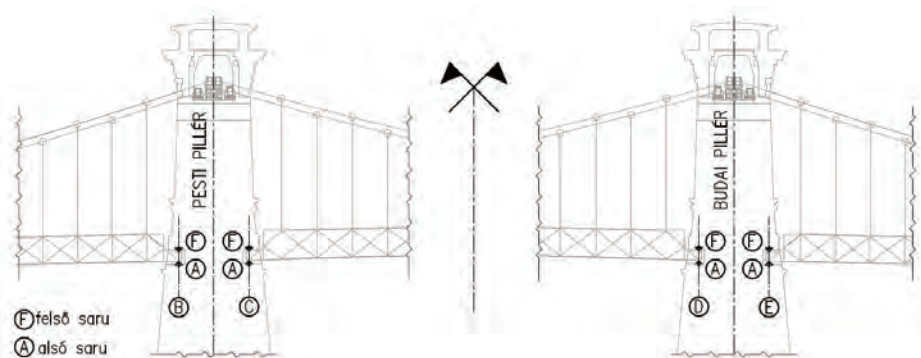
A saruk az alátámasztó építményekre, vagyis a hídfőre illetve a pillérré közvetítik a felszerkezetről ható erőket. A közvetítésére azért van szükség, mert a tartószerkezet megterhelése és hőmérsékletingadozása következtében alak- és hosszváltozásokat szenved, voltaképpen lehajlik, kiterjed vagy összehúzódik. Ha a merevítőtartó közvetlenül támaszkodna fel, akkor mozgásuk által rongálnák, esetleg

szilárdsági állékonyságukat veszélyeztetnék az alépítménynek.

A merevítőtartó saruinak rendeltetése tehát ezen mozgások felvétele a felszerkezetről oly módon, hogy a mozgásokból származó hatások az alépítményt ne károsítsák.

Állapotkérdések

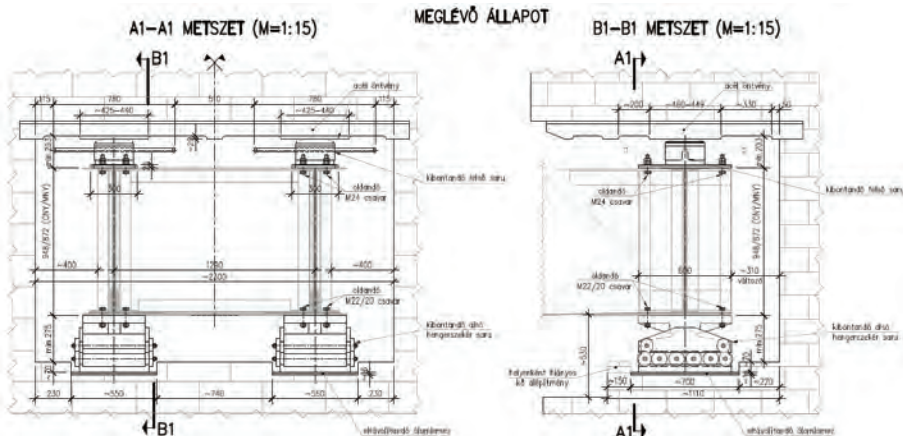
A Lánchíd felszerkezete érzékeny a különböző építés közbeni teherállapotokra és különösen a hőmérsékletváltozásra, ezért az alábbi két esetet kellett szem előtt tartani az új saruk megtervezéséhez:



A merevítőtartó alsó- és felső saru elhelyezkedése tengelyenként



Széchenyi lánchíd új alsó gömbsüveg saru lángvágása



A Lánchíd alsó- és felső saruk kialakítása a sarufészekben

- Nyári időszakban a meleg hatására a függesztorudak és a láncok megnyúlnak, így a merevítőtartók ráülnek az alsó hengerek sarukra, és felfelé mutató, pozitív reakció ébred.
- A másik eset, amikor télen a rudak és a láncok összehúzódnak, a merevítőtartók felemelkednek az alsó hengerek sarukról, és lefelé mutató, negatív reakció ébred.

technológia abban különbözik a hagyományos kialakítástól, hogy a saruzási rendszerek alapkövetelményein túl képes az ~1,0 m magas merevítőtartó hőmérsékletváltozás hatásából eredő magasságkülönbségeket is orvosolni úgy, hogy nem kell folyamatosan kézi erővel a merevítőtartóhoz igazítani.

Ezt 4 db „puha”, 60 N/mm rugóállandójú, speciális rugók szolgáltatják, amelyek

a sarulemezeket mindig a merevítőtartóhoz szorítják, további többletfeszültség létrejötte nélkül. Ezek a rugók biztosítják, hogy ne tudjon rés keletkezni, amely a saru csúszóanyagában kárt tehet.

A merevítőtartó alsó és felső sarunként tervezett mozgástartománya 5-5 mm. Ennek kivitelezhetőségét úgy biztosítottuk, hogy a sarulemezeket egy 0,5 mm vastag hézagoló lemezzel választottuk el, azonban ez a megvalósítás különösen megnehezítette a beépítést.

Felső gömbsüveg saruk

A hagyományos építéstechnológiától eltérően a felső saruk fix pontjának nem az alsó lemezét, hanem a saru felső lemezét kellett a sarufészekben meglévő öntvénylemezhez rögzíteni.

Ha az öntvénylemez teljesíti a síklapúságra vonatkozó követelményeket, akkor a sarukat közvetlenül az öntvényhez lehet csavarozni. Mivel esetünkben ezen követelmények nem teljesültek, a felületkiegyenlítés érdekében egy speciális, nagyszilárdságú anyagot kellett felhasználni és még a kivitelezés

Az új saruk koncepciója

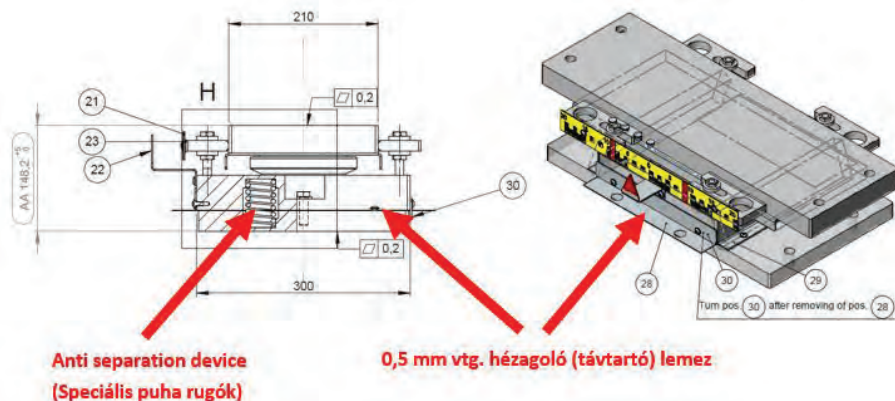
Tovább árnyalja a képet, hogy hőmérsékletváltozás hatására a körülbelül 1,0 m magas merevítőtartó magassága is változik a téli és nyári időszak között.

A merevítőtartó magassági különbségei miatt, nem lehet csak a hagyományos gömbsüveg megoldásokat felhasználni, mivel nincs mód olyan erősen közrefogni a merevítőtartót, hogy a hőmérsékletváltozásból adódó igénybevételeket biztonságosan tudjuk közvetíteni a pillérre.

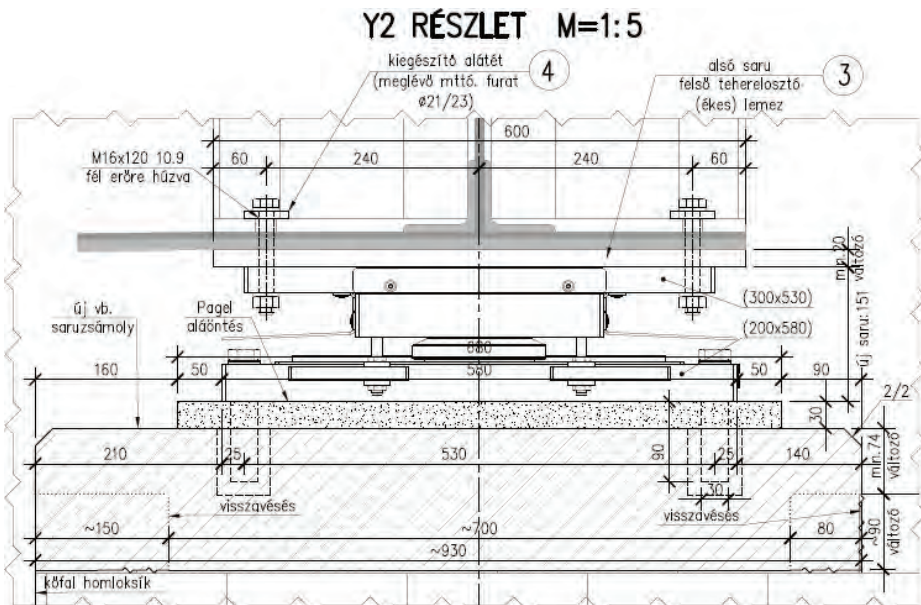
A saruk tekintetében ugyanezen kérdésre olyan megoldást kellett találni, ami biztosítja a saruk komponensei között, hogy semmilyen állapotban ne tudjon hézag nyílni, amelyet az MSZ EN 1337 szabványsorozat is előír. A hézag azért probléma, mert ha bármilyen kicsi hézag keletkezik és ilyen állapotban elmozdulást kell a sarunak kezelni, akkor a megnyílt hézag miatt a csúszóanyag kigyúródhat a saruból.

A fenti megállapítások eredményeképp engedhetetlen olyan különleges saruk tervezése és beépítése mind alul, mind felül, ahol a saru belső komponensei és a csatlakozás között biztosítják azt, hogy a saru belső elemeinél semmilyen helyzetben ne tudjon hézag keletkezni.

Ahhoz, hogy az említett funkciókat és problémákat egyszerre szavatolja a saru, speciális, egyedi gömbsüveg sarukat terveztünk és gyártattunk. A hazánkban először alkalmazott



Az új felső gömbsüveg saru gyártmányterve a speciális rugókkal 2D (balra), 3D (jobbra)



Az új alsó gömbsüveg saru beépítési terve



Oklevél és plakett

megkezdése előtt megbizonyosodni arról, hogy a kiegyenlítés valóban funkcionál.

Ennek megfelelően két, alternatív lehetőséget dolgoztunk ki a felületkiegyenlítő anyag legprecízebb felhordása érdekében, a felső fogadó (tálcás) teherelosztó lemez ehhez igazodó megmunkálása mellett.

A Lánchíd meglévő adottságait figyelembe véve a felső sarunál további kiegészítő felmérésre (mrevítőtartó gerinclemeze és a „kalapos” öntvénylemez tengelye közötti eltérések) volt szükség a központos teherátadás biztosítása érdekében.

Alsó gömbsüveg saruk

Az alsó saruk funkciója, valamint különleges szerkezeti elemei, mint a speciális rugók vagy a 0,5 mm vastag távtartólemez, teljes egészében megegyeznek a felső sarukban alkalmazottakkal.

Azonban az alsó saruk abban térnek el a hagyományos építési technológiáktól, hogy a leghatékonyabb központos teherközvetítés okán fejfel lefelé kerültek beépítésre.

A saruzsámoly felső síkja és a merevítőtartó alsó síkja közötti távolságot úgy terveztük meg, hogy a saruk alatt 30 mm habarcsréteg legyen, és ha szükséges, akkor a saruk felett az alkalmazott anyagtól (esetünkben fém-polimer) függő 1-2 mm méretű hézag kialakítható legyen.

Az alsó sarukat hagyományos módon, előre kirekesztett lehorgonyzó csapokkal rögzítettük a vasalt saruzsámolyhoz úgy, hogy a csapok körül lévő rést a saruk alá kerülő önterülő habarcs tölti ki.



Széchenyi lánchíd új alsó gömbsüveg saru



Széchenyi lánchíd új felső gömbsüveg saru

Összegzés

A kivitelezés teljes időtartalma kerekén négy hónapig tartott a próbainjektálástól az új beépített saruszerkezetek leterheléséig és egyúttal az utolsó ideiglenes támasz elbontásáig.

A vizsgálatokból és mérési adatokból meg tudtuk határozni, hogy az alappozícióhoz képesti ± 10 mm-es tartományon belül hova kell beállítani a tartóvéget az új saruk beépítéséhez (saruzási szint).

A mérési eredmények alapvetően rendben voltak, sok hasznos információt adtak számunkra. Az erők nagyságrendje és a mozgások iránya egyezett a számítások alapján várttal.

Az alapos tervezésnek és kivitelezésnek köszönhetően joggal kijelenthető, hogy sikerült a modernkori eljárásokat a 19. századi megoldásokhoz igazítani, és a hídhöz méltóan az elvárt igényeket kielégíteni.



A csapat

BIM | Modell alapú tervezés és változáskövetés

Minden projekt tervezési fázisának természetes velejárója, hogy a tervek módosulnak. Azonban egy tervmódosítás mindig magában hordozza a hibalehetőségeket is. Felmerül a kérdés, hogy minden terven szerepelnek a változások? Minden érintett megkapta az új verziót? Az eredeti probléma megoldásával nem okoztunk újabb ütközést? Minden kimutatást, költségvetés- és ütemtervet is módosítottunk a változásoknak megfelelően? E kérdések megválaszolásában nyújt segítséget a modell alapú tervezés és a szoftveres változáskövetés.

Modell alapú tervezés

A folyamat megértéséhez először is tisztázni kell, hogy mi is a modell alapú tervezés. Röviden összefoglalva a lényege, hogy a tervező nem 2D-s tervekkel készíti, hanem egy 3D modellt, amiből leképezi a 2D-s terveket. (Megjegyzés: A 3D modell még nem BIM modell! A 3 dimenzióban kirajzolt elemek csak geometriai információt tartalmaznak, további adatok bevitele és megadása után válik csak BIM modellé az állomány.)

A 3D modell elkészülte után az alaprajzokat, metszeteket és egyéb nézeti terveket a szoftver automatikusan generálja úgy, hogy metszősíkokat vesz fel a modellen, és az azon megjelenő információkat rajzolja ki két dimenzióban (1. kép). Itt mutatkozik meg a modell alapú tervezés talán legnagyobb előnye, ugyanis ha valamit változtatni kell, akkor azt egy helyen, a modellben kell végrehajtani, hiszen minden terv a 3D modell leképezése. Ha bármit módosítok a modellen, az automatikusan meg fog jelenni az összes terven is, ezáltal kizárható, hogy valamelyik terven a régi változat maradjon, és ellentmondások alakuljanak ki. A metszősíkok helye és mennyisége bármikor igény szerint módosítható.

