

VASBETONÉPÍTÉS

CONCRETE STRUCTURES

JOURNAL OF THE HUNGARIAN GROUP OF *fib*



PROF. DR.-ING. LASZLO M. PALOTAS,
PH.D.

A 2019. ÉVI PALOTÁS LÁSZLÓ- DÍJAK ÁTADÁSA

2

MIHALEK TAMÁS ÍRÁSA A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN

7

PROF. DR. KASZÁS KÁROLY ÍRÁ- SA A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN

10

KARAKAS JÁNOS ÍRÁSA A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN

15

VARGA ANDRÁS ÍRÁSA A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN

18

DR. VÖLGYI ISTVÁN – PUSZTAI PÁL – DR. KOLLÁR DÉNES – DR.KÖVESDI BALÁZS HIDAK SARUERŐINEK IMPER- FEKCIÓ-ÉRZÉKENYSÉGE ÉS AZ E-UT 07.03.11:2018 JAVASOLT MÓDOSÍTÁSA

21

SZEMÉLYI HÍREK

ASZTALOS ISTVÁN KÖSZÖNTÉSE

65. SZÜLETÉSNAJÁN

PROF. DR. KÖLLŐ GÁBOR KÖSZÖNTÉSE

80. SZÜLETÉSNAJÁN

BÚCSÚ DR. MAGYARI BÉLÁTÓL

BÚCSÚ DR. TÓTH LÁSZLÓTÓL

BÚCSÚ DR. LOYKÓ MIKLÓSTÓL

26

NVKP_16-1-2016-0019

ANYAGTUDOMÁNYI FEJLESZTÉS

30

fib BULLETIN 85, 86

32

2020/1

XXII. évfolyam, 1. szám

Ne vágj ki több fát!



MAMMUT XT A XXI. SZÁZAD ZSALUJA



- nagy teherbírás (100 kN/ m²)
- leggazdaságosabb megoldás
- a zsaluzás új dimenziója
- legrövidebb zsaluzási idő
- három átkötési mód
- extrém magasságig

alkus műanyag zsaluhéj

100%-ban famentes technológia

www.meva.net



VASBETONÉPÍTÉS

műszaki folyóirat
a **fib** Magyar Tagozat lapja

CONCRETE STRUCTURES
Journal of the Hungarian Group of **fib**

Főszerkesztő:

Dr. Balázs L. György

Szerkesztő:

Dr. Träger Herbert

Szerkesztőbizottság:

Barta János
Dr. Csíki Béla
Dr. Czoboly Olivér
Dr. Erdélyi Attila
Dr. Farkas György
Kolozi Gyula
Dr. Koris Kálmán
Dr. Kopecskó Katalin
Dr. Kovács Károly
Dr. Kovács Imre
Dr. Kovács Tamás
Lakatos Ervin
Dr. Lublóy Éva
Mátyássy László
Dr. Móczár Balázs
Dr. Nehme G. Salem
Dr. Orbán Zoltán
Pisch Zsuzsanna
Polgár László
Dr. Sajtos István
Telekiné Királyföldi Antónia
Dr. Tóth László²
Várdai Attila
Dr. Völgyi István
Vörös József

Lektorai testület:

Dr. Dulácska Endre
Királyföldi Lajosné
Dr. Loykó Miklós²
Madaras Botond
Dr. Madarasz Gábor
Dr. Orosz Árpád
Dr. Ratay Robert
Dr. Szalai Kálmán
Dr. Tassi Géza
Dr. Tóth Ernő
(Kéziratok lektorálására más
kollégák is felkérést kaphatnak.)

Alapító: a **fib** Magyar Tagozata

Kiadó: a **fib** Magyar Tagozata

(**fib** = Nemzetközi Betonszövetség)

Szerkesztőség: BME Építőanyagok és
Magasépítés Tanszék

1111 Budapest, Műgyetem rkp. 3.

Tel: 463 4068 Fax: 463 3450

E-mail: fib@eik.bme.hu

WEB <http://www.fib.bme.hu>

Az internet verzió

technikai szerkesztője:

Bíró András, doktorandusz

Tervezőszerkesztő: Halmai Csaba

Nyomdai kivitelezés: Navigar Kft.

Egy példány ára: 1275 Ft

Előfizetési díj egy évre: 5100 Ft

Megjelenik negyedévenként

1000 példányban.

© a **fib** Magyar Tagozata

ISSN 1419-6441 online ISSN: 1586-0361

Hirdetések:

Külső borító: 220 000 Ft+áfa

belső borító: 180 000 Ft+áfa

A hirdetések felvétele:

Tel.: 463-4068, Fax: 463-3450

Címlapfotó: Beton fürdőszoba Sri Lankán

4 csillagos szállodában

Fotó: Dr. Balázs L. György

VASBETONÉPÍTÉS • 2020/1

TARTALOMJEGYZÉK

- 2** PROF. DR.-ING. LASZLO M. PALOTAS, PH.D.
A 2019. ÉVI PALOTÁS LÁSZLÓ-DÍJAK ÁTADÁSA
- 7** **MIHALEK TAMÁS ÍRÁSA**
A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN
- 10** **PROF. DR. KASZÁS KÁROLY ÍRÁSA**
A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN
- 15** **KARAKAS JÁNOS ÍRÁSA**
A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN
- 18** **VARGA ANDRÁS ÍRÁSA**
A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN
- 21** DR. VÖLGYI ISTVÁN – PUSZTAI PÁL – DR. KOLLÁR DÉNES –
DR. KÖVESDI BALÁZS
HIDAK SARUERŐINEK IMPERFEKCIÓ-ÉRZÉ-
KENYSÉGE ÉS AZ E-UT 07.03.11:2018 JAVA-
SOLT MÓDOSÍTÁSA
- 26** **SZEMÉLYI HÍREK**
ASZTALOS ISTVÁN KÖSZÖNTÉSE
65. SZÜLETÉSNAJPJÁN
PROF. DR. KÖLLŐ GÁBOR KÖSZÖNTÉSE
80. SZÜLETÉSNAJPJÁN
BÚCSÚ DR. MAGYARI BÉLÁTÓL
BÚCSÚ DR. TÓTH LÁSZLÓTÓL
BÚCSÚ DR. LOYKÓ MIKLÓSTÓL
- 30** **NVKP_16-1-2016-0019**
Fokozott ellenálló képességű (kémiai korrózióknak ellenálló,
tűzálló és fagyálló) termékek anyagtudományi, kísérleti
fejlesztése, 2017 márc. 1. – 2020 okt. 30. -
Projekt Záró Ankét - Online
- 32** **fib BULLETIN 85, 86**

A folyóirat támogatói:

Vasúti Hidak Alapítvány, Duna-Dráva Cement Kft., ÉMI Nonprofit Kft.,
A-Híd Zrt., MÁV Zrt., MSC Mérnöki Tervező és Tanácsadó Kft.,
Lábatlani Vasbetonipari Zrt., Pont-Terv Zrt., Swietelsky Építő Kft., Uvaterv Zrt.,
Mélyépterv Komplex Mérnöki Zrt., Hídtechnika Kft.,
Betonmix Mérnökiroda Kft., CAEC Kft., SW Umwelttechnik Magyarország Kft.,
Union Plan Kft., DCB Mérnöki Iroda Kft.,
BME Építőanyagok és Magasépítés Tanszék,
BME Hidak és Szerkezetek Tanszék

LASZLO M. PALOTAS ELŐADÁSA AZ ÁTADÓ ÜNNEPSÉGEN



Prof. Dr.-Ing. László M. Palotas, Ph.D.

DOI: 10.32969/VB.2020.1.1

**Mélyen tisztelt Elnök Úr,
tisztelt Hölgyeim és Uraim,
kedves ünneplő vendégek!**

Köszönetemet fejezem ki a **fib** Magyar Tagozatának, különösen a **fib** Magyar Tagozata Elnökének, **Balázs L. György** professzornak, hogy ebben az évben is részese lehetek a Palotás László-díj átadási ünnepségének.

Szeretettel köszöntöm díjazottjainkat, Karakas János okl. építőmérnököt, az FBE Kft. ügyzető igazgatóját, Varga András okl. építőmérnököt, a WHB Kft. területi igazgatóját valamint dr. Kaszás Károly professzort, az Újvidéki Egyetem, Szabadkai Építőmérnöki Kar nyugalmazott egyetemi tanárát Szerbiából.

Az elmúlt évben tartott bevezetőmben többek között a genovai **Polcevera-viadukt** (Morandi-híd) 2018. augusztus 14-én bekövetkezett tragikus összeomlásával foglalkoztam (1. ábra).



1. ábra: A Morandi híd az összeomlás után, Genova

A Morandi-hidat 1967-ben „**mint remekművet**” adták át a forgalomnak.

„Egyáltalán nem remekmű, egy mérnöki kudarc.”
(*Macché capolavoro, è un fallimento dell'ingegneria*)

Így jellemezte Antonio Brencich, a genovai Építőmérnöki Kar vasbeton szerkezetek professzora **2016 májusában, két évvel a híd összeomlása előtt** - a Primo Canale televízióval folytatott interjúban - a Morandi hidat. Már ebben az évben megjósolta, hogy a híd össze fog dőlni:

„Mint mondtam, és a tények megalapozták, hogy az ilyen típusú híd rosszul van megtervezve, és rosszul kiszámítva, és nyilvánvaló sebezhetőségi problémákkal rendelkezik. Végül is, ha csak három van a világon, akkor ennek van oka”.

(*«Dicevo, e i fatti mi stanno dando ragione, che quella tipologia di ponti è mal progettata e mal calcolata, e ha evidenti problemi di vulnerabilità. Del resto, se ce ne sono solo tre in tutto il mondo, un motivo ci sarà»*)

Ma tudjuk, hogy a három hídból csak egy van használatban. Egyébként a *Corriere della Sera* napilap szerint 2013. óta ez volt a 11. hídkatasztrófa Olaszországban.

Brencich következtetése Riccardo Morandi építésről ugyanolyan világos, mint végzetes volt:

„Egy nagy intuícióval, de kevés számítási gyakorlattal rendelkező mérnök volt”.

Az igazsághoz viszont az is hozzátartozik, hogy Brencich professzor, akit a katasztrófa után a vizsgáló bizottság vezetésével bíztak meg, egy héttel kinevezése után lemondott, mivel állítólag kiderült, hogy 2018-ban aláírt egy jelentést, ami még nem tartotta szükségesnek a Morandi-híd lezárását.

Most felmerül a kérdés: mi történt időközben az eltelt 16 hónap alatt? E kérdés válaszában szeretném bemutatni az utóbbi évtizedek két legjelentősebb sztárépítészének **Renzo Piano és Santiago Calatrava** néhány alkotását is.

2019 április elején hivatalosan meghirdettek egy **versenypályázatot** a híd újjáépítéséhez. A genovai, összeomlott Morandi-híd rekonstrukciós biztosa - Marco Bucci, Genova polgármestere - által felállított csoport számos jó építész terveit vizsgálta meg, köztük a két előzőekben említett sztárépítész, **Piano és Calatrava** terveit.

A héttagú csoport egyetemi tanárokból, mérnökökből, építészekből, szakemberekből és városi tisztviselőkből állt. Minden tag független volt az újjáépítésben részt vevő versenytársaktól, és ingyenesen nyújtották szakértelmüket.

Végül is Marco Bucci úgy döntött, hogy a **Salini Impregilo** építőipari társaság, valamint az állami ellenőrzés alatt álló **Fincantieri és ItalFerr** társaságok építik fel az új hidat Renzo Piano vezetésével a kikötő városában. Az újjáépítés 202 millió euróba fog kerülni. Kifejezetten kizárták a munkákból az autópálya-üzemeltető „**Autostrade per l'Italia**” -t, amelyet az Benetton család csoportja irányít. „**A mai nap fontos lépés a város jövője szempontjából, 2019. végéig az új híd átadására sor fog kerülni**” - mondta Bucci 2019. december 19-én este Genovában.

E döntésnek viszont van egy kis szépséghibája: Marco Bucci ugyanis már 2018. decemberében döntött Renzo Piano személye mellett! Építőmérnökök és építészek egyesülete, egyetemi oktatók és a Nápolyi Építészakadémia elnöke se nézte jó szemmel, hogy Renzo Pianot tulajdonképpen **verseny nélkül** bízták meg az újjáépítés vezetésével.

Tekintettel a sok logisztikai és bürokratikus akadályra, Bucci terve azonban túl optimistának tűnt. Az új határidőt, 2020. áprilisát legutóbb Danilo Toninelli közlekedési miniszter határozta meg.

Az új híd tervezője tehát a 81 éves, Genovából származó sztárépítész **Renzo Piano** lett. Mielőtt azonban a Pritzker

Építészeti-díjas sztárépítész megkezdhetette volna az újjáépítést - az 1,2 kilométeres régi híd többi részét - ami részben sűrűn lakott területen vezet át - le kellett bontani, és nem lehetett egyszerűen felrobbantani. Feldarabolva és hatalmas darukkal kellett elszállítani a 40 méter magasságban lévő híd darabjait (2. ábra).



2. ábra: A feldarabolt Morandi híd © Roberto Orlando/la Repubblica



3. ábra Az új híd Genovában (Renzo Piano terve), www.baunetz.de

Az új híd tervét Piano „egyszerűnek, de nem banálisnak” nevezte (3. ábra). A híd 19 oszlopon fog állni, és a tervek szerint acélból épül, és napelemek segítségével éjszakánként 43 lámpa fog világítani, ahonnan hatalmas vitorlák formájában a fény az autópálya-híd sávjaira esik. Ezzel Piano a Morandi-híd összeomlásakor meghalt **43 áldozatnak** akar emléket állítani.

Renzo Piano ígéri, hogy acélszerkezete „ezer évig tart”. A viadukt, ami enyhén áthidalja a Polcevera folyó völgyét, élénk színekkel fog világítani. A híd alatt nem építenek több lakóépületet, ehelyett parkokat és sportlétesítményeket terveznek. Mellékesen jegyezném meg, hogy a lebontás és újjáépítés legalább 220 millió eurós költségét az Autostrade autópálya-üzemeltető és az Atlantia Benetton holding viseli.

2019 június 28: felrobbantották az összeomlott Genovai híd maradványait. A Genovai híd fennmaradó oszlopai egy hatalmas porfelhőben összeomlottak egy előre tervezett robbantás során (4. és 5. ábra).



4. ábra: A Morandi-Viadukt vége © keystone-sda.ch

2019. augusztus 14: Az olasz *la Repubblica* (<https://genova.repubblica.it/>) közzétette a Morandi-híd összeomlásának egy éves évfordulóján Roberto Orlando újságíró egy évig tartó munkáját, egy szekvenciába helyezett fotorozatot, amelyet újságíró az egyes hónapok 14. napján készített. A genovai újságíró munkája addig folytatódik, amíg az új híd meg nem épül.

A képek megkísérlik dokumentálni az összeomlás „előtti és utáni” különbségeket, és homogén módon leírni a Genova számára létfontosságú infrastruktúra lebontásának és újjáépítésének fejlődését.



5. ábra: Genovai viadukt a lebontás után © Roberto Orlando

2019. október 1: Helyére kerül az új genovai viadukt első darabja (6. ábra). A 45 méter magasságban elhelyezendő, acélból készülő részeket, Nápoly közelében gyártják. Készen szállítják őket Genovába és behelyezik a betonoszlopok közé.



6. ábra: Az épülő új viadukt első darabja

2019. október 16: Stefano Boeri Architetti, a Metrogramma Milan és az Inside Outside megnyeri a genovai Parco del Ponte versenyt. A „Polcevera Park és a Vörös Kör” elnevezésű városi projektet úgy alakították ki, hogy különféle ökológiai és infrastruktúrájú parkok rendszere legyen a fenntartható mobilitás érdekében (7. ábra).



7. ábra: Polcevera Park és a Vörös Kör, © Stefano Boeri Architetti

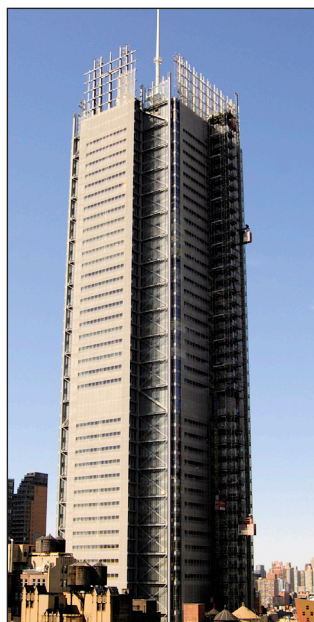
A sztárépítész *Renzo Piano* számos épületet tervezett szerte a világon, többek között a berni *Paul Klee Központot*, a londoni „*The Shard*”-ot (London Bridge Tower), a New York Times épületét Manhattanben, a „*The Board*” Contemporary Art Museumot *Los Angelesben* (8.-11. ábrák).



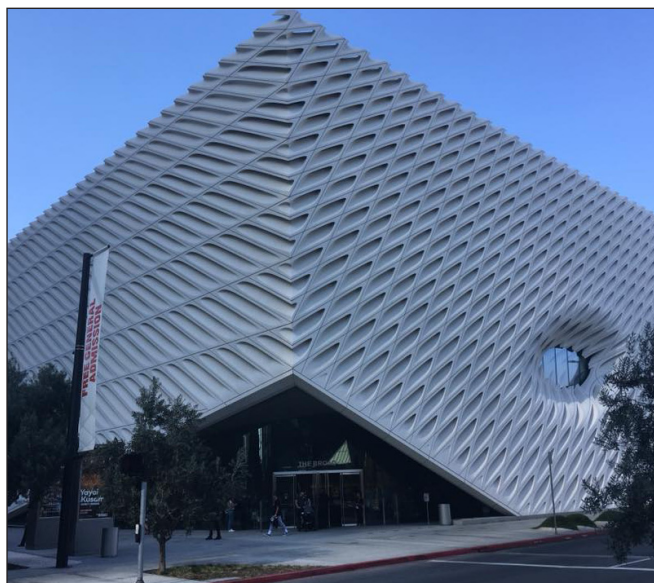
8. ábra: Weltstadthaus, Köln, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, Raimond Spekking



9. ábra: The Shard, London, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0



10. ábra: New York Times Tower, Wikimedia Commons, CC BY-SA 2.0, Kevin Prichard



11. ábra: The Board, Los Angeles, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, Kerstin Bednarek

Kölnben a *Weltstadthaus*-ot tervezte *Lyonban* a „*Cité Internationale*-t”. Munkáját egy átfogó elkötelezettség jellemzi, amelyben egyesíti a technológiát, a művészetet, a kézművességet, a természetet és a társadalmi törekvést. Renzo Piano jelenleg genovai, párizsi és berlini tervezőirodáit vezeti, *Renzo Piano Building Workshop* (RPBW) néven egyesítve. Irodáiban építészek, mérnökök és más szakemberek már évek óta együttműködnek.

Santiago Calatrava, az építész, szobrász, szerkezetépítő mérnök 1951-ben született *Valencia* közelében. Építész diplomáját 1975-ben a valenciai Építész- és Iparművész Egyetemen (Escuela Técnica Superior de Arquitectura), építőmérnöki diplomáját az ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) Építőmérnöki Karán 1979-ben szerezte meg. Calatrava az építészetén túl szobrászattal és festéssel is foglalkozik. 1981-ben „*Zur Faltbarkeit von Fachwerken*” című értekezésével doktori címet szerzett (ETH Zürich).

Santiago Calatrava kétségtelenül sztár. Merészen ívelt épületei a modernitás kifejezését jelentették.

„De a költségek mindig óriásiak voltak, a művészi értékek ellentmondások, és az építési hibák most már híressé váltak” – így számol le a neves építéskritikus Llätzer Moix a „*Calatrava rendszerrel*”, „*Queríamos un Calatrava*” („*Calatravát akartunk*”) eddig csak spanyolul megjelent könyvében. (Anagrama kiadó)

Spanyolországban - írja Llätzer Moix - a *Calatrava rendszer* elérte korlátait. „Calatrava nemcsak itt nőtt fel, hanem azt is kimutatta, hogy ő a nemzetközi sztárépítészek körében kivételes jelenség volt, és egyben immunitást élvez a kritika ellen. Rendíthetetlenül meg van győződve saját zsenialitásáról. Calatrava ívelt függesztett hidjait Barcelonában, Bilbao és Sevilla városokban is megtaláljuk. Kongresszusi - mozgás közben befagyott – központjai mind Oviedóban, Valenciában és Tenerifén is felépültek - egy paradoxon - mondja Moix: a különbségért küzdő városok hasonlóvá váltak”. „A mester rendszeresen törli azokat a kikötéseket, amelyek korlátoznák a további építési költségeket: ez a művészi szabadságának korlátozását jelentené.”

Calatrava egyébként irodákat tart fenn Zürichben, Párizsban, New Yorkban és Valenciában is. Renzo Pianoval ellentétben alkalmazottai láthatatlanok, mesterképzős hallgatók nem léteznek. Moix lesújtó kritikája után tekintsük meg Calatrava néhány – szerintem csodálatos – merész és futurisztikus alkotását.

Az 1985 és 1987 között épült „*Pont de Bac de Roda*” feltűnő közúti híd *Barcelonában*, Calatrava első munkája (12. ábra).



12. ábra: Pont de Bac de Roda, Wikimedia Österreich

A ferdekábeles *Puente del Alamillo* híd a Guadalquivir folyót íveli át, ezt Calatrava az 1992-es Expo számára tervezte (13. ábra). Ez volt a világ első olyan ferdekábeles hídja, amelynek nincsenek hátsó kábelei. A hidat eredetileg kettős hídként tervezték. Pénzhiány és a nagyon drága konstrukció miatt azonban csak egy híd épült.



