



Már elsőre végleges építési megoldások

Kihívást jelentő adalékanyagok hatása a cementpép-igényre és a keveréktervezésre

A jó minőségű, jól osztályozott természetes homok- és kavicsforrások kimerülése miatt a betonkeverék-tervezés alapfeltételei megváltoztak. A korábban alkalmazott, lekerekített szemcséjű glaciofluvialis adalékanyagok helyett egyre gyakoribb a magasabb agyag-iszap tartalmú természetes homok, a zúzott (gyártott) homok és az újrahasznosított adalékanyag (RCA) alkalmazása. Ezek magasabb vízigénnyel és nagyobb változékonysággal jellemezhetők.

A keveréktervezés szempontjából meghatározó a tömörítetlen adalékanyagváz hézagterfogata, amely közvetlenül meghatározza a szükséges cementpéptérfogatot.

Ezt három fő paraméter befolyásolja:

SZEMALAK

A szögletes, megnyúlt szemcsék (tipikusan zúzott homok) nagyobb üregtartalmat eredményeznek, mint a lekerekített természetes szemcsék. A szemcsék közötti súrlódás nő, a bedolgozhatóság csökken.



SZEMCSEMÉRET-ELOSZLÁS

Jól osztályozott rendszerben a finomabb frakciók kitöltik a durvább szemcsék közötti hézagokat, csökkentve a pépigényt. Rosszul osztályozott vagy egyszemcsés



eloszlás esetén a hézagtartalom nő, ami nagyobb cementpép-igényt generál.

FELÜLETI TEXTÚRA ÉS FAJLAGOS FELÜLET

A zúzott adalékanyag érdes felülete és nagyobb fajlagos felülete növeli a vízadszorpciót és a belső súrlódást. A gyártott homok finom frakciója és esetleges agyagásvány-tartalma tovább fokozza a vízigényt.

Jól osztályozott, lekerekített adalékanyag esetén a hézagterfogat jellemzően



~38%, míg szögletes, rosszul osztályozott rendszerekben elérheti a 43%-ot vagy annál többet. Ez köbméterenként mintegy 50 literrel nagyobb kitöltendő térfogatot jelent. A szükséges többlet cementpép víz- és kötőanyag-igény növekedéshez vezet, ami ellentmond a CO₂-csökkentési törekvéseknek.

A probléma nem pusztán bedolgozhatósági kérdés: a megnövekedett vízigény

rontja a w/c tényezőt, vagy alternatívaként a kötőanyag-tartalom növelését kényszeríti ki. Mindkettő kedvezőtlen gazdasági és fenntarthatósági következményekkel jár.

Az ilyen rendszerekben a keverék optimalizálása csak az adalékanyagváz hézagterfogatának számszerűsítésével és a péptérfogat tudatos szabályozásával lehetséges. Ebben kiemelt szerepe van a célzott adalékszer-technológiának.

A Mapei Re-Con AGG adalékszer-család kifejezetten a magas vízigényű, zúzott vagy finomrészben gazdag adalékanyagok kezelésére készült. Alkalmazásával csökkenthető a szükséges vízadagolás, javítható a diszpergálás és stabilizálható a frissbeton konzisztenciája változó alapanyag-minőség mellett. Ez lehetővé teszi a kívánt bedolgozhatóság elérését a kötőanyag-tartalom növelése nélkül, ezáltal mérsékelve a fajlagos CO₂-kibocsátást.

A romló nyersanyag-minőség és a szigorodó fenntarthatósági elvárások közötti ellentmondás kezelése ma már elsősorban mérnöki optimalizálási feladat: a hézagterfogat kontrollja és az ehhez illesztett adalékszer-rendszer kiválasztása a korszerű betontechnológia alapvető eszköze.

Ha szívesen olvasna a betontechnológia újdonságairól rendszeresen magyar és nemzetközi szakértők által írt tartalmakat, olvassa be telefonja kamerájával a QR kódot és iratkozzon fel a betontechnológiai edukációs hírlevelünkre!



VASBETONÉPÍTÉS

műszaki folyóirat

a **fib** Magyar Tagozat lapja

CONCRETE STRUCTURES

Journal of the Hungarian Group of **fib**

Főszerkesztő:

Dr. Balázs L. György

Szerkesztők:

Hajós Bence, Dr. Koris Kálmán

Szerkesztőbizottság:

Dr. Csiki Béla

Dr. Czoboly Olivér

Dr. Erdélyi Attila

Dr. Farkas György

Dr. Hlavička Viktor

Horváth Adrián

Kolozsi Gyula

Dr. Kopecskó Katalin

Dr. Kovács Károly

Dr. Kovács Imre

Dr. Kovács Tamás

Lakatos Ervin +

Dr. Lublós Éva

Mátyássy László

Dr. Móczár Balázs

Dr. Nehme G. Salem

Dr. Orbán Zoltán

Pisch Zsuzsanna

Polgár László

Dr. Sajtos István

Dr. Sólyom Sándor

Dr. Szép János

Szijártó Anna

Telekiné Királyföldi Antónia

Várdai Attila

Dr. Völgyi István

Lektorai testület:

Dr. Dulácska Endre

Madaras Botond

Dr. Madaras Gábor

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, Műegyetem 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

Megjelenik negyedévenként

nyomtatásban (korlátozott példányszám-

ban) és online.

WEB:

<http://fib.bme.hu/kiadvanyok.html>

© a **fib** Magyar Tagozata

ISSN 1419-6441 online ISSN: 1586-0361

A hirdetések felvétele:

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

Címlapfotó:

Lánc és jég

Fotó: Dr. Balázs L. György

Címlapfotó:

Lánc és jég

Fotó: Dr. Balázs L. György

VASBETONÉPÍTÉS • 2026/1

TARTALOMJEGYZÉK

- 2** PROF. DR.-ING. LASZLO M. PALOTAS, PH.D.
A 2025. ÉVI PALOTÁS LÁSZLÓ-DÍJ ÁTADÁSA
- 8** **ASZTALOS ISTVÁN ELŐADÁSA**
A PALOTÁS-DÍJ ÁTADÁSÁKOR
- 16** DR. BOROS VAZUL
A DREZDAI CAROLA HÍD ÖSSZEOMLÁSA ÉS
A NÉMET HÍDÁLLOMÁNY FENNTARTÁSÁNAK
KIHÍVÁSAI
- 22** **ACI-fib-RILEM**
WORKSHOP CALL
- 24** **BETONOPUS KÖZLEMÉNY**

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

PALOTÁS LÁSZLÓ-DÍJ ÁTADÁSA 2025. OKTÓBER 7-ÉN

LASZLO M. PALOTAS ELŐADÁSA

AZ ÁTADÓ ÜNNEPSÉGEN



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

<https://doi.org/10.32969/VB.2026.1.1>

**Mélyen Tisztelt Elnök Úr,
Tisztelt Hölgyeim és Uraim,
Kedves ünneplő vendégek!**

Örömmel köszöntöm a 2025. évi Palotás László-Díj kitüntetettjét:

Asztalos István okl. építészmérnököt,
okl. építőipari gazdasági mérnököt,
okl. szerkezetépítő betontechnológia szakmérnököt,
Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség
elnökségi tagját és irodavezetőjét,
a BETON c. szakmai havilap alapítóját
és felelős szerkesztőjét, a Szilikátipari Tudományos
Egyesület elnökét.

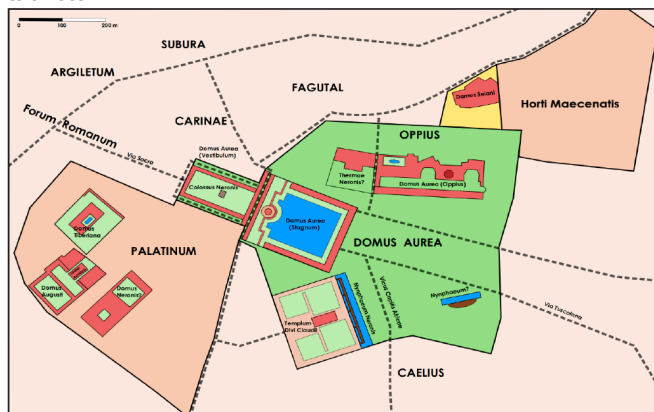
Engedjék meg, hogy mint villamosmérnök, egy kívülálló laikus – a lassan hagyományossá vált bevezetőmben ebben az évben is belekontárkodjak az építés és építészet témakörébe és egy ókori, valamint néhány újkori említésre méltó projektről számoljak be.

Az ókori projekt Róma belvárosában, az Esquilinus-dombon, a mai Colosseum mellett, a Palatinus és a Céliodomb között elterült Aranyház rövid történetével foglalkozik (1. ábra).

Az Aranyházat, a Domus Aureát, Nero római császár építtette a Kr. u. 64-ben, Róma nagy tűzvésze után. A Palota téglából és betonból épült a tűzvész és Nero 68-ban elkövetett öngyilkossága közötti néhány évben. Mintegy 300 szobával büszkélkedhetett, és mindet káprázatos, csiszolt fehér márvány borította.

Suetonius „Caesarak élete” Hatodik könyvében (Nero

1. ábra: A Domus Aurea (zöld közepén) általános terve Rómában, amely a Palatinus (délnyugat) és a Horti Maecenatis (északkelet) között található



(54-68)) így ír a Domus Aureáról, az Aranyházzal: „Mégis, az építkezések terén működött a legkártékonyabban. Palotáját a Palatiumtól az Esquiliaeig bővítette ki, és előbb »átjáró«-nak (Domus Transitoria-nak), később, mikor a tűzvész után átépítette, Aranyháznak (Domus Aureának) nevezte. Ennek nagyságáról és berendezéséről talán elég, ha elmondom a következőket: előcsarnoka akkora, hogy abban a Colossus (Colossus Neronis) százhusz láb (36m) magas szobra elfért; oly tágas volt, hogy magába fogadott egy ezer lépés hosszúságú hármasszoros oszlopsort meg egy tavat, melyet, mint a tengerpartot, városokat jelképező épületek, továbbá szántóföldek, mezők, szőlők, legelők és erdők díszítettek, tele mindenféle háziállattal és vaddal. A palota többi részében minden arannyal volt burkolva, drágakövel, gyöngyházzal kirakva. Az ebédlőtermek mennyezetén mozgatható elefántcsont lapokat és csöveket alkalmaztak, hogy a vendégekre felülről virágot szórjanak, és illatosított vizet permetezzenek. A nagybédlőt kör alakúra formálták, s az éjjel-nappal, szünet nélkül forgott, mint a világegyetem; a fürdőket a tenger és az Albula folyó vize táplálta. Ekképpen befejezve palotája építését, a felavatásán nagy elismeréssel így nyilatkozott: Végre - mondta - kezd emberhez méltóan lakni. Megkezdte ezenkívül egy fedett oszlopsorokkal körülvárt fürdőmedence építését Misenumtól az Avernus-tóig, hogy abba minden Baiae környékén található melegforrást bevezessenek. Megkezdtek továbbá egy csatornát az Avernus-tótól Ostiáig, hogy ha nem is a tengeren, de egy százhatvan római mérföldnyi útszakaszon mégis hajóval juthassanak el oda...” (Kis Ferencné fordítása)