Egy tervlap persze nem csak a rajzi elemekből áll, hiszen kótákat, feliratokat és megjegyzéseket is el kell helyezni rajta. Van azonban megoldás arra is, hogy ezen szöveges elemek nagyrésze

is automatikusan módosulni tudjon. A kótavonalakat hozzá lehet kapcsolni egy adott elemhez, így például ha egy falat kell mozgatni, akkor a hozzá kapcsolódó kótavonalakat is változtatja a szoftver. A feliratoknál lehetőség van arra, hogy egyes információkat automatikus szöveggé jelenítsünk meg.

Vegyünk például egy alaprajzi nézetben látszó vasbeton gerendát, aminek szeretném az anyagminőségét és a keresztmetszeti méretét feltüntetni. Ebben az esetben a szükséges információkat nem manuálisan adom meg, hanem elhelyezek egy automatikus szöveget a gerendához kapcsolva, ami a modell alapján jeleníti meg az anyagminőségi és keresztmetszeti adatokat. Ha pedig valamit módosítani kell, akkor azt a modellben végrehajtom, így megváltozik mindenhol a felirat és persze vele együtt a rajzi megjelenés és a kapcsolódó méretezés is.

Így tud tehát az építész, a statikus vagy bármely másik szakági tervező önmagában jó, ellentmondásokat nem tartalmazó, könnyen módosítható terveket készíteni.

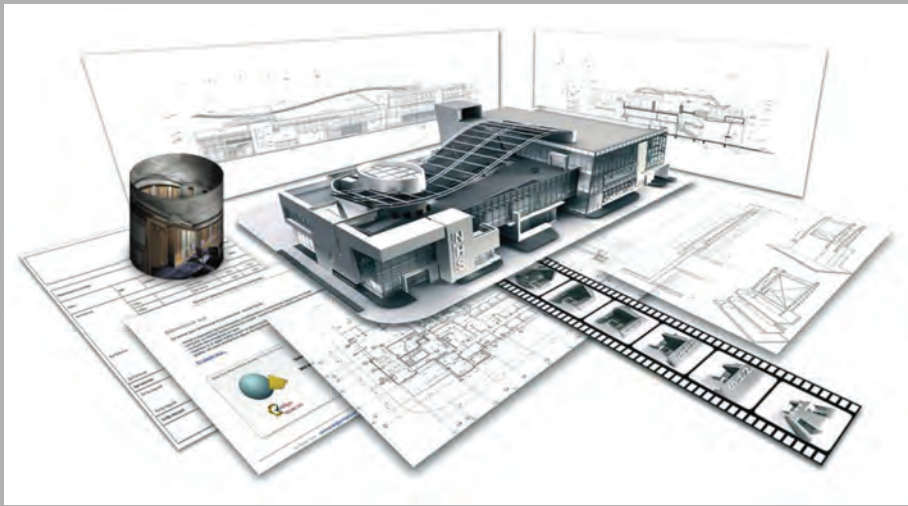
Szakági tervek összefűzése

Az épületek, építmények komplex egészként való kezeléséhez elengedhetetlen, hogy a szakági terveket egyesíteni tudjuk. A szakági tervezők közti adatcsere alapja OpenBIM rendszer alkalmazása esetén az IFC fájlformátum (vagyis mindenki a maga által választott

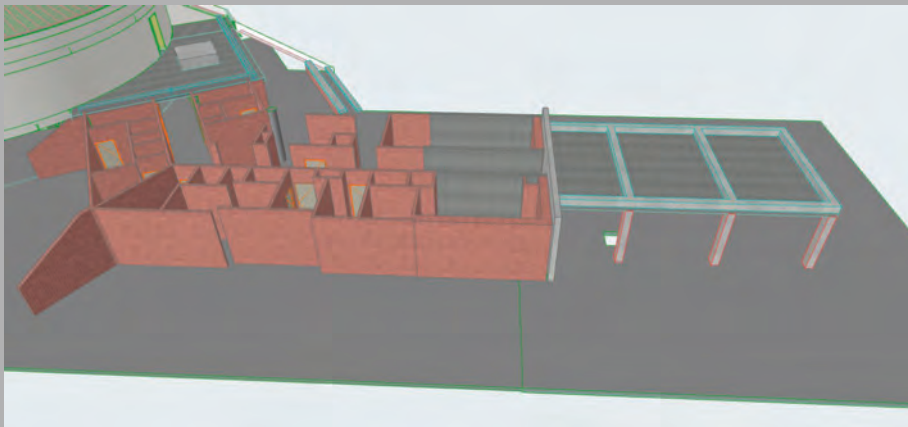
szoftverben dolgozik, és IFC modelleket hoz létre, amiket a projekt többi résztvevője is használni tud). A tervezési folyamat első lépéseként az építész modell készül el, majd erre, mint kontúrra készíti el a terveit a statikus, a gépész, a villamossági stb. tervező.

OpenBIM rendszer használata esetén a tervezőszoftverek között az ArchiCAD használata a legelterjedtebb, a cégnél mi is ezt használjuk, ezért a továbbiakban a folyamat ArchiCAD-es megoldásáról lesz szó. Az egyes szakági modelleket a legegyszerűbben külső modulként lehet a többi modellhez hozzácsatolni.

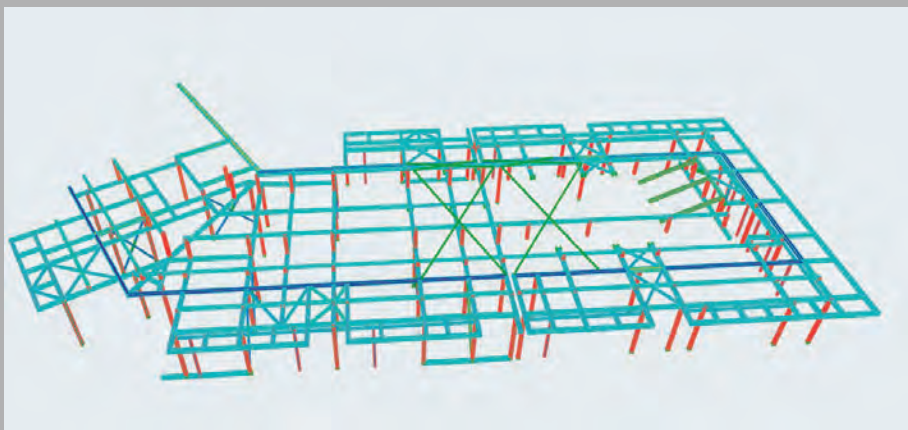
A szemléltetéshez a balatonkenesei Bay Garden Hotel projekt részben általam épített, részben a tervezőktől kapott IFC állományok összefűzését mutatom be. A 2-es képen az építész tervezőtől kapott modell harmadik emeleti részlete látható, melyre felépítettem a megmaradó falakat és az újonnan épülő vasbeton szerkezeteket, hogy az acélszerkezet csatlakozását ellenőrizni lehessen. A 3-as képen a statikus tervező által készített acélszerkezet szerepel, amely az új tető és a homlokzati falak tartószerkezete lesz. A 4-es képen pedig az látható, ahogy a két modellt összeillesztettem. Az ilyen modellegesítések legfontosabb célja, hogy ütközésvizsgálatot lehessen végezni, vagyis hogy kiszűrjük a hibákat. Ezen felül az összes megvalósítandó szerkezet egyben, 3D-ben való



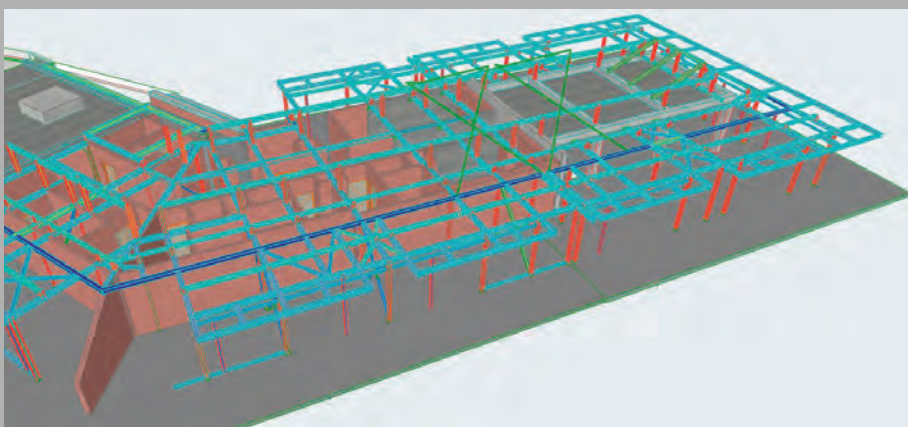
1. kép - 3D modellből képzett tervlapok



2. kép - Keleti szárny 3. emeleti megmaradó falak és új vasbeton szerkezetek



3. kép - Keleti szárny acélszerkezet



4. kép - falak és acélszerkezet összefűzve

megjelenítése nagyban segíti a feladat átlátását, megértését is.

Ezután a modellek visszakerülnek a szakági tervezőkhöz módosításra.

Változások kezelése

A szakági tervező által végrehajtott módosítások után fontos kérdés, hogy a változásokat mennyire lehet könnyebben integrálni a korábbiakhoz. Ebben többféle szoftveres megoldás is a segítségünkre van.

Léteznek olyan programok, melyek képesek két IFC modellt összehasonlítani és megjelölni, hogy azok miben térnek el. Ez nagyban megkönnyíti bármely módosulás megfelelőségének ellenőrzését. Az ArchiCAD-ben rendelkezésünkre áll egy olyan lehetőség is a fentebb már említett külső modulok kapcsolásával, hogy a korábban már behívott modellt frissítsük. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy ha megkapjuk a tervezőtől az új modellt, akkor azt néhány kattintással be lehet hívni, a módosított részek frissülnek, és az állomány máris készen áll az újabb ütközésvizsgálatra.

Előfordulhat, hogy az újonnan kapott szerkezetekkel már tovább dolgoztunk, például elkészült már az anyagmennyiség számítás, amit akár szintén modell alapon végeztünk az ArchiCAD-ben. A kapcsolt modulos megoldással ez a munka sem vesz kárba, hiszen a korábban már megírt mennyiségi lekérdezések alapján a szoftver automatikusan módosítja a számítást.

A szakági modellek frissítését bármennyiszor végre lehet hajtani, így ha mindent BIM szemléletben, modell alapon végzünk, akkor a feladatok döntő többségét elég egyszer megcsinálni. Nem számít mennyiszor változnak a tervek, néhány kattintással mindig aktualizálni lehet a 3D állományt, a terveket és a modell alapú számításokat is. A folyamatnak persze nem kell itt megállnia, hiszen a program által készített mennyiségszámításokat össze lehet hivatkozni Excel táblázatokkal. Egy jól felépített rendszerben, ha mindent össze tudunk kapcsolni a megfelelő módon, akkor a modell frissítése után néhány kattintással módosulhat akár a költségvetés és az ütemterv is. Így sokkal könnyebb kezelni a változásokat és a hibalehetőségek száma is sokkal kevesebb.

Török Bálint
BIM mérnök



Palotás László-díj 2022

**A díjat kapta: Török Zsuzsanna
okleveles építőmérnök,
szerkezetépítő betontechnológus szakmérnök,
minőségbiztosítási főmérnök, A-HÍD Zrt.**

Ezúton szeretném megosztani veletek/önökkel, hogy az elmúlt év végén hatalmas megtiszteltetésben volt részem. 2022. december 6-án a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem dísztermében vehettem át a Palotás Lászlóról elnevezett díjat. A díjat átadta ifj. Prof. Dr. Palotás László.

Ez a díj a tervezés, a kivitelezés, a kutatás-fejlesztés és az oktatás, valamint az ezekhez csatlakozó területeken elért kimagasló eredményekért adományozható. A díjra azok a magyar alkotók lehetnek jogosultak, akik tevékenységükkel jelentősen segítették a vasbetonépítési kultúra fejlődését, öregbítették a szakma hazai és nemzetközi hírnevét és lehetőleg tagjai a fib Magyar Tagozatának. A díjat 2000-ben alapították, és eddig harminc Magyarországon és tizenhárom külföldön élő mérnököt találtak rá érdemesnek. A díjazottak között mindössze három hölgy szerepel, melyből kettő szakmai tevékenységét a Hídépítő színeiben végezte vagy jelenleg is végzi.

Mikor e-mailben értesítést kaptam a díj átadásról Prof. Dr. Balázs L. Györgytől, gyorsan elolvastam a tárgyát, megnéztem az időpontot, és elgondolkodtam azon, hogy mivel talán lecsengőben van a Covid járvány, lehet, hogy elmegyek az átadásra. Még az is átfutott az agyamon, hogy előtte azért jó lenne kideríteni, vajon van-e fűtés az egyetemen, mert ha nincs, akkor ajánlott melegen öltözni. Aztán megtorpantam egy pillanatra, hogy milyen fura, hogy a címzésben nem „Kedves Kollégák” szerepel, hanem „Kedves Török Zsuzsanna! Kedves Zsuzsanna!” De vajon miért? Újra megnyitottam a levelet, és el sem hittem, amit olvastam: „Örömmel tájékoztatom, hogy a vasbetonépítés terén elért kiemelkedő munkássága alapján a Palotás-díj Kuratóriuma Önnek ítélte a Palotás László-díjat 2022-ben. Engedje meg, hogy a díjhoz elsőként gratuláljak!”

Nem is értettem, ez hogyan lehetséges, hiszen még olyan fiatal vagyok. A korábbi díjazottok névsorát áttekintve úgy gondolom, hogy ez többeknek egy életműdíj, és eltűnődtem azon, hogy én a negyed évszázadnyi munkásságommal tényleg érdemes lehetek-e rá. Megálltam egy pillanatra és felidéztem magamban, hogy pontosan milyen projekteken is dolgoztam az elmúlt években. Többekre már nem is igazán emlékeztem (szenilitás?). Ekkor jöttem rá, hogy mégsem vagyok már annyira fiatal, és talán mindannyiunknak meg kellene állnia időnként egy pillanatra, és átgondolni azt, hogy a rohanó évek alatt mi minden történt és ezzel egy időben mi minden változott.