13. ábra: Alamillo híd, Sevilla © Bernd Nebel

A spanyol iparváros, *Bilbao* 30 000 euró kártérítést fizetett Santiago Calatrava építésznek, mivel az ő hozzájárulása nélkül építették át az 1997-ben átadott *gyalogshidat* (14. ábra). (Calatrava eredetileg 3 milliót követelt, mert a város megsértette a szerzői jogát.) A híd kezdettől fogva kritizálásra került: nem volt praktikus, bírálták. Az üveglapok rossz időjárás esetén csúszósak lettek. Hasonló problémák merültek fel a 2008-ban átadott a Canal Grandét átvívelő „*Ponte della Costituzione*” híddal Velencében. Az olasz médiák jelentése szerint Calatravát 78.000 Euro kártérítésre ítélték el ezévből gondatlan tervezésért.



14. ábra: Gyalogshid, Bilbao, (c) Wikimedia Commons (Dovidena)

Az 2003-ban elkészült „*Auditorio de Tenerife Adán Martín*” (korábbi, de még mindig elterjedten használt elnevezésén *Auditorio de Tenerife*) a Spanyolországhoz tartozó Kanári-szigetek Santa Cruz de Tenerife városában található előadóterem és művészeti központ (15. ábra). (Kicsit emlékeztet a dán építész Jørn Utzon által tervezett sydney-i Operaházra).

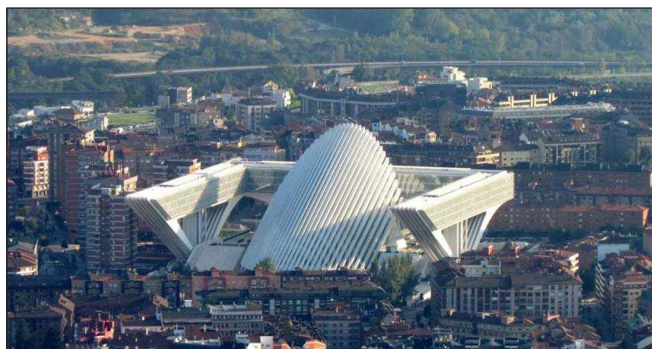
2005-ben, multimédiás látványossággal és hatalmas tűzijátékkal ünnepelte Valencia a „*Palau de les Arts Reina Sofia*” (Zsófia királyné Művészetek Palotája) megnyitását, amely 1,3 milliárd euróval, háromszorosával került többé a tervezettnél (16. ábra). 2013. végén a kerámia burkolat egyes részeit lehullottak, így a régió kormánya elrendelte az ideiglenes bezárást.



15. ábra: Auditorio de Tenerife, Santa Cruz, © L. Palotas



16. ábra: Palau de les Arts Reina Sofia, Valencia, „Photo by DAVID ILIFF. CC BY-SA 3.0”



17. ábra: Palacio de Congresos, Oviedo, Flickr/CC/Andres Flores

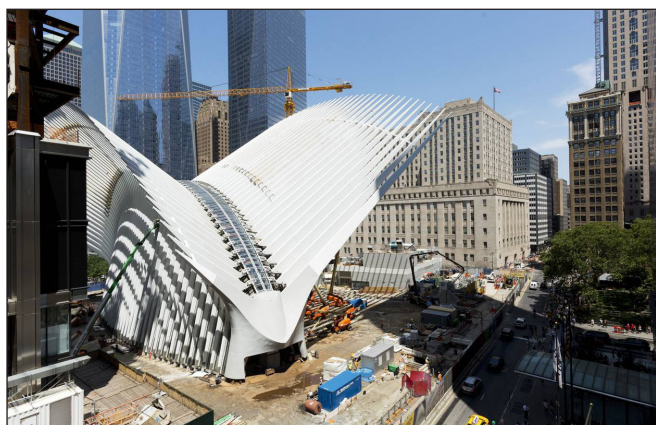
A *Ovideo kongresszusi palotát* 2011-ben nyitották meg (17. ábra) 2006-ban a „*Palacio de Congresos*” tetőelemei összeomlottak. A sztárépítész 2,96 millió kártérítésre ítélte az oviedo-i kerületi bíróság. A Calatrava által tervezett mozgatható tető végül a hidraulikus csúszórendszer problémái miatt nem mozgatható maradt.

2016. március 3-án, a szeptember 11-i terrortámadások helyén, New York-ban, majdnem egy évtizedes késés után nyitották meg a világ legdrágább vasútállomását az „*Oculus*”-t (18. ábra). Az állomás felépítése csaknem 4 milliárd dollárba került. Ez 2 milliárd dollárval több volt, mint ahogy eredetileg tervezték.

Visszatérve a Morandi-híd újjaépítéséhez:

A „*versenypályázat vesztese*”, *Santiago Calatrava* három projektet fejlesztett ki, melyeket a Friulan Cimolai acélépítő társasággal kellett volna realizálni. A közösségi hálózatok kedvence, Calatrava legambiciózusabb terve, egy látványos boltíves híd volt, amelyet költségvetési okokból valószínűleg aligha lehetett volna megvalósítani.

Befejezésül tekintsük meg *Santiago Calatrava* három



18. ábra: Oculus, New York. Keystone



19. ábra: Cristoforo Colombo bridge – Image © Santiago Calatrava



20. ábra: Ponte dei pescatori – Image © Santiago Calatrava

tervét a Morandi-híd újjáépítésére (19.-21. ábrák). Az első, a Cristoforo Colombo híd, a második a „Ponte dei pescatori”, egy 140 méter támaszközü kábelhíd.

A harmadik projekt a „Porta Mediterranea II”. Egy nagy ív a Polcevera patakra néz, és folytonosságot teremt a közeli hegyek profiljával.

Tisztelt Díjazottak, nagy örömmel gratulálok a Palotás László-díj odaítéléséhez. A díj ebben az évben is méltó gazdákra talált. Végezetül engedjék meg, hogy a mérnöki, a tudományos és a műszaki problémák megoldásához, a jövőben is sok sikert, alkotóerőt és mindennek előtt jó egészséget kívánjak.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Prof. Dr.-Ing. Laszlo M. Palotas, Ph.D.



21. ábra: Porta Mediterranea II – Image © Santiago Calatrava

HIVATKOZÁSOK

<https://genova.repubblica.it/cronaca/2019/08/14/>
<http://arkviz.net/>
<http://aasarchitecture.com/>
<http://www.ppan.it>
<http://www.ppan.it/stories/genova-parco-boeri/>
<https://www.archdaily.com/>
<https://www.nzz.ch/international/renzo-piano-soll-genuas-neue-bruecke-bauen-ld.1446138>
<https://www.handelszeitung.ch/>
 Jodidio, Philip: *Piano. Complete Works 1966–today*, 2017, Taschen
 Jodidio, Philip: *Calatrava. Complete Works 1979–Today*, 2018, Taschen
<https://calatrava.com>
 Llätzer Moix: *Queríamos un Calatrava!*, Anagrama S.A., 2016
https://www.deutschlandfunk.de/architekt-calatrava-in-der-kritik-es-broeckelt.807.de.html?dram:article_id=373860
https://hu.wikipedia.org/wiki/Santiago_Calatrava
<https://www.handelszeitung.ch/vermischtes/new-york-calatravas-bahnhof-ist-endlich-eroeffnet-1009594>
<https://www.handelszeitung.ch/vermischtes/new-york-calatravas-bahnhof-ist-endlich-eroeffnet-1009594>
<https://wsimag.com/es/arquitectura-y-diseno/20378-la-ciudad-de-las-artes-y-las-ciencias>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Polcevera-Viadukt>
www.rpbw.com
<https://de.euronews.com/2018/12/19/genova-neubau-der-katastrophenbruecke>
https://www.zpk.org/de/service-navigation/ueber-uns_0/architektur/renzo-piano-108.html
<http://epiteszforum.hu/egy-evvel-a-katasztrofa-utan-mi-tortent-a-morandi-hiddal>
<https://www.sueddeutsche.de/autoren/carolin-gasteiger-1.1408503>



Mihalek Tamás

Kulcsszavak: Életem hídjai: családi háttér, pályaválasztás, pályakezdés, pálya, felfelé (se), majd lefelé

Szóljon ez az írás azokról a személyekről (is), - a szeretet, a köszönet, a hála és tisztelet hangján, akik az életemben adódó nehézségeken hidakat állítottak és átvezettek, átsegítettek rajtuk.

1. CSALÁDOM ÉS GYEREKKOROM – A KEZDETEK ÉS A PÁLYAVÁLASZTÁS

1950. október 14-én születtem, Budapesten. Édesapám szakmája asztalos volt, majd az orosz hadifogságban „átképezte” magát ács-állványozóvá, útépitővé. Hazatérve 1946-tól az 1948. évi átadásig a Margit-híd újjáépítésén dolgozott. Itt ismerkedtem meg édesanyámmal.

1950-ben a megalakult Betonútépítő Vállalat dolgozója lett, Művezetőként dolgozott az ország számtalan helyén, út és mélyépítési munkákat irányított alapfokon. Így 4 éves gyerekként én is megfordultam Kazincbarcikán, Dunapentelén, Pécsen – segítettem, ahol tudtam.

Az általános iskola elvégzése után apám hivatását követve jelentkeztem a székesfehérvári Jáky József Útépítési Technikumba. Már-már veszélybe került majdani hivatásom, de a vidéki diákélet már az iskolakezdés előtt elbizonytalanított. Egyedül, vidéken, egy félénk pesti gyerek, jaj, mi lesz velem? Végül egy általános iskolai barátom hívására átjelentkeztem a Kvassay Jenő Híd-, Vízmuépítő Technikumba.

Alig fejeztem be az első évfolyamot, mikor édesapám elhunyt. Tizenöt éves voltam, igen korán rám szakadt a magány. Ettől kezdve édesanyám egyedül nevelt, hatalmas erőfeszítések árán biztosította számunkra a szegényes életfeltételeket.

2. KÖZELEDVE A SZAKMÁHOZ

1969-ben felvettek a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karára, Szerkezetépítő szakra. Katonai szolgálat után kezdtem meg az egyetemi éveket, ahol a szaktárgyakban nagy hasznát vettem a kitűnő alapokat biztosító technikai tanulmányoknak. Rengeteget köszönhetek a technikai tanáraimnak, közülük néhány még meg tudott jelenni a 2019. szeptemberi 50 éves érettségi találkozómon. Hála és köszönet Nekik. Az u.n. alapozó tárgyakkal (kémia, fizika, matematika) viszont több gondom is akadt, (a differenciál-egyenletek megoldásával még ma is gyöngyöző homlokkal birkózom!) Nem voltam éltanuló, de összesen egy utóvizsgával szereztem diplomát. (Ez a baki hol máshol lehetett, mint a vasbetonszerkezetek tantárgy feszítési ismeretek alapjai részben! A buktatást elkövető oktató pedig Windisch Andor barátom volt.)

DOI: 10.32969/VB.2020.1.2

3. PÁLYAKEZDÉS

A nehéz gyerekkorom anyagi feltételeit már a technikumban a Hídépítő Vállalattal megkötött ösztöndíjszerződéssel is igyekeztem könnyíteni. Munkába állva annyi évet kellett a cégnél eltölteni, ahány évig kaptam a busás juttatást. Nos, a technikum 3 évet (apám halála után kezdve) az egyetemen még 5 évvel tetéztem. Az egyetem befejezése után nem vonzott az irodai munka, ezért a Hídépítő Vállalat győri építésvezetőségére kerültem, mint munkahelyi mérnök.

Világ életemben Budapesten éltem, így a kötelező 8 év távlatát vidéken, távol szeretett édesanyámtól és barátaitól - tragédiaként éltem meg. A cég az ország nagy részén jelen volt, u.n. területi főmérnökségek formájában, bennük számos építésvezetőséggel.

Én az Északdunántúli (Autópálya) területre kerültem, ekkor ért el az M1 autópálya Győrig. A szocialista építőiparban akkor a hídépítés néhány monolit vasbeton szerkezet építése mellett az előregyártott hídgerendás felszerkezetű hidak összerakásából állt. Ezt a munkát jószerevével a gyakorlott művezetők irányították, az építésvezető alig mozdult ki az irodából, műszaki akadály sem igen akadt.

Én iskolai ismeretekkel ugyan valamelyest rendelkeztem a szakmáról, de gyakorlati tapasztalatom nem volt (honnan is lett volna?). Így aztán hamar rám süttették a bélyeget: „Te túl okos vagy ehhez a munkához, mint munkahelyi mérnök, miért nem maradtál a vállalat központjában, irodai munkán „?

A Tiszán-túl ekkor már elkészültek az első szabadon szerelt hidak és előkészületek folytak a szabadon betonozott, feszített szerkezetű hídépítéshez szükséges zsaluzó-kocsik megvásárlására.

Ez az első ilyen híd 1979-ben, Győrben, a Mosoni Dunaág felett épült volna, de ennek építésvezetőségén sem tartottak rám igényt, így egyre reménytelenebbnek ítélték a helyzetemet. Ekkor találkoztam Wellner Péterrel, első és legnagyobb segítőttem, majdani főnökömmel, példaképemmel, kit később legközelebbi barátomnak is mondhattam – aki áthidalta és megoldotta ezt az ifjúkori akadályomat. Ő hívott Budapestre, a Hídépítő Vállalat Műszaki Osztályára, tervező mérnöknek.

4. SZAKMAI PÁLYÁM

Szakmai munkámban elért eredményeimet az alábbi csoportosításban tudom összefoglalni:

Az első csoportba foglalom azokat a tervezési munkákat, melyekben a fokozatosan bővülő műszaki ismereteim és fejlődő szakmai tudásom révén vettem részt. Egy tervezési feladatot végző mérnök sajátos és sokszor előnyös helyzetben van, ha tevékenységét egy kivitelező vállalnál folytatja. Különleges, mert a feladatok olyan széles palettáját élheti meg, amelyek

kellő érdeklődés és becsvágy mellett jelentős sikerélményekhez juttathatják, és előnyös, mert egy kivitelező vállalatban belül – hol hivatalból, hol érdeklődéstől vezérelve – lehetőség van megtekinteni olyan munkarészeket, melyek ismerete óriási tapasztalathoz juttatja a későbbi tervek elkészítéséhez. Kijárva ezt az igazi „tervező iskolát”, belém ivódott az a tapasztalat, hogy bármely szerkezet tervezése a megvalósíthatóság (építés technológiája) átgondolása, megtervezése nélkül nem lehet megfelelő, teljes és így a technológia hanyagulása a kivitelezhetőséget is kétségbe vonhatja. A tervezői munkám legelőször az építéshelyi organizációs tervek készítésével kezdődtek. A nyolcvanas évek elején a Hidépítő Vállalat nagy súly fektetett arra, hogy az alkalmazott technológiákat helyesen és pontosan alkalmazzák a munkahelyeken. Így én is rész vettem a vállalati technológiák háziszabvány sorozat kidolgozásában.

Fontos feladatot jelentett az építéshez használt segédszerkezetek tervezése, melyek során részt vettem a METRO III/B szakaszának és állomásainak munkagödör megtámasztásának tervezésében és a mélyépítés egyéb sajátos kérdéseinek megoldásában (vonalalagút és állomás víztelenítés, foghíj beépítés mélyalapozásának dűcolatai stb.)

Felelősségteljes tervezések voltak a vasút mellett és alatt épített műtárgyakhoz szükséges kiegészítő szerkezetek tervezése (provizóriumok, megtámasztások – Fonyód-i vasútállomás gyalogos aluljárója, vecsési ipari park monolit vasúti híd betolása).

Tervezőként részt vettem jó néhány régi híd felújítási, erősítési terveinek elkészítésében (győri Lenin-híd -1979, Komáromi Duna-híd első rekonstrukciója - 1980, Rábahídvégi és Zalakomári hidak – 1982, Zalabaksai Kerka-híd – 1983).

Előregyártott gerendás felszerkezetű hidakat is terveztem az ország különböző helyein (M1 autópálya 45. híd, Záhony Tiszahíd feljáró hidja)

A szokványosnak mondható feladatok mellett egyedi terveket is készítettem, ilyen volt a Tahitótfalui Duna-hídon történt gázcső átvezetés tervezése, valamint egy vízépitési-műtárgy, nevezetesen a Horvátországi Ploce tengeri kikötőben a móló felújításának és megerősítésének tervezése is.

Egyik tervezője voltam 1980-ban a szabadszereléses technológiával épült, a budapesti Marx-téren lévő feszített vasbeton felüljárónak is. Ekkor a Hidépítő Vállalat még nem rendelkezett megfelelő számítástechnikai rendszerrel, így a statikai számítások fő részét az UVATERV végezte bér munkában. E közös munka kapcsán ismerkedtem meg második nagy tanítómesteremmel, Reviczky Jánossal, a kiváló szakemberrel. A felüljáró körüli események már történelmet írtak a szakmában.

Szerencsésnek mondhatom magamat, mivel részese lehettem 1988-89-től kezdődően a szakaszos előretolások hidépítési

technológia magyarországi bevezetésének és elterjesztésének. Tapasztalt kollégákkal, többek között Reviczky Jánossal is együttműködve, kidolgoztunk egy, a technológia alkalmazásához szükséges számítási programrendszert és ezzel párhuzamosan bevezettük a vállalatnál a számítógépes rajzkészítés, tervezés (CAD) rendszerét is. Ezzel a technológiával számos híd megalkotásában működtem közre: Berettyóújfalui híd – 1989, 4. sz. főút szolnoki elkerülő szakasz két hídja – 1991, Orosházi felüljáró – 1993, a lágymányosi Duna-híd Soroksári út feletti lehajtó hidjai – 1994, Pécsi 66.sz úton llévő felüljáró- 1994, az M5 autótút ferencvárosi pályaudvar feletti 2x370 m hosszú feszített vasbeton hídja – 1996).

1997-től vezető tervezőként irányítottam a Debreceni Homokkerti felüljáró, a Magyar-Szlovén vasútvonalon, Nagyrákosnál épült 1400 m hosszú, 32 nyílású és az egyidejűleg épült 200 m hosszú, 5 nyílású, első magyarországi feszített vasbeton vasúti híd tervezését - 1998. Szakaszos előretolások technológiával épült az M7 autópályán az irányításommal tervezett S27 jelű völgyhíd is – 2003. Ezekhez a tervezési munkákhoz a német RIB cég Ponti tervező programrendszerét használtuk. Ezután bővítettük a képességeinket a SOFISTIK programrendszer tucatnyi moduljával.

Vezető tervezőként irányítottam az M7 autópályán, Köröshegynél épített 1872 m hosszú, 80 méter magas pillérekkel álló, 17 nyílású, 120 m támaszközökkel rendelkező feszített vasbeton völgyhíd tervezését, mely híd szabad betonozással és szabad szereléssel készült el (2004-2007).

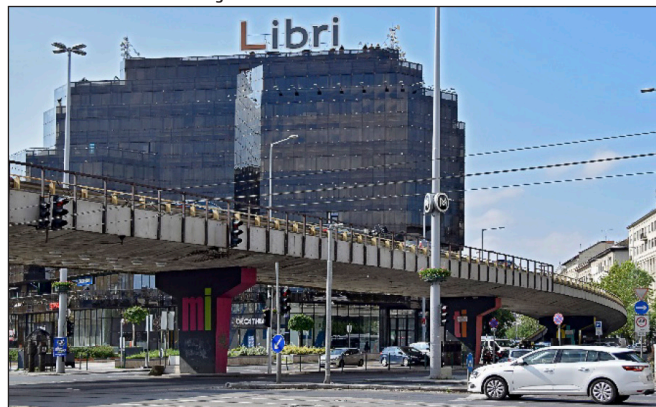
A fenti hidak tervezésénél sok kiváló, nagy tapasztalattal rendelkező munkatársam mellett jónéhány tehetséges, fiatal mérnökkel dolgoztam együtt, akikkel a sok éves tervező munka során jelentős eredményeket értünk el hazánkban és az országhatáron kívül is megismertette a híd tervezés- és építés magyarországi vívmányait. Segítő társaim alkotó munkája elengedhetetlen része személyes sikereimnek.

Eredményeim második csoportja az országos tervezési pályázatokon elért értékelések. Különböző mérnökcsoportokban rész vettem az Endrőd-i Körös-híd átépítési pályázatán, ahol második díjat kaptunk, az új Galvani úti Duna-híd pályázaton szintén másodikak lettünk.

A harmadik csoportban említtem a szakmai szempontból jelentős díjakat, melyekkel a Hidépítő Rt. Által épített és az irányításommal munkatársaim csoportja tervezett hidakat értékelték.

2000 évben a Hidépítő Rt Innovációs Nagydíjat kapott a Magyar-Szlovén vasútvonalon épült 1400 m és 200 m hosszú vasúti völgyhidak tervezéséért és kivitelezéséért. Ezt a díjat a szaktársaimmal a parlamentben vettük át. Építészeti Nívódíjat kaptunk 2000-ben az M5 autótút ferencvárosi pályaudvar feletti közúti hidak tervezéséért és kivitelezéséért, 2002-ben pedig a Magyar-Szlovén vasútvonal 1400 m hosszú feszített vasbeton

1 .ábra: Marx téri felüljáró



2. ábra: Köröshegyi völgyhíd





3. ábra: .Köröshegyi völgyhíd - Nívó-díjasok

vasúti völgyhidjának tervezéséért. 2007-ben a XVI. Magyar Innovációs Nagydíjat a Köröshegyi völgyhíd tervezéséért.