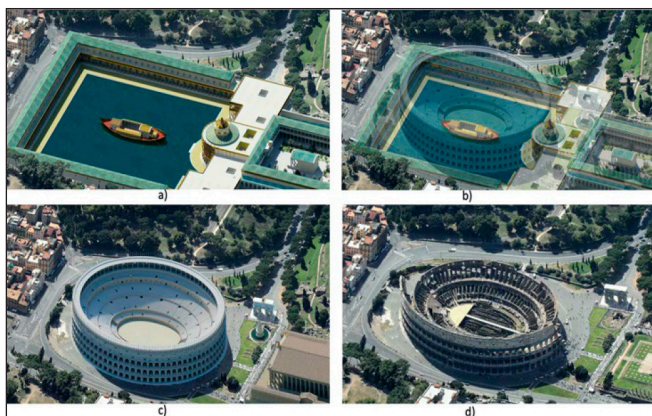
Tacitus *Évkönyvek (Annales)* című műve szerint Nero nagymértékben részt vett a Domus Aurea tervezésében, és valójában felügyelte a két építész, Celer és Severus munkáját. A leírás annyira túlzónak tűnt, hogy a történészek erősen kételkedtek abban, hogy pontosan tükrözi a tényleges palotát.

Az aranypalota Nero halála után közel 1500 évig feledésbe került, mivel Vespasianus a palotát, a tavat és a birtokot földdel töltötte fel, és nem sokkal később a ház fölé Traianus és Titusz fürdőjét, valamint a Colosseumot építtették. A következő négy kép az „átalakulás” folyamatát érzékeltetik (2.a,b,c,d. ábra).

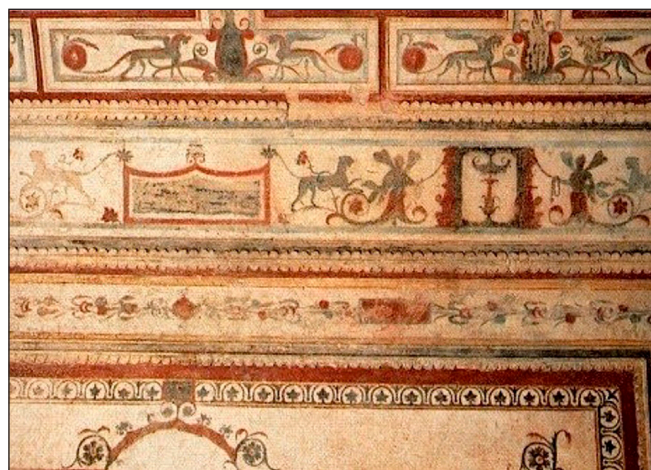
1506-ban Felice de Fredi – akinek itt volt a szőlőbirtoka – munkásai figyelmeztették, hogy a földkéreg alatt nagy űr nyílt meg, sőt az egyik földműves bele is esett (3. ábra).

Így fedezték fel véletlenül a betemetett egykori palotát. De Fredi értesítette a római hatóságokat is. Segítségükkel, valamint a helyi művészek – közöttük Michelangelo – közbenjárásával feltárták a romokat (4. ábra).

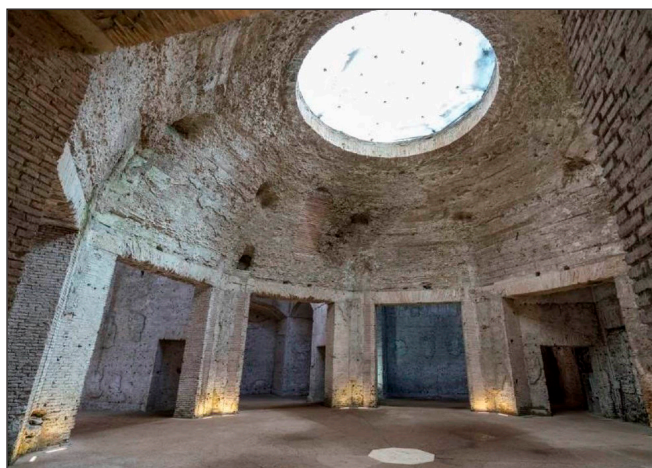
Itt találták meg egyébként a híres Laokoón-szoborcsoportot, amely ma a Vatikáni Múzeumban látható. A korai olasz reneszánsz művészei gyorsan tanulmányozták a ház mennyezetén és falain található illusztrációkat. Olyan művészek,



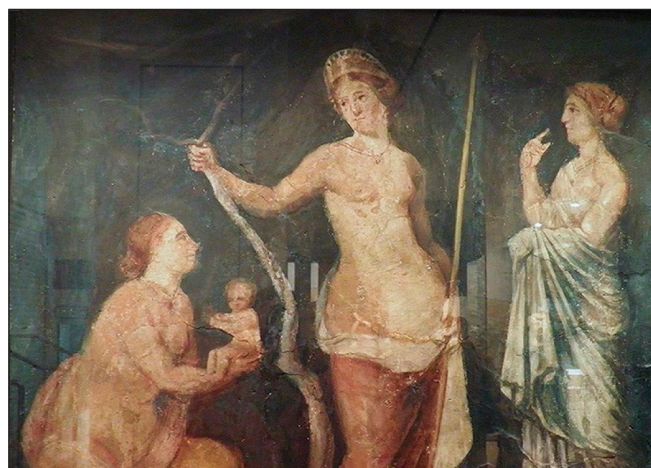
2. ábra: a) Tó a Domus Aureában; b) Épül a Colosseum a tó helyén; c) Colosseum a tó helyén; d) A Colosseum ma



5. ábra: Freskó – részlet Nero Aranyházából



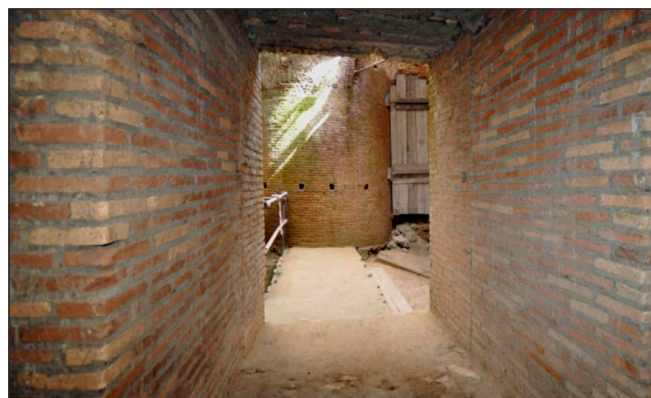
3. ábra: Az Aranyház romjainak felfedezése



6. ábra: Freskó Nero Aranyházából, 1668-ban eltávolították. A festmény jelentős túlfestéssel készült, és nem eredeti állapotában van



4. ábra: Az Aranyház romjainak felfedezése - freskók

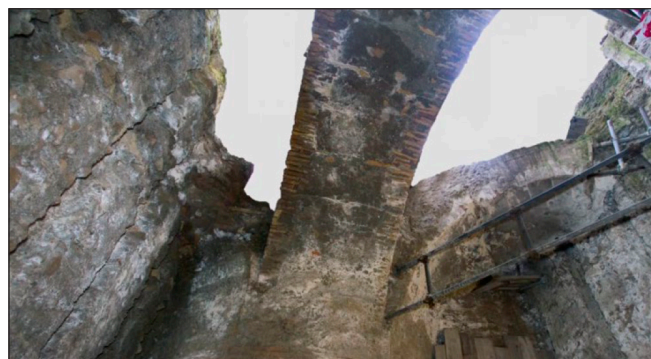


7. ábra: A 2009-ben felfedezett torony központi pillére az Aranyházában

mint Michelangelo és Raffaello, beépítették saját műveikbe, különösen a vatikáni freskóikba a Domus Aureában (4., 5. és 6. ábra) látottakat.

Úgy tűnt, a császárok összes kőhagyatékát már feltárták, és mégis: közvetlenül a Fórum felett, a Palatinus-dombon egy francia és olasz régészecsoport 2009-ben végzett ásások során egy egyedülálló építményt fedeztek fel: egy kerek, 12 méter magas tornyot találtak, amelynek nagy, négy méter átmérőjű központi pillére (7. ábra) és nyolc pár boltíve két emeletet támasztott (8. ábra).

Amikor a régészek megkezdték a kutatást a Palatinus-dombon, még egy nyomra bukkantak: egy ősi szövegtöredékre. Ebből kiderült, hogy a forgó étkezőterem, Nero palotájának, a Domus Aureának területén helyezkedett el. Írásos források és régészeti leletek felhasználásával a tudósok számítógépes



8. ábra: Az Aranyház 2009-es ásások során felfedezett egyik boltíve szimulációt készítettek Nero hatalmas, az 1. században épült palotakomplexumáról.

A felső boltívek teteje mentén félgömb alakú lyukak sorai húzódtak. A szerkezetben található üregek sorai feltehetően



9. ábra: A forgó padlót tartó bronzgolyók



10. ábra: Nero Aranyházának 3D modellje

fémgömböknek adtak otthont, amelyek a forgó padlót tartották (9. ábra).

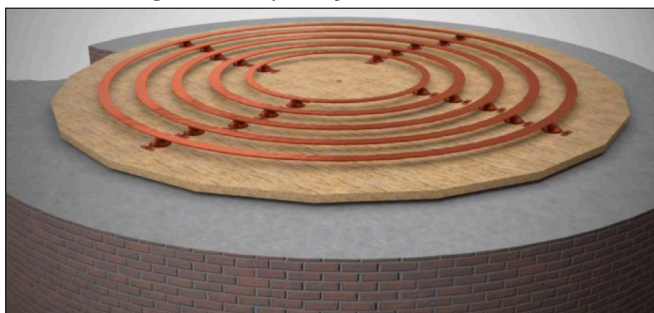
A torony alján a régészek arra utaló jeleket is találtak, hogy a falba egy mechanizmust építettek be. A környező köveken található kalcitlerakódások arra utaltak, hogy a padló állandó mozgását fogaskerékrendszeren keresztül vezetett víz működtette.

Most már tudjuk, hogyan nézhetett ki a forgó étkező: egy körülbelül tizenkét méter magas torony volt, tetején egy emelvényvel, ami folyamatosan forgott (10. ábra).