A díjátadásra egy 25 perces előadással kellett készülnöm, amiben csak röviden tudtam ismertetni szakmai életutam fontosabb állomásait, kihívásait. Az átadón elhangzott előadásokról készült videófelvételt a <http://www.fib.bme.hu/video-2022-palotas.html> linken megtekinthető.

Érdekes módon ilyen felszabadult, nyugodt előadást még életemben nem tartottam, de tudtam, hogy a jelenlévők – köztük kedves Hídépítő kollégák – azért jöttek, hogy engem ünnepeljenek, támogassanak. Nincs mitől félnem, a saját szakmai életutamat én ismerem a legjobban, így az előadás végén nemigen jöhetnek olyan kérdések, amire nem tudok válaszolni.

Török Zsuzsanna
minőségbiztosítási főmérnök



A HÍDTECHNIKA Kft. technológiai korszerűsítése



Társaságunk 1991-ben történt alapítása óta mindig kiemelt figyelmet fordít az innovációra, melynek eredményeképpen folyamatosan korszerűbb/termelékenyebb termelési technológiák és az ehhez kapcsolódó munkagépek/eszközök, valamint új alapanyagok bevezetésére kerül sor.

Örömmel adunk hírt e lap hasábjain a tevékenységi portfólióink további bővülését hozó sikeres pályázati részvételünkről, mely „beszerzési csomagról” az alábbiakat érdemes tudni.

Miről is van szó tehát?

A cikk témájából fakadóan, az alapvetően száraz adatokon közlésén túl – a cikkíró reményei szerint érdekesebb elemek felvillantásával – a szélesebb olvasóközönség érdeklődését is joggal felkeltő következő ismérvek színesíthetik a projektről kialakult képet.

Nézzük a tényeket.

A Hídtechnika Kft. összesen 204,18 millió forint vissza nem térítendő támogatást nyert a „GINOP_Plusz-1.2.1-21 - A mikro-, kis- és középvállalkozások modern üzleti és termelési kihívásokhoz való alkalmazkodását segítő fejlesztések támogatása” című konstrukció keretében. „A Hídtechnika Kft. technológiai korszerűsítése” című projekt az Európai Unió támogatásával valósul meg.

Egy nem túl izgalmas, de annál fontosabb adat, ami alapján a projektünk beazonosítható:

Projektszám: GINOP_PLUSZ-1.2.1-21-2021-01872

Na, ami már sokkal érdekesebb, egy gondolat a projektvolumenről: A projekt 291,69 millió forint összköltséggel bír, amely összeg maximum 70%-a számolható el vissza nem térítendő támogatásként.

A társaságunknál a végrehajtásra kerülő fejlesztéssel célunk a következő:

- Meg kívánjuk teremteni a vállalkozásunk számára az új piaci szegmensekben keletkezett lehetőségek kiaknázásához szükséges technológiai hátteret.

- A támogatás révén modern technológiák beszerzésére, korszerű technikai feltételek megteremtésére, gépesített termelési folyamatok kiterjesztésére, kialakítására kerüljön sor, aminek révén a vállalkozásunk körében javul az erőforrás-hatékonyság és az előállított termékek/szolgáltatások minősége, ez pedig magasabb termelékenységi szinthez vezet.

A konkrét típusok részletezésétől – ami valljuk be, az átlagolvasónak nem sok információt ad – és elolvasásától megkímélve a közönséget, a megvalósításra kerülő projekt elemei az alábbiak.

A projekt keretében a következő gépek és berendezések kerülnek beszerzésre: törőgép, rövid löketű hidraulika henger, rögzítő anyás hidraulika henger, kettős működésű hidraulika henger, rögzítő anyás hidraulika henger, hidraulikus tápegység, elektromos szivattyú, hidraulikus tápegység két tolópad működtetéséhez, hidraulikus színtező/emelő henger, hosszúgemes kotró, keverő és injektáló egység. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy jelen pillanatban egy szerződés módosítás van folyamatban a támogató szervezettel, ennek eredményeképpen terveink között szerepel jelen pályázat keretein belül még számos munkagép/eszköz beszerzése is. Ezek közül mindenképpen kiemelem beszerzési volumene és műszaki sokoldalúsága kapcsán a kábelinjektáló gépeket, illetve multifunkcionális emelőgép tartozékokkal együtt történő beszerzését.

A beszerzésre kerülő eszközök modern technológiát képviselnek a hídépítés terén, amelyek garantálják a HÍDTECHNIKA Kft. versenyképességét, mind hazai, mind pedig nemzetközi szinten. A fejlesztés eredményeként

vállalkozásunk apostagi telephelyén géppark fejlesztés, illetve emellett munkavállalói képzés, valamint szervezetfejlesztési tevékenység valósul meg annak érdekében, hogy tevékenységünket hatékonyabban, magasabb színvonalon tudjuk végezni.

Fontos szót ejteni a projekt és a HÍDTECHNIKA Kft. által végzett tevékenységek kapcsolódási pontjairól is.

A beszerzett eszközökkel a hídfelújítási, hídépítési munkákhoz tartozó vízépítési, rézsűképzési munkák hatékonyabb végrehajtását, valamint a hídépítés során a nagyméretű elemek mozgatását a legkorszerűbb módon, a fokozott megrendelői igényeknek megfelelően (is) tudjuk majd megvalósítani. A konkrét munkafázisok, amikre itt gondolni kell: a hidak építési munkáinál meghatározó szerepet betöltő felszerzetek mozgatása, a vasbeton szerkezetek feszítése, injektálása, vízfolyások rendezési munkái.

A projekt elsődleges eredménye, hogy hozzájárul a meglévő munkahelyek megőrzéséhez, valamint a beszerzett eszközöknek/gépeknek köszönhetően társaságunk a hídépítési, hídfelújítási szegmensben piaci pozícióit javíthatja, az így keletkező új lehetőségek által a foglalkoztatás bővülése várható, mely hozzájárul a vállalkozásunk versenyképességének és bevételeinek a növekedéséhez is.

A projekt a Széchenyi Terv Plusz program keretében valósul meg, melyről bővebb információ a www.hidtechnika.hu oldalon olvasható.

Szabados Szabolcs
vezető közbeszerzési referens
HÍDTECHNIKA Kft.

Hídszerkezetek akár kilométereken át – a római vízvezetékek

A római városokat birodalomszerte hosszú vízvezetékeken keresztül látták el friss vízzel. A vezetékek kilométereken át haladtak akár alagútban, akár hosszú hídszerkezeteken. Nézzük meg, milyen sajátosságai voltak a római vízvezetékek hídjainak.





Segovia vízvezetékét még a 20. században is használták (Wikipedia, Bernard Gagnon)

A Római Birodalom városai hatalmasra nőttek, nemcsak Róma volt óriási, de sok más város is viszonylag nagy méretű településsé nőtt. A sok ember együttélése azt is jelentette, hogy biztosítani kellett számukra az élelmet és a vizet. A helyben fúrt kutak vagy a helyi vízfolyások nem mindig adtak elég vagy megfelelő minőségű vizet, ezért a római mérnökök viszonylag nagy távolságból vezették el az ivóvizet a felhasználási helyre. Ráadásul a rómaiak számára a víz más miatt is fontos volt, nemcsak iváshoz és főzéshez, valamint az iparban használták, de szerettek fürdeni: a városok egyik legfontosabb építményei a közfürdők voltak. Vízre, sok vízre tehát szükségük volt.

Annak ellenére, hogy a rómaiak tisztában voltak a közlekedőedény jelenséggel, és akár építhettek volna olyan vízvezetékeket, ahol nyomás alatt jut el a víz a rendeltetési helyére (hasonlóan a mai vízvezeték hálózathoz), nem igen bíztak ebben a módszerben, csak kisebb rendszerekben használták, és inkább, ahol lehet, gravitációs vízvezetékeket építettek, azaz a forrástól a felhasználás helyéig egy folyamatosan, és megfelelő szögben lejtő vízvezeték

fektettek le, amihez nagyon pontosan meghatározott nyomvonal kellett. A gravitációs vízvezetékek építése azonban azt is jelentette, hogy nemcsak a folyók vagy más völgyek felett, de akár sík terepen – akár sivatagos terepen – is hosszú hídszerkezeteket kellett emelniük, hogy a vezeték megfelelő 0,25-0,5%-os esését biztosítsák.

Természetesen nem mindenütt futott hídszerkezetben a vezeték, általában az adott szakaszok legnagyobb része föld alatt épült ki, de arra is volt példa, hogy a vizet végig a föld felszíne felett vezették el, akár sok kilométeren keresztül.

Ahol a föld felett kellett vezetni, hosszú egymásutánban boltívek sorát építettek fel. Hasonlatosan a kőhidjaikhoz, ezek a boltívek is szabályos félkör alakúak voltak. Olyan helyeken, ahol a terepviszonyok megkövetelték, a vezetéket magasra nyúló pillérekre helyezték el, sőt az is előfordult, hogy akár több sor boltívet építettek egymásra és ezzel igen magas és igencsak impozáns építményeket alkottak meg. A „hagyományos” hidaktól annyiban különböztek még ezek az aqueductok, hogy azoknál jóval keskenyebbek voltak, hiszen azokon nem út, hanem vízvezeték kapott helyet. A

vízvezeték kőcsatorna volt és befedték, így a vízbe a környezetéből piszok nem igazán kerülhetett, az esetleges szennyezést kiszűrhető a rendszerbe bizonyos távolságonként ülepítőmedencéket is beiktattak.

Csak Rómát 11 nagyobb és több kisebb vízvezeték látta el, ezek persze nem egy időben épültek, hanem fél évezred alatt, hiszen az első, az Aqua Appia Kr.e. 312-ben épült, az utolsó Aqua Alexandrina Kr.u. 226-ban készült el. A Rómát ellátó rendszer teljes hossza 414 km volt, amiből 48 kilométert vezettek kő boltíveken. Nem csak ivóvíz számára épült vízvezeték, volt olyan, amely fogyasztásra nem alkalmas vizet szállított fürdőkbe vagy más tevékenységekhez.

A hasonló elv szerint épült vízvezetékek azonban nem csak a birodalom központjában létesültek, hanem szerte mindennütt, ahol Róma volt az úr. Aquincumban ugyanúgy kőívek hosszú során vezették a vizet, mint a Közel-Keleten, a mai Spanyolországban, Törökországban vagy Franciaországban.

A spanyolországi Segovia római kori vízvezetéke még a 20. században is használatban volt, a vizet 24 kilométeren

keresztül szállította a városba. Igaz, a föld felett része „csak” 728 méter hosszú, de ez a rész összesen 165 boltívből áll, és egy részét – 44 boltíven keresztül – több szintes boltívsor tartja, van, ahol 28,5 méter magasan vezet. Felépítése óta többször megsérült és többször felújították, kiegészítették. Spanyolország másik nagy római vízvezetéke a Les Ferres vezeték, amelynek része egy 217 méter hosszú, 27 méter magas, két boltívsoron nyugvó hídszerkezet.

Ezeket a vízvezetékeket akkor sem nagyon használták hídként, ha egyébként folyón vezették át. A Pont du Gard ugyan azt jelenti, hogy Gard híd, de ezt a lenyűgöző, 49 méter magas, 275 méter hosszú aqueductot – ami egy 50 kilométeres vízvezeték része – csak a középkorban alakították híddá. Elsőként az első pilonsor felett levéstek a második pilonsor pilléreiből anynyit, hogy ott a gyalogosok elférjenek, és csak 1743-ban épült mellé egy, az alsó köívsort követő külön híd a kocsik számára.

Persze nem minden vízvezeték ilyen lélegzetelállító méretű, például Aquincumban egy öt kilométeres vízvezeték látta el

a várost és a légiós tábornak. Ennek is része volt a boltíveken nyugvó vezeték, de itt nem volt szükség olyan magas vagy hatalmas áthidalásokra, mint másutt a Birodalomban.

Az aqueductok helyi építmények voltak, azt használták és olyan követ vagy téglát, ami helyben volt, hiszen nem érte meg messzebről szállítani az építőanyagot. Sokszor habarcsot sem használtak, hanem az ívek köveit vaskapcsokkal fogták össze.

A Római Birodalom felbomlása után egyes vízvezetékek használaton kívülre kerültek, elbontották, anyagukat más építkezések során használták fel, de volt olyan, amely valamiképp használatban maradt, és még sok évszázadon keresztül szállította a vizet.

*Domonkos Csaba
főmuzeológus*

Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum



Római vízvezeték Karthagoban (Wikipedia Andrea Calabretta)



Tarragona vízvezeték, Spanyolország (Wikipedia, Pamela McCreight)

A mértékegységek körüli bonyodalmak

– avagy az USA miért nem tért át az SI mértékegységrendszerre –

Brownie recept. Hozzávalók a tésztához: ½ csésze vaj, 1 csésze kristálycukor, 2 tojás, 1 teáskanál vanília kivonat, 1/3 csésze cukrozatlan kakaópor, ½ csésze finomliszt, ¼ teáskanál só, ¼ teáskanál sütőpor; **a mázhoz:** 3 evőkanál lágyított vaj, 3 evőkanál cukrozatlan kakaópor, 1 evőkanál méz, 1 teáskanál vanília kivonat, 1 csésze porcukor. **Elkészítése:** melegítse elő a sütőt 350 °F-ra. Kenjen és lisztezzon be egy 8 hüvelykes serpenyőt. Egy nagy serpenyőben olvasszon fel 1/2 csésze vaját. Vegye le a tűzről, és keverje hozzá a cukrot, a tojást és 1 teáskanál vaniliát. Keverjen össze 1/3 csésze kakaót, lisztet, sót és sütőport. Tegye a tésztát az előkészített serpenyőbe. Helyezze az előmelegített sütőbe, majd süsse körülbelül 25-30 percig, illetve addig, amíg a teteje megszilárdul, majd hagyja kihűlni. A cukormáz elkészítéséhez egy tálban keverjen össze lágyított vaját, porcukrot, 3 evőkanál kakaót, mézet és 1 teáskanál vaníliakivonatot. Keverje addig, amíg krémes nem lesz. Még melegen kenje a tészta tetejére.*



Természetesen nem célozom cukrász tanfolyamot indítani, csupán a cikk mondanóját egy szemléletes példán bemutatni. A fiatal, kezdő háziasszonyok (és férfiak) dilemmája, vajon mekkora is az a teáskanál, az evőkanálnak jó-e a nagymama ezüstkanala, kávé vagy teás legyen-e az a csésze, mennyi is lehet pontosan az „egy csipet” vagy egy késhegynyi, a közepes méretű tojás mihez képest közepes méretű, a lehető vékony a milliméter hányad része, a hüvelyk/inch vajon ugyanakkora, mint zoll (nem, hanem $1 \text{ zoll} = 1 \frac{1}{32} \text{ inch}$)? Ugyanazon mértékegységek minden nemzetnél azonosak-e vagy van kisebb/nagyobb különbség közöttük?