Szakmai publikációim jelentek meg a VASBETONÉPÍTÉS, ill. a CONCRETE STRUCTURES folyóiratokban a Nagyrákosi völgyhidak és a Köröshegyi völgyhídtervezési, technológiai kérdéseiről, valamint folyamatosan jelentek meg szakmai cikkeim a „Hídépítők” című újságban.

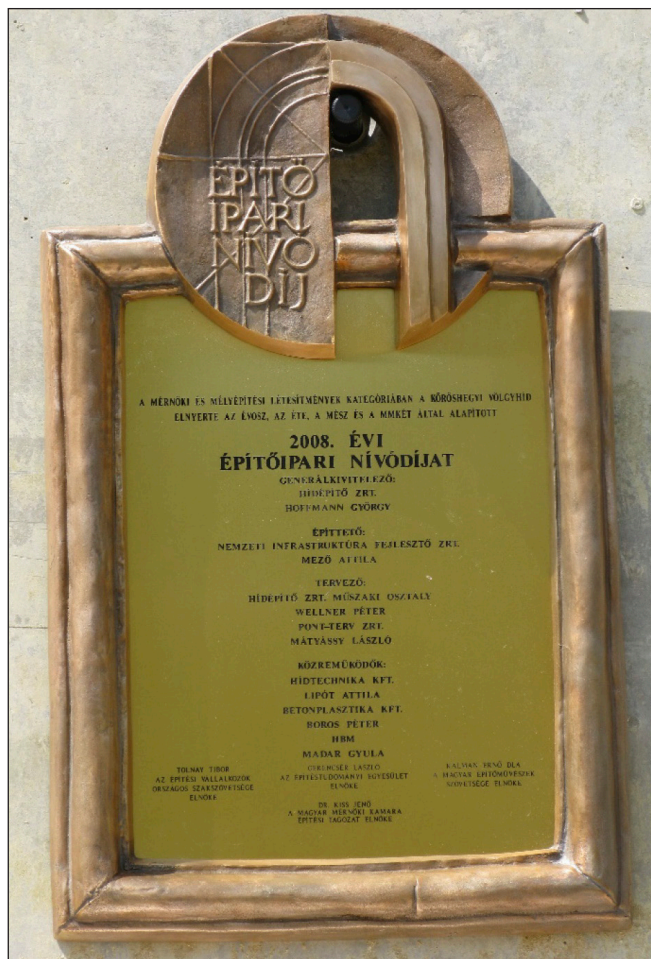
Számos előadást tartottam a **fib** Magyar Tagozatának ankétjain és taggyűlésein valamint a Közép európai Betonszövetség 3. Visegrádi kongresszusán - a tervezéshez kapcsolódó kivitelezésben alkalmazott különleges eljárások tapasztalatairól és a technológiák új irányairól.

Részt vettem számos nemzetközi szakmai konferencián és szimpóziumon, tanulmányi úton és szakmai bemutatón.

5. LESZÁLLÓPÁLYA

Visszatekintve az elmúlt kb. 35 évre, fellelhető a régi rendszer kulturális értéktételei módszere a gazdasági életben is. A Műszaki Osztály tevékenysége egy kivitelező cégnél – először a kisegítő, mellékes tevékenységek elvégzésével indult. Majd a körülmények változásai során előnyössé vált, ha egy kivitelező vállalattevékenységgel kiegészítve tudott vállalkozni – (1988-1992) - ez volt a Túrt helyzet. Később önálló, komplett tervezésekkel lehetett elősegíteni a vállalkozási ajánlatokat – (1993-2007)- ez lett a Támogatott időszak. De ezután visszafordult a tevékenységek sora a régi mederbe – segédszerkezetek, állványok tervezése (2008-2012). S mivel a munkánk így egyre kevesebb hasznot hozott, költségeink pedig a kivitelező részlegeket terhelték – eljött a Tiltott állapot – egyik napról az utcán találtuk magunkat. Mindig is tudtuk, csendben éreztük, hogy tervezőnek, alkotó műszakinak lenni egy kivitelező cégnél nem csak nehéz, de szinte nemkívánatos beosztás.

Szerencsénkre egy cég nagyon megörült egy összeszokott, tapasztalt hídtervező csapatnak, és így néhány héten belül szinte a teljes volt Műszaki Osztály az új helyén, az Általános Kultúrmérnöki Irodánál (ÁKMI) találta magát (2013.06). (Ahogy addig sem, azóta se tudom, hogy mit jelent – az építészeketől évszázadok óta megkülönböztető - Kultúrmérnök megjelölés?) Feladataink között itt is a hídépítési projektek



4. ábra: Köröshegyi völgyhíd - Nívó-díj

előkészítése, híd-mozgatási és építési technológiák és segédszerkezetek tervezése volt.

Ekkor már elértem a nyugdíj korhatárt, de hívtak az új feladatok és a fiatalabb munkatársaknak is szükségük volt rám, így folytattam a munkát. Egész életemet vasbeton és feszített beton szerkezetek töltötték ki, reméltem, hogy így marad ez, míg erővel bírom a munkát.

Acélszerkezetű hidakról eddig csak, mint létező versenytársról hallottam Domanovszky Sándor előadásain. Én úgy véltem, hogy ilyen szerkezetekkel sohasem fogok találkozni, de a mondás szerint „Never say never” – vagyis „sose mond, hogy soha „, s mivel egyre több acélszerkezet vett körül, 2014.03.-tól -- már a Hídépítő cégek fő ellenfelének, a Közép Zrt-nek lettem az alkalmazottja. Itt fogyott el belőlem végleg a tervezői lelkesedés, és még ebben az évben végleg nyugdíjba vonultam.

6. KÖSZÖNET

Hálás szívvel gondolok azokra a személyekre – szüleimre, tanáira, oktatóira, őszinte munkatársaimra, akik segítettek átkelni a tudás, az érdeklődés és tapasztalat akadályain, melyek után most megkaptam ezt a megtisztelő díjat.

Ez a díj jórészt őket illeti és a meghatott öröömöm azokra is irányul, akiket én is igyekeztem átsegíteni a saját hídjaikon, ha akadályhoz értek, - gondolok itt azokra a fiatalabb kollégákra, akik ma már a hídász és mélyépítő szakma javát alkotják.

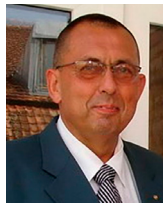
Viselve a felejtés kínját és áldását, élve a megbocsátás kegyelmével ma már csak a családomnak, kitaró támaszomnak, feleségemnek és lányunk családjának, két gyönyörű unokámnak élek és örülök minden új napnak.

Köszönöm:

Mihalek Tamás

PROF. DR. KASZÁS KÁROLY ELŐADÁSA A PALOTÁS- DÍJ ÁTADÁSOKOR

A *fib* Magyar Tagozata Palotás László-díjasának írása



Prof. Dr. Kaszás Károly

DOI: 10.32969/VB.2020.1.3

Óriási megtiszteltetés érte személyemet és munkásságomat azzal, hogy megkaptam a külföldön élő magyar mérnökök kategóriájában, a 2019. évi Palotás László-díjat.

Amikor elolvastam dr. Balázs L. György professzor értesítését és gratulációját, nem akartam hinni a szememnek! 2015-ben felvételt nyertünk tanársegédemmel és jövődó utódommal, Cseh Árpád doktorandusszal, a Szabadkai Építőmérnöki Karról, Szerbiából, Délvidékről a fib (Nemzetközi Betonszövetség) Magyar Tagozatába, ami óriási megtiszteltetés volt számunkra, szerbiai, délvidéki magyaroknak. Többször voltunk, a Palotás László-díj átadásán és a *fib* Magyar Tagozata közgyűlésén. Nagy tisztelettel néztem és hallgattam a díjazottak méltatását és előadásait, de, hogy egyszer én részesüljek ebben a hatalmas elismerésben, azt álmodni sem mertem volna.

Ezúton szeretném köszönetem kifejezni a Palotás-díj Kuratóriumának, Zsömböly Sándornak, a Kuratórium elnökének és dr. Balázs L. György professzornak, a *fib* Magyar Tagozata elnökének, és mindazoknak akik támogatták jelölésemet. Különösen meghatott, hogy a díjat Prof. Dr. Ing. László M. Palotás Ph.D. személyesen adta át. Számomra ez hatalmas elismerés, mint technológus mérnöknek az anyagtanban, a több mint negyvenéves munkásságomért, a szakmában, a tudományban és a tanításban.

1954. dec. 25-én, karácsony hajnalán születtem Magyarokánizsán, Délvidéken, egy Tiszamenti városkában, Vajdaságban, az akkori Jugoszláviában.

Szüleim pedagógusok voltak, édesanyám tanítónő, édesapám történelem szakos tanár volt.

Anyai nagyapám, több mint 30 évig volt pénztárosa az „Első Magyarokánizsai Gőz Téglagyár és Cserépgyárnak”. Nagy tiszteletben álló ember volt, Dobó úr maradt, az „elvtársi időkben” is!

A gyár neve többször változott az idők során, majd a II. világháború után, a „Potisje” (magyarul „Tiszamente”) nevet kapta. Nagyapám már 5 éves koromban rendszeresen kivitt a téglagyár agyagbányájába, üzemeibe, amelyek nagyon tetszettek nekem. Sokszor mondta: „kisunokám, ide gyere majd dolgozni, itt a földből készül a pénz!”. Soha nem gondoltam volna, hogy életutam majdan odavezet és mekkora igazságot mondott nagyapám!

Az elemi iskolát szülővárosomban, Magyarokánizsán végeztem el, magyar nyelven, majd a Zentai Gimnáziumban érettségiztem, szintén magyar nyelven, 1973-ban. Nagyon szerettem a kémiát, sorra nyertem a kémia versenyeket,

lekörözve sok Vegyészeti Szakközépiskola tanulóit. Vegytan tanárom ezt nagyon értékelte, kiváló kapcsolat alakult ki közöttünk, amit nem tudott beárnyékolni az az „apró esemény” sem, hogy közvetlenül az érettségi előtt, „különbejáratú kémiai újítással”, majdnem a levegőbe röpítettem a vegytan labort és a fél gimnáziumot! Tanárom mentett meg a kidobástól, magára vállalva a történetekért a felelősséget, állását kockáztatva ezzel! Óriási példát mutatott emberiségből, ami végig kísért életem folyamán.

1973-ban felvételt nyertem, az Újvidéki Egyetem, Technológiai Karára. A technológia szó görög eredetű: tekhnologia - rendszerbe foglalt eljárás, mód, szaktudás.

Rengeteget, szinte fanatikusan tanultam, tudtam, hogy év ismételésre nincs lehetőségem.

A második év tavaszi szemesztere alatt, a Belgrádban megrendezésre került a 12. Nemzetközi Analitikai Kémia Versenyen (12 országból voltak résztvevők) a Technológiai Kar csapatába, csak, mint tartalék kerültem be, de a verseny gyakorlati részében, ahol titrálással (térfogati meghatározás) az oldatban lévő kalcium mennyiségét 0,0 hiba %-kal határoztam meg, legyőzve az egész mezőnyt. Néphősként ünnepeltek.

1978. március 27-én diplomáztam, okleveles technológus mérnökként (szüleim 24. házassági évfordulóján), mint a Magyarokánizsai Építőipari Kombinát (akkor kb. 3000 dolgozót foglalkoztató) ösztöndíjasa, a petrokémia-szintetikus polimerek szakon, a Kombinát nafténsav beruházási programjára, mivel községünk alatt, nagy kiterjedésű, kiváló minőségű kőolajmező volt.

Ekkor jött a „sors fintora”, a felsőbb szervek nem engedélyezték a petrokémia program kivitelezését és én mint okleveles technológus mérnök - petrokémikus, a „Potisje” Építőanyaggyárba - téglagyárba kaptam beosztást!

Azon kívül, amit nagyapám gyerekkoromban megmutatott, elmagyarázott, valamint a nyári szünetekben fizikai munkásként, portásként, telefonközpont kezelőként dolgoztam a gyárban, hogy hozzájáruljak a családi költségvetéshez. Így már korán „testközelből”, nem könyvből, megismertem egy gyáróriás felépítését, működését, ami később (akkor még nem tudhattam) sorsdöntő volt további életpályámra.

Fogalmam sem volt a téglagyár és cserépgyártásról, mivel az Újvidéki Egyetem, Technológiai Karán petrokémiát és szintetikus polimereket tanultam. A beosztás azonban parancs volt, különben vissza kellett volna szüleimnek fizetni az ösztöndíját, persze kamattal és mindennek felett szégyent hoztam volna családomra!

Sajnos, abban az időben a téglagyárnak (ahogy mi neveztük és ma is így nevezzük), a munka nehézségét illetően, igen rossz híre volt: „tanulj fiam, vagy mész a téglagyárba melósnak!”. Ez mellet, a mérnököket nem szívesen fogadták, nagyon sokat elűzték az „öreg rókák” – régi téglagyári munkások, akik azt vallották: „nem kell ide kutyaütő nagypapíros, aki majd csak szédeleg, ide csak kemény melósok kellenek!”. Én meg úgy voltam, irány a téglagyár, lesz ami lesz! „Nagyapa, most segíts, egyszem unokádnak, onnan fentről!”.

Rögtön munkába álltam mérnök gyakornokként a téglagyárba. Jöttek is a „fekete levesek”. Rögtön bedobtak a mélyvízbe, vagy megszokik vagy megszökik. Már a tizedik napon, gyakornokként, éjjeli váltást kellett vezetnem, holott önálló munkára, csak a gyakornoki vizsga letétele után (minimum hat hónap) oszthattak volna be. Az „öreg rókák” persze nem sok információt adtak át, így kezdetben rengeteg hibát követtem el. Az első, önálló éjszakai munkám után, reggeli váltás megérkezésekor, a dudacserép szárító kamrái kinyitásokor, hatalmas szidalmazás, „keresztvíz leszedés” kezdődött irányomba, mert egy darab száraz dudacserép sem volt! Az „öreg róka” váltásvezető nem mondta, hogy éjjélkor teljesen ki kell nyitni a szárító levegő beáramló szelepét, így odalett az aznapi termelés és a fizettség. Na, mondtam magamnak, „Kaszás, kitelt az esztendő, szedheted a sátorfádat”! Megúsztam, levontam a tanulságot, de a szégyen bélyege rajtam volt. Volt továbbra is sok szidás, leordítás a dolgozók részéről, csak úgy „repült a tollam”, de én összeszorított foggal türtem a megaláztatások sorát. Az acélt a tűzben edzik, ismétlem számtalanszor magamnak, egy zokszó nélkül.

A Mindenható közbeszólt, lehet, hogy nagyapám »Ott Fönt, közbenjárt nála, egyszem unokája érdekében«-ki tudja? Az üzemben ahol gyakornok mérnök voltam, akkora volt a selejt, a kiégetett, új típusú cserépben (hajszálrepedés), hogy értékben meghaladta, az akkor 860 dolgozót foglalkoztató gyáróriás, évi szintre átszámított, egyhavi bruttó fizetését! Nem tudtam és nem is akartam ebbe beletörődni! Egy hónapig tartó, hosszas mérésekkel, számításokkal, rajzok tömkelegével, termodinamikai és mechanikai számításokkal, gondolkozással, át nem aludt éjszakák után, (a személyi számítógépről még csak nem is hallottunk!) úgy véltem, megtaláltam a megoldást: a száraz cserép rakat kialakítását, az alagút kemence égető kocsijain meg kell változtatni és konkrét javaslatom volt! Na de egy kemence kocsira 4800 cserép fért, az alagút kemence hossza 128 méter volt, benne 52 kemencekocsi! Ha csak egy cseréprakat is megdől a kemencében, a dominó effektus miatt, a kemencében lévő, szinte összes vagonon bedőlnek a cseréprakatok! Ki meri ezt az óriási rizikót és felelősséget vállalni, főleg egy »sárga csőrű, tejfelesszájú« kezdő mérnök javaslatára, aki még gyakornokként felelősségre sem vonható! Próbáltam sorra meggyőzni, az »öreg róka« váltásvezetőket, míg, egyikük bevállalta, hogy az ő váltásában, délután, titokban megrakat négy vagon a hétből, az én javaslatom alapján, aztán, lesz, ami lesz Három és fél nap után jött ki az első, újított módon megrakatott vagon a kemencéből, addig reszkettünk, nehogy bedőlés keletkezzen. Leizzadva, kiszáradt torkokkal vártuk az eredményt. A négy, új rendszerrel megrakatott vagonon, egyetlen egy hajszál repedéses cserép sem volt! Alig hittünk a szemünknek! Az örömünk leírhatatlan volt! Az »öreg rókák« (mindannyian ott voltak) odahívtak magukhoz és azt mondták: » Minden elismerésünk de nehogy eljárjon a szád, hogy ezt te oldottad meg! Ha ezt betartod, becsületesen dolgozol és nem leszel beképzelt, a mi kutyánk kölyke leszel, megtanítunk mindenre és támogatunk!«. Megfogadtam intő és »jóindulatú« szavait és sosem bántam meg.

Minden érdekelt, mindenbe bemásztam, dolgoztam a legnehezebb munkahelyeken, az egyetlen mérnök voltam az egész országban, aki megtanulta pakurával tüzelni a körkemencét, rakni a téglát, a cserepet. Sokszor úgy mentem haza a gyárból, porosan, piszkosan, kormosan, sárosan, hogy édesanyám majdnem sírva kérdezte, hogy: »Édesfiam, te mérnök vagy ott, vagy ki-behordó a kemencében?«. Édesapám, aki nagyon szigorú de igazságos volt velem csak annyit mondott: „Hagyd Klára, a szakmát csak így lehet rendesen kitanulni!” –igaza volt. Egy idő után visszahallottam a kemény téglagyári munkásoktól: „Ebből a Kaszásból lesz valami, nézzétek, nem fél a kemény melótól!”. Ettől nagyobb elismerést nem kaphattam.

Megismertem az egész gyárat, az agyagbányától, a teljes termelést, a laboratóriumot, a készáru raktározását és annak elszállítását.

Három hónap gyakornoki munka után (biztosan az „öreg rókák” javaslatára), vezérigazgatói engedéllyel, letettem a gyakornoki vizsgát, aminek témája egy csőszárító megtervezése volt, egy új programhoz. Később megtudtam, hogy ilyen szárítót még senki sem tervezett, tehát próbatétel volt. Teljes jogú mérnök lettem és a fizetésem is sokkal magasabb lett, majd kineveztek abban az üzemegységben, termelésvezetőnek.

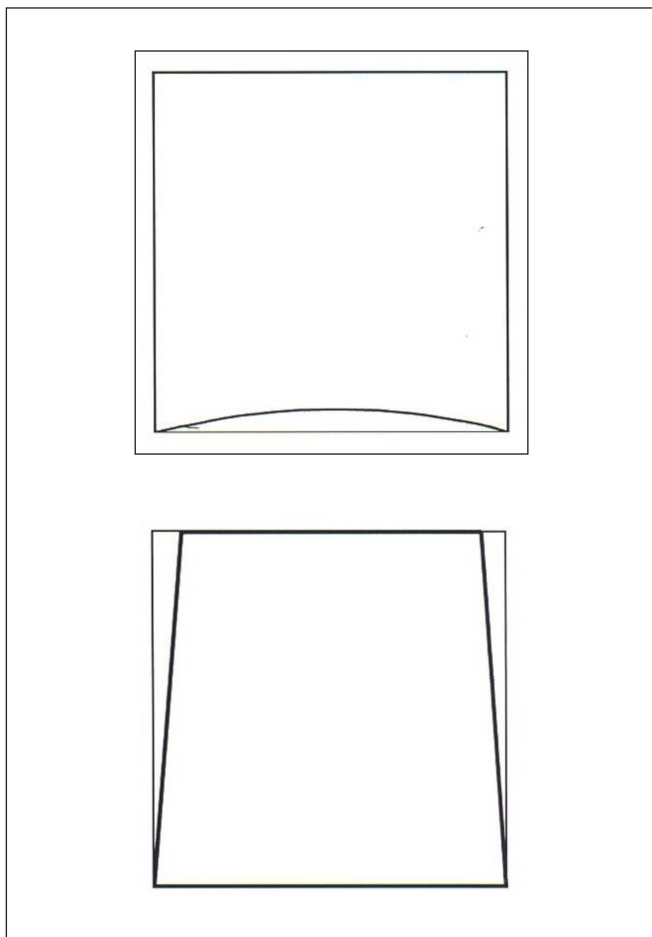
1982. március végén, „átvezényeltek” a Magyarkanizsai Csempegyárba. A Nyerstermelési osztály vezetésével bíztak meg, majd a Minőségellenőrzési osztály és a gyár laboratóriumának vezetésével.

Mivel a magyarkanizsai agyag, ami kiváló a téglák és cserép gyártáshoz (1. ábra) de a csempegyártáshoz nem, szükség volt magasabb minőségű agyagok, dolomit és márványpor hozzáadására, beszerző kollégámmal beutaztuk az egész akkori Jugoszláviát.