Az építőknek három problémát kellett megoldaniuk. Milyen épületforma megfelelő? Milyen mechanizmus teszi lehetővé annak sima forgatását? Melyik típusú meghajtás garantálja az állandó mozgást?

Az építészek úgy döntöttek, hogy tornyot építenek. A négy méter átmérőjű, kör alakú, hatalmas központi oszlop nyolc íven keresztül csatlakozott egy gyűrűfalhoz, ami körülölelte az épületet. A központi pillérben lévő bejárat egy csigalépcsőn

11. ábra: A forgó étkező aléptímenye



12. ábra: A forgó étkező padlója



13. ábra: A forgó étkező meghajtása



14. ábra: A forgó étterem rekonstrukciója



15. ábra: A 2019-ben felfedezett szfinx-csarnok

keresztül vezetett az első emeletre. Ez a lépcsőkialakítás akkoriban teljesen innovatívnak számított. A forgórész alatti alaplemezen mélyedésekben bronzgolyókat is találtak (9. ábra), ami lehetővé tette az elforgatást. Ez tulajdonképpen a golyóscsapágy működési elve (11-12. ábra).

A meghajtás kérdésére a megoldás egy vízikerek és fogaskerék-mechanizmus volt. A fogaskerék hajtás biztosította, hogy padló folyamatosan forgó (13-14. ábra).

„Ez nem hasonlítható semmihez, amit az ókori római építészetben ismerünk” mondta Francoise Villedieu, a régészcsoporthoz vezetője. Az ásatások tovább folytatók, s 2019-ben fedezték fel a szfinx-csarnokot (15. ábra).

Nero szörnyű hírneve ellenére nem csak egy negatív figura volt. Forgó étkezőjének mechanikai és építészeti kifinomultsága rávilágít a tudomány és a technológia, valamint a művészetek és a kultúra iránti szenvedélyére.

Az 1920-évek végén Angelo Invernizzi, olasz mérnök, Genovából is arról álmodozott, hogy olyan házat épít Veronában, amely „maximalizálja a Nap gyógyító tulajdonságait azáltal, hogy a Nap forgásával követi annak útját”.

Verona közelében található Villa Girasole-t („Napraforgót”) Invernizzi saját maga tervezte Romolo Carapacchi gépészmérnök, Fausto Saccorotti belsőépítész és Ettore Fagioli építész segítségével. Invernizzi 1929-ben kezdte el rajzolni forgóházának terveit, az építkezés már 1931-ben megkezdődött. A projekt négy év után, 1935-ben fejeződött be.



16. ábra: A Villa Girasole építése - 1931-1935



17. ábra: Villa Girasole, Marcellise, Verona (1936)



18. ábra: Kilátás a teraszról a központi toronyra

A „L” betű alakú Girasole kétszintes. Egy 44 méter magas kör alakú építményen található, közepén egy 42 méter magas toronnyal (17., 18. ábra).

A Villa Girasole-t (5000 köbméteres és 1500 tonnás tömeg mozgatása!) két dízelmotor hajtja, amelyek kör alakú síneken mozgatják a házat, 9 óra 20 perc alatt megfordítva azt. Az építész, amely általában a földhöz van kötve, itt mozgásba lendül (19-20. ábra).

A két lakószárny egy teraszt ölel körül a központi hengeren. Az első emelet, a „nappali zóna”. Itt található az étkező, a zeneszoba, a dolgozószobák, valamint a központi torony közelében található konyha, kamra és WC. A hálószobák és fürdőszobák választéka a második emeleten található.

Roberto Rossi építész forgóháza Riminiben a következő érdekes kísérlet és egyben az építész általános innovációjának figyelemre méltó modellje. Rossi egy másik forgóházból is merített ihletet: az előzőleg bemutatott marcellisei Villa Girasole-ból.

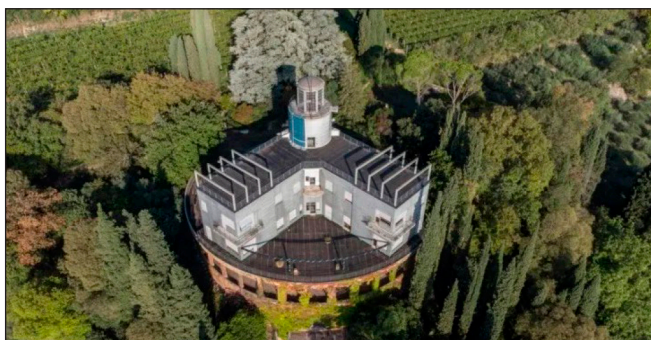
A nyolcszögletű ház (22. ábra), amely egy központi pilléren



19. ábra: A Villa Girasole mechanikus forgó rendszere



20. ábra: A Villa Girasole forgó rendszerének kerekei



21. ábra: A Villa Girasole (légifelvétel)

nyugszik, mechanikusan elforgatható mindkét irányban, hogy a ház napelemait a nap felé irányítsák. A házat az olasz ProTek vállalkozó építette 2018-ban, és a kihívás az volt, hogy az épület könnyű és ellenálló legyen. A szerkezet acélváz, falai falécekből, szigetelő paneljei pedig kenderből és farostból készültek (23. ábra).

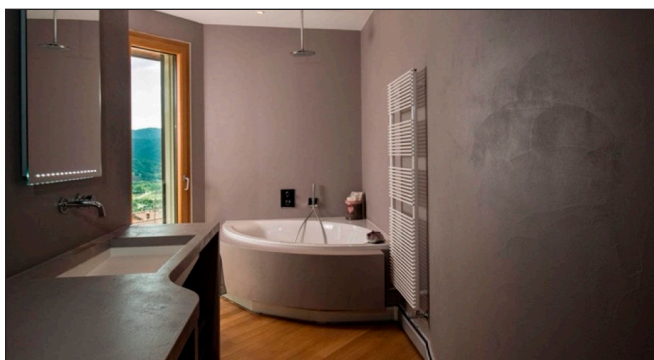
A ház hőszivattyúval és napkollektoros rendszerrel is fel van szerelve. A tetőre szerelt napelemek forgásnak köszönhetően

22. ábra: Roberto Rossi építész forgóháza Riminiben (ProTek)

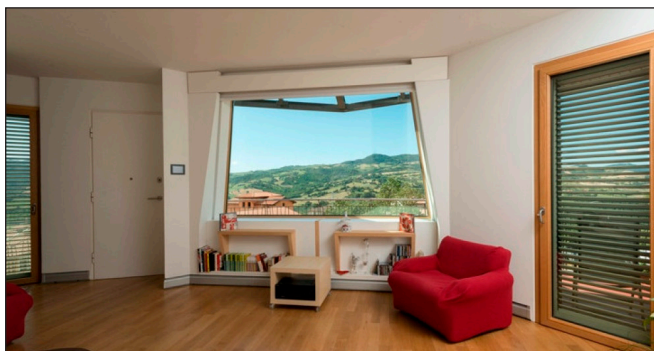


23. ábra: A forgóház szerkezete (ProTek)

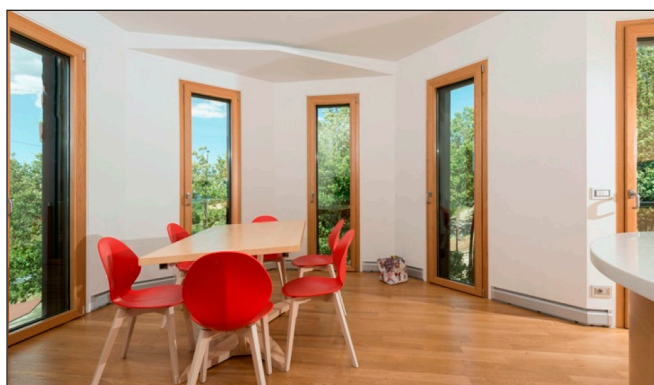




24a. ábra: A forgóház fürdőszobája (ProTek)



24b. ábra: A forgóház egyik szobája (ProTek)



24c. ábra: A forgóház ebédlője (ProTek)

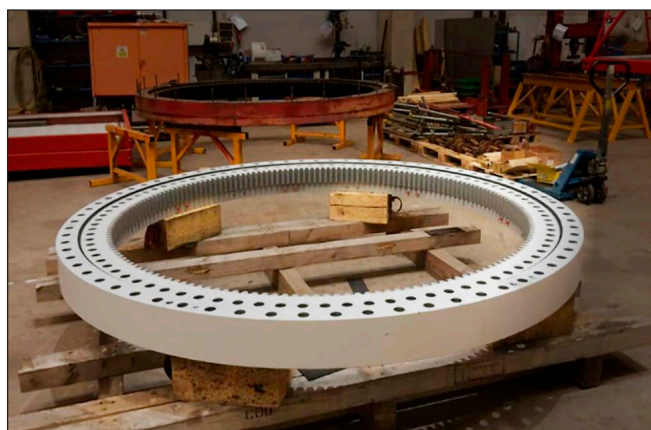
a nap bármely szakában teljes mértékben kihasználhatják a napsütést. A következő képek a forgóház a fürdőszobáját és két szobáját mutatják (24. a, b, c ábra).

A Mainztól kb. 50 km-re, egy 309 méter magas dombon fekvő település Winterborn 164 lakosával a Rajna-vidék (Pfalz tartomány) talán egyik legkisebb községe. Egy német házaspár ötletei és ötletes tervei alapján 2025-ben Winterbornban is felépült egy „ufó” formájú **zöld** forgó faház (25. ábra).