Azt hihetnénk, hogy ez csak a konyhában vagy a háztartásban okoz gondot, de sajnos nem. Ráadásul nem is újkeletű problémával találkozunk ilyenkor szembe magukat. Már a középkortól kezdve sok vizslyt eredményezett a nem egységes mértékegységek használata, sőt talán már azelőtt is. Ismert szokás volt a középkorban, hogy az arany- és ezüstpénzeket a használóik gyakran „megadóztatták”, egy keveset lecsippentettek azokból, mert akkoriban pontos mérés hiányában a csalás nem volt könnyen leleplezhető. Az érmék szélén körbefutó gyűrűs nyomat ezt a szokást csak részben tudta korlátozni, már ha volt ilyen az érmék pereménél. Ezt persze a törvény erejénél fogva szigorúan tilos volt csinálni, komoly büntetés járt érte.

Semmi sem magától értetődő

Az építőiparban legtöbbször a hossz- és a tömegmértékegységek fordulnak elő, de persze nem kizárólagosan ezek, hiszen szög- mérések, hőmérséklet, erő, nyomás és még rengeteg mértékegység is előfordul a szakmánkban, nem beszélve a koordinátarendszerekről (vetületi rendszerek: GPS – WGS 84, EOV stb.). Sok esetben szükségessé is válik a mértékegységek közötti átváltás, ami persze lehetőséget teremt a hibázásra is.

Az átváltási gondokkal való szembesüléshez nem is kell kilépnünk az SI mértékegységrendszerből sem, gondoljunk csak a Pa és a bar nyomásértékek átváltására, és akkor még a prefixumok (előtagok) körüli bonyodalmakat szóba sem hoztam.

Az SI-ben a tömeg esetében a kg az alapmennyiség, pedig itt a „kilo” nagyon alkalmas arra, hogy összezavarjon minket. Ezek szerint akkor a grammnak kell lennie az alapmennyiségnek, a tonna pedig nem más, mint 1 megagramm? Hogy is van ez? Talán emiatt nem is terjedt el a tömeg mértékegység estében más prefixumokat használni a kg feletti mennyiségekre. Érdekes, hogy az alapmennyiség

feletti prefixumok rövidítését nagybetűvel jelölik (pl. „giga-” G), az az alattiakat pedig kisbetűvel (pl. „nano-”: n), de itt is van kivétel, a kilo-, hekto- és a deka-, melyeknek rövidítése szintén kisbetűs (k, h, da/dk). És milyen érdekes, a magyaroknál különbség van a nemzetközi gyakorlathoz képest, mert a deka- esetében mi a dk-t használjuk (például dkg), míg a nemzetközi gyakorlatban a da használatos.

Számolhatok-e minden hőmérséklettel kapcsolatos mennyiséget °C-szal? Vagy át kell váltanom Kelvinbe? És a Kelvin elé kitéhetem-e a ° jelet (válasz: nem)? Egy kis helyesírási kérdést is belecsempészve, a mennyiségétől melyik mértékegységet kell szóközzel tagolni és melyiket nem? Helyesírási Szabályzatunk szerint szóköz nélkül kapcsolódik a számhoz a fokjel (90°), a százalékjel (100%), az ezrelékjel (1000‰), de szóközzel áll a mérőszám után a Celsius-fok jele (25 °C) és a többi rövidített mértékegység is. A fok egyúttal két egyenes által bezárt szögszöget is jelent, ráadásul nemcsak az általánosan használt 360 osztású fok használatos, de a 400-as is, bár ez utóbbi azért kevésbé elterjedt. De ne feledkezzünk meg mindannyiunk kedvencéről, a radiánról sem.

Azt is tudjuk, hogy egy nap az 24 óra, ami 24×60 perc és ami $24 \times 60 \text{ perc} \times 60$ másodperc. Vagy mégsem? Hát persze hogy nem, legalábbis a csillagászatban, hiszen egészen pontosan 23 óra, 56 perc és 4,0916 másodperc. De mivel ezt akár egy földrengés vagy földcsuszamlás is képes kismértékben megváltoztatni, ezért még itt is érdemes úgy fogalmazni, hogy „nagyjából”, nem pedig egészen pontosan. Ezek szerint akkor az óránk rosszul jár, az iskolában nem figyeltünk oda, amikor matematika vagy fizika órán az időt tanították? Természetesen nem bennünk van a hiba, csak a csillagászat sajátosságai ezt eredményezik. És persze a dátumot is írhatjuk különféle sorrendben, ami nekünk magyaroknak okoz sok gondot, hiszen a jó öreg írásmód, melyben a hónap nevét rövidítve vagy teljesen kiírva, esetleg római számmal írva mindannyiunk számára egyértelmű a pontos dátum, azonban ezt egyre ritkábban használjuk, helyette a 2023.04.11. írásmód terjedt el, ahol nem feltétlenül tudhatjuk, hogy a költészet napjának dátumára gondolunk-e vagy egy novemberi napra. Ennél az élelmiszerek szavatossági idejének jelzése is rosszabb, mert például a „12.11.03” jelölés is fejtörésre ad okot, mert a feliratozó gépjártójától (és beállításától) függően sem annak napjában, sem a hónapjában, de még az évében sem lehetünk biztosak. Sajnos a jogszabályok ezt nem követelik meg egzakton.

Amerikában a milliárdot „billion”-nak nevezik, eltérően tőlünk, pedig logikusabb a „bi” miatt (millió–billió–trillió), hiszen nálunk a milliárd kilóg a sorból, így ettől kezdve a többi előtag is mást takar az USA és EU között (a trillió 3 nagyságrendben tér el); ebben az amerikai előtagok konzekvendebbek, mint az EU-é.

Angol és angolász mértékegységek

Persze nem az összes, hiszen rengeteg van belőlük, sőt azon belül is vannak eltérések. Csak ízelítőül szeretném bemutatni, milyen szerencsés „csak” SI mértékegységrendszerben maradni még a tömegmértékegységek terén is (jó-jó, fentebb már vázoltam, hogy még a kilogrammunk sem annyira logikus, mint azt szeretnénk). A cikkem ötletadója Domonkos Csaba, a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum főmuzeológusának „*Kíséret az eredeti Lánchíd vasanyag tömegének megállapítására*” című cikke szolgáltatja, melyben a szerző a Lánchíd vasszerkezete tömegének meghatározása körüli nehézségeket ismertette. Bátorítok mindenkit annak (újra)olvasására (Hídépítők 49. évfolyam 2022/1. száma, 32-33. old.). A Széchenyi Lánchíd tömegének kiszámításához fontos tudnunk az átváltásokat:

- 1 pound [lb] = 0,45359237 kg
- 1 quarter (imperial) quarter-hundredweight (qr) = 28 pound [lb] = 12,70058636 kg
- 1 hundredweight (long/imperial) (cwt) = 112 pound [lb] = 50,80234544 kg
- 1 hundredweight (long/imperial) (cwt) = 4 quarter (imperial) quarter-hundredweight (qr) = 50,80234544 kg

Megjegyzés: az USA-ban 1 qr = 25 lbs.

A font (vagyis pound vagy lbs, az lb a latin libra kifejezés rövidítése, amely az ókori rómaiól származik, amikor a mértékegység a libra pondo volt) tömegegység 0,45359237 kilogramm. A font tömege sem csak úgy kialakult, az is származtatott mennyiség: az (avoirdu-pois) fontot 7000 db árpa- vagy búzamazag szem mennyiségében határozták meg a birodalmi súlyokról és mértékekről szóló 1824-es törvényben, ami ugyebár nem nevezhető egzakton megközelítésmódnak a gabonaszemek méretbeli különbsége miatt. Átváltására csak egy példa: 1 pound = 16 ounce (uncia), ahol 1 ounce = 16 dram, amelyben 1 dram $\approx 1,77$ g. És miért éppen egy gabonaszem szolgált a tömeg egységének definiálására? Erről az angolokat kellene megkérdezni.

Az USA-ban a font az általánosan elterjedt tömegmérték, míg az Egyesült Királyságban és Kanadában a kilogramm mellett párhuzamosan használják, hiszen ez utóbbi két ország is áttért az SI

mértékegységrendszerre (bár a pound még jól tartja magát, különösen az Egyesült Királyságban). Az USA áttért-e az SI-re? Később megtudjuk – vagy nem, bár a cím alapján ez egyértelműnek tűnhet(ne).

Amerikában a hőmérsékleti értékek is zavarbaejtőek az időjárásjelentésekben, hiszen ott Fahrenheitben adják meg a hőmérsékletet. Az oda-vissza váltás szerencsére egyszerű:

$$[^{\circ}\text{C}] = ([^{\circ}\text{F}] - 32) / 1,8$$

$$[^{\circ}\text{F}] = [^{\circ}\text{C}] \times 1,8 + 32$$

Ha netán az átváltást eltévesztjük vagy elfelejtjük, abból a műszaki életben komoly gondok adódhatnak.

Az angolszász mértékegységek sajátja, hogy a mindennapi életben, nem műszaki jellegű kérdésekben (a pénzügyet leszámítva) nem vagy alig használ prefixumokat, helyette más-más mértékegységeket keverten használja, pl. ember magassága esetén 6 láb 5 inch vagy így is mondhatunk egy nagyobb távolságot: 5 mérföld 25 yard.

De hagyjuk az angolszász mértékegységeket, mert csak belebonyolódunk...

Hüvelyk, arasz, láb, rőf, mérföld, vonás, uncia, pint, akó és a többiek

A középkorban és már azelőtt is a mértékegységek általában valamely általánosan elterjedt használati eszközből voltak elnevezve. És nem csak használati eszközből. A hüvelyk, arasz, láb, öl és társaik egy felnőt férfi (hol van az egyenjogúság?) – gyakran egy uralkodó – valamely méretéből kerültek levezetésre. Ezek országonként hol kisebb, hol nagyobb mértékben eltértek egymástól, de esetenként egy új uralkodó hatalomra kerülésekor is változhattak.

Régi művekben, de akár a XIX. századi gépészeti leírások és számítások tanulmányozása során is gyakran belefuthatunk a maiakétól eltérő mértékegységekbe, ekkor kezdődhet a fejben történő átváltás. Már ha sikerülni fog, hiszen ehhez tudnunk kellene a pontos átváltást.

Egyes iparágak saját mértékegységrendszereket fejlesztettek ki, ezek közül néhány a mai napig használatban van. Az aranyművesek és a gyémántkereskedők a karátot (carat – ct) használják a leggyakrabban, noha az előbbinél az ötvöztartalomra utalnak vele (1 carat = $1/24 \approx 4,1667\%$), az utóbbinál ugyanez súlymérték (1 ct – carat = 0,20 gramm). És ne zavarodjunk bele?

A hazai textilkereskedők általában rőfben (kinyújtott kar hossza, körülbelül 62-78 cm,

attól függően, hogy hol használták) mérték a kelmék hosszát.

A mázsa eredetileg 49,11-75,32 kg volt (100–144 font), a méterrendszer bevezetése óta viszont 1 mázsa 100 kilogrammal egyenlő. Manapság ennek használata kezd eltűnni, mivel alkalmazása kerülendő, Magyarországon 1980 óta hivatalosan nem használt tömegmértékegység. A mázsa, jele a q, a latin tömeg (massa) szóból származik, 1 q = 100 kg = 0,1 t. A mezőgazdaságban ez a mértékegység nagyon elterjedt (volt).

Magyarországon egyébként 1980. január 1-jétől kötelező alkalmazni a SI-t, ennek megfelelően más mértékegységek használata ekortól tilos (illetve korlátozott).

Ezekkel a mértékegységekkel csak az egyik gondot jelentette az országonként vagy területenként eltérő méret, a másik gond legalább ekkora volt, ez pedig az egymásba való átváltathatóság problémája.

Geodézia és navigáció

Erről a geodéták és a térképészek is sokat tudnának mesélni. A térképészet sokféle módszert kidolgozott arra, hogy egy gömb (geoid) felületét síkba terítsék ki. Már általános iskolában megtanultuk, hogy ez lehetetlen, mégis szükségünk van rá. A térképtudomány által használatos leképezések is csak bizonyos szempontból adnak megfelelő megoldásokat: lehetnek hossztartók, területtartók, szögtartók/iránytartók, körtartók, konformisak, általános torzulásúak, a leképezés lehet síkvetület, hengervetület, kúpvetület, poláris vetület, ekvatoriális vetület, meridionális vetület, perspektív/nem-perspektív vetület, de persze még számos vetületi típus is lehetséges a térképészeti igények szerint, például a fentiek keveréke. A perspektív vetületek közé tartoznak az ortografikus, sztereografikus és gnomonikus vetületek.

Főleg a geodéziában használt síkszög-mértékegység (a 360°-os mellett) a 400-as fokrendszer: az újfok vagy a gon, jele a gon; amelyről fentebb már tettem említést. 1 gon = $\pi/200$ rad = 0,9°. A földmérők ölben (1,896 méter, illetve 1 öl = 2,5 rőf = 6 láb = 7,1 arasz = 20,5 tenyér) mérték a hosszt, a területet pedig négyzetgömbben (3,596 négyzetméter, bár ha az öl hosszát négyzetre emeljük, máris látszik a pontatlanság) és holdban adták meg.

A hazai föld-nyilvántartás alapja az ún. EOVS (Egységes Országos Vetület), ezt a koordináta rendszert 1975-ben vezettek be, jelenleg ez a magyarországi földmérési térképek vetületi rendszere. Ha át akarjuk

konvertálni GPS (WGS84) koordinátákká, nem lesz könnyű dolgunk (az interneten persze elérhetőek EOVS-GPS konverterek), mert eltérő vetületi rendszereket kell egymásba átszámolni (az EOVS – egyszerűsítve – a hengervetületet használja).