Egy külföldi, tőlem idősebb, kiváló szakember, megtanított a „cselre”, hogyan lehet az agyag minőségét, ott a helyszínen, a többszáz kilométerre lévő agyagbányában, műszerek nélkül, aránylag precízen megállapítani. A kéz két nagyujján lévő körmök között, egy kevés agyagot dörzsölve (persze gyakorlás után!), szépen lehetett érezni az agyag homok tartalmát-ez még a kisebb „analízis” volt! Nagyobb agyag darabot, erősen a nyelvemhez nyomva, minél jobban „húzta” a nyelvem az agyagot, annál plasztikusabb volt az agyag! Na, ez az „elemzés” már mindenhol „kiverte a biztosítékot”. Volt is nagy cirkusz! Még a legöregebb, sokat próbált agyagbányászok is sietve elfordultak... Azért a messzeföldön ismert szerbiai, bosznia-hercegovinai szilva pálinka („schligowitz”), helyrebillentette mindenki „lelki egyensúlyát” de megkértek, hogy ezt a „produkciót” (analízist) ne ismétlem meg...

1. ábra: A magyarkanizsai téglagyár és csempegyár agyagbányája





2. ábra: Élgörbeség és derékszögtől való eltérés

A Magyarokanizsai „Potisje” és a „Keramika gyár szinte minden munkahelyén dolgoztam, melósként is, el is neveztek „mezítlásos mérnöknek”.

Így kitanultam „3 dimenzióban”, a durva- és finomkerámia gyártás szakmáját.

Munkatársaimmal, a csempegyárban (1982-1987) optimalizáltuk a kerámia masszaiszap nedvesörlésű malmainak munkáját, 18%-al ábra az őrlésidőt.

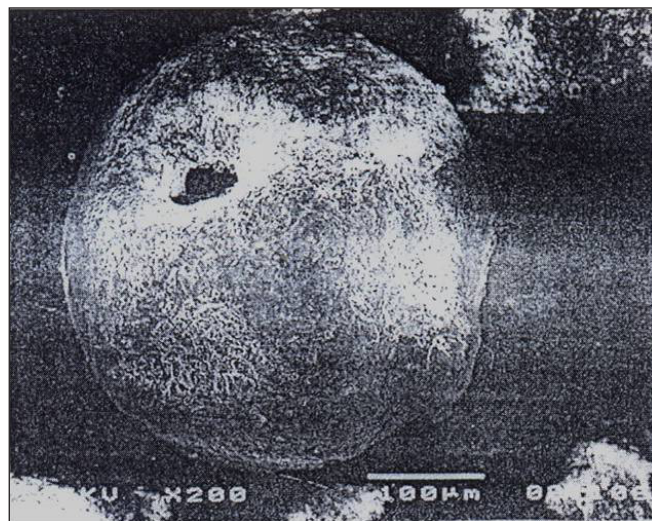
A szinter minőségű padló kerámia csempek gyártásánál, nagy hiba történt a gyár műszaki átvételekor. A gyárat „know-how” szerződéssel vásárolták meg de a padlócsespe gyártásánál még a próbatermelést sem végezték el. Amikor elkezdtük a gyártást, csak harmadosztályú csempe és selejtet tudtunk gyártani. Hiába volt minden reklamációs próbálkozás!

A szinter minőségű padlócsespe, száraz préselési eljárással végeztük (5% H_2O), gyorszáritóban száritottuk, alagút kemencében égettük 24 óra alatt, 1150 Celsius fokon. Az égetett csepe lineáris zsugorodása 8% volt. A fő hibák a kész csepeknél az élgörbeség és a derékszögtől való eltérés volt (2. ábra).

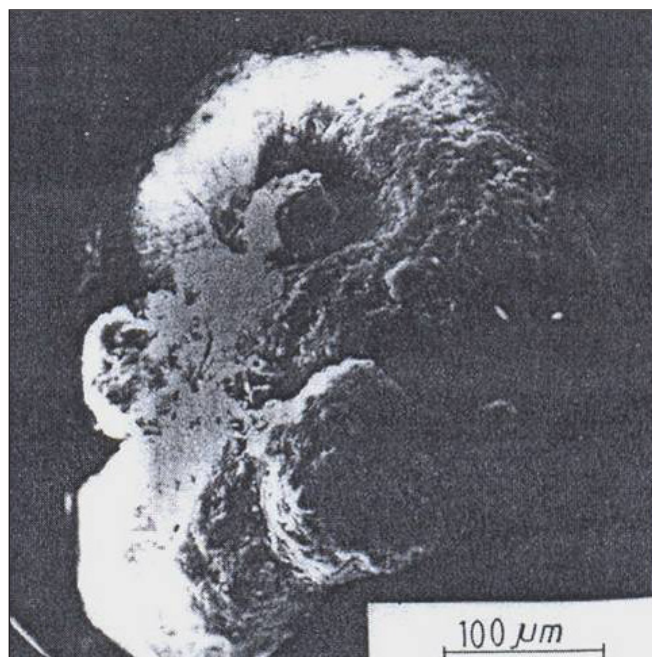
Nem volt más választás, mi fiatal szakemberek, „ifjú Titánok”, nekigyürkőztünk, hogy megoldjuk a problémákat. Kellott hozzá fiatalos lendület, bátorság és ahogy Johann Wolfgang von Goethe írta: »Tulajdonképpen csak akkor tudunk, amikor keveset tudunk. A tudással nő a kétely.«. Ma, 66 évesen és több mint 40 munkaév után, nem valószínű, hogy úgy belevágnék.

Először próbálkoztunk a termelés, technológiai-technikai paraméterei változtatásával.

Teljesen átalakítottuk, a kerámia masszaiszap porlasztó száritójának („atomizór”) belső szerkezetét, megváltoztattuk technológiai-műszaki paramétereit, ezáltal a kerámia granulátum szemcse nagyságát, annak eloszlási görbéjét, jelentősen korrigáltuk, ami a csepe száraz préselésénél jelentős minőség



3. ábra: Kerámia granulátum SEM felvétele



4. ábra: Kerámia granulátum SEM felvétele

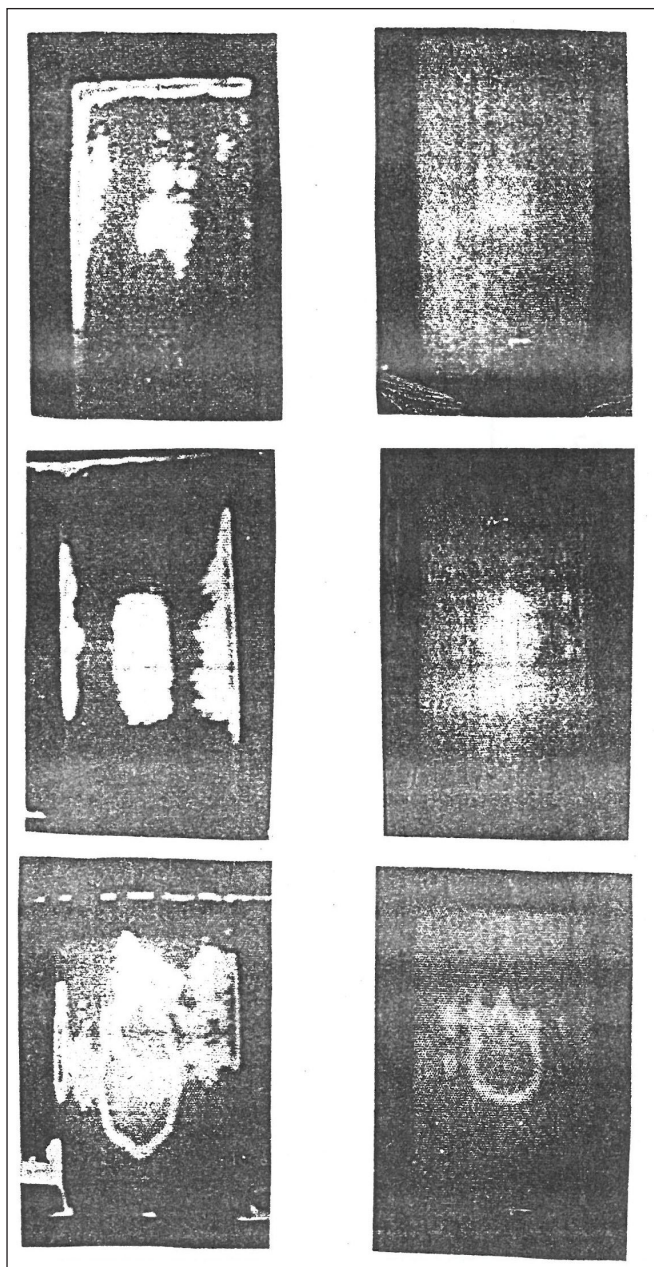
javulást eredményezett. Beépítettünk egy külföldi gyártmányú, folyamatos kerámia granulátum nedvességmérőt, amely az addigi óránkénti nedvesség meghatározás helyett (3 tonna granulátum / óra!), folyamatos mérést végzett (négy fénysugár segítségével), amivel kizártuk az emberi tényező ebből eredő hibáit elsők között Európában.

Ez a megközelítési módszer hozott némi eredményt, de nem volt állandó és megbízható, habár, éjjel nappal, nem kímélve magunkat, dolgoztunk.

Ekkor alkalmaztunk az Újvidéki Egyetem Technológia Kara professzoraival (az én »alma materom«-mal) és a Belgrád melletti »Vinsa Nukleáris Kutató Intézet« szakembereivel, először Jugoszláviában és Európában is, pásztázó elektron mikroszkópos vizsgálatokat -SEM (3. és 4. ábra), termovíziós kamerák felvételeit (5. ábra), magasszintű matematikai modellezéseket, a termelés hibáinak elhárításánál.

Összekötve az összes alkalmazott módszert, nem szeretném a teljesség igényével mindezt leírni, sikerült: 84 % első osztályú terméket gyártani, a selejtet 1,8 %-ra csökkenteni, a többi termék másod- és harmadosztályú volt!

1987 márciusába kineveztek a Magyarokanizsai Építőipari Kombinát vezérigazgató helyettesének, majd 1989. decem-



5. ábra: Nyers, préselt kerámialapok termovíziós felvételei

ber 13-án, a »Potisje« Építőanyaggyártó Rt. (téglaár, ahol kezdtem mérnöki pályafutásomat) vezérigazgatójának. Ezt a tisztséget 2000. október 31-ig töltöttem be, ekkor lemondtam. Teljesen kiégtam a majd 12 év vezérigazgatóság alatt: polgárháború, Jugoszlávia szétesése, embargó, hiperinfláció. Büszkén írom, hogy vezetésem alatt, egyetlen téves beruházás sem történt a gyárban, állandóan újítottuk a felszerelésünket, technológiánkat, fiatal káderokat ösztöndíjaztunk, képeztünk ki. 2000. augusztusában üzembe helyeztük Európa egyik legmodernebb agyagbányáját. Az agyagvagyon, a kivizsgálások szerint, évi 300.000 m³-es kapacitással majdnem 100 évre biztosította a termelést.

A kotrógépektől 3,5 km hosszú, gumihevederes szállítószalag szállította az agyagot a gyárba, diszpécser központtal, GPS készülékekkel (6. ábra).

Lemondásom után két évig, a gyár főtechnológusának helyettese voltam, soha nem szakadtam el a szakmatól.

2002. december 24-én vezérigazgatónk kinevezett személyes technológiai-műszaki tanácsadójának, majd 2003 februárjától, az agyag száraz feldolgozása, mint új, induló beruházás főmérnökének. Hatalmas megtisztelés, feladat, kihívás és felelősség volt számomra, mert ilyen formában és tartalommal,



6. ábra: A gumihevederes agyagszállító rendszer



7. ábra: Épül az agyag száraz feldolgozásának üze

még sehhol a Világon nem készült ilyen beruházás (7. ábra).

2005. október elején befejeztük a beruházást és én október 31-én felmondtam a gyárban.

1995. október 1-től az Újvidéki Egyetem Építőmérnöki Karán tanítottam másodállásban docens, rendkívüli és rendes egyetemi tanárként.

2005. november 1-től főállású egyetemi tanár lettem az említett Építőmérnöki Karon, ahol a szerb nyelv mellett, felvételezni is lehet, bizonyos tantárgyakat is lehet magyar nyelven hallgatni, sőt vizsgázni is lehet magyar nyelven, amire nagyon büszke vagyok! A magam részéről mindig, párhuzamosan, két nyelven adtam elő: szerb és magyar nyelven, ugyanígy a gyakorlatokon, konzultációkon és vizsgákon (8. és 9. ábra).

Nagyon sok hazai és külföldi tanácskozáson, európai és világkongresszuson vettem részt és voltam szervező.

117 tudományos és szakmai munkát publikáltam Jugoszláviában, Szerbiában, Európában és a világ vezető folyóirataiban.



8. ábra: Kollégáival és az egyetemistákkal az új, Dunán át épülő Újvidék-Belgrád autópálya hídnál

Több száz szakmai és tudományos előadást tartottam: jugoszláv, szerbiai, nemzetközi, európai és világszintű tanácskozásokon, konferenciákon, kongresszusokon, szerb, magyar, német, angol és olasz nyelven.

Szerzője és társszerzője vagyok több tankönyvnek, társszerzője három monográfiának és két enciklopédiának, valamint számos külföldi tudományos munka recenzense.

Legjelentősebb kitüntetések:

Vajdasági Gazdasági Kamara Aranyplakettje (1998);

Jugoszláv Szövetségi Köztársaság Munkaérdemrendje (1999);

Szabadkai Körzeti Gazdasági Kamara Aranyjelmé (2012);

Német Kerámiai Társaság (DKG) Ezüst Érdemérme (2016).

2019. március 1-én, több mint 40 munkaév után, nyugdíjba vonultam.

Családommal (10. ábra) Magyarokanizsán, Szerbia legészakibb közösségében élünk.



9. ábra: Kollégáival: Kekánovity, Cseh, Karamán, az Újvidéki Oktatási Kiállításon



10. ábra: Kaszás Károly feleségével, fiukkal, menyükkal és leányukkal

KARAKAS JÁNOS ÍRÁSA A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN

A *fib* Magyar Tagozata Palotás László-díjasának írása - megosztott díj Varga Andrással



Karakas János

DOI: 10.32969/VB.2020.1.4

Amikor Balázs professzor értesített arról, hogy megosztott díjazottként méltónak találtak az idei Palotás-díjra, hirtelen nagyon sok gondolat jutott eszembe. Miért pont én? Megérdemlem-e? Egy napig ízlelgettem magamban, végül a napi rutinból kiszakadva tartottam egy kis önértékelést.

1961-ben születtem Tatán, egy bűbajos dunántúli kisvárosban. Édesapám pedagógus volt, a helyi gimnázium köztisztviselőjében álló magyar tanára, sajnos, őt már 25 éve elvesztettem. Édesanyám egy kis építőipari vállalat munkatársa volt. A gimnázium elvégzése közben egy ideig hezitáltam a testnevelő és a mérnöki pálya között. Végül az utóbbi győzött. A középiskolában kitűnő képességű osztálytársaimmal a Középiskolai Matematikai Lapok matematika és fizika feladatainak megoldásán versengtünk. Ma mindannyian magas tudományos fokozattal rendelkeznek, ezért hálásak vagyunk osztályfőnökünknek, Tóth Andrásnak, aki gyakran saját otthonában tartott nekünk esténként szakköröket. Középiskolai tanulmányaim egyik nagy ajándéka volt az az ábrázoló geometriai tudás, melyet szintén András vezetésével ismerhettünk meg, (a középiskolai tananyagban nem volt része, fakultáció keretében, külön órákon tanította meg nekünk ezt az egész későbbi életünkben jelenlévő térlátást.) A középiskola elvégzése után maximális pontszámmal felvételt nyertem a BME szerkezetépítő mérnöki szakára.

11 hónapnyi katonáskodás után kezdődött el életem egyik legszebb öt éve. Akkor még nem tudtam értékelni, hogy a szakma mekkora kiválóságaitól tanulhattuk meg az építőmérnöki szakma alapjait. (Sándor és Reimann professzorok a matematika, id. Balázs professzor az építőanyagok, Kézdi professzor a geotechnika alapozó ismereteit tanították meg nekünk). Későbbi, államvizsga tárgyainkból pedig a szakma kiválóságai palléroztak minket. (Halász professzor az acélszerkezetek, Szalai, Tassi és Orosz professzorok a vasbetonszerkezetek rejtelseibe vezettek be minket) Külön köszönettel tartozom dr. Almási Józsefnek, aki szigorával, humorával szeretett meg sokunkkal a vasbetonszerkezetek sokszor nehezen megtanulható tervezési és kivitelezési feladatait.

Az Egyetem elvégzése után az állami építőiparban nem helyezkedtem el. Megnősültem, feleségem, Varga Erzsébet (későbbi munkatársam, András nővére) szintén szerkezetépítő mérnök. Nyelveket tanultam kül- és belföldön.

1991-től egy kisebb építőipari vállalkozást alapítottam, majd Kapu Lászlóval megalakítottuk a Zsalu Kft-t, ami monolit vasbeton szerkezetek kivitelezését végezte. Rendkívül izgalmas, innovatív időszak volt az együtt töltött több mint 10 év. Megjelentek a nyugat-európai multik, vegyes vállalatok. Sorra alakultak meg az állami építőipari vállalatok

egykori vezetői által alapított magánvállalkozások. (Hírös-ép, Épszerk Pannónia Invest stb). Ezidőben jelentek meg hazánkban a nagy európai zsalukölcsönzők (Doka, PERI, Meva), nagy büszkeséget jelentett a Meva 1-es vevőkóddal rendelkező ügyfelének lenni. A mai szerkezetépítési szakma megteremtőinek mondhattuk magunkat. Ez több szempontból nagy felelősséget jelentett. A BME-ről frissen érkezett fiatal mérnökök tudásvágya kiapadhatatlan volt. 1993-ban, frissen végzett diplomásként csatlakoztunk hozzánk több fiatal társával Varga András is, akivel azóta kisebb-nagyobb szünetekkel együtt dolgozom. Ők elhozták nekünk az oktatási rendszer robbanásszerű változásának eredményeit (pl. a számítástechnika gyakorlati alkalmazását), Ennek az időszaknak az egyik legnehezebben megoldható feladata a megfelelő számú és tudású szakmunkáslétszám biztosítása volt. Szerencsére még rendelkezésre álltak az előző rendszer megbízható „szaki”-jai, de az egyre növekvő volument már nem tudta ellátni a hazai munkaerő piac. Ekkor ismerkedtünk meg a székelő ácsok mekkájának tekinthető, Gyergyóremete fiatal ácsaival. Az, hogy ők hivatalos munkavállalóként nálunk dolgozhassanak, nagy kitaratást igénylő hivatali ügyintézészt igényelt. Ma, közel harminc év után ezek az egykori ácsok vezetnek és tulajdonolják a meghatározó hazai szerkezetépítő vállalkozások nagy többségét. (Péter Építő, Bayer-Construct, Sankó-ép, Fülöp szerkezet stb.). 10 év alatt egyre növekvő méretű cégünk több nagy közintézmény és kereskedelmi létesítmény kivitelezésében vett részt. Ebben az időben indult el a társasház építési piac is.

2004-ben sajnálatos módon egy külföldi tulajdonú befektető közel félmilliárd forint kivitelezési díjat nem fizetett ki cégünknek a Récsei-center építése után. Ezzel teljesen ellehetetlenítette társaságunk további működését. „The show must go on”, hangzott el a legendás mondat a müncheni olimpia idején, így nekünk is új céget kellett alapítanunk, szinte a nulláról, de nagy lendülettel vetettük bele magunkat a munkába. A 2004-ben alakult Moratus Kft azóta töretlen lendülettel fejlődve jelen van a szerkezetépítési piacon. Kalkopulosz Attila társaként teltek dolgozós hétköznapijaim. Stratégiai partnerei lettünk a Market Zrt-nek. Építőipari nívódíjjal jutalmazták munkánkat több alkalommal is. (K3 Irodaház, Market 3.0 irodaház). 2010-ben az ArchDaily Building of the Year pályázatán a Laposa pincészet első díjat nyert. Az évek során igyekeztünk megtanulni a monolit vasbeton szerkezetépítés csínját-bínját. Új épülettömbök, irodaházak, szállodák, gyártó üzemek kivitelezését végeztük el évi több milliárd Ft árbevétel mellett. Nemzetközi kitekintésként felépítettük Azerbajdzsán központi onkológiai épületét.

A 2010-es év újabb változást hozott pályafutásomban:



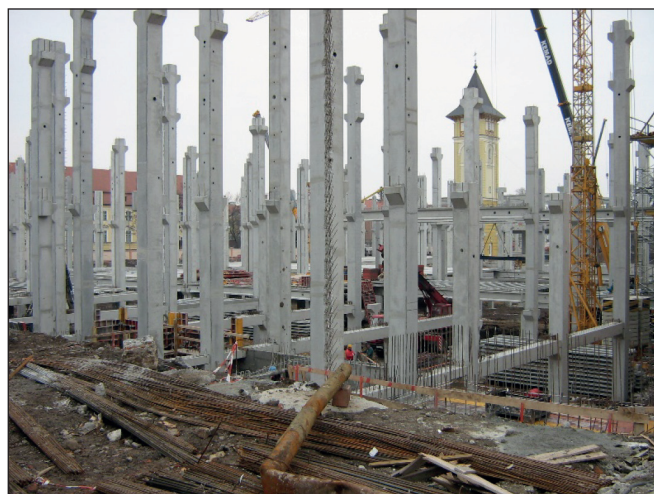
1. ábra: BME Info Kar épülete



3. ábra: Haller-kert irodaház



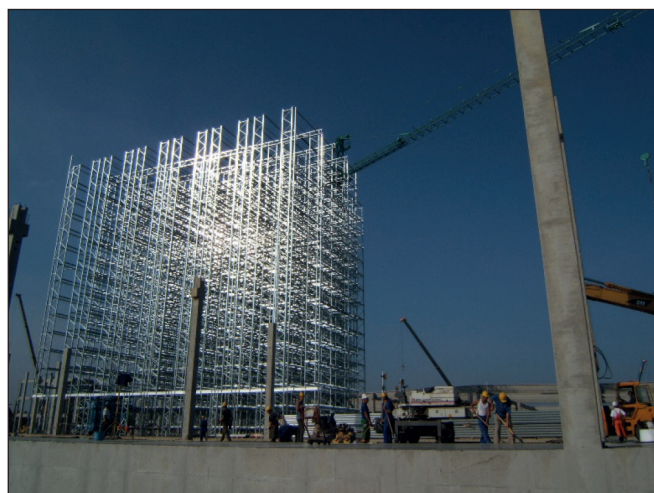
2. ábra: Tüske csarnok



4. ábra: Agria Park, Eger

befejeztem munkámat a Moratus Kft-nél, új kihívásokat kerestem. A következő években nagy állami beruházások keretében vezethettem a Ludovika projekt két épületének, a 600 fős kollégium és a Campus kivitelezését. Tevékenységünket újabb nívódíjakkal jutalmazták.