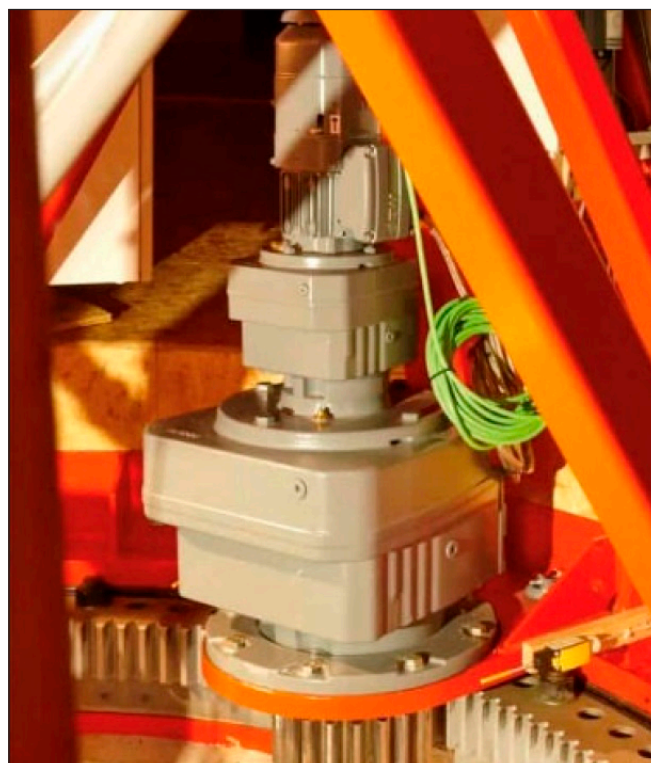
25. ábra: A zöld forgóház Winterbornban



26. ábra: Épül a forgóház Winterbornban



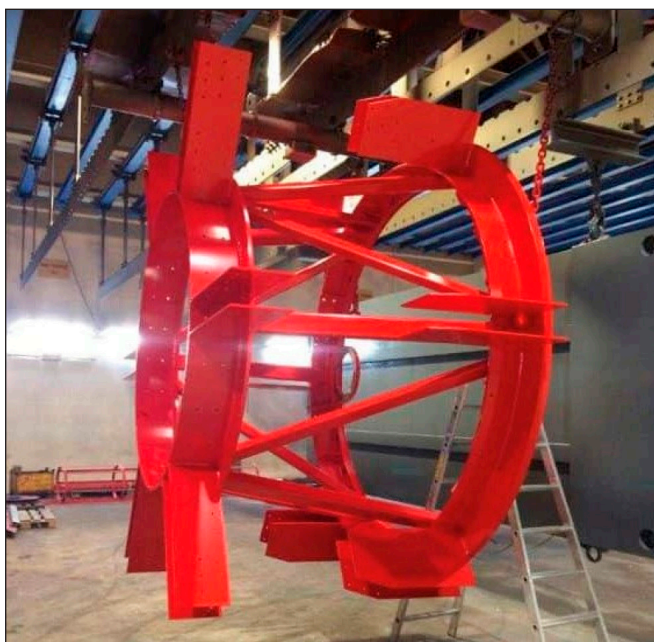
27. ábra: A forgóház „Liebherr” forgócsapágya



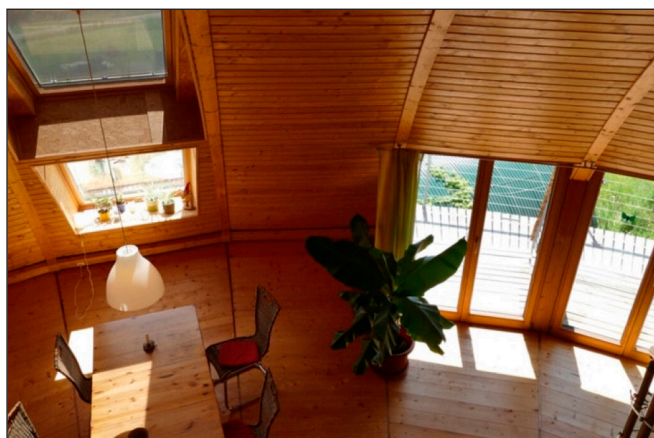
28. ábra: A forgóház fogaskerekes motorja

A fenntartható energia koncepciónak köszönhetően a Winterborni „ufó” az év nyolc hónapjában önellátó. A forgóház teljes alépítménye 5 m²-es beton alapozáson nyugszik (26. ábra).

Az alap közepén a 180 tonnás házat egy fogaskerekes motor mozgatja, lehetővé téve a 360 fokos elforgatást. A beépített „Liebherr” forgócsapágyait jellemzően szélturbinalapátokban használják (27. ábra). Azonban az itt szükséges



29. ábra: A forgóház erőátvitelle (acélkorona)



30. ábra: A tervező dolgozószobája



31. ábra: Az Allalin forgó étterem Svájcban

teljesítmény szinte elhanyagolható. Ezért gyakorlatilag korlátlan élettartamra lehet számítani. Az SEW-Eurodrive RF127 R77 DRL71 fogaskerekes hajtóműves motorja a hajtó fogaskeréken keresztül kapcsolódik a golyóscsapágy forgókoszorújának belső fogazatához (28. ábra).

A Wilbert Tower Cranes GmbH gyártotta le a golyóscsapágyba történő erőátvitel központi szerkezetét, az úgynevezett acélkoronát (29. ábra).

A ház 24 óra alatt egyszer fordul meg a tengelye körül, de akár 30 perc alatt is képes fél fordulatot megtenni.

A ház körülbelül 300 000 euróba került, a telek megvásárlásának költsége nélkül. Ez nem tartalmazza a projekttervezési munkákat, amelyeket nagyrészt a tervező házaspár végezte el és természetesen a munka nagy részét is



32. ábra: A „forgó étterem” 3500 méterrel a tengerszint felett



33. ábra: A „forgó étterem”

maguk végezték. A 30. ábra a tervező dolgozószobáját mutatja.

Winterbornban nagy volt, és továbbra is nagy az érdeklődés a forgó ház iránt, az érdeklődők különösen lelkesedtek a majdnem önálló energiaellátása miatt. A projekt bemutatta, hogyan használható az ipari hajtástechnológia innovatív lakáskonceptiók létrehozására más területeken, például az építészetben.

Befejezésül vessünk még egy pillantást a világ legmagasabban fekvő forgó éttermére (Allalin) Svájcban (Saas-Fee), amely 3500 méterrel a tengerszint felett található. A forgó étterem a Metro Alpin földalatti vasúttal érhető el (31-32. ábra).

A körülbelül 1,7 kilométer hosszú siklóvasút két gleccser alatt halad át. A Felskinn állomástól a 466 méterrel magasabban fekvő Mittelallalin állomásig tartó út során a Metro Alpin hosszúsága 17-48%-os. Az Allalin forgóéttermet 1984-ben nyitották meg. Az étterem 200 személynek biztosít helyet (33. ábra).

Befejezésül Vitruviust idézve: „Az építészet olyan tudomány, amely sok más tudományból ered, és sok és változatos tudással ékesített; melynek segítségével ítéletet alkotnak azokról a művekről, amelyek más művészetek eredményei.”

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

HIVATKOZÁSOK

- <https://www.therivernews.com/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Villa_Girasole
- <https://deu.archinform.net/>
- <https://www.archinform.net/projekte/4123.htm>
- Ball, L. F.: The Domus Aurea and the Roman architectural revolution. Cambridge University Press, Cambridge 2003, ISBN 0-521-82251-3
- <https://www.sueddeutsche.de/wissen/archaeologen-entdecken-prachtsaal-tafeln-mit-kaiser-nero-1.45758>
- <https://www.sueddeutsche.de/wissen/rom-kammer-nero-wandbilder-1.4447533>
- <https://www.sueddeutsche.de/reise/bildstrecke-domus-aurea-neros-haus-aus-gold-in-rom-1.448149>

- https://www.focus.de/wissen/mensch/archaeologie/kaiserneros-speisesaal-entdeckt-archaeologie_id_1838925.html
- <https://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/rom-kaiserneros-rotating-dining-hall-uncovered-a-652272.html>
- <https://mek.oszk.hu/03200/03264/03264.htm>
- Suetonius, C. Tranquillus: The Lives of the Twelve Caesars, Translation Thomson, A., Project Gutenberg
- Vitruvius: Tíz könyv az építészetéről. Képzőművészeti Kiadó, Budapest, 1988.
- Vitruvius, M. P.: The Architecture, Translated Gwilt, J., C. WOODFALL, 1826, London.
- Vitruvius, Marcus Pollio: Baukunst, übersetzt Rode, A., Leipzig, 1796, <https://doi.org/10.11588/diglit.1721#0145>
- Vitruvius, M. P.: Zehn Bücher über Architektur, übersetzt Weber, F., Kreis & Hoffmann Stuttgart, 1865
- Palladio, A.: Négy könyv az építészetéről. Képzőművészeti Alap Kiadóvállalata, Budapest, 1982
- Ebhardt, B. Die Zehn Bücher der Architektur des Vitruv und ihre Herausgeber seit 1484
- <https://www.spektrum.de/epo-11-2-s058-pdf>
- Petroski H. - Über Zehn Bücher über Architektur.pdf, epoc 02/2011
- <https://w.roadster.hu/living/brain-bar-2025>
- <https://www.arkitectureonweb.com/>
- <https://www.matrix4design.com/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Villa_Girasole
- <https://villailgirasole.it/>
- Galfetti, A.: Villa Girasole: The Revolving House, ISBN-10: 8836627749
- <https://www.therivernews.com/2024/11/08/>
- <https://www.domusweb.it/en/architecture/gallery/2025/07/03/>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/>
- <https://industriemacher.de/>
- <https://www.industr.com/de/immer-der-sonne-nach-2874969>
- <https://worldarchitecture.org/architecture-news/>
- <https://www.tripadvisor.de/>
- <https://www.mountain-lofts.ch/>
- <https://averagejoes.co.uk/design-architecture-blog/>
- <https://www.bauen-aktuell.eu/>

ASZTALOS ISTVÁN ELŐADÁSA A PALOTÁS-DÍJ ÁTADÁSOKOR

A *fib* Magyar Tagozata Palotás László-díjasának írása



Asztalos István

<https://doi.org/10.32969/VB.2026.1.2>

Először is szeretnék köszönetet mondani Rácz Attilának, dr. Balázs L. Györgynek, Farkas Györgynek és a kuratórium minden tagjának ezért a megtisztelő elismerésért. Ezen kívül külön öröm volt számomra, hogy ebből az alkalomból megismerhettem ifj. Palotás László professzor urat, akitől ezt a nívós szakmai elismerést fizikailag is átvehettem, neki is köszönöm. Nagyon megható volt számomra, hogy a szakma leg-rangosabb kitüntetését 2025-ben nekem ítelték. Komoly fejtörést okozott számomra, hogy miről is tart-sak előadást, hiszen magamról és munkáimról még sohasem kellett beszélnem. Bevezetőmet egy idézettel kezdtem, amelyet Carl William Buehner (1898-1974) német születésű amerikai püspöktől és politikustól kölcsönöztem: „Lehet, hogy elfelejtik, mit mondtál nekik, de soha nem fogják elfelejteni, hogy hogyan érezték magukat szavaidtól.” Csak remélni tudom, hogy valóban így történt, aki pedig elfelejtette, hogy mit mondtam, most el is olvashatja.