Az EOVS igen érdekesen oldotta meg a hely meghatározásának kérdését, a cél az volt, hogy ne okozzon értelmezési zavart. Ennek érdekében olyan koordináta meghatározást alkalmaz, amely a koordináták esetleges felcserélése ellen védelmet biztosít. Ezt úgy éri el, hogy az ország jelenlegi méreteiből kiindulva a koordináta-tengelyeket önmagukkal párhuzamosan X irányban 200, Y irányban 650 kilométerrel eltolták. Ennek következtében az X koordináta értéke 400 000 méternél mindig kisebb, és az Y koordináta 400 000 méternél mindig nagyobb. Ez csak a Trianon utáni Magyarország területére igaz.

Természetesen a GPS nem vetületi rendszer, hanem az amerikai katonai műholdrendszer közkeletű neve, melyet az Amerikai Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma fejlesztett ki és működtet. Helyesebb, ha WGS84-nek hívjuk magát a koordináta rendszert. A GPS mozaikszó, jelentése Global Positioning System.

Az amerikai GPS mellett vannak más navigációs (helymeghatározó) rendszerek is, az orosz (szintén katonai) GLONASS, a kínai Beidou, az európai Galileo a legismertebbek (ezek globális lefedettséget biztosítanak), azonban ezen kívül is vannak – lokális – rendszerek, például a japán QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) és az indiai IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) regionális navigációs rendszer. Ez utóbbi hét műholddal biztosítja az Indiai-óceán térségében az ország (főleg katonai) navigációs jeleit. A mai be rendezések és telefonok vevői általában több navigációs rendszert is támogatnak, ez pedig megnöveli a műholdas helymeghatározás megbízhatóságát és pontosságát. Gyakran halljuk GNSS-ként hivatkozni ezekre. A GNSS a globális műholdas helymeghatározó rendszerek (Global Navigation Satellite System) gyűjtőneve.

Magánhasználatra általában méteres tartományú a pontosságuk (manapság már az alatti, hála a Galileo rendszernek), azonban katonai, geodéziai és mezőgazdasági célokra a centiméteres tartományban is a felhasználók rendelkezésére áll. Az európai Galileo rendszer nem katonai: sem a kiépítése, sem pedig a működtetése nem áll katonai irányítás alatt.

Cipőméretek

A cipőméretekkel is sok gondunk adódik a mindennapi élet során. Jelenleg több elterjedt méretrendszer is használatban áll. Például az Unióban 44-es férfi cipő az USA-ban 10-es, az Egyesült Királyságban 9,5-ös, centiméterben kifejezve pedig 28 cm. Ugyanez nőiben az USA-ban 11-es, az Egyesült Királyságban 10-es, centiméterben kifejezve pedig 28 cm. Nem meglepő módon egy másik táblázatban más értékek fognak szerepelni...

Magyarországon Szt. István király óta 31,26 cm volt egy láb (Angliában ennél kisebb, csak 30,48 cm). Ezek alapján 48-50-es cipőt kellett hordania István királyunknak.

A Gimli vitorlázó esete és egy űrszonda elvesztése

Az Air Canada 143-as járatának esete széles körben ismert. A Boeing 767-es utasszállító repülőgépnek 12 ezer méteren kifogyott az üzemanyaga, ettől kezdve vitorlázógépként volt kénytelen repülni, jelentős magasságvesztés árán.

A gondok a tankolásnál kezdődtek, mivel az automata rendszer hibája miatt manuálisan kellett az üzemanyagot betölteniük a tartályokba, és a mennyiséget papíron számították. A számítás nem egyszerű, hiszen a gép, az utasok és a csomagok (valamint üzemanyag) súlyát is figyelembe kell venniük, de ezen kívül még több minden is számolniuk kell, az ellenszéllel és a hőmérséklettel is (az üzemanyagotöltő rendszer a térfogattal dolgozik, nem az üzemanyag tömegével). A pilóták a gépbe a biztonsági tartalék kivételével nem szeretnek többet tankolni a szükségesnél, hiszen az is súlynövekedést, ezáltal magasabb fogyasztást eredményez. Emiatt az út során még egyszer kellett tankolniuk. Azonban átváltási hibák történtek (ne feledjük, általában ilyenkor kg, font, liter/gallon közötti átváltásokat kell végezni).

A rendszerek sorban jelezték az üzemanyaghiányt, ezért Winnipeg felé fordultak, de mint kiderült, annak elérésére sem volt már elegendő üzemanyaguk. A rendszerek sorra álltak le, ahogy a motorok is leálltak. A végén csak a legszükségesebb műszerek és a hidraulika működött, hála a RAT (Ram Air Turbine) rendszernek. De így is a szokásos rendszerek többsége használhatatlanná vált, amely a megközelítésnél és a leszállásnál okozott gondokat (pl. a fékszárnyak sem működtek). Már eleve a gép 11:1-es siklószámmal repült, ami nem megszokott (ehhez a RAT maga is hozzájárult). Már csak egy

leszállópálya jött szóba, a repülőtérrként felhagyott, azóta gyorsulási pályaként használt Gimli kifutója, ahol éppen akkor autóversenyt és családi-sport napot tartottak, de már nem volt visszaút. A futókat kézzel engedték ki megfelelő hidraulikanyomás hiányában (az orrfutó földet éréskor össze is csuklott). A Gimli Glidernek komolyabb sérülte sem a repülön lévők, sem a sportnapon résztvevők között nem volt. Hogy nem történt tragédia az átváltásból adódó hibából, az a szerencsének és a pilóták lélekjelenlétének, valamint tudásának volt köszönhető.

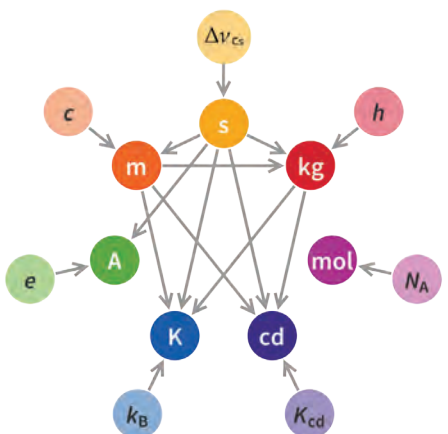
Amerikai űrszonda is veszett már el mértékegység konverziós hibák következtében. Az USA számára, különösen az ott dolgozó mérnökök számára a kettős mértékegységrendszer (SI és birodalmi) együttélése miatt az átváltás igen gyakori a szoftverekben. Nagyon oda kell figyelniük a pontos átváltásokra, és nem csak azokra: ugyanilyen gond az átváltás teljes elmaradása.

1999 szeptemberében, közel 10 hónapos Mars-utazás után a Mars Climate Orbiter a Mars légkörében elégett és a maradéka darabokra tört a felszínbe csapódva. A Jet Propulsion Laboratory (JPL) csapata a számításaihoz a metrikus rendszert használta, míg a Lockheed Martin Astronautics, amely az űreszközt tervezte és építette, az angol hüvelyk, láb és font rendszerben számította a pályaadatokat.

A NASA a baleset utáni felülvizsgálati jelentésében megállapította, hogy a problémát a vezérlő szoftver számítási hibája okozta, ugyanis az tolóerőt fontban számolta, de az SI-be történő átváltás – mely elő volt írva a fejlesztésben résztvevő cégeknek – Newtonra, elmaradt (N/m²).

Az interneten további mértékegységrendszerekre visszavezethető hibákat lehet találni, érdemes keresgélni utánuk.

Nemzetközi Mértékegységrendszer, röviden SI



SI hét alapegysége

Az SI (Système International d'Unités) jelenleg hét alapegységet határoz meg. Ezek (mennyiség neve/mértékegység neve/jele): hossz/méter/m; tömeg/kilogramm/kg; idő/másodperc/s; elektromos áramerősség/ampér/A; abszolút hőmérséklet/kelvin/K; anyagmennyiség/mól/mol; fényerősség/candela/cd. Ma már csak néhány ország nem tért át rá teljesen, közöttük az USA.

Zárszó

Természetesen sok izgalmas kérdés felvethető ebben a témakörben. Elég csak a zónaidőkre és a GMT (GMT = Greenwich Mean Time, Greenwich-i középidejű) és egy lekéselt találkozó eshetőségére gondolni, amikor a repülőút után nem vagy rosszul állítjuk át az óráinkat. A tízes számrendszerhez szokott embereknek más számrendszerekbe történő átváltás nem triviális, bár a számítástechnika terjedésével azért nem különleges dolog még a nem programozók vagy informatikusok számára sem. Ez a cikk talán felkeltette a kedves olvasó érdeklődését a mértékegységekkel kapcsolatban. Biztatok mindenkit a mértékegységek világában való elmerülésre, mert sok-sok érdekesség lelhető fel a témában, talán kimeríthetetlenül. Jó kutakodást kívánok mindehhez, hiszen csak felvillantottam néhány érdekességet a témában, annál több maradt megemlíthetetlenül. És a címben feltett kérdést megválaszolandó, mely szerint az USA miért nem tért át az SI mértékegységrendszerre, a válasz az, hogy áttértek, csak az SI használatát nem tették kötelezővé, a lakosság és az ipar sincs kötelezve rá. A teljes áttérés elmaradásának oka pedig az idő és a pénz, hiszen például csak az autózás során a benzinkutakat, az útjelző táblákat mindenhol cserélni kellene (gallon, mérföld). És azért van, ahol mi, európaiak és a világ nagyrésze sem tudott áttérni az SI-re, például az elektronikai iparban az inch (tizedrésze) maradt a raszterezés alapegysége, a vízvezetékcsöveknél is inch-ben adják meg annak átmérőjét (pl. 3/4"-os cső).

Varga Béla
minőség- és környezetirányítási mérnök

Állapotmonitoring roncsolásmentes diagnosztika és műholdradar alapú mérések alkalmazásával

**Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar
Szerkezetek Diagnosztikája és Analízise Kutatócsoport**

A mérnöki építmények állapotának műszerekkel történő, kellő rendszerességű nyomon követése napjainkban egyre fontosabbá válik. Bár az elmúlt évtizedekben számos diagnosztikai és monitoring eljárást fejlesztettek ki erre a célra, a vizsgálati módszerek szisztematikus alkalmazása és a különböző módszerekkel kapott eredmények integrált módon történő értékelése még nem valósult meg általánosan. A meglévő vizsgálati eljárások egyik fő problémája, hogy a mért paramétereket csak alkalmanként, a vizsgálati kampányok során értékelik ki. A szerkezet állapotromlásának ütemétől függően ez az értékelési időköz azonban nem mindig elegendő ahhoz, hogy korai figyelmeztetést adjon az esetleges súlyos problémák kialakulására vonatkozóan.

A cikk fő célja egy olyan diagnosztikai eljárás bemutatása, amely a fent említett hiányosságot roncsolásmentes diagnosztikai mérések és a műholdradar-alapú távmonitoring együttes alkalmazásával orvosolja.

Szerkezeti állapot monitoring

A szerkezeti állapotmonitoring rendszerek (angolul általában SHM – Structural Health Monitoring) érzékelő és adatgyűjtő eszközök segítségével gyűjtenek információt az építmények tartószerkezeteinek állapotjellemzőiről és a működés szempontjából releváns környezeti tényezőkről, majd a mért adatok elemzésével értékeli a szerkezet állapotát. A folyamatos adatgyűjtés és értékelés elsődleges célja az, hogy lehetőleg korai figyelmeztetést tudjanak adni a szerkezetek vagy környezetük biztonságát veszélyeztető elváltozások esetében. Az adatgyűjtés és kiértékelés további célja lehet a döntések előkészítésének segítése szerkezetek felújításával, karbantartásával vagy megerősítésével kapcsolatos kérdésekben.

Az intelligens monitoring rendszerek általában hosszú időszakon keresztül automatikusan, valós idejű adatokat szolgáltatnak a szerkezetek állapotáról és egyetlen integrált rendszerben egyesítik az adatgyűjtést, adatátvitelt, tárolást és elemzést. Az elmúlt évtizedekben ez a fajta monitoring technológia népszerű kutatási témává vált az építmény-üzemeltetés területén, és a számítástechnikához hasonlóan rendkívül gyorsan fejlődött. Ma már rendkívül nagy a választék a különböző elven működő monitoring mérőkészülékek és berendezések tekintetében. A mérések irányulhatnak elmozdulási, rezgési, repedéstágassági vagy repedés terjedési, korróziós, stb. jellemzők bizonyos időszakonként történő meghatározására, vagy folyamatos mérésére. Példaként egy falazott műemlék szerkezeten történő műszeres repedés monitoringot mutat be az 1. ábra.



1. ábra: Műszeres repedésmonitoring falazott építményen

Kombinált roncsolásmentes diagnosztikai és monitoring eljárások

A tartószerkezeti vizsgálatokhoz számos olyan szerkezeti- és anyagjellemző ismerete szükséges, amely legtöbbször nem áll rendelkezésünkre a szokványos vizsgálatok eredményeként, vagy a meglévő tervek tanulmányozása alapján. Ilyen esetekben célirányos diagnosztikai vizsgálatokat kell végrehajtani, lehetőleg a szerkezet legkisebb mértékű károsításával.

Az utóbbi időben egyre inkább tért hódítanak a roncsolásmentes illetve minimális szerkezeti roncsolással járó vizsgálatok. Ezek a módszerek elsősorban nem az alkotóanyagok szilárdsági tulajdonságairól, hanem a szerkezet felépítéséről, rejtett geometria adottságairól és károsodásairól, felületi és belső inhomogenitásáról

szolgáltathatnak hasznos információkat, így általában a szerkezet egészére egy ún. „minőségi jellemzőt” határozhatnak meg. Ez a minőségi jellemző ugyanakkor kiválóan kiegészítheti a hagyományos (pl. roncsolásos) vizsgálati módszerekkel nyert adatokat, sőt nagy segítséget nyújthat a szokványos vizsgálatok helyének és szükséges gyakoriságának megállapításához is [1].