2016 ősztől Varga Andrással közösen, egy négyfős mérnöki csapattal elkészítettük az új Puskás Ferenc Stadion monolit vasbeton szerkezete építésének kivitelezési ajánlatát a pályázó Puskáskonzercium számára. Mini stábunk első sikere az volt, hogy a Magyar Építő Zrt. és a ZÁÉV Zrt. Konzorciuma ajánlatunk birtokában elnyerte a stadion kivitelezési munkáit fővállalkozóként. Életünk talán legizgalmasabb szakasza következett, hosszú hónapokon keresztül tervezői egyeztetések, pénzügyi és kivitelezési ütemtervek készítése volt feladatunk. A kettőnk közötti munkamegosztás szerint én elsősorban az alvállalkozók kapacitásának lekötéséért feleltem, András végezte a technológiai egyeztetéseket. Emellett ki kellett álljunk a megrendelő és a mérnöki szervezet kérdéseinek özönét. Az eredmény ismert. Határidő előtt 9 nappal elkészült a világszínvonalú stadion. A kritikát és a véleményt nem magunk fogalmaztuk meg, a stadion zsaluzását a Doka közreműködésével valósítottuk meg. 2019-ben a Doka vezetősége elismerve a munkánkat, a Stadionban tartotta a Board éves ülését. Itt fogalmazta meg Harald Ziebul, a Doka Igazgatója, hogy a Dél-Afrikában rendezett Labdarúgó VB több stadionját kivitelezte Doka zsaluzattal, de egyik sem közelítette meg az új Puskás Stadion minőségét. Kiváló kapcsolatot ápolunk a tervezővel, Skardelli Györggyel, aki



5. ábra: Hankook Gumigyár, Dunaújváros

munkája elismeréseként 2020. március 15-én Kossuth-díjban részesült.

Amikor az ember átvesz egy díjat, óhatatlanul is számvetést készít magában. Büszke vagyok azokra az egykor fiatal mérnökökre, akiket taníthattam a szakmára, emberségre. ma ők is cégvezetők, tulajdonosok. Sajnos drámaian lecsökkent az Építőmérnöki karra jelentkezők száma, hiszen aki ezt a szakmát választja, nagyon sokat kell dolgoznia a mindennapok során. De van remény: szerencsére már megjelent a fiatal generáció, a stadion kivitelezése során harminc év körüli kollégáink is nagy segítséget jelentettek. Munkájukat ezúton is köszönöm, nélkülük nem sikerült volna!



6. ábra: Corvinus Egyetem, nagy előadó terem



7. ábra: Ludovika



8. ábra: Campus épület – Nagy előadó terem alulbordás födeme



9. ábra: Az új Puskás Ferenc Stadion



Munkám során nagy támogatást kaptam feleségemtől. Hálás és büszke vagyok arra is, hogy eközben felcseperedtek, diplomát szereztek gyermekeink: Ádám, Zita és Máté.

Végezetül szeretném megköszönni a Palotás-díj kuratóriumának, dr. Balázs L. György professzornak, és ifj.

Palotás László professzornak, hogy érdemesnek tartottak a 2019. évi Palotás-díjra. Óriási megtiszteltetés azon a listán szerepelni, ahol egykori tanáraink, szakmánk ikonjai találhatók meg.

Karakas János

VARGA ANDRÁS ÍRÁSA A PALOTÁS-DÍJ KAPCSÁN

A *fib* Magyar Tagozata Palotás László-díjasának írása - megosztott díj Karakas Jánossal



Varga András

DOI: 10.32969/VB.2020.1.5

Amikor értesültem arról, hogy idén a Palotás-díjat megosztottan megkapom, az eddig díjazottak névsorát meglátva, kételyek merültek fel bennem. Biztosan rám gondoltak, hiszen ebben a névsorban csak olyan emberek nevét láttam, akitől a szakma nagyjai is tanulnak. Mikor biztosítottak arról, hogy igen én vagyok a díjazott, nagyon megtisztelve éreztem magamat, és köszönöm a kuratóriumnak, hogy engem választottak. A következőkben, röviden összefoglalom, életem és szakmai pályám fontosabb állomásait, és beavatnám önöket, életem eddigi legnagyobb kihívásának, a Puskás Ferenc Aréna kivitelezési, és organizációs problémáiba és megoldásukba.

1968. március 17.-én születtem Budapesten. Édesanyám a Központi Statisztikai Hivatal kötelékében dolgozott. Édesapám, akit a stadion építése alatt vesztettem el, szintén a Központi statisztikai Hivatal dolgozója volt, de egy időszakot az akkori OTSH-nál is dolgozott. Középiskolai tanulmányaimat a II. Rákóczi Ferenc Gimnáziumban végeztem, egy elrontott matematika írásbeli miatt elsőre nem sikerült felvételt nyernem az egyetemre, de másodjára felvettek a BME Építőmérnöki Karára, melyet 1993-ban végeztem el. Iskolai tanulmányaimat szervesen kísérte sportpályafutásom, 13 évig vízilabdáztam.

1993-ban, az egyetem elvégzése után kivitelezőként helyezkedtem el a Zsalu Kft. kötelékében. A rendszerváltás után, ebben az időszakban alakultak kisebb vállalkozások, melyek már szakirányban tagozódtak. Az első munkák egy-egy épület lépcső, földem szerkezetépítéséből álltak, melyeknek a kivitelezésében a munkásokkal együtt tevékenyen részt vettem. Egyik munka hozta a másikat, a cég is folyamatosan bővült, így hamarosan az építkezéseken már vezetőként voltam jelen. A Zsalu Kft.-nél eltöltött időt nevezhetem, egy kezdeti tanuló időszaknak, ahol a szerkezetépítés alapjait megtanultam, és ennél a cégnél döntöttem el, hogy az építőiparban a jövőmet kivitelezőként képzelem el. 2000-ben egy társasház generálkivitelezése kapcsán, úgy éreztem, hogy ki kellene próbálnom magam a kivitelezési munka komplett megvalósításában. Így kerültem a Geoépítő Kft.-hez. Ennél a cégnél generálkivitelezési feladatokat végeztem kisebb társasházaknál. A 2008-as válság kirobbanásakor az ingatlanpiac is válságba került. 2008 őszén állást kerestem, és ekkor helyezkedtem el a Tótok és fiai Kft.-nél, mint főépítésvezető. Újra visszatértem a szerkezetépítéshez. 2010-ben a Moratus Kft.-től kaptam egy megkeresést Műszaki Igazgatói posztra. Az ismeretség régi keletű, mert a Moratus Kft. a Zsalu Kft. utódcége. Ennél a cégnél, már mint középvezető nagyon sok projekt részese voltam. Rögtön első munkámnál (Akadémia Park Officium és Trafó Irodaház) Építőipari nívódíj elismerés részese voltam. Az első stadionok építésében (Groupama Aréna, Nagyerdei Stadion) is a Moratus Kft. vezetőjeként

vettem részt. 2015-ben, még nagyobb kihívások reményében egy állásajánlatot elfogadva kerültem a WHB Kft. dolgozóinak sorába. Itt lehetett abban a megtiszteltetésben részem, hogy a Puskás Aréna szerkezetépítési munkáit (monolit, előregyártott, acél szerkezetek) vezethettem le, a tenderezési időszaktól kezdődően.

Mint rövid életrajzomból is látszik, stadionok építésében a Puskás Aréna előtt is tevékenyen részt vettem. De ez a stadion mindenben más volt, mint az addig építettek. Volumenben csak egy-két adat, Groupama Aréna szerkezeti beton felhasználása 25.000 m³, Puskás Aréna 127.000 m³, tetőszerkezet acél felhasználás Groupama Aréna 2.700 tonna, Puskás 11.000 tonna. A számokból is látszik, itt a volumen volt a legnagyobb kihívás. Nagy volumen rövid átfutási idő alatt, csak megfelelően átgondolt ütemterv, és organizáció alapján lehet siker történet.

A munka előkészítését 2016 novemberében kezdtük el kollegáimmal, az építési tender kiírása után. Ekkor jutottunk tervekhez, mely alapján rögtön lázas munkába fogtunk, hiszen a kivitelezés, és reális jó ajánlat készítés alapja az ütemterv, melyhez az építmény főbb mennyiségeinek ismerete elengedhetetlen. Másfél hónapos megfeszített munkával, sikerült elkészítenünk egy ütemtervet, mely a kivitelezés fő irányát és időbeni tagolását megszabja, és egy általunk számokkal alátámasztott szerkezetépítési ajánlatot. A tendert a mi cégcsoportunk nyerte, így az eddig megalkotott elméletet át kellett helyezni a gyakorlatba.

Az építés vezérüteme az acéltetőt elhelyező 1250 tonnás daru (1. ábra).

Ezt a darut az építkezés kezdetekor le kellett foglalni, az általunk meghatározott időtartamra, mivel az ekkora teljesítményű daruk 1 évre előre le vannak foglalva. Így 2017 márciusában, 2018 március-október közötti időszakra le lett foglalva a daru. A monolit szerkezet és az előregyártott szerkezetek elkészítését ehhez az időintervallumhoz kellett igazítanunk.

A stadion 8 dilatációs egységből áll, két dilatációban (3, 7) található olyan szerkezeti elem (pilon) melynek a kivitelezése sokkal hosszabb időt vesz igénybe. Ezért a tető építés kezdéséhez a 8-as dilatációt jelöltük ki, és az óra járásával ellenkező irányba készülhetett a tető (2. ábra).

Egy pillanatra megállnék, a stadion képet jelentősen meghatározó, és szerkezetépítési szempontból a legbonyolultabb szerkezetnél a pilonnál. A stadionban 34+4db készült, ezek biztosítják a különböző szintek közötti közlekedést, és ezek a szerkezetek tartják a tetőt. A pilonok falai kúszó zsaluzattal készültek, nyersen maradó beton felületek, melyeknek zsalu lenyomati képe is építészetileg tervezett.



1. ábra: 1250 tonnás daru



2. ábra: építés haladási iránya óramutató járással ellenkező irány szemléltetése

A látszóbeton receptúra kialakítása megfelelő minőségre, egy közel 1,5 hónapos folyamat eredménye, melybe a BME Építőanyag Tanszék is tevékenyen részt vett. A pilonokkal kapcsolatban, még megjegyezném, hogy ezek a szerkezeti elemek a Népstadion pilonjait idézik, geometriájuk azonos, és a jellegzetes pilonrács a régi mintájára készült.

Most visszatérnék az építkezés folyamatának és a megvalósításhoz szükséges műszaki megoldások ismertetéséhez. A szerkezetépítési munkára először két vállalkozót találtunk, akik az ütemterv szerint a 8,1 illetve a 2,3 dilatáció munkáit kezdték el. Szerencsére Puskás konzorcium szerződés kötése előtt pár nappal, még egy vállalkozó jelentkezett a feladatra, így ők tudták csinálni a 4,5 dilatációt. Ezek a dilatációk ugyan a tető építése miatt nem voltak kritikus úton, viszont –így utólag elismerve– két vállalkozós variációnál, e két dilatáció kivitelezéséhez a kapacitás nem lett volna elegendő. A két eredeti vállalkozó, így a 6-os, illetve a 7-es dilatációt építette, melyre már időben felszabadult a kapacitása. A mellékelt kép mutatja a fenn leírt dilatációnkénti tagozódást, és készültségi szintet (3. ábra).



3. ábra: dilatációk építési tagozódása

Így a monolit szerkezet a megfelelő ütemben és időben el tudott készülni. Most áttérnék az előregyártott szerkezetekre, melyek szervesen együtt készültek a monolit szerkezetekkel. A stadion tender tervei szerint a lelátó szerkezeti elemei (lelátó elemek, gerendák) készültek csak előregyártott szerkezetekből, de a kivitelezés hatékonyságának növelése érdekében, néhány szerkezeti elemet előregyártottként kiviteleztünk. Ezek a pilonokat összekötő külső gyűrű irányú gerendák, a pilonokban a lépcsőkarok. A pilonok kifelé dőlése miatt a pilonokat összekötő két gyűrű irányú gerenda közötti födémszakaszok, melyek kéregpanellal készültek. Valamint a legnagyobb kihívás a pilonok tetején lévő kardok, melyeket a helyszínen gyártottunk.

A fenn említett szerkezeti elem váltások a kivitelezés sebességét jelentősen győsitették, viszont organizációban plusz feladatot jelentettek, mivel így a stadion külső felén is nagy teljesítményű mobildaruk dolgoztak. Az építkezésen daruzás tekintetében 16 toronydaru, és 10 mobildaru együttes jelenléte volt organizáció szempontjából a legnagyobb kihívás (4. ábra). Erre a feladatra egy fő építésvezető minden napja ráment....

A szerkezetekbe kerülő nagy mennyiségű beton miatt az építési területen belülrre telepítettünk két betongyárat, mely így biztosítani tudta a zavartalan beton kiszolgáltatást a napi akár 1000 m3 beton bedolgozását. Ez az organizáció egyik nagyon fontos eleme volt ezen az építkezésen.



4. ábra: toronydarú, mobildarú, pumpa gép „erdő” szemléltetése

Visszatérve az ütemezésre, a megfelelően összehangolt és kivitelezett munka eredményeként októberben előzetes terveinknek megfelelően a „giga” darú elhelyezte az utolsó tetőelemet (5. ábra).

Összegezve ezt a hatalmas projectet, életem sikertörténeteként éltem meg, mely sógorom (Karakas János) – akivel megosztva kaptam meg a díjat – nővérem, és lelkes tudásra éhes fiatal csapatunk nélkül nem valósulhatott meg. Természetesen ez a csodálatos szerkezet nem tudott volna megvalósulni a kezünk alatt dolgozó alvállalkozói kör, és a stadion tervezői nélkül. Engedjék meg fontossági sorrend nélkül, hogy felsoroljam őket: SankóÉp Kft. Épszerk Pannónia Invest Kft. Bayer Construct Zrt. Kész Zrt. Ferrobeton Zrt. ASA Kft. Skardelli György építész, Gurubi Imre statikus, Becker Ádám statikus, Szántó László statikus, Kocsis András acélszerkezet tervező.

Az építkezés befejezése után sokan kérdezték mit csinálnék másképp, ha újra kezdeném. Erre sok építkezés befejezése után azt válaszoltam volna, nagyon sok mindent. Ennél az épületnél, belegondolva semmit nem változtatnék, ugyanígy építeném fel.

Szakmai munkám mellett, meg kell említenem, hogy boldog házasságban élek feleségemmel Baráth Mariannal, aki három gyermekünk édesanyja. A legidősebb, Szabolcs gyermekünk BME villamosmérnöki karán szerzett mester diplomát. Két kisebb gyermekünk, Noémi és Domonkos még középiskolába



5. ábra: utolsó tetőelem elhelyezése

járnak. Remélem valamelyikük ezt a szép szakmát választja majd.

Végezetül szeretném megköszönni, a kuratóriumnak Balázs professzor úrnak, Palotás professzor úrnak, hogy méltónak találtak a 2019 évi Palotás-díjra. Ez 26 éves építőipari pályafutásom legnagyobb elismerése, mert mint a bevezetőben is említettem egy nagyon illusztris társaság tagjává válhattam.

Varga András

HIDAK SARUERŐINEK IMPERFEKCIÓ- ÉRZÉKENYSÉGE ÉS AZ E-UT 07.03.11:2018 JAVASOLT MÓDOSÍTÁSA



DOI: 10.32969/VB.2020.1.6

Dr. Völgyi István – Pusztai Pál – Dr. Kollár Dénes – Dr. Kövesdi Balázs

A tanulmány célja, hogy áttekintse a hidak építésének azon körülményeit, amik a saruknál számítás szerint fellépő várható reakcióerőket jelentősen befolyásolhatják, és nem megfelelő kezelésük esetén a saruk és a felszerkezet károsodásához vezethetnek. A szerzők célja, hogy néhány tipikus kialakítás elemzésével felhívják a probléma jelentőségére a szakmagyakorlók figyelmét, és javaslatokat fogalmazzanak meg, hogy a jövőben elkerülhessük az ezzel kapcsolatos szerkezeti károsodásokat. A folyóiratcikk segítséget kíván nyújtani a saruerők meghatározását szabályozó e-UT 07.03.11:2018 műszaki előírás értelmezéséhez, alkalmazásához is.

Kulcsszavak: imperfekció, elcsavarodás, építési pontatlanság, saruerők

1. A SARU KIHASZNÁLTSÁGÁT JELENTŐSEN BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A saruk méretezését tipikusan erre specializálódott cégek végzik az (MSZ) EN 1337-es szabványsorozat előírásai alapján. A szabványalkotó által meghatározott teherbírási, használhatósági és tartóssági kritériumok az előírt megbízhatósági szintet a hatás és az ellenállás oldali parciális tényezők és kiegészítő előírások együttesének alkalmazásával garantálják. A károsodások elkerüléséhez szabvány-kompatibilisen kell beállítani a hatásoldali és ellenállás oldali biztonsági szintet, illetve szükséges az EN 1337-2 igen szigorú előírásainak megfelelően kialakítani a saruhoz kapcsolódó szerkezeti részek felfekvési pontosságát, merevségét. Úgy kell egyeztetni a tervezés alapfeltevéseit, az építéstechnológiát és a minőségellenőrzést, hogy a megvalósuló sarureakciók ne térjenek el jelentősen a számított és a sarugyártónak adatszolgáltatásként küldött értékektől.

Elemzésünk fókuszában a szerkezeti imperfekciók (tökéletlenségek) állnak. A felfekvési környezet lokális imperfekciói (síktól való eltérés) jelentősen befolyásolhatják a saruk egyes elemeinek kihasználtságát, és kedvezőtlen hatásukat üzemi állapotban és teherbírási határállapotban egyaránt kifejtik. Részletes elemzésük meghaladja jelen cikk terjedelmét. A híd globális imperfekciói – ide értve a híd gyártási alakjának hossz-szelvényi hibáját és a feszültségmentes gyártási alak elcsavarodottságát – egyszeri, állandó jellegű hatásként jelennek meg. Ez a témakör áll a dolgozat középpontjában. Nem kerülhető meg a téma tárgyalásakor az építés és a sarucseré közben előálló ideiglenes állapotok érintése sem.

2. JELLEMZŐ SZERKEZETTÍPUSOK ÉRZÉKENYSÉGE

A gerendahidak igen változatos keresztmetszeti kialakítással, statikai vázzal és felszerkezeti anyagfelhasználással készülnek. A cikk főként gerendahidakra koncentrált, de érdekesség kedvéért néhány ettől eltérő statikai vázú híd is szerepel az összehasonlításban.

A nyitott keresztmetszetű és a zárt szekrény keresztmetszetű hidak hajlítómerevsége között általában nincs nagyságrendi különbség azonos tervezési alapadatok esetén. A sarureakcióknak a pillérek között fellépő egyenlőtlen süllyedéssel szembeni érzékenysége függ azonban a statikai váztól, de általánosságban megállapítható, hogy a hatás viszonylag csekély. Ez lehetőséget teremt a hidászoknak, hogy – elsősorban betölt hidak esetén – viszonylag szabadon mozgathassák a hidat, különösebb reakcióerő változás nélkül, különösen igaz ez acél- és öszvérhidakra. A sarucserék alkalmazásával alkalmazott pillérenkénti emelés sem okoz jellemzően számottevő reakcióerő-átrendeződést a pillérek között, ahogy egy-egy aléptítmény süllyedése sem okoz jellemzően számottevő igénybevétel növekedést egyik pilléren sem.

A reakcióerők érzékenysége szempontjából a nyitott keresztmetszetű és a zárt szekrény keresztmetszetű hidak viselkedésében az alapvető különbséget a nagyságrendileg eltérő csavarómerevség okozza. A nyitott keresztmetszetű hidak kis csavarómerevsége azt eredményezi, hogy egy támaszkeresztmetszet kismértékű elcsavarása nem okozza a felszerkezet feszültségeinek jelentős növekedését és a saruerők számottevő átrendeződését. A szekrény keresztmetszetű hidak nagy csavarómerevsége előnyös a külpontos terheléssel szembeni viselkedés szempontjából, de hátrányos az imperfekció-érzékenység oldaláról nézve.