1. A KEZDETEK...

Pályámat – a Műegyetem építészmérnöki karán szerzett diplomát követően – a Beton- és Vasbetonipari Művek Vezér-igazgatóságának Műszaki Fejlesztési Főosztályán kezdtem, ahol kiváló kollégák vettek körül. Ma is őrzöm otthoni könyvtáramban azt a BVM kézikönyvet, amely az 1989-90-es évek kiadványa. Ezt a kézikönyvet a BVM rendszeresen kiadta és a szakmában nem volt olyan építőiparban dolgozó mérnök, aki ezt ne ismerte vagy használta volna. Abban az időben a BVM-nek nyolc gyára volt az országban, amelyek közül a kunszentmártoni volt az egyetlen, amely nem gyártott betonelemeket, viszont a gyártáshoz szükséges sablonok és technológiai berendezések egy része itt készült. Ezek a gyár-tüzemek többségében ma is működnek átalakulva, és részben megtartva a telephelyeket:

- BVM Budapesti Gyára és Csepeli Telepe – BVM Épelem Kft.-ként működött, de mára már felszámolták.
 - BVM Lábatlani Gyára – Lábatlani Vasbetonipari Zrt., Railone néven ma is működik.
 - BVM Dunaújvárosi Gyára és Hirdi, valamint Komlói Telepe – FERROBETON Zrt.-ként ma is működik.
 - BVM Alsózsolcai Gyára – SW Umwelttechnik Magyarország Kft. egyik telephelyeként ma is működik.
 - BVM Szentendrei Gyára és Váci Telepe – SZEBETON Zrt.-ként ma is működik.
 - BVM Szolnoki Gyára – BVM Szobeton Kft.-ként, majd a FERROBETON Zrt. telephelyeként ma is működik.
 - BVM Miskolci Gyára és Bodrogkeresztúri, valamint Kazincbarcikai Telepe – A miskolci gyár megszűnt, de például a Bodrogkeresztúri Telep SW Umwelttechnik Magyarország Kft. egyik telephelyeként (Bodrogkisfalud) ma is működik.
- A BVM Vezérigazgatóság Műszaki Fejlesztési Főosztályán

belül működött a Gyártmányfejlesztési Osztály, amely szűkebb munkahelyen volt. A vállalat ebben az időben – 1978-ban – vásárolta meg az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium (ÉVM) támogatásával a svéd AB Strängbetong cégtől azt a termékgyártási licencet, amely itthon a BVM-TIP építési rendszer nevet kapta, és amelyet az ÉMI minősített. A know-how dokumentáció átadására 1979-ben került sor. A rendszert a nagyközönség számára az akkori Budapesti Nemzetközi Vásáron (BNV) mutattuk be 1981-ben. A bemutatóhoz kellett látvány elemeket készíteni, amelynek megtervezésére én kaptam megbízást.

Helyszűke miatt ez azt jelentette, hogy a többszintes változat bemutatását négy pillércsonk, az azokat összekötő két gerenda és az ezekre helyezett, a főútvonal felé konzolosan túlnyújtott többféle fődémpanel illusztrálta, amit még megspékeltünk az egyik gerenda folytatásaként, a pillér túloldalára felhelyezett fordított „T” keresztmetszetű gerendacsonkkal. Hogy mindez látványos legyen a beton keresztmetszetet pirosra festettük, a kilógó feszítőpásmákat pedig feketére. A pilléren láthatók voltak a falpanelek rögzítésére szolgáló lehorgonyzó sínek és a terhük hordására szolgáló konzolok (1. ábra).

A földszintes csarnokváltozatok bemutatása még nehezebb volt, hiszen azok helyigénye még nagyobb. Ezért azt a megoldást választottuk, hogy két pillércsonkra helyeztünk egy főtartó-darabot, természetesen ennek egyik vége a főtartó vége volt, majd a főtartó-darabra feltámasztottunk két TT panel darabot, melyek elvágott végeit egy-egy feketére festett acél keretre helyeztük jelezve, hogy ezek nem részei a vasbeton tartószerkezetnek. Ez a két TT panel-vég nézett a főút felé és ezek keresztmetszetét is pirosra festettük, a kilógó feszítőpásmákat pedig szintén feketére (2. ábra).

A BVM-TIP építési rendszerhez tervezési segédletek is készültek (összesen 18 kötet), amelyeket a BVM megbízására



1. ábra: A BVM-TIP építési rendszer többszintes változatának bemutatása a BNV-n (Fotó: Asztalos István)

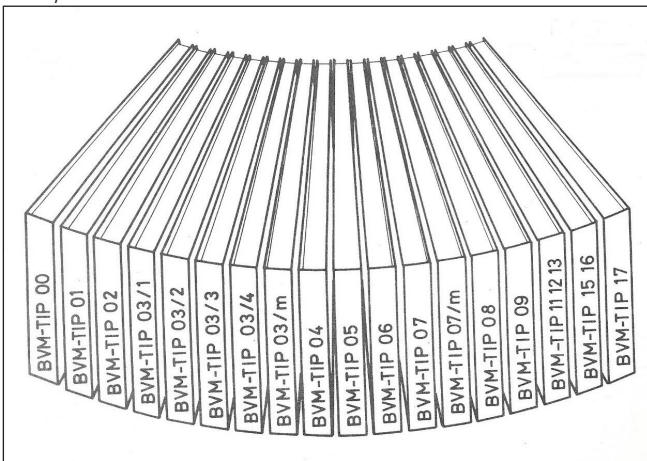


2. ábra: A BVM-TIP építési rendszer földszintes változatának bemutatása a BNV-n (Fotó: Asztalos István)

a Tervezésfejlesztési és Típustervező Intézet (TTI) készített és az ÉMI ellenőrzött (3. ábra). Nekem volt a feladatom a velük való kapcsolattartás és adatszolgáltatás, valamint a katalógusok vállalat részéről történő ellenőrzése. Ezen kívül hírt kellett adnom a fejlesztési munka állásáról, amelyre az ÉGSZI Gyorsjelentés c. lap 1985. áprilisi számában került sor (54 Rendszerelvű Építés – Célprogram Tájékoztató). A szakmai cikkem „A BVM-TIP építési rendszer 1984. évi fejlesztési eredményei” címmel jelent meg.

A BVM-TIP építési rendszer konkrét megvalósítása során elsősorban a homlokzati falpanelek fejlesztésével kellett foglalkoznom, ami a rétegrend meghatározását, a vasalási rendszer

3. ábra: A BVM-TIP építési rendszer tervezési segédletei (Ábra: Asztalos István)



kialakítását és a hézagzárás megoldását jelentette. Le kellett tárgyalnom a homlokzati rendszer alkalmazásához szükséges anyagok beszállítóival a konkrét műszaki megoldásokat. Így például volt egy ajánlása az AB Strängbetong cégnek a vízszintes hézagok lezárására. Ehhez extrudált PVC profilokat kellett legyártatnom a Villamosságizelő és Műanyaggyárral. A függőleges hézagok lezárását gumi profilokkal oldottuk meg, amelyet a Taurus szállított. Mai szemmel nézve ezek fölött a megoldások fölött eljárt az idő, de az akkori körülmények között ez korszerűnek tűnt és nekem ez volt a feladatom.

Abban az időben az előregyártó iparban egy átrendeződés ment végbe. Az előregyártás hőskorában a tömegszemlélet uralkodott, amelyet fokozatosan felváltott a minőségi szemlélet. Ez konkrétan azt jelentette, hogy a típustermékek sorozatgyártása fokozatosan csökkent és mellette megjelent az egyedi termékek gyártása. Ezeknél az egyedi termékeknel azonban magasabbak voltak a minőségi követelmények, amelyre az előregyártó üzemeknek fel kellett készülnie. Ez az igény különösen élesen jelentkezett a homlokzati falpaneloknál, ezért a BVM-nél is komoly fejlesztések indultak el ebben az irányban. Az én feladataim közé tartoztak ezek a munkák is.

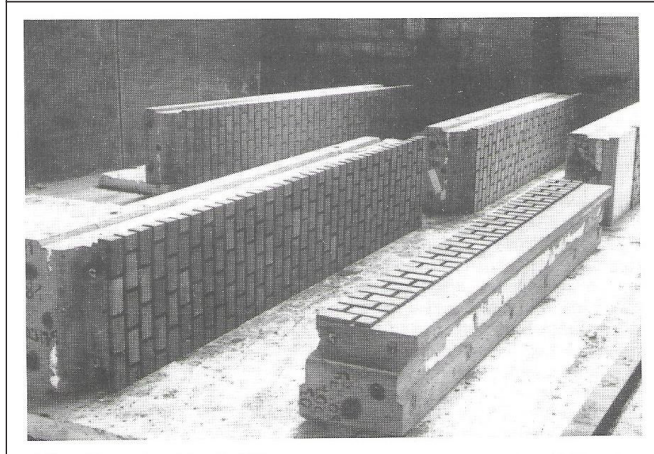
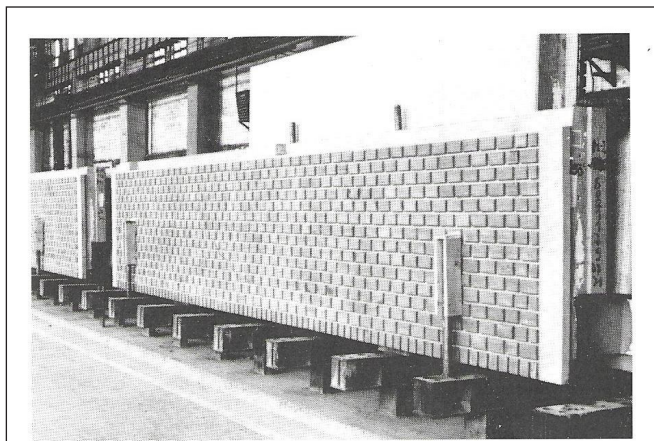
Elsőként a falpanelek felületképzésével kezdtünk foglalkozni, mivel itt jelentkezett elsőként a jó minőség iránti igény. Mik is voltak ezen a területen a lehetőségek? A teljesség igénye nélkül a következő megoldásokkal foglalkoztunk: gyártás közben mintázott felső felület, mosott közüzalékos vagy osztályozott kavics felület, homokfúvással utólag megtisztított felület, szórt díszítőkavcolattal utólag bevont felület, gyártással egy időben készített műkö felületi réteg utólagos megmunkálással, kerámialap burkolatú felület utólagos felragasztással, téglalap vagy kerámialapok gyártás közbeni elhelyezéssel, matricával dombormintázott natúr beton felület.

A fenti lehetőségek közül két megoldást emelnék ki, amelyek megvalósítását ma is álló épületeken lehet megtekinteni. Az egyik a kerámialap burkolatú felület utólagos felragasztással. Ennek megépült példája az ELTE lágymányosi épülete, amelynek homlokzatát egyedi előregyártott falpanelekkel képzelte el Mányi István, az épület építész tervezője. Minden panel tartalmazott egy-egy ablakot, amely alatt egy olyan parapet felület helyezkedett el, amely az ablakot körülvevő vasbeton kerethez képest süllyesztve került kialakításra az ablak síkjának megfelelően. Ezt a parapet felületet kellett utólagos ragasztással, de még az előregyártó üzemből mettlachi kerámialapokkal burkolni. A lapok háromféle színben készültek: barna, világosabb sárgásbarna és sárga, melyek gyártását a Zalakerámia tófeji gyárával kellett letárgyalnom, míg a falpanelek – gyártmányterveink alapján – a BVM Dunaújvárosi Gyára készítette el. Az épületet azóta átépítették, de az eredeti homlokzat egy része megmaradt és az mutatja, hogy hogyan nézett ki a homlokzat eredetileg (4. ábra).