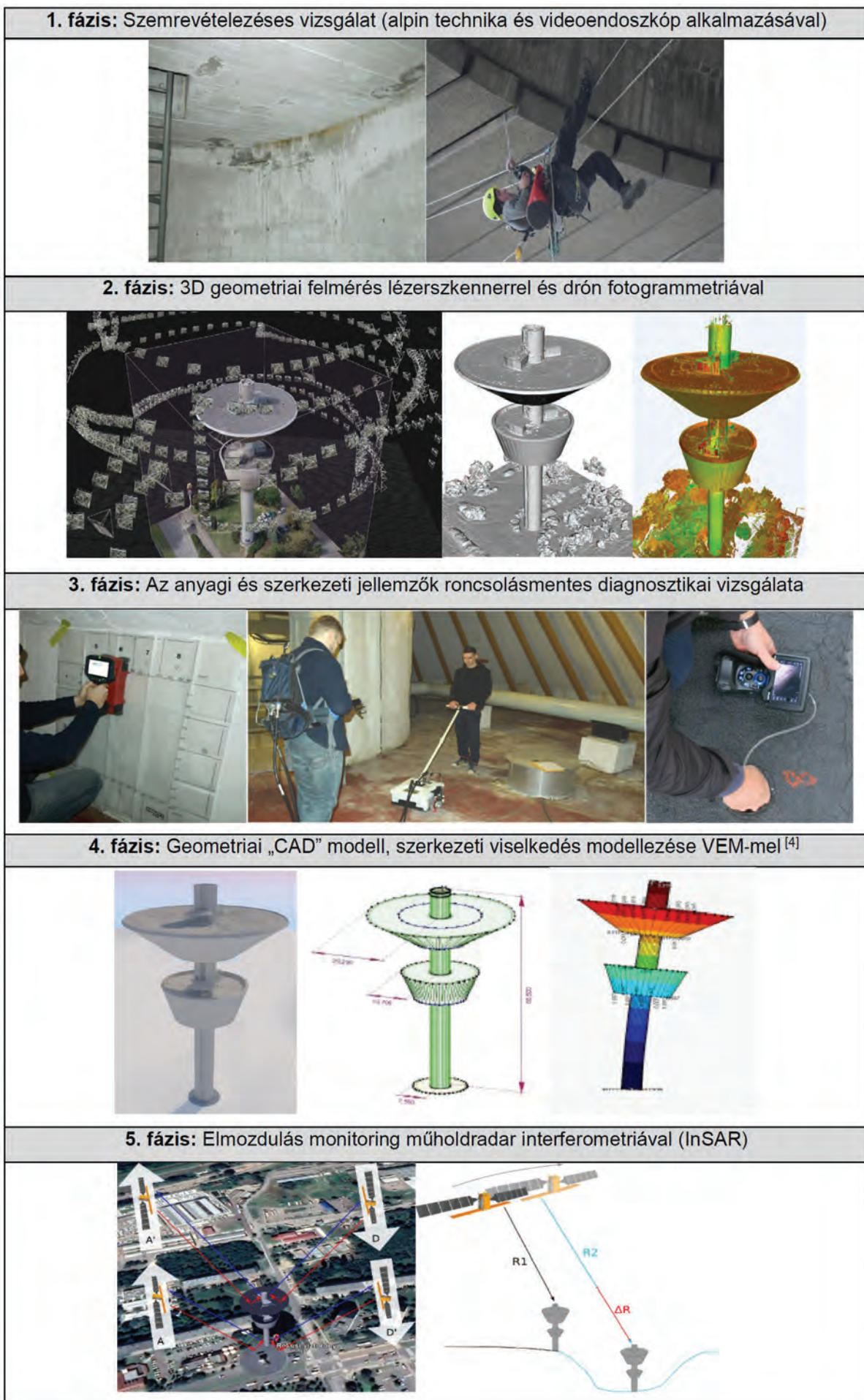
A vizsgálatok során hatékonyan alkalmazhatók azok az eljárások, amelyek több, elsősorban roncsolásmentes szerkezetdiagnosztikai és monitoring módszer együttes alkalmazásán alapulnak. A 2. ábrán látható példában a vizsgálatok célja egy ipari épület szerkezeti felépítésének, anyagjellemzőinek, károsodásainak és dinamikai viselkedésnek megállapítása volt a szerkezet numerikus modellezéséhez és megerősítésének megtervezéséhez [2].



2. ábra: Ipari épület roncsolásmentes diagnosztikai és monitoring vizsgálata. A képen látható eszközök balról jobbra: georadar, videoendoszkóp, szonikus tomográf, rezgésmérő szenzor

A 3. ábra egy víztorony állapot-értékelési eljárásában, speciális vizsgálati módszerek alkalmazásának lépéseit mutatja be. Az eljárás során a numerikus modellezéshez és statikai ellenőrzéshez szükséges bemenő paramétereket alpin technikával

segített szemrevételezéses vizsgálattal, roncsolásmentes diagnosztikai vizsgálatokkal és 3D geometriai felméréssel határoztuk meg. A szerkezet elmozdulásainak és térbeli állékonyságának monitoring vizsgálata műholdradar interferometriával történt [3].



3. ábra: Víztorony állapotvizsgálata során alkalmazott módszerek.

Műholdradar alapú monitoring

A felsorolt technológiákat kiválóan kiegészíti egy műholdradar alapú űrgeodéziai módszer. Ennek lényege, hogy a Föld körüli pályára állított műholdradarokkal folyamatosan pásztázzuk, felvételezzük a Föld felszínét. A különböző frekvencia tartományokban kibocsátott mikrohullámú sugárzás visszavert értékét a műholdradar antennájával mérjük. Az így kapott jelet összetett algoritmusok segítségével feldolgozzuk, és egy adott felszínrészletre (ez lehet akár egy épített szerkezet is) vonatkozó amplitúdó és fázis értékre bontjuk. A felvételező eszköz által kibocsátott sugárzás hullámhosszának függvényében a kapott fázis értékekből ki tudjuk olvasni a különböző időpontokban mért értékek fázis különbségeit (mm-es skálán). Tehát a gyakorlatban minden műhold átrepülés során keletkezik egy mérésünk az adott felszínrészletről, így ezeket idősorba rendezve megkapjuk a vizsgált terület mozgástörténetét a műhold pályához viszonyítva. Ennek köszönhetően más technológiával jelenleg elő nem állítható mérési adataink lesz az adott tárgy stabilitásáról. Fontos kiemelnünk, hogy a Sentinel-1 műholdradar hat naponta hazánk teljes területét felvételezi, azaz minden, a műholdradar által „látható” objektumról biztosít egy elmozdulás mérést.

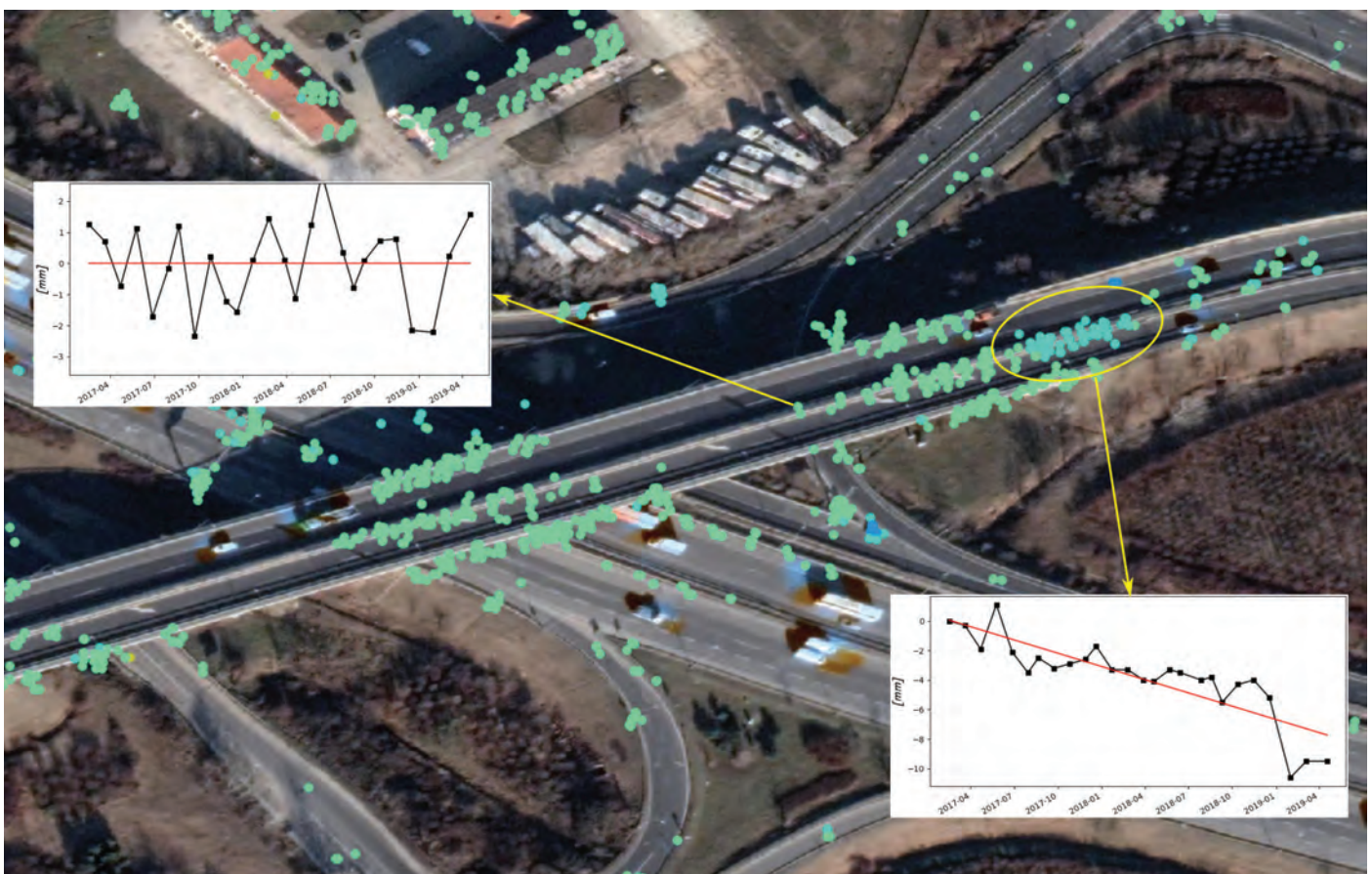
Az általunk alkalmazott eljárásnak a neve műholdradar interferometria (InSAR = Interferometric Synthetic Aperture Radar [SAR]) olyan technológia, amely elsősorban felszín deformációk detektálására alkalmas. Ahogy már említettük a feldolgozás során két vagy több felvétel közötti relatív fáziskülönbségből származtatható az ún. interferogram, majd ebből számítható a vizsgált objektum felszíne és a műhold közötti (Line of Sight – LOS) felszín deformáció mértéke és sebessége (éves elmozdulás

mm/év). Több felvétel esetén ezek idősoros vizsgálata az adott felszíni objektum mozgástörténetét is feltárja előttünk, így annak időszakos vagy hosszútávú (centiméter, illetve akár milliméter nagyságrendű) deformációinak mérésére, valamint monitorozására is szolgálhat az eljárás.

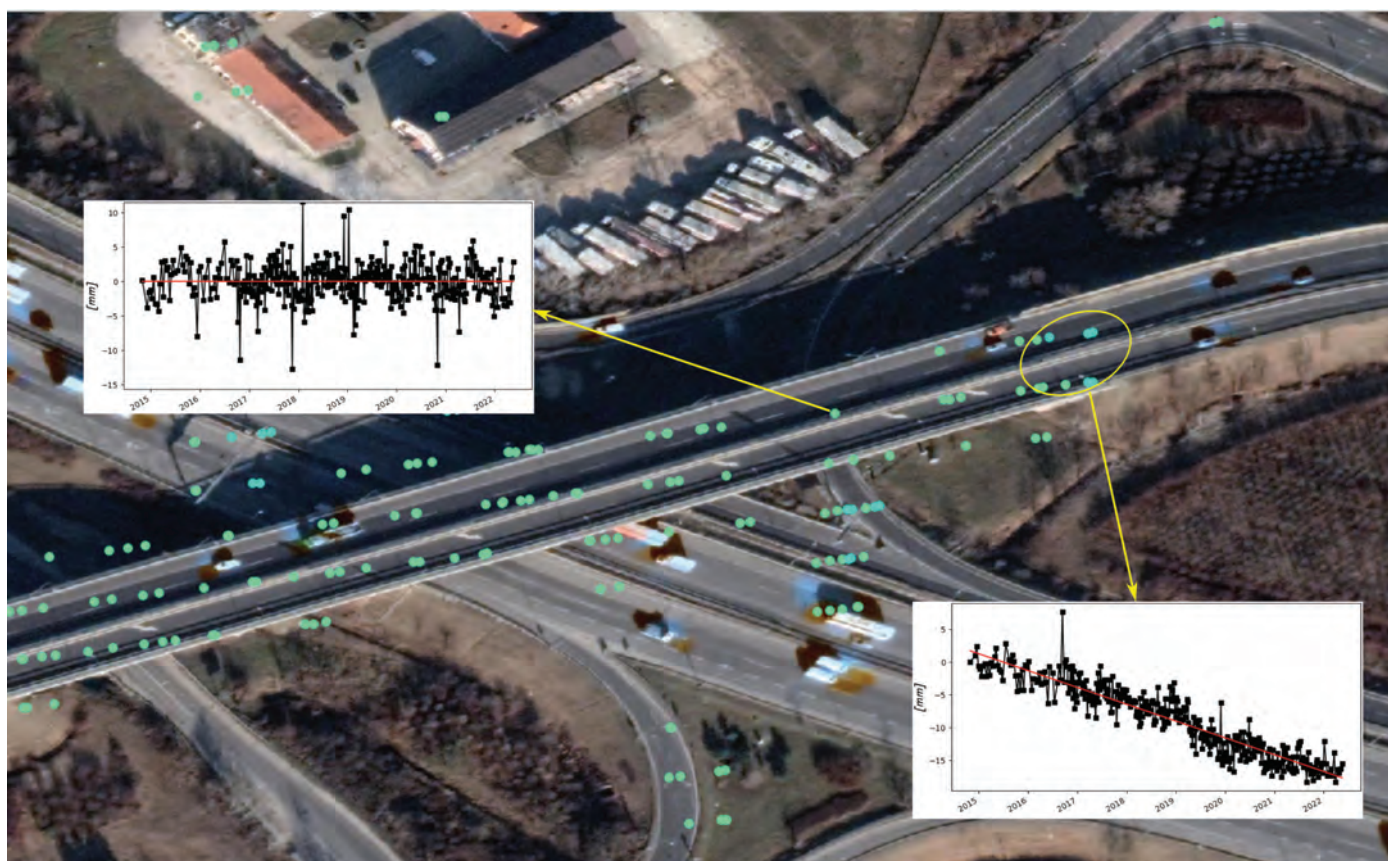
Annak ellenére, hogy a technológia katonai alkalmazása több évtizedes múltra tekint vissza, annak széleskörű polgári elterjedése egészen az 1990-es évekig, az ERS (European Remote-Sensing Satellite) műholdcsalád pályára állításáig váratott magára. A SAR felvételek komplex ipari alkalmazása pedig csak az elmúlt években, az Európai Űrügynökség Sentinel műholdcsalád ingyenesen elérhető felvételeinek megjelenését és a korábbi szenzorok archívumainak megnyitását követően vált realitássá.