Az 1. táblázatban összefoglaljuk néhány tipikus kialakítású

közúti híd alapadatait és jellemző saruerőit az 1. és a 2. alépitményen. Ez folytatólagos híd esetén az egyik hídfőt és a szomszédos pillért jelenti. A táblázatban szerepel a hasznos járműterhekből származó és a teherbírási saruerő, valamint az állandó hatásokból, illetve az egyéb hatásokból származó sarureakció alapértéke. Szerepeltettük továbbá a saruerők változását az 1. vagy a 2. alépitményen fellépő 10 mm-es egyenletes süllyedés, illetve az 1. vagy a 2. alépitmény sarui közötti 1 mm-es süllyedéskülönbség hatására. Utóbbi jellegű hatás előállhat az alépitmény egyenlőtlen süllyedése, a saruzónák egyenlőtlen alakváltozása (felszerkezet benyomódása, saruzsámoly benyomódása, saruösszenyomódás, „lágú”, hézagos felfekvések), pontatlan sarura helyezés, vagy a felszerkezet feszültségmentes alakjának tervezettől való eltérése (elcsavarodott feszültségmentes gyártási alak) következtében. A gyártási alak hibájából származó hatás akkor realizálódik, amikor a hidat a sarupozíciók megadott magasságra állításával a tervezett hídalakra kényszerítik.

A pillérenkénti szélső saruk közti egyenlőtlen süllyedést tehát inkább egy fiktív, több hatást magában foglaló hatásnak tekinthetjük. Az alépitmény keresztirányú egyenlőtlen süllyedése általában 0-2 mm között van, ezt jellemzően nem meghaladó érték. A kapcsolódó szerkezetek és a saru összenyomódása közötti oldalankénti eltérés általában 0-1 mm nagyságrendű lehet.

A nem minden felfekvési felületen kiöntéssel készülő sarubeépítések esetén a felfekvési hézagok nagysága erősen függ a kialakítás módjától, a megmunkálás pontosságától. A saru alsó és felső felületén az oldalankénti szinteltérés gondos tervezés és kivitelezés esetén 0-1 mm közötti értékre becsülhető, de a gyakorlatban ennél jóval nagyobb eltérések is tapasztalhatók. Ez a szerkezeti részlet sokkal inkább fontos a sarura való egyenletes erőátadás, mint a saruerő tervezettől való eltérése szempontjából. A saru akkor van tervezési állapotának megfelelő helyzetben, ha a felszerkezet és az alépitmény csatlakozó zónája olyan merevséggel és méretpontossággal lett kialakítva, hogy kvázi egyenletesen adja át terhét a sarunak. A saru teherelosztó lemezétől csak azt várhatjuk, hogy a saru terhét 45°-ban képes egyenletesen szétosztva továbbítani a kapcsolódó felületig. A saru a nagyságrendekkel nagyobb merevségű kapcsolódó szerkezet alakhibáinak korrigálására nem képes.

A felszerkezet feszültségmentes alakjának tervezettől való eltérése a legfontosabb hatás, nagyságrendjének építés közbeni vagy utólagos felmérése a legnehezebb. A szerzők ezt tipikus, támaszközönként több darabból szerelt hidak esetén a mai technológiai színvonalon 0-5, a XX. században készült hidak esetén 0-10 mm-re becsülik. Az imperfekció *nagysága* és annak következménye nagyban függ az építési és a saruzási technológiától.

Az 1. táblázat egyenletes támaszsüllyesztés esetén 10 mm, elcsavarodás esetén 1 mm-es értékeket tartalmaz. A táblázat értékei ismeretében megállapítható, hogy az alépitményenkénti egyenletes süllyesztés csak csekély hatással van a saruerőkre. A nyitott keresztmetszetű hidak saruerői a tervezési saruerőkhöz képest csak kismértékben változnak. A szekrényhidak saruerőinek elcsavarodás okozta változása erősen függ a felszerkezet csavarómerevségétől, vagyis az alkalmazott építőanyagtól és a keresztmetszet kialakításának pontosságától. Csekély, 1 mm-es támaszkeresztmetszeti elcsavarás hatására az állandó jellegű terhekből a változás számított mértéke a sarureakcióra vonatkoztatva 3% és 27% között változik a vizsgált szekrényes hidak hídfőn elhelyezett támaszai esetében. Előbbit számottevőnek, utóbbit extrémnek nevezhetjük. Fontos megjegyezni, hogy a tárgyalt hidak támaszköz/szélesség/

magasság aránya jelentősen változó. Lágúvasalású vasbeton szerkezeti elemek merevségét a húzott zónában a repedezettség miatt redukáltuk. A beton rugalmassági modulusát és nyírási modulusát rövid idejű terhelésnek megfelelően vettük fel. Az így számított hatások a kúszás miatt idővel csökkenhetnek, de sarura helyezéskor, sarucserkor a figyelembe vett érték a releváns.

A táblázatos adatokból jól látható, hogy a közbenső pilléri egyenlőtlen támaszsüllyesztés jóval nagyobb abszolút értékű saruerő változást okoz. Ugyanakkor az egyik oldali támaszsüllyesztés hatásának mintegy fele megjelenik a szomszédos támaszok saruin is. Ez az 1. támaszon lévő saruk esetében százalékos értelemben nagy lehet, hiszen ezek a saruk tipikusan a közbenső támaszi saruk erejének 20-40%-ára vannak méretezve. Fontos még kiemelni, hogy a nagyban eltérő tervezési saruerők miatt a 2. támaszon végrehajtott egyoldali emeléssel kivitelezett sarucsera az 1. támaszon lévő saruk túlterhelését okozhatja.

Egy hidat jellemzően minimum négy saru támaszt meg, vagyis a szerkezeteink függőleges irányban határozatlanok. A tárgyalt jelenség tehát – ha kisebb mértékben is – érinti az egyenylású hidakat is.

Röviden említést teszünk az alépitményenként kettőnél több saruval szerelt hidak esetéről. Az e-UT 07.03.11:2018 szerint ez lehetőség szerint kerülendő kialakítás, mert az egyes sarureakciók rendkívül érzékenyek az elhelyezési imperfekciókra. 1 mm-es nagyságrendű hiba is a sarureakciók sarucsoporton belüli drasztikus átrendeződéséhez vezethet. Az ilyen hidak rendkívüli figyelmet igényelnek a tervezés és az építés fázisaiban egyaránt. Az e-UT 07.03.11:2018 az alépitményenként kettőnél több saruval szerelt hidak esetén a saruerők növelését írja elő. Felhívjuk a figyelmet, hogy ez a növelés csak igen pontos kivitelezéssel együtt garantálja, hogy számításunk a biztonság oldaláról közelítse a valóságot.

3. A VÉLETLEN ELCSAVARODÁS ÉS AZ ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIA

A reálisan létrejövő hídalak-elcsavarodás, illetve annak jelentősége nemcsak a szerkezeti anyag, a keresztmetszeti kialakítás és a statikai váz függvénye, hanem – különösen szekrényes keresztmetszetű hidaknál – jelentősen függ az építéstechnológiától is, így a továbbiakban csak ezekkel foglalkozunk.

A végleges helyén betonozott hidak (állványos építés, konzolos építés vagy vendéghíddal gyámolított betonozás) esetében az esetleges alakhiba a saruerőkben nem feltétlenül jelenik meg. Ha a végleges saruk elhelyezése a betonozás megkezdése előtt történik, a fenti problémák közül csak az alépitmény tényleges egyenlőtlen süllyedésével kell számolni. Utólag elhelyezett saruk vagy sarucsera esetén az egyenlőtlen emelés, süllyesztés vagy a felfekvési zóna nem megfelelő kialakítása (elégtelen merevség, egyenlőtlen felfekvés) okozhat elcsavarodást. A többi, később tárgyalt kialakítás esetén a végleges sarukat tipikusan utólag helyezik el. Az ezzel kapcsolatos hibaforrások ilyen esetekben a fentihez hasonlóan fennállnak.

Előregyártott vasbeton, vagy egyben beemelt acélhidak esetén a gyártási alakhiba is hibaforrás. Az alakhiba akkor módosítja a saruerőket, ha a hidat a terv szerinti alakra kényszerítik a sarumagasságok terv szerinti beállításával.

Betolt hidak esetén szétválasztandó a helyrejuttatás és a sarura helyezés esete. A betolás tipikusan olyan tolopálya kialakítást igényel, amely aktívan képes a tervezetthez közeli

1. táblázat: Saruerők néhány tipikus kialakítású híd esetén

	Statikai váz	folytatólagos	folytatólagos	folytatólagos	folytatólagos	folytatólagos	folytatólagos	folytatólagos	folytatólagos	kéttámaszú ívhíd	folytatólagos
Alapadatok	Támaszközök [m]	37 + 2 x 33 + 44	41 + 10 x 47 + 46	38 + 4 x 50 + 39	2 x 40	7 x 31	47 + 8 x 60 + 47	2 x 52	24 + 40 + 5 x 35 + 41 + 24	60	49 + 4 x 99 + 49
	Felszerkezet anyaga	feszített mon.vb.	feszített mon.vb.	feszített mon.vb.	öszvér	öszvér	öszvér	öszvér	öszvér	öszvér	acél
	Keresztmetszeti kialakítás	szekrény	szekrény	szekrény	négyszögletes, I-tartós	előregyártott feszített gerendás	szekrény	két főtartós, I-tartós	két szekrény közte rácsos keresztartók	két főtartós, I-tartós	ortotrop pályalemez, kétcellás szekrény
	Híd szélessége [m]	16,9	16,9	13,5	13,8	7,9	12,6	12,3	15,6	6,5	30,6
	Építéstechnológia	betölt híd	betölt híd	betölt híd	jármon betonozás után támasz-süllyesztés	egy. gerendákkal együttdolgozó pályalemez	jármon a helyén épített	teljes km. betolta + támasz-mozgatások	jármon épített acélszerkezetre járombontás után szakaszosan betonozva	szerelőtérrel betolva	jármos építés
1. támasz	Saru db / tengelytávolság [m]	2 db / 5,50 m	2 db / 5,50 m	2 db / 3,90 m	4 db / 3,20 m	2 db / 5,00 m	2 db / 5,40 m	2 db / 8,60 m	2 x 2 db / 8,00 m	2 db / 8,70 m	2 db / 12,50 m
	Állandó hatások	2290	2480	2970	940	1360	1246	1800	700	1650	950
	Egyéb e-UT szerint	160	160	250	130	190	48	65	180	50	250
	Hasznos jármű teher	1380	1450	1370	840	500	1294	1050	950	1150	4200
	Teherbírási ¹	5700	6000	6700	2800	3000	3217	4000	2500	3800	7500
	1. km. 10 mm süllyesztése	2,8%	1,8%	2,8%	0,9%	0,6%	0,8%	0,2%	5,0%	-	3,7%
	2. km. 10 mm süllyesztése	6,6%	3,5%	5,7%	1,7%	1,4%	1,4%	0,4%	9,3%	-	6,3%
	1. km. 1 mm elcsavarása	12%	10%	27%	3,5%	0,2%	3,0%	0,1%	1,8%	0,3%	5,7%
	2. km. 1 mm elcsavarása	11%	9%	26%	0,9%	0,3%	3,1%	0,2%	2,1%	0,3%	5,5%
	Szélső saru imperfekció 1 mm	-	-	-	71%	-	-	-	-	-	-
2. támasz	Közbenő saru imperfekció 1 mm	-	-	-	195%	-	-	-	-	-	-
	Állandó hatások	5740	7570	7850	1770	2810	5623	3800	4500	1650	11000
	Egyéb e-UT szerint	110	80	400	810	180	61	90	250	50	400
	Hasznos jármű teher	1840	2090	1950	1310	790	1951	1860	1950	1150	12100
	Teherbírási ¹	11600	14000	14800	5500	5400	9326	7000	8500	3800	30000
	1. km. 10 mm süllyesztése	2,6%	1,3%	2,0%	0,8%	0,7%	0,4%	0,2%	1,4%	-	0,5%
	2. km. 10 mm süllyesztése	7,7%	3,1%	4,4%	1,7%	1,8%	0,9%	0,4%	2,8%	-	1,0%
	1. km. 1 mm elcsavarása	4,4%	3,0%	10%	0,6%	0,2%	0,6%	0,1%	0,3%	0,3%	0,5%
	2. km. 1 mm elcsavarása	9,3%	5,7%	16%	8,3%	0,4%	0,6%	0,2%	0,6%	0,3%	0,8%
	Szélső saru imperfekció 1 mm	-	-	-	129%	-	-	-	-	-	-
	Közbenő saru imperfekció 1 mm	-	-	-	395%	-	-	-	-	-	-

Megjegyzés: 1) A megadott értéket határteherkombinációból határoztuk meg. 2) Öszvének tekintettünk az előregyártott gerendákkal együttdolgozó monolit pályalemez hidakat is.

reakcióerő biztosítására. Ez komplex tervezési feladat, de nem érinti a végleges saruk erőtaní viselkedését. A végleges saruerők szempontjából a kulcs a gyártási illetve a szerelési hídak és a tervezett hídak közti különbség. Ha a szerelt hídakat utólagos beavatkozással (erőhatással, határozatlanul megtámasztott szerkezetnél támaszmozgatással) nem módosítják, akkor káros saruerők nem keletkeznek. Ugyanakkor hangsúlyozzuk, hogy nagy csavarómerevségű hídak esetében kismértékű elhelyezési pontatlanság is nagy reakcióerő-eltérést okoz.

4. A PROBLÉMA JAVASOLT KEZELÉSE

A szerzők a fenti eredmények ismeretében az e-UT 07.03.11:2018 kiegészítését javasolták. A javasolt szöveget az előírás megfelelő fejezeteihez illetve teljes egészében közöljük.

4.1. Imperfekciók figyelembevétele

Új hídak saruit, és – amennyiben műszakilag reálisan megvalósítható – meglévő hídak újonnan beépítendő saruit, méretezni kell a felszerkezet feszültségmentes alak véletlen elcsavarodásának és a saruk pontatlan elhelyezésének hatására kialakuló többlet reakcióerőre.

Egyszerűsített számítás alkalmazása esetén az imperfekció¹ a következő összefüggéssel veendő fel: $5 \text{ mm} + 0,0005 \times L_s$, ahol L_s az azonos alépítményen fekvő szélső saruk tengelytávolsága [mm]. Az első tag a saruk magassági elhelyezésének potenciális pontatlansága a sarukörnyezet minden imperfekcióját is figyelembe véve. Az imperfekciót a vizsgált saru szempontjából legkedvezőtlenebb alépítményen kell felvenni. Az alépítményenkénti imperfekciók kombinálása és biztonsági tényezővel való szorzása nem szükséges, de az imperfekció az alapértékű tehercsoportosításban is figyelembe veendő.

A második tag a felszerkezet feszültségmentes alakja véletlen elcsavarodásának hatása. Ez a tag minden olyan híd esetén számításba veendő, ahol a felszerkezet szerelt elemekből készül, vagy mozgatással jut a helyére (kivétel pl. a végleges helyén betonozott híd).

A számításba vett imperfekció mértéke részletes vizsgálat keretében – a kidolgozott építéstechnológia függvényében – csökkenthető, de minimum 2 mm-es helyettesítő egyenlőtlen süllyedést minden esetben számításba kell venni. A részletes vizsgálatban a következő lehetőségeket célszerű figyelembe venni:

- A saruerők szerkezettípustól függő imperfekció-érzékenységeinek részletes elemzése.
- A saruzási technológiai tervek vonatkozó határértékek kiviteli tervdokumentációban való rögzítése. A felépítmény helyreállításának, a saruzás és a sarucsere technológiájának részletes kidolgozása a technológiai tervezési fázisban, különös tekintettel a támaszmozgatás sorrendjére. A kidolgozott technológia elemzése, és a reálisan teljesíthető egyenlőtlen mozgatási határérték meghatározása.
- A saruerők szempontjából kulcsfontosságú globális szerkezeti imperfekcióra vonatkozó szokásosnál szigorúbb határérték előírása kiviteli tervezési fázisban a számításban alkalmazott imperfekció értékével összhangban.

- A kivitelező technológiai utasítást ír (ha van, a gyártáshoz és) a szereléshez, amelyben részletesen intézkedik a tervezett feszültségmentes hídak előállításához szükséges eljárásokról, az ellenőrzések rendjéről és módjáról, a tervben megadott tűrések betartásáról, az esetleg szükséges javítások módjairól, és a saruzásról.
- A feszültségmentes hídak felmérése helyreállítás előtt.
- A hídkeresztmetszetek mozgatásának folyamatos elektronikus mérése (emelési pontonként erő és elmozdulás) és dokumentálása a végleges saru(reakció) szempontjából releváns állapotokban. Egyéb intézkedés híján a számított sarureakciótól való 10%-os eltérés megengedett kedvezőtlen irányban a mozgatott és a szomszédos alépítményeken.
- Szükség esetén laboratóriumban kalibrált erőmérő szenzorral szerelt saruk alkalmazása; saruerő mérés a saru megterhelésekor. Nyomásmérés alapú saruerőmérő szenzor alkalmazása esetén elemzést kell végezni, hogy az adott híd esetén alkalmazott felfekvési viszonyok mellett milyen nyomás-erő összefüggés várható.

A hídak hibája egyenlőtlen támaszmozgatással csak a beavatkozásnak a saruerőkre és a saru tartósságára, illetve a felszerkezet igénybevételeire gyakorolt hatásának részletes elemzését követően korrigálható.

A saruk méretezésekor az állandó jellegű terheket a teherbírási határállapotra vonatkozó teherkombináció alkalmazásakor – egyéb szerkezeti elemektől eltérően – 1,35-ös biztonsági tényezővel kell figyelembe venni. Az intézkedés célja, hogy az MSZ EN 1337 szerint méretezett saruk megbízhatósági szintje (ezáltal tartóssága és teherbírása) a hatás és ellenállás oldalon összhangban legyen az MSZ EN szabványrendszerrel.

2.11.2 1. bekezdés után

A saruk elhelyezését, cseréjét olyan technológiával kell végezni, ami garantálja, hogy egyenlőtlen támaszmozgatás vagy dinamikus hatás miatt nem áll elő a terhek alapértékéből számított mértékadó saruerőt meghaladó saruerő. Az egymásra hatás miatt különös figyelemmel kell lenni nagy csavarómerevséggel rendelkező hídak azon saruira, ahol a szomszédos pilléreken fellépő reakcióerők között többszörös eltérés van.

2.11.2 4. bekezdés után

Csúszófelülettel készülő saruk beépítésekor minden olyan feltámaszkodási felületen, ahol nem két síkra munkált felület találkozik, alkalmas anyagból készülő, teljes felületű felfekvést biztosító kenést vagy kiöntést kell alkalmazni. A felület a kitöltő anyag megszilárdulása után terhelhető.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők számos tipikus hídkialakítás esetére elemezték a hídak saruerőinek imperfekció-érzékenységet. A saruerőknek számítottól való eltérése elsősorban a szerkezet és a beépítés pontatlanságaiból adódik, pl. a tervezetthez képest elcsavart gyártási alak, pontatlan sarubeépítés, alépítményen belüli egyenlőtlen sarusüllyedés vagy saruzóna összenyomódás. Az imperfekciók „várható” nagysága függ a szerkezeti kialakítástól és az építéstechnológiától. Az imperfekció saruerőkre gyakorolt hatása ugyancsak jelentősen függ a szerkezet anyagától és kialakításától. Tipikus hídkialakítások elemzése nyomán a következő kockázati tényezőket emeljük ki:

- nagy csavarómerevségű hídkeresztmetszet,
- több elemből összeállított felszerkezet,

¹ A hatás felvehető úgy, hogy az egyik szélső sarun az egyenlőtlen támaszüllyedés +50%-a, a másikon -50%-a jelenik meg. A két szélső saru között esetlegesen elhelyezkedő további saruk mozgása lineáris interpolációval határozható meg.

- mozgatással helyére juttatott felszerkezet,
- jelentősen eltérő szomszédos támaszközök,
- aléptímenyeként kettőnél több saru,
- jelentősen eltérő szomszédos támaszközök, illetve reakcióerők.

A saruerők tervezettől való jelentős eltérése a saruzóna és a saru károsodása mellett a saruk élettartamának drasztikus csökkenéséhez vezethet, hiszen a kopás szempontjából kulcsfontosságú üzemi teherszint nő meg jelentősen.

A tapasztalatok felhasználásával – a keresztirányú imperfekciók nagyságrendi becslésére alapozott – javaslatot fogalmaztunk meg az e-UT 07.03.11:2018 kiegészítésére. Nyitott keresztmetszetű hidak esetén az egyszerű számítás minimális tervezői többletmunkát és minimális többletreakciót eredményez. Zárt keresztmetszetű, nagy csavarómerevségű hidak esetén javasolt a pontosított számítás alkalmazása. A gazdaságos végeredmény eléréséhez vasbeton szekrényhidak esetén várhatóan szükségessé válik a kérdéskör részletes vizsgálata, és a saruelhelyezés korábbinál pontosabb végrehajtása és ellenőrzése.

A szerzők reményüket fejezik ki, hogy az előírás módosítása segíti a jövőben az imperfekcióból származó – nehezen felderíthető – sarukárosodások elkerülését.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük a BME Hidak és Szerkezet Tanszék, a CÉH Zrt. és az Unitef'83 Zrt. hídadatok összegyűjtésében nyújtott segítségét Horváth Adriánnak és dr. Farkas Györgynek a lektori munkájukat.

7. HIVATKOZÁSOK

- e-UT 07.01.11:2011 Közúti hidak tervezése 1.
 e-UT 07.01.12:2011 Erőtani számítás. Közúti hidak tervezése 2.
 e-UT 07.01.13:2011 Acélhidak. Közúti hidak tervezése 3.
 e-UT 07.01.14:2011 Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak. Közúti hidak tervezése 4.