A másik megvalósult példa a Központi Katonai Kórház (Honvédkórház) épülete (6. ábra). Az épületegyüttes tervezésekor a tervekészítés engedélyezési fázisában döntöttem el többszöri egyeztetések eredményeképpen, hogy a kórház homlokzatképzésének fő anyaga téglaburkolatos vasbeton szendvicspanel lesz. A kórházat megépítő Középutépitő Vállalat a beérkező 3-4 ajánlat alapján a BVM Dunaújvárosi Gyárt bízta meg a mintegy 8000 m² egyedi falpanel legyártásával. A téglaburkolat anyagával kapcsolatos választás a mezőtúri feles (6,5x12,0 cm) burkolótéglára esett. A téglák begyártásának technológiáját Félix Iván kollégámmal ketten oldottuk meg. A BVM Vezérigazgatóságának kísérleti üzemében végeztük el a munkálatokat. Elképzelésünk az volt, hogy a falpaneleket



4. ábra: Az ELTE lágymányosi épülete megépítésekor és napjainkban (Fotó: Asztalos István és Google Maps)



5. ábra: A Központi Katonai Kórház homlokzati szendvicspanelei a BVM Dunaújvárosi Gyárában (Fotók: Szirtes Tibor)

külső felülettel lefelé kell legyártani oly módon, hogy a gyártósablonba terített műanyag idomlemezbe kell elhelyezni a téglákat, beleygártva azokat a szendvics szerkezetű falpanelek külső kérgébe. Nagyon fontos része volt az idomlemeznek a bordák kialakítása, amelyek közé kellett beszorítani a téglákat, hogy azok ne tudjanak elmozdulni betonozás közben, sík felületet alkossanak, és ne folyjék közéjük a cementlé. Miután megoldottuk a megfelelő idomlemez előállításának módját, lementünk egy hétre Félix Iván kollégámmal Dunaújvárosba és betanítottuk az ottani kollégákat erre a műveletre (5. ábra).

2. ÖNÁLLÓ VASBETON FALPANEL GYÁRTMÁNYTERVEZÉSI MUNKÁK

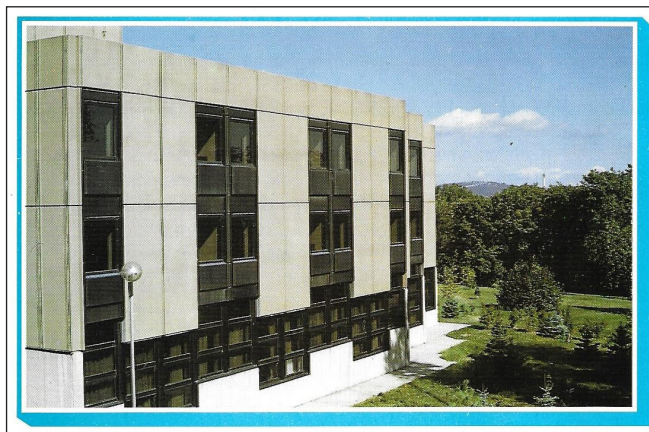
A vasbeton falpanelek gyártmánytervezési munkáit előbb a BVM Mémnöki Vállalati Gmk. tagjaként végeztem 1982-től



6. ábra: A Központi Katonai Kórház épülete napjainkban (Fotó: Google Maps)

1992-ig, majd az LM-TERV Gmk. keretei között folytattam azt. Ezeket a falpanelekot a BVM Dunaújvárosi Gyára gyártotta le, mert ők lettek ennek a feladatnak a szakértői. Ennek a tevékenységnek köszönhetően készült el – többek között – a József Attila Általános Iskola homlokzata Esztergomban, az Eötvös József Általános Iskola falpanelei Dorogon, a VILLÉRT Áru & Irodaház téglalaburkolatú homlokzata Budapest – Kelenföldön, valamint a Kormány szálló épületének homlokzata a budapesti Szabadság-hegyen (7. ábra). Ez utóbbihoz fűződik egy korra jellemző történet, amely az 1989 körüli rendszerváltás okozta bizonytalanságokat tükrözi. Mivel ez egy fontos referenciánk volt, szerettem volna fényképet készíteni az elkészült épületről. Elmentem a terület bejáratához a Béla király útra és mondtam a portán szolgálatot teljesítő kiskatonának jövedelem célját. Azt válaszolta, hogy kérjek engedélyt X. Y.

7. ábra: A Szabadság-hegyi Kormány szálló épületének homlokzata megépítésekor (Fotó: Asztalos István)



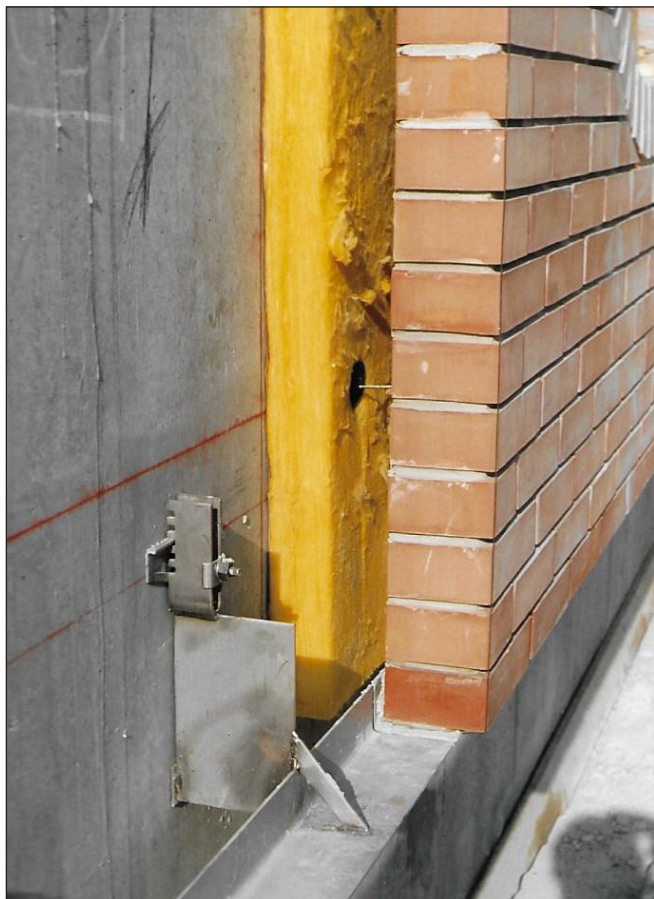
vezérőnagytól és megadta a telefonszámát. Hazamenve felhívtam az urat – mivel akkor még mobiltelefonom nem volt – és neki is elmondtam, hogy mit szeretnék, mire azt válaszolta, hogy engedélyezi. Visszamenve mondtam a portán, hogy a vezérőnagytól engedélyezte, mire bekísértek és elkészíthettem a fotókat. Semmi írásbeliség és az adott szavamra elhitték, hogy megkaptam az engedélyt. Azt hiszem ez ma már nem így működne, könnyen lehet, hogy nem is engedélyeznék.

3. SZAKÉRTŐI TEVÉKENYSÉG 1988 ÓTA

Önálló szakértői munkáimra 1988. november 28-án kaptam meg az első engedélyt az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériumtól építőipari szakterületre (II.) és ezen belül beton- és vasbetonipar szakágra (2.). E tevékenységek közül mindössze egyet szeretnék kiemelni, amelyet a HALFEN rögzítéstechnika keretei között végeztem. 1993-ban lehetőségem volt a Halfen GmbH & Co. KG. német cég rögzítéstechnikai tanfolyamát Düsseldorfban (szakértői szint) végighallgatni, majd e tudás ismeretében 2001-ig 22 különféle épület homlokzatburkolatának (tégla és kőlap) rögzítését terveztem meg.

Erről a homlokzati rögzítéstechnikai rendszerről a következőket kell tudni. Ha egy vasbeton szerkezetű épület homlokzatát téglával akarom burkolni, akkor azt célszerű átszellőztetett homlokzattal megoldani. Ez azt jelenti, hogy a vasbeton tartószerkezet elé kell helyezni és rögzíteni a hőszigetelést, majd egy légrést kell hagyni és a téglaburkolatot ez elé kell függeszteni. Ez bizony jelentős teher, amit időjárásálló, A4 minőségű rozsdamentes acél konzolokkal kell megoldani, hogy azok később ne korrodálódjanak (8. ábra). Mindez természetesen az építésztervező által megálmodott homlokzatot

8. ábra: Átszellőztetett téglaburkolatú homlokzat építés közben (Fotó: Asztalos István)



9. ábra: Átszellőztetett kőlap burkolatú homlokzat építés közben (Fotó: HALFEN)

kell, hogy megvalósítsa, így elengedhetetlen a vele történő folyamatos egyeztetés.

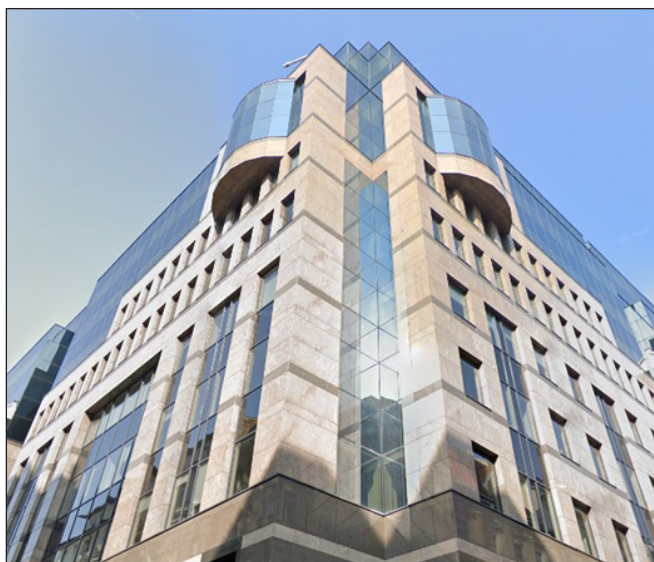
A homlokzati rendszer másik megoldása, ha egy vasbeton szerkezetű épület homlokzatát kőlapokkal akarom burkolni, akkor azt célszerű szintén átszellőztetett homlokzattal megoldani. Ez azt jelenti, hogy a vasbeton tartószerkezet elé kell helyezni és rögzíteni a hőszigetelést, majd egy légrést kell hagyni és a kőlapokat ez elé kell függeszteni. Ráadásul minden kőlapot négy ponton kell rögzíteni szintén A4 minőségű rozsdamentes acél konzolokkal. A konzolok vége benyúlik a kőlapot közötti hézagba és annak végén egy-egy acél stift van merőlegesen behegesztve. A stiftnek fogadására furatokat kell készíteni a kőlapok élébe. Az alsó két konzol tartja a kőlapot, a felső kettő pedig kiborulás ellen rögzíti azt. A konzolok elhelyezhetők a kőlapok alá (alsó rögzítés), vagy a kőlapok mellé (oldalsó rögzítés) is (9. ábra).