Napjainkban az Európai Űrügynökség (European Space Agency - ESA) által üzemeltetett Sentinel-1 (S1) ingyenesen elérhető felvételei 6 naponta készülnek cirka 15 méteres térbeli felbontással, teljes európai lefedettséggel. Emellett elérhetővé váltak az ESA korábbi szenzorainak (ERS-1/2, Envisat) archívum adatai is, amelyekkel ma már közel 30 év felszín-stabilitását tudjuk vizsgálni. Mindezek mellett a kereskedelmi SAR-műholdak is egyre nagyobb teret nyernek. Ezek jobb térbeli felbontással és más hullámhosszokon felvételeznek.

Az épületmozgások alkalmával általában jelentkező lassú, vagy extrém lassú elmozdulások értékeléséhez kötegelő eljárások alkalmazhatók, amelyeknek legismertebb algoritmusai az állandó szórópontok (Persistent Scatterers = PS) módszere. Ezek használata a legelterjedtebb és egyben a legcélravezetőbb az épített szerkezetek mozgásvizsgálatában. A gyakorlatban a műholdradar



4. ábra: Egy felüljáró és környezetének X-sávon mért (TerraSAR-X műhold) szórópontjai, valamint a felüljáró (stabil szerkezet) és háttértöltésének (távolodik a műholdtól) mozgástörténete. A pozitív értékek műhold irányú közeledésre, a negatívok műholdtól való távolodásra utalnak.



5. ábra: Egy felüljáró és környezetének C-sávon mért (Sentinel-1 műhold) szórópontjai, valamint a felüljáró (stabil szerkezet) és háttértöltésének (távolodik a műholdtól) mozgástörténete. A pozitív értékek műhold irányú közeledésre, a negatívak műholdtól való távolodásra utalnak.

méréseknek köszönhetően több évre visszamenőleg tudjuk tanulmányozni a vizsgált objektum stabilitását, mozgástörténetét mm-es skálán mérve. Azaz az archív műholdradar felvételeknek köszönhetően tovább bővíthető a szerkezetdiagnosztikai mérések köre.

A PS eljárás szerkezetdiagnosztikai felhasználásának sikerességét számos átfogó ipari felhasználás bizonyítja, és az újabb alkalmazási területeket tudományos publikációk népszerűsítik.

Felhasználási lehetőségek közül megemlítendő a hidak stabilitásvizsgálata, sajnálatos példa erre a Morandi híd összeomlásának körülményeit vizsgáló utólagos kutatás [5], vagy egyéb kritikus infrastruktúraelemek [6], mint az iraki Mosul gát monitoringja [7]. Alkalmos továbbá a technológia komplett városi terek évtizedeken átívelő mozgásvizsgálatára [8], amelyek földtani veszélyforrások vagy emberi beavatkozások miatt (alagút építés, alábányászás) következnek be.

Jelenlegi kutatások

A Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kara ipari partnerekkel végez kutatásokat [9] a műholdradar interferometria, valamint a mérnöki gyakorlatban használt diagnosztikai és monitoring eljárások összehangolásának céljából. A kutatás célja egy olyan műholdradar alapú állapotmonitoring rendszer fejlesztése, amely a szokványos felszíni állapotfelmérési eljárásokkal (pl. geodéziai vizsgálatok, 3D lézerekkel, drón fotogrammetria, monitoring repedés- és elmozdulás mérő szenzorokkal, földi interferometrikus radarvizsgálat, rezgésmérések stb.) kombinálva, többdimenziós adatfúziós és numerikus szimulációs matematikai eljárásokkal kiegészítve valósítja meg közlekedési műtárgyak, épületek és egyéb építmények monitoring vizsgálatát.

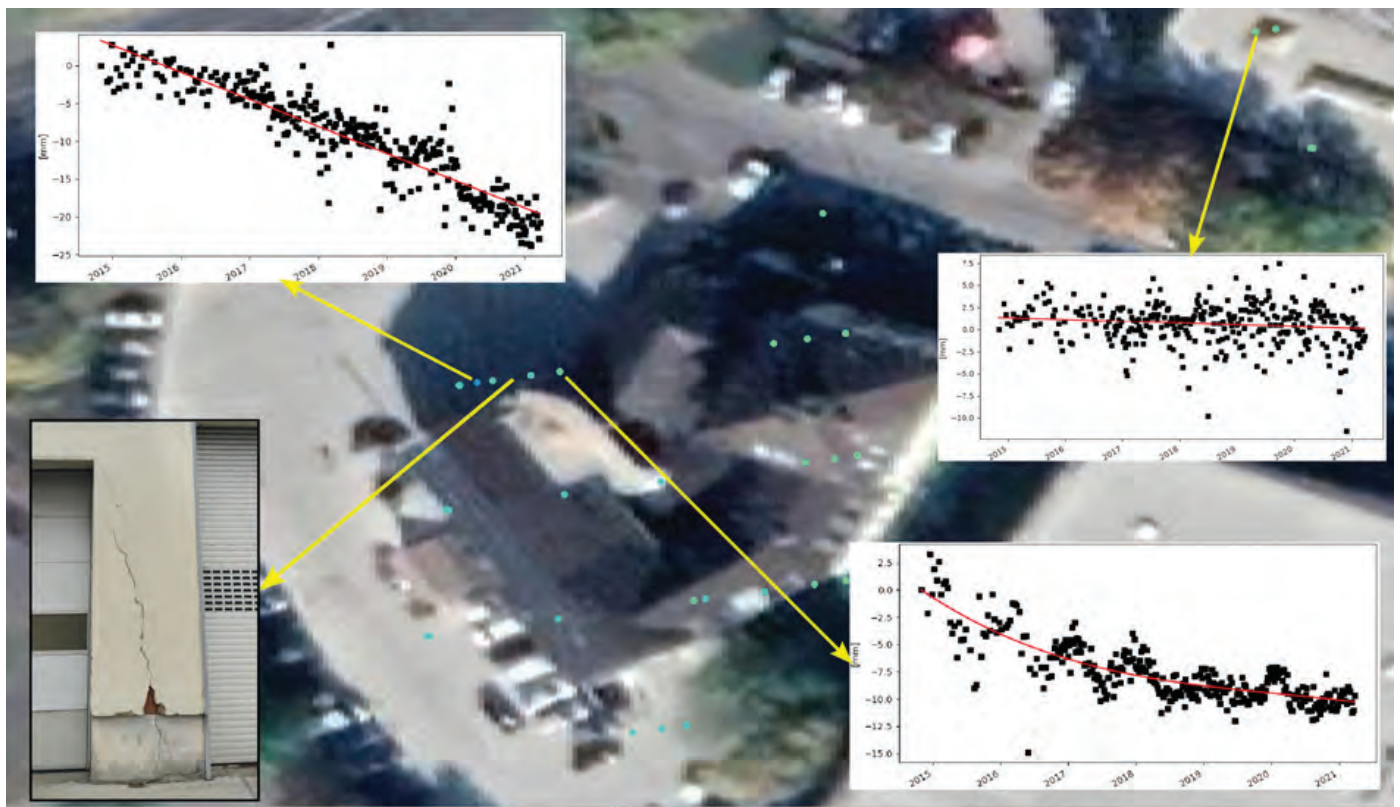
Közlekedési műtárgyakon végrehajtott kezdeti vizsgálatok néhány eredményét mutatják be a 4.-5. ábrák, míg egy pécsi épület süllyedési folyamatának monitoring vizsgálatát a 6. ábra.

Az eddigi vizsgálatok azt mutatják, hogy a műholdradar által adott mérési eredmények összhangban vannak a numerikus szerkezeti analízissel kapott vertikális elmozdulás értékekkel. Az előremutató eredményeknek köszönhetően a kifejlesztett módszert más építmények vizsgálatánál is be kívánjuk vezetni és műtárgy típusokra külön-külön optimalizálni.

*Dr. Orbán Zoltán, egyetemi docens
PTE MIK Szerkezetek Diagnosztikája
és Analízise Kutatócsoport vezetője*

*Dormány András, egyetemi tanársegéd
PTE MIK Építőmérnök Tanszék*

*Kovács Dániel Márton, PhD hallgató
PTE TTK Térképészeti és Geoinformatikai Tanszék*



6. ábra: Pécsi téglá épület szerkezet mozgásának InSAR feldolgozása Google Maps úrfelvételre vetítve, és a helyszínen készített fotó. Az adatsor jól mutatja az épület egyes részeinek jelentős süllyedését 2015 és 2021 között, melyet a szerkezeten megjelenő repedések is igazolnak.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Orbán, Z. (2006). Condition assessment and rehabilitation of masonry arch railway bridges. Concrete Structures: Annual Technical Journal: Journal of the Hungarian Group of FIB. 2006, 7, 22–30.
- [2] A PTE MIK Szerkezetek Diagnosztikája és Analízise Kutatócsoport és az ORISOFT Mérnöki Építő és Tanácsadó Kft. közös kutatása ipari épület megerősítési projektjéhez kapcsolódóan (2020).
- [3] A PTE MIK Szerkezetek Diagnosztikája és Analízise Kutatócsoport, az ORISOFT Mérnöki Építő és Tanácsadó Kft., valamint a DATELITE Kft. (Pécs) közreműködésével végrehajtott vizsgálatok (2020).
- [4] Rácz Á. (2021): Vasbeton víztorony statikai és dinamikai ellenőrzése roncsolásmentes diagnosztikai vizsgálatok és monitoring adatok felhasználásával, Diplomamunka, PTE MIK Szerkezetépítő-mérnök MSc szak.
- [5] MILILLO, P. et. al. (2019): Pre-Collapse Space Geodetic Observations of Critical Infrastructure: The Morandi Bridge, Genoa, Italy. Remote Sensing 11., 1403.
- [6] RONCZYK, L et al (2022). Nationwide, Operational Sentinel-1Based InSAR Monitoring System in the Cloud for Strategic Water Facilities in Hungary. Remote Sens. 2022, 14, 3251. <https://doi.org/10.3390/rs14143251>
- [7] MILILLO, P. et. al. (2016): Space geodetic monitoring of engineered structures: The ongoing destabilization of the Mosul dam, Iraq. Scientific Reports 6., 37408.
- [8] BAKON, M. et. al. (2016): Multi-sensor InSAR deformation monitoring over urban area of Bratislava (Slovakia). Procedia Computer Science 100, 1127-1134.
- [9] A PTE MIK Szerkezetek Diagnosztikája és Analízise Kutatócsoport, a DATELITE Kft. (Pécs), ill. SARMAP SA (Svájc) közös kutatása (2020-tól)

Életműdíj átadás

A Hídépítők Egyesülete 2022. évi kitüntetettje 1944-ben született Foktőn. Már az egyetemi tanulmányai előtt 1962-63-ban könnyűgépkézeltőként dolgozott a Hídépítő Vállalatnál, akkoriban még az Erzsébet-híd újjáépítésében is részt vett. 1968-ban szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán, gépgyártástechnológiai szakon. 1973-ban ugyanott gazdaságmérnöki diplomát is kapott.

1968-ban tért vissza a vállalathoz és kezdetben a Gépészeti Osztályon dolgozott különböző beosztásokban. A 1970-es években a Mélyépítés Gépesítése II tárgyat tanította a Közlekedési és Műszaki Főiskola hídépítő szakán, Budapesten. Az itt végzett fiatal mérnökök közül jónéhányan a Hídépítő Vállalatnál kezdtek el dolgozni. Később, néhány évre elhagyta a céget, de 1983-ban újra a Hídépítő alkalmazottja, a Gépészeti Főmérnökség vezetője lett. Feladata volt megszervezni és irányítani vállalat gépparkjának, járműveinek – beleértve akkor a közúti eszközöket is – üzemeltetését, karbantartását,

javítását és diszponálását a különböző kivitelezési helyszínek igénye szerint. Aktívan részt vett új, korszerű eszközök beszerzésében, a géppark frissítésében, elsősorban a privatizáció után.

Nevéhez fűződik a csepeli telephely kialakítása és berendezése, és egyidejűleg a Kén utcai telep felszámolása. Nyugdíjba vonulását követően, még éveken át a csepeli telephely kezelésével és a bérlőkkel való kapcsolattartással foglalkozott.

Tényleges nyugdíjba vonulásáig a feladatait mindig lelkiismeretesen, korrekten a cég és a kivitelezés érdekeinek szem előtt tartásával végezte.

A 2022. évi életműdíjas: Racsmány László

*Dr. Horváth Lajos
életműdíjas*





Kovács Attila Egyéb kategória I. helyezett Tökéletes landolás BUD Airport

Fotózz és Nyerj pályázat – 2022



Tímár István Projekt fotók I. helyezett Kalocsa-Paks Új Duna-híd Zsalukocsi szerelése (hegesztési munkálatok)



Kis Péter Projekt fotók II. helyezett Lánchíd



Nagyapáti-Lénárt Andrea Egyéb kategória II. helyezett Erdőben



Kispéter Zoltán Projekt fotók kategória III. helyezett Busy morning

Fotópályázatunk eredményhirdetésére és a díjak átadására, némi kihagyás után, ismét az év végi Garázsbulin kerülhetett sor. A nyertes képeket természetesen itt is bemutatjuk, ugyanakkor azok Egyesületünk honlapján is megtekinthetők.

Nagyon szépen köszönjük minden pályázónak a képeket, nagyban segítik ezzel a munkánkat.

Ezúton is gratulálunk a díjazottaknak!