- e-UT 07.01.15:2011 Öszvérhidak. Közúti hidak tervezése 5.
 e-UT 07.03.11:2018 Közúti hidak sarui és dilatációs szerkezetei.
 MSZ EN 1337-1-11 Szerkezeti saruk
 MSZ EN 13670: 2010 Betonszerkezetek kivitelezése

Dr. Völgyi István okleveles építőmérnök (2002), betontechnológiai szakmérnök (2009), PhD (2011), a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék egyetemi docense. Fő kutatási területek: vasbeton rúdszerkezetek nyírási viselkedése, vasbeton lemezek átszúródási viselkedése, saruk szerkezeti viselkedése, tartószerkezeti monitoring. A **fib** Magyar Tagozat tagja.

Pusztai Pál okleveles építőmérnök (1998). Hídtervezői pályafutását a Hidépítő Zrt.-nél kezdte, ahol részt vett a Zalalövő-Bajánsenye vasúti feszített vasbeton híd tervezésében. 2000-től a CÉH Zrt. munkatársaként részt vett az M6 autópályán egy szekrényes keresztmetszetű betölt híd tervezésében, az M31 autópálya hídjainak szakaszvezetőként való tervezésében, az M0 Északi Duna híd (Megyeri híd) engedélyezési és kiviteli terveinek készítésében és Kalocsa-Paks térségében építendő új Duna-híd engedélyezési és ajánlati terveinek készítésében.

Dr. Kollár Dénes okleveles építőmérnök (2015), európai és nemzetközi hegesztőmérnök (2019), a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék tudományos munkatársa. Fő kutatási területek: hegesztett szerkezetek vizsgálata, hegesztésszimuláció numerikus módszerrel, virtuális gyártás és virtuális kísérletek.

Dr. Kövesdi Balázs okleveles építőmérnök (2007), PhD (2010), a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék egyetemi docense. Fő kutatási területei: acél és öszvérhidak stabilitása, fáradása, nagyszilárdságú acélszerkezetek hídépítési alkalmazása, acél kapcsolatok vizsgálata, numerikus modell alapú méretezési eljárások fejlesztése. A **Magyar Acélszerkezeti Szövetség (MAGÉSZ) tagja**, **Európai Acélszerkezeti Szövetség (ECCS) TC8/TWG8.3 bizottságának titkára**, **több európai szabványosítási bizottság tagja: CEN/TC 250/SC3 / WG5, WG13, WG22.**

IMPERFECTION SENSITIVITY OF BRIDGE REACTION FORCES AND THE PROPOSED MODIFICATION OF E-UT 07.03.11:2018

István Völgyi - Pál Pusztai - Dénes Kollár - Balázs Kövesdi

The purpose of the study is reviewing the circumstances of bridge constructions resulting in a significant increase of calculated probable reaction forces which can, without any treatment, lead to damages of structural bearings and the superstructure. Firstly, the aim of the authors is highlighting the importance of the problem for practicing professionals by analysing several typical structural configurations. Secondly, proposals are also made in order to avoid the related structural damages. The paper longs to assist in the application and interpretation of the technical directives of e-UT 07.03.11:2018 regulating the calculation of reaction forces.

ASZTALOS ISTVÁN KÖSZÖNTÉSE 65. SZÜLETÉSNAPJA ALKALMÁBÓL



Asztalos István a BME Építészmérnöki Karon 1979-ben építészmérnöki oklevelet, és 1985-ben gazdasági mérnöki oklevelet szerzett. 2001-ben sikeresen védte meg a szerkezetépítő betontechnológia szakmérnöki diplomáját.

Munkahelyei voltak a BVM különböző szervezetei, 1996-2004 között a STABIMENT Hungária Kft. - ügyvezető igazgatója.

2004-2019 között a Sika Hungária Kft. - beton üzletágvezető, műszaki, marketing vezető, tanácsadó.

2014 óta a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség – ügyvezetője, elnökségi tagja.

2013-óta a Szilikátipari Tudományos Egyesület elnöke, emellett több társadalmi szervezet, egyesület, kamara tagja.

Szakmai tevékenysége: A BVM-TIP vasbeton épületszerkezetek, homlokzati falpanelek tervezése, fejlesztése, tervezési segédletek írása, gyártmánytervezési munkák végzése. Több újítás és szabadalom alkotója. Ezek közül az előregyártás területén alkalmazták a téglaburkolatú falpanel gyártástechnológiáját. 1993-95 között megszervezte és irányította a DCM piackutatási tevékenységét, amely alapját képezte

az értékesítési szervezet korszerűsítésének. Megszervezte az Építő Kémia által gyártott és forgalmazott beton adalékszerkezetek és egyéb építési vegyi anyagok értékesítési tevékenységét. 1993-óta a BETON c. szakmai havilap alapítója, a szerkesztőbizottsági vezetője, felelős szerkesztője. Kialakította és megszervezte a BVM Épelem marketing tevékenységét és viszonteladói hálózatát. 1993-2001 között a HALFEN német rögzítéstechnikai cég magyarországi műszaki szakértője és tervezője. Rögzítés technikai tervei alapján épült meg több mint húsz különféle rendeltetésű létesítmény homlokzati és belső beton, téglá és kőburkolata. A Magyar Betonszövetség elnökségi tagja, műszaki és adalékszer bizottsági vezetője volt 2001-2013 között. Kialakította, megszervezte és irányította a STABIMENT beton és habarcs adalékszerkezetek, építési segédanyagok és különleges szárazhabarcsok értékesítési szervezetét, majd később ezt folytatta a Sika keretein belül. Szakértőként számtalan esetben végzett beton- és vasbeton technológiai szaktanácsadást, szakértést 1996-tól. Jelenleg is tagja a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamarának. Szakmai, szakértői és szakmapolitikai munkája eredményeképpen több mint nyolcvan szakmai cikket, publikációt jelentetett meg.

További sikeres munkájához jó egészséget kívánunk.

Vörös József

PROF. DR. KÖLLŐ GÁBOR KÖSZÖNTÉSE 70. SZÜLETÉSNAPJA ALKALMÁBÓL



Köllő Gábor okleveles építőmérnök 1950-ben született Szamosújváron. Mérnöki oklevelét 1974-ben szerezte meg a Jászvásári Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Vasút, Út, és Hídépítési Szakán. Első munkahelye a Kolozsvári Vasútépítő Vállalat volt, ahol a Nagyvárad repülőtér, a Déda – Dés vasútvonal villamosítása, a monori és a főbb munkái sajómagyarosi alagutak felújítása, a heniuni rádió és tv

torony építése voltak. 1978-tól a Kolozsvári Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának tanársegédje, majd adjunktusa, docense, 2000-től professzora lett. Oktatott tantárgyai a hídépítés, vasútépítés, és az alagút építés. Tagja az Építőmérnöki Kar Doktori Iskolájának ahol vezetésével 2004-től 11 doktorandusz védte meg sikeresen a doktori disszertációját. 2011-től Környezetkímélő közlekedési infrastruktúrák névvel mesterképzést indított. Oktatási és tudományos munkája során 21 szakkönyvet, 150 tanulmányt jelentetett meg bel- és külföldi folyóiratokban, és számos előadást tartott hazai és nemzetközi konferenciákon.

Eddigi elismerései: **fb** Magyar Tagozat Palotás László díj

2000, ezen kívül METESZ, Eötvös Lóránt fizikai társaság, EFTT, OMBKE, KTE, MÁV, MMK, kitüntetettje, a Bay Zoltán emlékérem tulajdonosa. Tagja a Magyar Tudományos Akadémia köztestületének, és az MTA Kolozsvári Akadémiai Bizottságának (KAB), a KAB Építésügyi Szakbizottság elnöke. Tiszteletbeli tagja a MMK -nak. Elnöke az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT)-nek. Az Építéstudományi Konferenciák ÉPKO alapító tagja és szervezője. Az általa 1997-ben kezdeményezett Nemzetközi Építéstudományi konferenciát az idén XXIV. alkalommal rendezik meg. Hosszú éveken keresztül a Magyar Mérnökök és Építészek Világszövetségének (MMÉV) alelnöke volt. Az előző, 65. születésnapi köszöntésünk óta a Román Vasúti Klub (CFR klub) Életmű díját, valamint 2019-ben a MAÚT Aranymérföldkő díját vehette át a MAUT alapításának 25. évfordulója alkalmából a budapesti Gellért szállóban rendezett Nemzetközi Tudományos Szimpóziumon. Mindez bizonyítja, hogy hetvenéves kora ellenére ma is aktívan részt vesz a tudományos közéletben, és ezt a tevékenységét széleskörűen elismerik.

Dr. Köllő Gábor további munkájához jó egészséget és sok sikert kívánunk.

Vörös József

IN MEMORIAM DR. MAGYARI BÉLA



A krakkói Mária-templom oldalán lévő napóra mondatzalaga hirdeti, hogy „dies nostri quasi umbra super terram et nulla est mora”, vagyis „napjaink a földön olyanok, mint az árnyék, és nincs haladék”. Értésülve a kiváló mérnök és ember, Magyari Béla nyáron bekövetkezett haláláról mi, akik ismertük őt és még követjük napjaink árnyékát, megilletődve hajlunk arra, hogy e szomorú hírre belenyugvással

ismerjük el a krónikás évezredes bölcsességét, amely szerint valóban „nincs haladék”. Vagy talán a Gondviselés Magyari Bélával mégis kivételt tett? Több mint 10 évvel ezelőtt váratlanul és súlyosan megbetegedett, és az addigi fáradhatatlan, tevékeny élete törést szenvedett ugyan, de mérnöki szellemét a baja nem törte meg. Ha tehát ő mégis kapott haladékot, hát ennyit. Küzdelmekkel teli, de nagyon termékeny és tartalmas volt az élete. Magyari Béla Soltvadkerten született és a közeli Kiskunhalason járt gimnáziumba. Érettségi után technikusként kezdett dolgozni az ÉTI-ben, ahol az érdeklődése nagyon hamar a beton felé fordult. Munka mellett a Műegyetemen építőmérnöki diplomát szerzett és utána az építőiparban kezdett dolgozni Kecskeméten. Igazi helyét a későbbi elnevezés szerinti Duna-Tisza közí Állami Építőipari Vállalatnál találta meg, ahol rövid időn belül az anyagvizsgálati laboratórium vezetésére kapott megbízást. A szerfölött nagymennyiségű és sokféle feladat végzése során az ÉTI-ben szerzett ismeretei és tapasztalatai itt jelentősen kibővültek és elmélyültek. E tapasztalatok birtokában 1978-ban a Műegyetemen doktorált, majd 1982-ben megszerezte a műszaki tudomány kandidátusa címet is. Az utóbbihoz alapul szolgáló munkája a betonacélok sajtolt hüvelyes toldásának tulajdonságaival és gyakorlati alkalmazásával foglalkozott. Nagyon fontosnak tartotta Magyari Bélának ez a részletekbe menő, gondos munkája. Munkahelyén kiterjedt megbízásokat teljesített a paneles lakásépítés terén. Ismeretes módon az ilyen épületek paneles felépítésére monolit vasbeton fogadósintre épült fel, amelynél biztosítani kellett a fogadósintzből felmenő betonacélok gyors és megbízható szilárdságú toldását. Számos más szakmai kérdés is foglalkoztatta. A sajtolt hüvelyes betonacél toldással párhuzamosan a figyelme a szálerősítésű beton tulajdonságai és használhatósága felé fordult. Sok kísérlet és egyéb vizsgálat után kidolgozta és munkatársaival meg is valósította ennek a technológiának a gyakorlati alkalmazását, amelynek számos jeles példája már a magánvállalkozása keretében valósult meg. Ugyanitt készített igen változatos finombeton homlokzatképző elemeket is, amelyek sok egyéb alkalmazás mellett nagyban hozzájárultak a budapesti Duna-ház, a Madách Színház, az Egri Gárdonyi Géza Színház, a piliscsabai Pázmány Péter Katolikus Egyetem felületeinek igényes megjelenéséhez. Az utóbbi épületegyüttes munkái során bensőséges kapcsolata

született a jeles építész Makovecz Imrével is, aki kitüntetéssel felérő ajánlással ajándékozta meg egyik könyvével. Azonban a hivatalos kitüntetések sem kerültek el. Sok egyéb mellett Innovációs Nagydíjat kapott 1996-ban és megkapta a beton-építészeti díjat is. Rendszeres részvevője, előadója volt hazai és külföldi szakmai konferenciáknak és több publikációja is napvilágot látott szakfolyóiratokban. Számos szolgálati szabadalom kidolgozása is az ő kiváló mérnöki munkáját dicséri. Talán a mérnöki pályája csúcspontján, munkájának kedvenc anyaga iránti megkülönböztetett viszonytól indítva megvalósította egy szobrászművész pályázati tervét, egy térplasztikát, amely eleve betonból volt előirányozva. A szobrászművésszel való szoros együttműködésben a térplasztika előregyártott finombeton elemekből készült el, és ezeket Magyari Béla a saját üzemében gyártatta válogatott adalékkal, szép rajzolatú és szinte tűkorsima felületekkel. A műalkotás kertjükben történt felavatása maradandó emléket jelentett a meghívott pályatársaknak, barátoknak és ismerősöknek, de egyben tisztelgést is a beton, mint korunk nélkülözhetetlenné vált építőanyaga előtt. Aztán váratlanul bekövetkezett a súlyos betegsége. Felesége, Paula szilárd támaszként állt végig mellette, és segítette Magyari Béla vasszorgalmát, kitartását, amellyel új készségeket fejlesztett ki magában, hogy végezhesen továbbra is mérnöki munkát. Meg is lettek ennek az eredményei. Társaszerzőként publikált a teherhordó szerkezetek kapcsolatainak tűzvédelméről, amihez a megalapozó kísérletek végrehajtásában szellemi irányítónak tevékenyen részt vett. Magánéletében sok örömet jelentett számára Szilvia lánya szépen alakuló munkája és vídamságot vittek hozzá a növekvő számú unokák is. Magyari Béla betegségében is kitüntető figyelemmel törekedett a régi kollégákkal, barátokkal való társas összejövetelek ápolására is, amelyeknek elmaradhatatlan részét képezte mindig az általa főzött kitűnő bajai halászlé. Ebben is jelen volt a romlatlan alkotó, mérnöki szelleme. Olyan technikákat alakított ki, olyan speciális segédeszközöket készített, amelyek révén egy kézzel is kitűnően el tudta készíteni ezt a kényes természetű ínycsiklandó ételt. Magyari Béláról elmondható tehát, hogy életével, tartalmas mérnöki pályájával a Népek Apostolának szavai szerint jó harcot harcolt. Élete utolsó hónapjaiban azonban mintha már maga is érezte volna, hogy napjainak árnyéka halványodni, fogyatkozni kezd, a jó harc a végéhez közeledik és nincs további haladék. Nem tudni, vajon ő maga vont-e valami mérleget az életéről? Bizonyos azonban, hogy tartalmas életének mérlege valóságosan megadható Berzsenyi alábbi bölcs számvetésével:

„Partra szállottam. Levonom vitorlám. A szelek mérgét nemesen kiálltam. Sok Charybdis közt, sok ezer veszélyben Izzada orcám. Béke már részem...”

A *fib* Magyar Tagozata

BÚCSÚ DR. TÓTH LÁSZLÓTÓL



Megrendülve, szomorúan jelentem, hogy dr. Tóth László a Mélyépterv Komplex Zrt. elnök-vezérigazgatója 2020. február 19-én, életének 77., házasságának 52. évében, hosszú betegség után végleg megpihent. 1944. január 25-én született a Győr melletti Mezőörsön, a középiskolát pedig Győrben végezte. 1962-ben nálam felvételizett az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán, és itt szerzett oklevelet 1967-ben. Egész életútját végigkísértem. A Mélyéptervben Márkus Gyulától, Janzó Józseftől és más kiváló mérnököktől tanulta a szakmát, akik felfigyeltek tehetségére és jelentős feladatokkal bízták meg.

A ragasztott kapcsolattól előregyártott vasbeton víztároló panelmedencék típusának kifejlesztését és mintegy 150 ilyen szerkezetű medence tervezését is irányította. Számos szabadalmi újítás is fűződik nevéhez. Ő irányította a monolit vasbeton szerkezetek új zsaluzati rendszerének kidolgozását.

Számos víztorony és víztoronytípus tervezésében és fejlesztésében vett részt újszerű építési, szerkezeti, építéstechnológia megoldások kidolgozásával. Szakmai sikerei alapján bízták meg a sorozatépítésre alkalmas 3.000 m³-es víztorony típustervének kidolgozásával. A szigetelés nélküli vízzárás biztosítása, az emeltkelyhes építési technológia, és több új tudományos igényű megoldás alkalmazása lehetővé tette, hogy ebben a témában egyetemi doktori címet szerezzen. Ezzel azt bizonyította, hogy mérnöki alkotással, a tervezés és a megvalósítás egységének megteremtésével olyan új eredmények születhetnek, amelyek lehetővé teszik a tudományos címek megszerzését is. Ezért hibás az a koncepció és gyakorlat, amely a tervezőt kitalja a megvalósításban való részvételtől, mert az a csak a bevált hagyományos módszerek alkalmazására ösztönöz, azaz a fejlődést és az innovációt is gátolja.

A 3000 m³-es víztorony jó példája annak, hogyan lehet a mérnöki szerkezetek tervezésének három követelményét teljesíteni, a szerkezet, a funkció és az esztétika igényeit egyaránt kielégítő megoldást megtalálni. Ugyanakkor a mélyépítési szerkezetekkel kapcsolatban azt vallotta, hogy jellegükből adódóan az üzemeltetési, fenntartási követelmények teljesítése a legfontosabb.

A rendszerváltás után az állami nagyvállalat, a Mélyépterv 1992. évi megszűnésekor dr. Tóth László az általa vezetett II. számú mérnökiroda munkatársait összetartva létrehozta a Mélyépterv Komplex Mérnöki Kft-t. Az volt a véleménye, hogy az itt összegyűlt szakértelem feltétlenül szükséges egy jól működő szennyvíztisztító telep megtervezéséhez. Szakértelmével, szervezőkészségével, a munkatársai összefogásával, egy önálló tervezőiroda önerős megteremtésével, a kezdeti nehézségeket legyőzve a vállalat - mint magánvállalkozás - folyamatos fejlődésnek indult, és a Mélyépterv Komplex Zrt.-vé nőtte ki magát. A Vállalat tevékenysége az élethez szükséges víz nyerésére, tárolására, tisztítására, valamint az árvízvédelem műtárgyainak megtervezésére irányult. A legfontosabb megvalósult tervezési feladatokat az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- *Szennyvíztisztító telepek tervei*, Budapesten Észak-Pest, Dél-Pest, Dél-Buda, Kelenföld, Albertfalva, továbbá a nagyvárosok, Debrecen, Miskolc, Győr, Kecskemét,

Szeged, Eger, Nyíregyháza, Pápa, Komárom, Baja stb. szennyvíztisztító telepek terveinek készítése.

- *A Széchenyi és a Lukács fürdő rekonstrukciója*, az újszegedi fürdőkomplexum tervei.
- *Árvízvédelmi rendszerek*: a szegedi partfal és mobilgát, a szentendrei mobilgát tervezése és fejlesztése, a Danubio lakópark, a Duna Aréna, a Budapesti Atlétikai Stadion, az Aranyhegyi-patak és Pünkösdfürdő árvízvédelmi rendszereinek a kidolgozása és tervezése.
- *A Duna alatti nagyméretű szennyvíz átvezetés, csőcsatlósos eljárás* fejlesztése és alkalmazása, a budapesti Észak- és Dél-Pesti telepeken.
- *A nagy térfogatú feszített iszaprohasztó* fejlesztése.
- *A paksi atomerőmű hűtőrendszerének* kidolgozása.
- *Regionális csatornázási rendszerek* fejlesztése, Tápió térség, Szentendrei sziget
- *Egyéb jelentős létesítmények*, a kabai Lizin üzem, az esztergomi Suzuki autógyár közmű rendszere, a Batthyány téri óriás ugrótorony alépítménye

A felsorolásból látható, hogy mindezek a társadalom céljait szolgáló létesítmények, állami beruházások, amelyek nélkül nincs modern emberi élet. Ezeknek a tervezését, megvalósulását dr. Tóth László széleskörű, magas szintű szakmai ismeretével irányította, a megoldásban való személyes részvétele, segítőkész emberi magatartása, munka szeretete és munkabírása, megnyugtató biztonságérzetet adott munkatársainak. Munkamódszerét találóan egy latin közmondás fejezi ki „Quidquid agis, prudenter agas, et respice finem” azaz „bármit cselekszel, tedd okosan és nézd meg a végét”.

A tervek magas színvonalát bizonyítja, hogy a Phare és KEOP pályázatok keretében, az együtt dolgozó külföldi cégek itt működő tanácsadó mérnökei és szakértői, rövid tartózkodás után az anyavállalathoz való visszatérésüket kérték, azzal az indoklással, hogy a magyar kollégák ugyanazt tudják, mint ők.

Az *Alma materrel, az egyetemmel való kapcsolata* Márkus Gyulával kezdődött és a 3000 köbméteres víztorony tervezése idején erősödött meg, az akkor még létező Vasbeton Szerkezetek Tanszékkal. Az Építőmérnöki Karon - meghívott előadóként - a nappali tagozaton és a szakmérnök oktatásban is rendszeresen részt vett. Segítette a diplomatervezést és államvizsga bizottsági tag is volt. Ugyanígy tevékenységet folytatott a Pécsi Egyetem Építőmérnöki Szakosztályán is.