A teljesség igénye nélkül néhány megvalósult referencia:

- Pénzügyi és Számviteli Főiskola bővítése, Bp. XIV. Buzogány u. – Téglaburkolat (10. ábra).

10. ábra: Pénzügyi és Számviteli Főiskola bővítése, Bp. XIV. Buzogány u. – Téglaburkolat (Fotó: Asztalos István)





11. ábra: Bank Center – Bp. V. Szabadság tér – Kőlap burkolat (Fotó: Google Maps és Asztalos István)



- Porsche Hungária irodaépület, Bp. XIII. Fáy u. – Kőlap burkolat,
- Dunapart Iroda- és Üzletház – Bp. III. Lajos u. – Téglaburkolat,
- Tóth Árpád Gimnázium – Debrecen – Téglaburkolat,
- Bank Center – Bp. V. Szabadság tér – Kőlap burkolat (Both Ferencsel közösen) (11. ábra),
- BME Informatika épülete – Bp. XI. Pázmány Péter sétány – Téglaburkolat,
- BME Informatika I. épülete – Bp. XI. Magyar Tudósok körútja – Téglaburkolat,
- SPAR-PRAKTIKER áruház – Székesfehérvár, Budai út – Téglaburkolat,
- West End City Center – Bp. VI. Váci út 1-3. – Belső kőlap burkolat.

4. A SZAKMA NÉPSZERŰSÍTÉSE – KÖZÉRTHETŐ KOMMUNIKÁCIÓ

4.1. Beton c. szakmai lap

A BVM Mérnöki Kft., mint kiadó és szerkesztőség keretei között 1992 decemberében indítottam el útjára a Beton c. szakmai lapot, amely mára a szakma elismert népszerűsítő fóruma lett. Nem akartam tudományos folyóiratot létrehozni, hanem az volt ezzel a céлом, hogy szakmai fórumot teremtsünk a betonhoz kötődő szervezetek számára, lehetővé téve az új, kevésbé ismert cégek és technológiák megismertetését. További cél volt a beton társadalmi megítélése javításához, szakmai presztízsének helyreállításához való hozzájárulás. Ennek létrejöttéhez voltak segítőim, mint a lap első főszerkesztője Straubinger Antal, majd rövidesen Kiskovács Etelka követte őt, aki nagy odafigyeléssel és hozzáértéssel végezte ezt a tevékenységet egészen 2016 áprilisáig. Segítője Tóth-Asztalos Réka tördelőszerkesztő volt. Az indulást támogatta Dr. Balázs György professzor úr, a BME Építőanyagok Tanszék akkori vezetője is, aki egy bevezetőt írt számomra az 1992. decemberi mintaszám címlapjára (12. ábra).

A BVM Mérnöki Kft. tevékenységének befejezésekor 1994. márciustól a kiadói feladatokat felvállalta a Magyar Cementipari Szövetség, akkori elnöke Koltai Imre, mivel éppen keresték a kapcsolatot a betonos körökkel. Többszöri arculat



12. ábra: A Beton c. szakmai lap 1992 decemberi és 2025 decemberi számának címlapja (Fotók: betonujsag.hu)

és nyomdaváltás után alakult ki a mai megjelenés és közben főszerkesztő váltásra is sor került. 2016 júniusa óta Kis Tünde látja el ezt a feladatot nagy szakértelemmel (lásd a korábbi lap-példányokat a <https://www.betonujsag.hu/lapszamok> linken). Ekkortájt alakult át a Szövetség is, és vette fel a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség nevet. Miután megbízást kaptam a Szövetség ügyvezetői feladatainak ellátására, a lap alapítói jogait is átadtam a Szövetség részére, de mind a mai napig ellátom a lap felelős szerkesztői feladatait.

4.2. Szakmai előadások tartása, publikációk közreadása

Miután a német tulajdonosok megbíztak velem, kialakítottam, megszerveztem és irányítottam a STABIMENT Hungária Kft. beton és habarcs adalékszerekkel, építési segédanyagokkal és különleges száraz-habarcsokkal foglalkozó céget, amelynek 1996-2004 között ügyvezető igazgatója voltam. A cég 2004-ben – tulajdonosváltást követően – beolvadt a Sika Hungária Kft.-be, ahol a tevékenységet változatlanul végeztem 2012. január végéig, mint a Sika Hungária Kft. Beton Üzletágának vezetője, majd – 2019-ben történt nyugdíjba vonulásomig – tanácsadója voltam a Sika Hungária Kft.-nek.

E cégek keretei között számtalan esetben tartottam előadásokat részben a cégek érdekkörében, részben különféle rendezvényeken. A szakmai előadások sorát már az 1980-as években elkezdtem, amikor Budapesten, az Ybl Főiskolán tartottam első prezentációm a BVM-TIP építési rendszerről. Ugyancsak az Ybl Főiskolán készítettem el 1990-ben az ott tanuló végzős hallgatók diplomaterv bírálatait. Miután megbízást kaptam a STABIMENT Hungária Kft. ügyvezetői feladatainak ellátására, komoly súlyt helyeztem a korszerű betontechnológiai feladatok szélesebb körben történő megismertetésére, mivel a cég feladata az ehhez szükséges alapanyagok forgalmazása volt. Ezt a tevékenységet azzal kezdtem, hogy elvégeztem a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán meghirdetett két éves szakmérnök képzést és 2001-ben megkaptam az okleveles szerkezetépítő betontechnológia szakmérnöki diplomámat. Közben pedig nagyon sok hasznos tudást is kaptam az anyavállalatomtól, a Heidelberger Bauchemie GmbH-től (ADDIMENT márkanév). E tudások birtokában vettem magamnak a bátorságot, hogy előadásokat tartsak Hídmérnöki Konferenciákon, Útügyi Napokon, a Műegyetemen és más egyetemeken is, a Magyar Mérnöki Kamaránál és egyéb szakmai fórumokon, amelyeket részben én szerveztem meg. Így rendeztük meg Vácon a cementgyárban 2001-ben az I. Adalékszer konferenciát is (13. ábra).

Előadásaim címei a teljesség igénye nélkül:

- A jobb és tartósabb betonhoz vezető út (1998),
- A beton adalékszerek alkalmazástechnikája (1999),
- Fagy- és olvasztósó-álló betonok (1999),
- Tartós beton a hídépítésben (2001),
- Korszerű betontechnológia beton adalékszerekkel (2002),
- Az adalékszerek szerepe a beton életében (2008),
- A betontechnológia forradalma (2000),
- A mikrocement szerepe a csatornák kitakarás nélküli javításában (2000),

13. ábra: I. Adalékszer konferencia, 2001. Vác, DDC – STABIMENT Hungária Kft. (Fotó: STABIMENT Hungária Kft.)



- Környezetbarát és gyors útjavítások különleges betonokkal (2002),
- Hídsegélybetonok (2002),
- Folyósítók, kontra fagyásgátlók-betonzás télen (2003),
- Beton adalékszerek európai szabályozása (2004),
- Adalékszerek forgalmazási- és felhasználási feltételei (2005),
- Kutatás-fejlesztés és innováció a betoniparban (2006),
- Beton- és műkökésztés speciális technológiai kérdései (2007),
- The evolution of superplasticizer technology (fib CCC Konferencia, Visegrád, 2007),
- A löttbeton felhasználási területei – Követelmények (2011),
- Beton- és vasbeton szerkezetek javítása (2014),
- Adalékszerek alkalmazása (2006) stb.

A szakmai előadások tartása mellett külön súlyt helyeztem arra is, hogy mindezt a tudást írásban is átadjam a szélesebb szakmai közönségnek. Első publikációm 1985. áprilisban jelent meg az ÉGSZI Gyorsjelentésben, „A BVM-TIP építési rendszer 1984. évi fejlesztési eredményei” címmel. Ezt a tevékenységet rendszeresen üztem, így a mai napig összesen mintegy 130 szakmai cikket írtam főként önállóan, de sok esetben társszerzőkkel. Külön büszkeséggel tölt el, hogy megírhattam a beton történetét, amely cikksorozat a Beton újságban jelent meg 2020 és 2023 között összesen tizenöt részben.

Miután 1996-óta voltam tagja a Szilikátipari Tudományos Egyesületnek és a vezetőség tagja lettem 1998-ban, majd főtítkárra 2004-ben, elnöki megbízást kaptam 2013-ban, amit a mai napig ellátok. Egyesületünk 2024-ben ünnepelte fennállásának 75. évfordulóját, és ebből az alkalomból megszerveztem és kollégáimmal lebonyolítottam az Első Magyar Építőanyag-ipari Konferenciát, amelyet 2024. november 14-15-én tartottunk meg a Műegyetem Dísztermében (14. ábra). A Konferencia fővédnökei voltak Lázár János építési és közlekedési miniszter, valamint Lantos Csaba energiaügyi miniszter. A rendezvényen két plenáris előadás (Határ Renáta építésgazdaságért felelős helyettes államtitkár és Horváth Viktor energiaátmenetért felelős helyettes államtitkár), valamint huszonhat szakmai előadás hangzott el a cement, a beton, a téglá- és cserép, a kő és kavics, a finomkerámia, a szigetelés és az üveg szakterületekről. Én két előadást is tartottam ezen a rendezvényen „A beton és a cement története, kialakulása”, valamint „Az SZTE bemutatása és a 75 év rövid története” címmel.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁSOK

E helyről szeretnék köszönetet mondani elsősorban kedves szüleimnek, édesapámnak, Dr. Asztalos Péternek, a BME adjunktusának és a GANZ Villamossági Művek tervező mér-

14. ábra: Első Magyar Építőanyag-ipari Konferencia, 2024. Budapest – BME (Fotó: Endrődy Orsolya)



nökének (Paks, TVV-221 típusú generátorok), aki megtanított a tudományok fontosságára, és a természetjárás szépségeire. Édesanyámnak, Némethy Katalinnak, aki biztosította mindannyiunknak a nyugodt családi hátteret.