*Magyar János
Hídépítők Egyesülete*



Varga Tímea Egyéb kategóri III. helyezett Úton

Kedves Olvasóink!

Lezárult az egyesületünk által két évvel ezelőtt indított Keresztrejtvény sorozatunk, melyben a Lánchíd volt a fókuszban.

A 49. évfolyam 2022/4 szám keresztrejtvényének megfejtése, idézet Szerb Antaltól: "És újra és újra rájövök, hogy az egész gyönyörű városban a legszebb a Lánchíd". Szerencsés nyertesünk: **Sápiné Jaraba Lívia** Budapestről, akinek ezúton is gratulálunk!

Fut a cég díjátadó 2022

Negyedik éve veszünk részt a Budapest Sportiroda (BSI) által szervezett „Fut a cég” eseménysorozatban, melynek keretében – 2022-ben – nagyon eredményesen képviseltük a Hídépítők Egyesületének szakosztályán belül az A-Híd Zrt.-t.





A sorozat 2012-ben kelt életre, idén több mint húsz virtuális és valós esemény hat sportágában szerezhettek pontokat a versenyeken indulók. Ezekon az eseményeken a „Fuss, kerékpározz, gyalogolj, ússz kollégáiddal” szlogen szárnyal évek óta. A Fut a cég sorozat nem sportegyesületek, hanem vállalatok, cégek munkahelyi közösségeinek versenye, ezért a részvételnél feltétel, hogy a nevezett versenyzők teljes mértékben a cég munkatársai, alkalmazottjai, illetve azok családtagjai legyenek.

A szervezők a sorozatban nem az egyéni eredményeket veszik figyelembe és értékelik, hanem ha a cég színeiben célba érkező versenyzők számát, ezt hívják részvételi pontnak, illetve a váltóversenyek esetében a céges csapatok közötti sorrendet, ez az eredményességi pont. Így a cégek helyezéséhez minden versenyző hozzájárul.

Március 1-jén tartották meg a 2022-es év díjkiosztóját, amelyen büszkén vettünk részt. A díjátadón 24 cég közép-és felsővezetői képviselték a munkahelyüket. A rendezvényt Lakatos István, a BSI társadalmi és sajtókapcsolatok felelőse vezette végig, ahol elhangzott a díjátadó házigazdájának, illetve a 2022-es év abszolút 2. helyezettjének, a Knorr-Bremse Rail Systems Budapest Kft. ügyvezető igazgatójának, Veres Lászlónak a köszöntő beszéde.

Révész Máriusz Aktív Magyarországért felelős államtitkár is mondott köszöntőt, majd Kocsis Árpád, a BSI ügyvezető igazgatója osztotta meg velünk a gondolatait az eseménysorozattal kapcsolatban, Metál Attila a Knorr-Bremse Rail Systems Budapest Kft. futócsapatáról mondott pár inspiráló szót, végül Rakonczay Gábor extrém sportoló motivációs prezentációja zárta a díjak átadása előtti ünnepélyes megnyitót.

A megnyitón elhangzott, hogy a 2022-es évben 569 cég mintegy 4800 munkatársa 10 500 alkalommal futott, kerékpározott, gyalogolt, úszott és SUP-ozott. Érdekeség a sok szám között, hogy a résztvevő 569 cégből 188 legalább kettő, 100 pedig legalább 3 eseményen állt rajthoz, 49 vállalat pedig 5 vagy több BSI eseményre nevezte be a versenyzőit, **és igen, ezek között a hatalmas számok között az A-Híd Zrt. munkatársai abszolút**

helyezésben a 11. helyet érték el. A nagy cégek kategóriájában (250-999 fő) pedig az idén az 5. helyre sikerült felsportolni magunkat, 14 rendezvényen összesen 160 nevezést adtunk le, 28 fő részvételével.

2023-ban is folytatódik a legaktívabb cégek, munkahelyi közösségek versenysorozata sok új eseménnyel:

- 38. Telekom Vivicitá fesztiváltávok
- 16. Tour de Tisza-tó
- 26. Kékes Csúcsfutás
- Kékes csúcsfutás rövidtávok
- 28. ALDI Női Futógála
- 1. Öbölúszás Budapest
- 29. K&H mozdulj futóest
- 41. Lidl Balaton-átúszás
- 38. Wizz Air Budapest Félmaraton
- Virtuális eseménysorozatok: Helló Tavasz, Helló Nyár, Helló Ősz és Helló Tél

Nagyon sokat lehetne még felsorolni, de inkább szeretnék inspirálni mindenkit, hogy csatlakozzon hozzánk az események bármelyikén.

„Ha teszek magamért vagy a helyzetemért, annak mindig van eredménye. Mert mindig annyit tudunk kivenni az életből, amennyit mi magunk bele is teszünk... Mert mindannyiunk feladata átkelni önmagunk óceánján.” hangzottak el Rakonczay Gábor extrém sportoló szavai az idei díjátadón.

Arra biztatok mindenkit, hogy bátran csatlakozzatok hozzánk és minél többen keljünk át az „önmagunk óceánján”, és 2023-ban legyen cél a dobogó!

Varga Tímea
Hídépítők Egyesülete, BRINGA-HÍD szakosztály



IV. Boros Péter Bowling kupa 2023

A Hídépítők Egyesülete immáron negyedik alkalommal rendezte meg a Boros Péter Bowling kupát. Hagyomány szerint (páratlan év február utolsó csütörtöke) már 2015 óta minden második évben versenyzésre ösztönzi az amatőr sport szerelmeseit. A résztvevők alkalomról alkalomra egyre nagyobb létszámmal mérettetik meg magukat Péter barátunk szeretett sportágában. Aki esetleg nem ismerte volna Boros Pétert, annak tudnia kell, hogy a hídépítők családjának egyik legimpulzívabb személyisége volt ő. A Boros Kupa egy kiváló, barátságosságáról, szelidségéről és közösségi szerepvállalásáról ismert embernek állít emléket.

- **2015-ben 48 versenyző;**
győztes Boros Zoltán (Péter barátunk fia),
- **2017-ben 54 versenyző;**
Győztes Boros Zoltán,
- **2019-ben 59 versenyző,**
Győztes Horváth Zoltán (Acélhidak Kft.)

A 2023-as versenyen a már évről évre visszatérő sportbarátok mellett sok új szereplő vette ki a részét a verseny színvonalának növelésében.

2023-ban 64 versenyző és további 8 szurkoló részvétele mellett, elsöprő fölényrel Szabó Balázs (Hídépítő Zrt.) győzedelmeskedett. Az egyéni versenyen 3 sorozat gurítása után a legtöbb pontot szerző minőségügyes „Balage” 485 ponttal győzedelmeskedett (172, 165, 148). II. helyezett a sárkányhajósok képviseletében Gulyás Szabó Zsolt 443 ponttal (147, 166, 130). III. helyezett szintén A-HídDragon versenyző lett: Gráczer Lajos 428 ponttal (134, 130, 164). IV. helyezett lett Kiss László a Hídépítő Zrt. képviseletében 420 ponttal (127, 146, 147). A legjobb női versenyző Tarjáni Zsuzsanna az A-HídDragon színeiben 373 ponttal (123, 138, 112).

A legjobbaknak három kört kellett versenykörülmények között teljesíteni. A csapatversenyen elért legjobb 16 versenyző további két kört gurított végig.

A csapatversenyben 8, egyenként 8-fős csapat versenyzett, melyen az előzetes jelentkezések alapján véletlenszerűen válogatott Boros Zoltán csapat fölényes győzelmét hozta.

Csapatcsata végeredmény:

I. helyezett: Boros Team: Boros Zoltán (134), Kiss Zita (111), Fehér Zoltán (101), Biszku Zsolt (85), Kovács Antal (110), Benics József (104), Boros Gyula (147), Scultéty Balázs (155); **Összpontszám, a legrosszabb eredményt levonva: 862 pont**

II. helyezett: Dragon 2 Team: 729 pont: Tarjáni Zsuzsa, Hlatky-Birkás Dia, Dr. Tímár Balázs, Zsibók Gyöngyi, Szép Ildikó, Marik László, Fischer Ildikó, Bertalan György

III. helyezett: Dragon 1 Team: 714 pont: Gráczer Lajos, Németh Kata, Ungár Ervin, Ágnesz Mónika, Plank Mária, Somogyi Márta, Somogyi István, Gulyás-Szabó Zsolt

IV. helyezett: Vianova Team, 701 pont;
V. helyezett: Acélhidak Team, 664 pont;
VI. helyezett: Robinson Team, 653 pont;



VII. helyezett: Német Team, 631 pont,
VIII. helyezett: a vezérét nélkülöző Orosz Team, 630 pont

Katonásan fogalmazva a foglalkozás elérte célját, mindenki jól érezte magát, a versenyzés kicsit felpozícionálta a résztvevők mindennapjait. Boros Péter barátunk büszke lenne mindenkire azok teljesítménye kapcsán.

Köszönettel tartozok minden résztvevőnek, hogy jelenlétükkel megerősítettek

abban, hogy fontos az emlékezés, fontosak a hagyományok és a baráti események szervezése.

Köszönöm a Hídépítők Egyesületének támogatását, különösen Dombóvári Évának az elmúlt tíz év munkáját, amivel a hídépítő családot összetartja.

Bertalan György

Hídépítők Egyesülete – alapító tag



Bulizunk!



A hagyományok akkor érnek valamit, ha azokat ápolják. Sajnos az elmúlt két évben a pandémia közbeszólt, így a mindenki által kedvelt évszázó Garázsbulit nem lehetett megtartani. 2022-ben ez az akadály elhárult, és ismét önfeledten szórakozhattunk az év utolsó munkanapján.

A Garázsbuli egy olyan meghatározó rendezvény, amely több szempontból is nagyon fontos. A vezérigazgató évszázó beszédével közösen zárhatjuk az adott évet és személyesen kerülnek átadásra a különböző díjak, elismerések. Volt étel, ital, játék, szelfi sarok és a Smile zenekar tolmácsolásában hajnalig szóló zene is. A fergeteges Gatsby korszak, azaz a 20-as évek hangulata határozta meg az estét, hiszen a kollégák

beöltöztek ezen korszak divatjába, és kiválasztásra is került az est legautentikusabb női és férfi alakja. Továbbá műsorral is készültek a kollégák, akik a munkájuk mellett és az év végi hajtás ellenére vállalták, hogy szórakoztassanak minket a produkciójukkal.

Minden adott volt ahhoz, hogy most is jól érezzük magunkat!

*Dombóvári Éva
marketing és PR vezető*







Célkeresztben a légúti allergia

Hagyományosan a légúti allergiákat két csoportba sorolhatjuk; egész évben fennálló (perenneális), illetve szezonális allergiákról beszélhetünk. Az első csoportba tartozik például az állatszőr-allergia, ahol az antigén koncentrációja az esetek többségében könnyen csökkenthető. A poratka, illetve a penészgomba elkerülése már nem ilyen egyszerű feladat. Az atka esetében az állatka ürüléke, vagy a kítinpáncélja a kiváltó oka a szervezet túlzott reakciójának, ami az arra érzékenyeknél a légúti allergia jellegzetes tüneteit okozza. Az állatka pedig ott bújjik a minket körülvevő tárgyakon (szőnyeg, kárpit, ruházat, szemét). Csökkenteni ugyan lehet a koncentrációt (padlószőnyeg kiiktatása, speciális porszívók használata), de a teljes elimináció lehetetlen. Az allergéneknek

ugyanakkor lehetnek keresztreakcióik más anyagokkal, ami tovább nehezíti a helyzetet.

A szezonális pollenallergia tekintetében is egyre inkább összemosódnak a szezonok. Az éghajlatunk változása, az elmúlt évek teleinek enyhe középhőmérséklete azt eredményezi, hogy már januárban megjelenik a légtérben a mogyoró, az éger, a tiszafa- és ciprusfélék virágpóra.

A légúti allergia tanult mechanizmus az immunrendszerünk részéről. A gyakori, illetve extrém expozíció hatására alakul ki egy genetikailag meghatározott atopiás hajlam talaján. Hazánkban az érintettek száma növekvő tendenciát mutat, légúti allergiás tünetek a lakosság megközelítőleg 1/5-ében jelentkeznek.

A tünetek a felső légutak nyálkahártyáinak duzzanata, illetve a fokozott váladéktermelés

hatására alakulnak ki (orrdugulás, nátha, köhögés, nehézlégzés). Tüdőérintettség esetén asztmás roham is jelentkezhet. A szemtőhártyájának gyulladása szemvörösséget, viszketést és könnyezést okoz.

A diagnózis felállítása a tünetek mintázatából, a klinikai képből is lehetséges. Az allergén azonosítása történhet bőrteszttel (Prick-teszt), vérvétellel, illetve légúti provokáló teszttel.

A tesztek pontos értékeléséhez elengedhetetlen, hogy egyrészt akután ne legyenek a páciensnek allergiás tünetei, másrészt ne használjon a tüneteket elfedő, tompító szereket.

A kezelés pillére lehet az allergén eltávolítása. Amennyiben ez nem lehetséges, úgy a gyulladáscsökkentő reakció mediátor anyagainak,

mechanizmusainak gátlása lehet megoldás (pl. antihisztaminokkal). A tüneteket enyhítik, de jelentős hozzácsökési potenciállal rendelkeznek a nyálkahártya lohasztó, részben szteroidos orrspray-k, -cseppek. Tüdőérintettség esetén az asztmaellenes szerek segíthetnek.

Az immunterápia során a szervezetbe juttatják az allergiát kiváltó anyagot, növekvő koncentrációban. Injekciós formája kórházi háttérrel igényel a gyakoribb fokozott allergiás válaszreakció miatt, szublingválisan (nyelv alá helyezve) adagolható készítmény esetén a páciens akár otthonában is végezheti a kezelést. Hosszútávú hatékonyság csak csekély számú légúti allergén esetében igazolható, jellemzően az életminőséget jelentősen rontó esetben, egyéb metódusokkal nehezen kezelhető pácienseknek javasolható. A kezelés hosszú, időtartama minimum 3 év.

Jelenlegi tudásunk szerint az allergia kialakulása ellen védő hatása a hosszan tartó anyatejes táplálás, valamint a kórokozókban gazdag gyermekkor, ami az immunrendszerünket a valódi veszélyek ellen kondicionálja.

Dr. Pánczél Tímea
üzem orvos





A JÖVŐT ÉPÍTJÜK