A *tudományos és szakmai társadalmi közéletben* aktívan közreműködött. Szakmai konferenciák rendszeres résztvevője volt és mintegy 30 szakcikke jelent meg. A Magyar Mérnöki Kamara Tartószerkezeti Tagozatában és az Építőipari Tudományos Egyesület Tartószerkezeti Szakosztályában vezetőségi tagként működött. Tagja volt továbbá a fib magyarországi szervezetének, a Vasbetonépítés és a Mélyépítés című folyóiratok szerkesztőbizottságának, továbbá a Magyar Hidrológiai Társaságnak és a Vízépítőipari Szakosztály vezetőségének.

Kiemelkedő szakmai munkásságát számos *társadalmi elismerés és kitüntetés jelzi*. Kiváló feltaláló, a Környezetvédelmi díj, a Munka Érdemrend ezüst fokozata, a Palotás László-díj, a Bogdánfy Ödön emlékérem és a Vásárhelyi Pál-díj tulajdonosa.

Hitét csendben megtartotta és ez adott neki erőt ahhoz, hogy nehéz időkben is megőrizze tisztességét, becsületét, és betegségét türelmesen viselje.

Végezetül azt kívánjuk a gyászoló családnak, hogy a Teremtő akaratában való megnyugvással viseljék el a fájdalmas veszteséget, a munkatársaknak pedig legyen elég erejük ahhoz, hogy a teljes egészében magyar tulajdonban lévő sikeres vállalatot továbbvigyék.

Dr. Tóth Lászlónak gazdag és értelmes élete volt. Nevét és munkásságának eredményeit az irányításával készült létesítmények, mint emlékművek hirdetik.

Emlékét és kedves mosolyát szívünkben, lelkünk mélyén őrizzük. Nyugodjon békében!

Dr. Orosz Árpád

IN MEMORIAM BÚCSÚ DR. LOYKÓ MIKLÓSTÓL



Szomorú szívvel és mély fájdalommal tudatjuk, hogy dr. Loykó Miklós okleveles hídépítő mérnök címzetes egyetemi docens 2020. február 2-án, hosszú betegség után, életének 89-ik, házasságának 65-ik évében, örökre megpihent. 1930. december 15-én született Pécsen. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán 1953-ban, Híd és szerkezetépítő mérnöki oklevelet szerzett. 1953-55 között a Hídépítő Vállalatnál a Bolond úti híd építésvezetője, majd kellő kivitelező gyakorlat után, 1955-ben az Uvatervbé került, ahol tervező szakosztályvezető, majd 1965-től a tervező osztály vezetője volt. Aktívan részt vett az Erzsébet híd építésének előkészítő munkáiban, majd az alépitmény és a budai hídfő felhajtó híd tervezését és építését irányította. A pécsi felüljáró, az előregyártás, a szabadon szerelt és szabad betonozású feszített hidak tervezését szervezte. Részt vett az alsóberecki Bodrog híd munkáiban. Nevéhez fűződik az M7 autópálya hídjainak tervezése.

Több felüljáró, a BAH csomópont, az M3, M1 autópálya hidak, a városközi völgyhíd, a Hármashatárhegyi TV torony tervezését irányította. A nagy átmérőjű fűrt cölöpök készítésére alkalmas géplánc fejlesztését, a szabadon szerelt utófeszített vasbeton hídszerkezetek bevezetése, a drávaszabolcsi Dráva-híd megvalósítása volt feladata.

1978 és 93 között az Uvatervnél irodavezető-helyettes, az Árpád híd kiszélesítésének technológiai tervezését szervezte. Laosz-ba export hidat tervezett.

Szakmai tevékenységének felsorolásából látható, hogy mind a tervezés mind a kivitelezés területén hosszú időt töltött el, így alkotásaiban a szerkezet, az erőjáték és a építés módszerének a technológiának az egységét megvalósítva, a magyar hidásmérnök társadalom jelentős személyisége lett. Szakmai munkájának elismerését jelentette, hogy 1962-ben a római feszített beton nemzetközi konferencián résztvevő magyar delegáció tagja volt.

1993 és 2008 között a Pannon Freyssinet Vállalatnál, a vasbeton szerkezetek külső kábeles feszítési rendszerrel való megerősítési módszerének fejlesztésén dolgozott. Mintegy 40 híd és számos körszimmetrikus vasbeton tartály megerősítési tervének készítését és a megvalósítását irányította.

Az egyetemmel való szoros kapcsolata 1965-ben kezdődött,

amikor Bölcskei Elemér professzor meghívta gyakorlatvezetőnek. Később külső előadóként működött, tagja volt az államvizsga bizottságnak. 1975-ben címzetes egyetemi docensi kinevezést kapott. Társ szerzőkkel egyetemi jegyzetek írásában vett részt, a vasbeton híd és szerkezet építés témakörben. Az ÉKME Gazdasági Mérnöki szakon írt disszertációja alapján, 1971-ben műszaki doktori fokozatot szerzett. A szakmai és tudományos közéletben aktív szerepet vállalt. Tagja volt a Mérnöki Kamara tartószerkezeti tagozatának, a **fib** Nemzetközi Egyesület magyar tagozatának, a Vasbetonépítés folyóirat szerkesztőbizottságának. Részt vett a szabványalkotásban.

Hosszú időn át végzett munkáját számos elismerés kísérte. Ezek közül kiemelkedik Palotás László-díja. Széleskörű elmélyült szakmai ismereteivel kiváló szervező képességével, határozott vezetői módszereivel, megértő segítőkész magatartásával, szerénységével a munkatársak elismerését vívta ki.

Dr. Loykó Miklós a magyar hidászok kiemelkedő egyénisége a feszített vasbeton szerelmese volt, alkotásai, mint emlékművek őrzik munkásságát. Nyugodjék békében!

Dr. Orosz Árpád és dr. Tassi Géza



Prof. Iványi György, Dr. Loykó Miklós és Prof. Lenkei Péter a Palotás-díj átadó ünnepségen

Projekt Záró Ankét - Online

NVKP_16-1-2016-0019

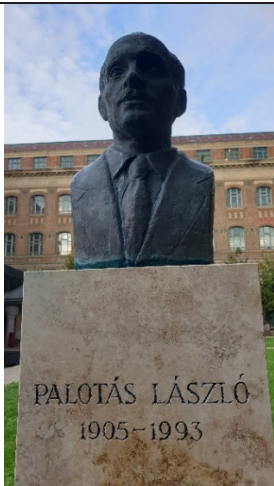
**Fokozott ellenálló képességű (kémiai korrózióknak ellenálló, tűzálló és fagyálló) beton
termékek anyagtudományi, kísérleti fejlesztése”, 2017 márc. 1. – 2020 okt. 30.**

2020 okt. 29. (csüt.)

Projektvezető: Prof. Balázs L. György, tiszteletbeli elnök (**fib**)
Projekt altéma felelősök: Dr. Lublóy Éva, Dr. Salem G. Nehme, Dr. Kopecskó Katalin

Prof. Palotás László, szoborállításának 15. évfordulójának szentelve

ELŐZETES PROGRAM

8:45- 9:00	Megemlékezés a Palotás László születésnek 115. évfordulója és a szoborállítás 15. évfordulója alkalmából	
---------------	---	---

9:00- 9:15	Prof. Dunai László (BME)	Dékáni, ill. tanszékvezetői megnyitó
9:15- 9:30	Lizakovszky Géza (SW)	Miért SW? Miért beton?
9:30- 10:10	Prof. Balázs L. György (BME)	Projekt célkitűzései. Konzorcium munkamódszere. Három kutatási terület (tűz, fagy, sav). Tervezett vizsgálatok köre. Elért eredmények. Prototípusok. Publikációk. Szabadalmak, Know-how-k. Kitekintés. Köszönetnyilvánítás.
10:20- 11:00	Dr. Lublóy Éva (BME)	Tűzálló betonok: Tennivalók. Kiindulás. Vizsgálatok. Eredmények. Értelmezés. Interpretáció.
10:10- 10:20	Kávészünet	
11:00- 11:40	Dr. Salem G. Nehme (BME)	Fagyálló betonok: Tennivalók. Kiindulás. Vizsgálatok. Eredmények. Értelmezés. Interpretáció.
11:40- 12:10	Dr. Kopecskó Katalin (BME)	Kémiai korrózióknak ellenálló betonok: Tennivalók. Kiindulás. Vizsgálatok. Eredmények. Értelmezés. Interpretáció
12:10- 12:35	SEM, Zeta Potenciál mérő, Mikrokloriméter	Labor részleg bemutató és avató

		PHENOM XL Desktop SEM and Labo Series	Mikro- kaloriméter	Zéta-potencial mérő
12:35-13:00	Beton savállóság vizsgáló berendezések	Labor részleg bemutató és avató 		
13:00-14:00	Ebédszünet			
14:00-14:30	Dr. Csetényi J. László Senior Research Fellow Concrete Technology Unit, School of Science and Engineering University of Dundee, Fulton building, Dundee DD1 4HN, Scotland, UK, +44(0)1382 388599 lcsetenyi@dundee.ac.uk	„Effect of fly ash on chloride diffusion and carbonation resistance of concrete” „Pernyék hatása betonok kloridion diffúziójára és karbonátosodására”		
14:30-15:00	Tóth Péter (ÉMI)	Homlokzati tűzterjedés vizsgálatának aktualitásai		
15:00-15:20		<i>Műszaki Irányelv 1: Bemutató és Vita</i> „Feszített homlokzati elemek tűzvédelmi jellemzői” Hozzászólások		
15:20-15:40		<i>Műszaki Irányelv 1: Bemutató és Vita</i> „Bordás födém panelek tűzvédelmi jellemzői” Hozzászólások		
15:40-15:50	Kávészünet			
15:50-16:20	Földes Tamás (Tomogeo Kft.)	Röntgen CT vizsgálati lehetőségek		
16:20-16:40	Pethő Csaba - Pujcsev Kristóf (MC Bauchemie)	PCE folyósítók: Innovációk és a betongyártás realitása		
16:40-17:00	Szilágyi Tamás (CRH)	Különböző cementek és kiegészítő anyagok viselkedésének vizsgálata különböző összetételű cementpépekben és habarcsokban		
17:00-17:20	Somlai Bálint – Dr. Kopecskó Katalin (BME)	Új vizsgálati módszerek a beton kémiai ellenállóképességének vizsgálatára		
17:20-17:35	Molnár Tamás (SW)	A beton ellenállóbb, mint valaha		

<i>Hozzászólások</i>	
17.35 – 17.45	Prof. Balázs L. György (BME): Összefoglaló, Konklúziók. A konferencia nap zárása. Előadások publikálásra benyújthatók a VASBETONÉPÍTÉS folyóirathoz: http://fib.bme.hu/kiadvanyok.html

fib BULLETIN NO. 85

TITLE: TOWARDS A RATIONAL UNDERSTANDING OF SHEAR IN BEAMS AND SLABS

Category: Technical report
Year: 2018
Pages: 338
Format approx. DIN A4 (210x297 mm)
ISBN: 978-2-88394-125-0
DOI: doi.org/10.35789/fib.BULL.0085

Abstract:

Reliable performance of beams and slabs in shear is essential for the safety and also for the serviceability of reinforced concrete structures. A possible failure in shear is usually a brittle failure, which underlines the importance of the correct specification of the load carrying capacity in shear. The knowledge of performance in shear is steadily developing and it is now obvious that older structures were not always designed in accordance with contemporary requirements. The increasing load – mainly on bridges – requires the assessment of existing structures, often followed by their strengthening. An appropriate understanding of actual performance of concrete structures in shear is therefore of primary interest.

The workshop which was held in Zürich in 2016 brought together a significant number of outstanding specialists working in the field of shear design, who had a chance to exchange their opinions and proposals for improving the current knowledge of shear behaviour in beams and slabs. The specialists came from different parts of the world, which made the workshop general and representative. The workshop was organised by fib Working Party 2.2.1 “Shear in Beams” (convened by O. Bayrak), which is a part of fib Commission 2 “Analysis and Design”.

Individual contributions mainly address shear in beams with low transversal reinforcement. It is crucial because many existing structures lack such reinforcement. Different theories, e.g. Critical Shear Crack Theory (CSCT), Modified Compression Field Theory (MCFT), Multi-Action Shear Model (MASM), etc. were presented and compared with procedures used in selected national codes or in the fib Model Code 2010.

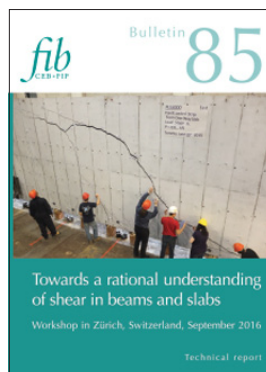
The models for shear design were often based to a great extent on empirical experience. The refined presented models tend to take into account the physical mechanisms in structures more effectively. A brittle behaviour in shear requires not only to check the equilibrium and failure load, but also to follow the progress of failure, including the crack development and propagation, stress redistribution, etc. The significance of the size effect – which causes the nominal strength of a large structure to be smaller than that of a small structure – was pointed out.

Nowadays, the fibre reinforcement is used more than before since it allows significant labour costs savings in the construction industry. The contribution of fibres is suitable for shear transfer. It is very convenient that not only ordinary fibre reinforced elements were addressed but also the UHPFRC beams. The production of this new material is indeed growing, while the development of design recommendations has not been sufficiently fast.

Fatigue resistance of structures with low shear reinforcement is also an important issue, which was also addressed in this bulletin. It cannot be neglected in prestressed bridges, which are exposed to dynamic loads.

A comprehensive understanding of the shear behaviour is necessary. Although many laboratory experiments are carried out, they are suitable only to a limited extent. New testing methods are being developed and show promising results, e.g. digital image correlation. An actual structure performance should rather be tested on a large scale, ideally on real structures under realistic loading conditions.ii

The papers presented in the bulletin are a basis for the discussion in view of the development of updated design rules for the new fib Model Code (MC2020), which is currently under preparation. fib Bulletins like this one, dealing with shear, help to transfer knowledge from research to design practice. The authors are convinced that it will lead to better new structures design of as well as to savings and to a safety increase in older existing structures, whose future is often decided now.



fib BULLETIN NO. 86

TITLE: SAFETY AND PER- FORMANCE CONCEPT. RELIABILITY ASSESSMENT OF CONCRETE STRUCTURES

Category: Guide to good practice
Year: 2018
Pages: 357
Format approx. DIN A4 (210x297 mm)
ISBN: 978-2-88394-126-7

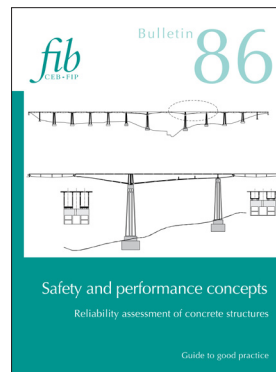
Abstract:

Concrete structures have been built for more than 100 years. At first, reinforced concrete was used for buildings and bridges, even for those with large spans. Lack of methods for structural analysis led to conservative and reliable design. Application of prestressed concrete started in the 40s and strongly developed in the 60s. The spans of bridges and other structures like halls, industrial structures, stands, etc. grew significantly larger. At that time, the knowledge of material behaviour, durability and overall structural performance was substantially less developed than it is today. In many countries statically determined systems with a fragile behavior were designed for cast in situ as well as precast structures. Lack of redundancy resulted in a low level of robustness in structural systems. In addition, the technical level of individual technologies (e.g. grouting of prestressed cables) was lower than it is today. The number of concrete structures, including prestressed ones, is extremely high. Over time and with increased loading, the necessity of maintaining safety and performance parameters is impossible without careful maintenance, smaller interventions, strengthening and even larger reconstructions. Although some claim that unsatisfactory structures should be replaced by new ones, it is often impossible, as authorities, in general, have only limited resources. Most structures have to remain in service, probably even longer than initially expected.

In order to keep the existing concrete structures in an acceptable condition, the development of methods for monitoring, inspection and assessment, structural identification, nonlinear analysis, life cycle evaluation and safety and prediction of the future behaviour, etc. is necessary. The scatter of individual input parameters must be considered as a whole. This requires probabilistic approaches to individual partial problems and to the overall analysis. The members of the fib Task Group 2.8 “Safety and performance concepts” wrote, on the basis of the actual knowledge and experience, a comprehensive document that provides crucial knowledge for existing structures, which is also applicable to new structures. This guide to good practice is divided into 10 basic chapters dealing with individual issues that are critical for activities associated with preferably existing concrete structures.

Bulletin 86 starts with the specification of the performance-based requirements during the entire lifecycle. The risk issues are described in chapter two. An extensive part is devoted to structural reliability, including practical engineering approaches and reliability assessment of existing structures. Safety concepts for design consider the lifetime of structures and summarise safety formats from simple partial safety factors to develop approaches suitable for application in sophisticated, probabilistic, non-linear analyses. Testing for design and the determination of design values from the tests is an extremely important issue. This is especially true for the evaluation of existing structures. Inspection and monitoring of existing structures are essential for maintenance, for the prediction of remaining service life and for the planning of interventions. Chapter nine presents probabilistically-based models for material degradation processes. Finally, case studies are presented in chapter ten. The results of the concrete structures monitoring as well as their application for assessment and prediction of their future behaviour are shown. The risk analysis of highway bridges was based on extensive monitoring and numerical evaluation programs. Case studies perfectly illustrate the application of the methods presented in the Bulletin.

The information provided in this guide is very useful for practitioners and scientists. It provides the reader with general procedures, from the specification of requirements, monitoring, assessment to the prediction of the structures’ lifecycles. However, one must have a sufficiently large amount of experimental and other data (e.g. construction experience) in order to use these methods correctly. This data finally allows for a statistical evaluation. As it is shown in case studies, extensive monitoring programs are necessary. The publication of this guide and other documents developed within the fib will hopefully help convince the authorities responsible for safe and fluent traffic on bridges and other structures that the costs spent in monitoring are first rather small, and second, they will repay in the form of a serious assessment providing necessary information for decision about maintenance and future of important structures.



SZERKEZETI MEGERŐSÍTÉS



IRÁNYTŰ SZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSÉHEZ

MILYEN KORSZERŰ MEGOLDÁSOKKAL TUDJUK MEGERŐSÍTENI SZERKEZETEINKET?

Az építőipari teljesítmény egy jelentős részét teszik ki a felújítások és azon belül is fontos és meghatározó volument képvisel a különféle szerkezetek felújítása, korszerűsítése.

Általánosságban elmondható, hogy a létesítmények rendszeres karbantartása vagy felújítása hosszú távon, azaz az életciklust tekintve megtérülő ráfordítás. Az utóbbi időszakban drasztikusan növekvő alapanyag-árakat és erőforrásköltségeket tekintve azonban a fenti megállapítás már rövidtávon vizsgálva is igaz lehet. Fontos tehát, hogy meglévő létesítményeinket, épületeinket megvédjük a visszafordíthatatlan tönkremeneteltől és biztosítsuk hosszú távú használhatóságukat. Magyarországon számos műemlék, épület és mérnöki létesítmény várja, hogy korszerű megoldások alkalmazásával váljon újra használhatóvá, hasznosíthatóvá. A Mapei, mint építőipari segédanyag gyártó vállalat, elkötelezett az épített örökség védelme iránt és igyekszünk olyan megoldásokat kínálni az építőipar számos területén, melyek hosszú távú megoldásokat nyújtanak a piaci szereplők mindegyike számára. Számos léte-

sítmény és épület állagromlása jutott abba a fázisba, hogy megmentése érdekében a szerkezetek megerősítése, helyreállítása vált az elsődleges feladattá. A meglévő szerkezetek megerősítésének témaköre azonban nem csak az állagromlás problematikájához kapcsolódik. A szerkezetek többfajta meghibásodást is elszenvedhetnek, amelyek miatt megerősítésük válhat szükségessé.

Ilyen lehet:

- a szerkezetet alkotó anyagok tönkremenetele, korróziója;
- a használat módjának megváltozása,
- ebből következően pedig a szerkezetre ható terhek módosulása;
- a szerkezetre ható terhek növekedése;
- egyéb, előre nem látható események (tűzvész, földrengések, ütközések stb.);
- süllyedés.

Ezekhez a szerkezetmegerősítési feladatokhoz kínál megoldásokat a Mapei új, szerkezetmegerősítési kiadványa.

A kézikönyv első részében bemutatjuk a főbb megerősítési technológiákat, azok alkalmazási területeit, előnyeit, valamint az azt kísérő tudományos kísérleti hátteret.

A második részben a korábban leírt technológiák gyakorlati alkalmazásait mutatjuk be, a megerősítendő épület szerkezeti típusának függvényében, a legfontosabb alkalmazási szempontok szemléltetésének érdekében.

A kiadványban a fentiekben túl érdekes összehasonlító táblázatok is segítik a hagyományos és a korszerű Mapei megoldások összehasonlítását!

A szerkezeti megerősítésről szóló kézikönyv letölthető a **Mapei Kft.** honlapjáról:

<https://www.mapei.com/hu/hu/eszkozok-es-letoltes/muszaki-dokumentacio/?line=szerkezeti-megerosito-anyagok>

A JÖVŐT ÉPÍTJÜK



A-HÍD ZRt.
H-1138 BUDAPEST
KARIKÁS FRIGYES U. 20.

www.ahid.hu



A-HÍD