Két nagybátyámnak is köszönetet szeretnék mondani. Egyik nagybátyámnak és egyben keresztapámnak, Némethy Balásznak azért, hogy Torontóból elhozta és nekem ajándékozta Dr. Palotás László: Mérnöki Kézikönyvét (1.-5. kötetek, 1956-57-59-61-65). Másik nagybátyámnak, Némethy Zoltánnak (BPMK alelnök, felvonószakértő) azt szeretném megköszönni, hogy megtanított a publikálás fontosságára.

Középiskolai tanáraim közül kettőnek szeretnék köszönetet mondani. Bakányi Mártonnak, a József Attila Gimnázium fizika tanárának, aki biztos fizikai alapokat adott egyetemi tanulmányaimhoz. Dr. Laurenszky Gusztávnak, a József Attila Gimnázium orosz és francia tanárának, osztályfőnökömnek, aki rávezetett az országjárás szépségeire.

Egyetemi tanulmányaimból két oktatónak szeretném köszönetemet kifejezni. Prof. Dr. Balázs György BME egyetemi tanár, tanszék vezetőnek, aki megtanított az anyagtudományok szeretetére, valamint arra, hogy vizsgán is lehet tanulni. Prof. Dr. Mistéth Endre BME egyetemi tanár, miniszter, hídtervezőnek, akitől megtanultam, hogy ki az igazi statikus.

Két munkahelyi kollégámnak is szeretnék köszönetet mondani. Burka Ernő Beton- és Vasbetonipari Művek (BVM) osztályvezető, statikus tervezőnek, közvetlen első főnökömnek, akitől megtanultam a határidő fontosságát. Diószeghy Miklós, BVM tervező iroda vezetőnek, aki elküldött első előadásom megtartására. Egy tanfolyami előadónak is szeretnék köszönetet mondani, mert Frank Aponyi volt az, akitől megtanultam az eladástechnikákat, a kommunikációt, a marketing és üzleti kapcsolatokat, valamint megkaptam tőle a New Profit diplomát 1991-ben.

És végül, de nem utolsó sorban drága Feleségemnek, aki

elviselte nem könnyű természetemet és hűségesen kitartott mellettem, bátorítva, segítve és támogatva mindvégig! Megajándékozott három kiváló gyermekkel és általuk tizenegy fantasztikus unokával! Köszönet érte!

6. FELHASZNÁLT IRODALOM

Asztalos I.: A BVM-TIP építési rendszer 1984. évi fejlesztési eredményei, ÉGSZI Gyorsjelentés 1985.04.

Asztalos I. – László Z.: Téglalburkolatú falpanelek, Magyar Építőipar 1990/9.

Asztalos I.: Téglalburkolatú falpanelek gyártása a BVM-nél, Építéstechnika, 1989/6.

Asztalos I.: A Beton c. szakmai lap korábbi és jelenlegi honlapjának „CÉLOK – TÉMAKÖRÖK”, illetve „Célok” megfogalmazásai.

Asztalos I.: Szakmai önéletrajz, 2025. május hó

ISTVÁN ASZTALOS'S PRESENTATION AT THE PALOTÁS PRIZE AWARD CEREMONY

Article by the László Palotás Prize winner of the Hungarian Group of *fib*

István ASZTALOS

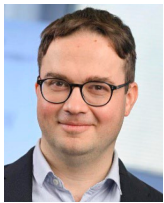
In his professional article, István Asztalos presents the most important stages of his career. He began his professional activity at the company Beton- és Vasbetonipari Művek, where he primarily worked on the development and design of reinforced concrete facade panels. He also participated in the introduction of the BVM-TIP construction system in Hungary.

During his career, he completed numerous independent product design and product development projects. His professional expertise mainly focused on the engineering design of facade fixing systems for brick- and stone-clad buildings.

His work has also included promoting the profession through clear and accessible communication. He founded the professional journal Beton, of which he remains the editor-in-chief to this day.

He has given numerous professional lectures, most of them focusing on the application of better and more durable concrete materials. He has also shared this knowledge through many professional publications.

A DREZDAI CAROLA HÍD ÖSSZEOMLÁSA ÉS A NÉMET HÍDÁLLOMÁNY FENNTARTÁSÁNAK KIHÍVÁSAI



Dr. Boros Vazul

<https://doi.org/10.32969/VB.2026.1.3>

Németország közismerten világ szinten is rendkívül fejlett közlekedési infrastruktúrával rendelkezik, amelynek kiemelt fontosságú alkotóelemeit képezik a közúti hidak. Ezen hidak túlnyomó része vasbeton szerkezetű és jelentős hányada több mint 50 éves, így a megfigyelhető öregedési jelenségek egyre növekvő kihívások elé állítják a német hidászokat. A cikk felvázolja, hogy milyen stratégiát dolgoztak ki a szakemberek a feszültségkorrózió problémakörének kezelésére. Ugyanakkor, mint a drezdai Carola híd összeomlásának példája is mutatja, ez az alaposan felépített eljárási előírás sem képes minden eshetőséget figyelembe venni. Hogy megértsük a történeteket, sorra vesszük az okokat, amelyek a híd összeomlásához vezettek, kezdve a híd történetének, szerkezetének és építésének ismertetésével. Végül kitérünk arra is, hogy mely körülmények összjátékának következtében következett be a katasztrófa. Az okok pontosabb megértése bizonyára segítségre lehet abban, hogy a jövőben hasonló tönkremeneteleket más hidaknál időben meg tudjunk előzni.

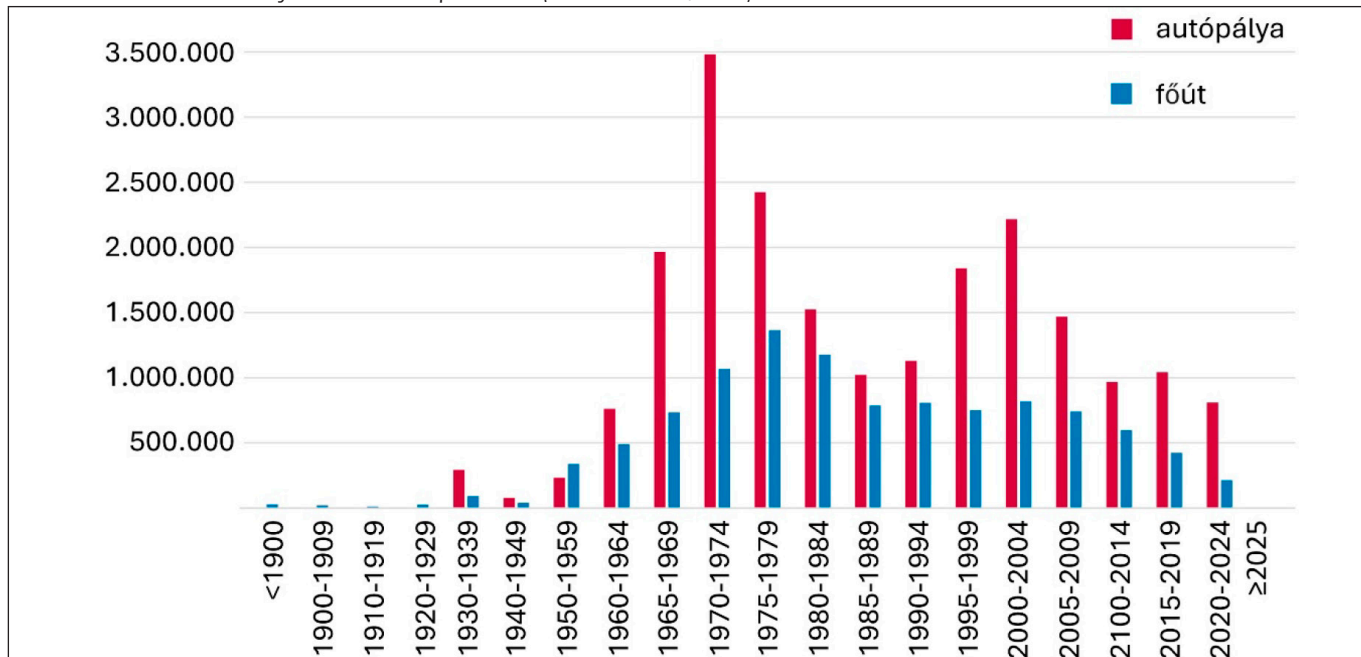
Kulcsszavak: hidak, katasztrófa, Carola híd, feszültségkorrózió, utófesztítés

1. BEVEZETŐ

A német gazdaság sikerének egyik kulcsa bizonyára a fejlett közlekedési infrastruktúra, így nem meglepő, hogy Németországban, csak a felsőbbrendű úthálózaton több mint 40.000 híd található (Brückenstatistik, 2025). Ezen hidaknak több mint kétharmada feszített vasbeton, közel 18%-a beton, kő vagy fa, 7,2% öszvér és 6,7% acél szerkezetű. Mint az 1. ábra mutatja, ezen műtárgyak egy jelentős része a 60-as vagy 70-es években épült, így a hídállomány tekintélyes hányadánál meg-

figyelhetőek öregedési jelenségek. Az ebből adódó kihívásokat tovább fokozza az a tény, hogy a közúti forgalom, elsősorban a teherforgalom, időközben többszörösére nőtt (Boros, 2024). Ennek megfelelően a hídállomány állapota, melyet a hidak rendszeres időközönként történő osztályozásával mérnek fel, folyamatosan romló tendenciát mutat, bár a legrosszabb állapotot mutató hidak száma is lassan csökken, mivel azokat, amelyek elérnek egy kritikus szintet, szisztematikusan kivonják a forgalomból és újakkal helyettesítik (Brückenstatistik, 2025).

1. ábra: A német hídállomány koreloszlása úttípus szerint (Brückenstatistik, 2025)

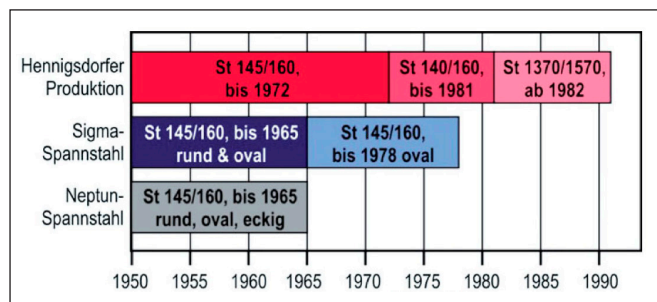


2. A FESZÜLTSEGGKORRÓZÍÓ

Az egyik legnagyobb kihívás, amivel a német hidászok a fennálló hídállomány fenntartása kapcsán szembesülnek, a feszültségkorrózió problémaköre. A jelenséget már korábban is dokumentálták, a hídász szakma számára leginkább az Egyesült Államokat megrázó „Silver Bridge” 1967-es katasztrófája kapcsán lett ismert. A híd egyik láncszeme feszültségkorrózió

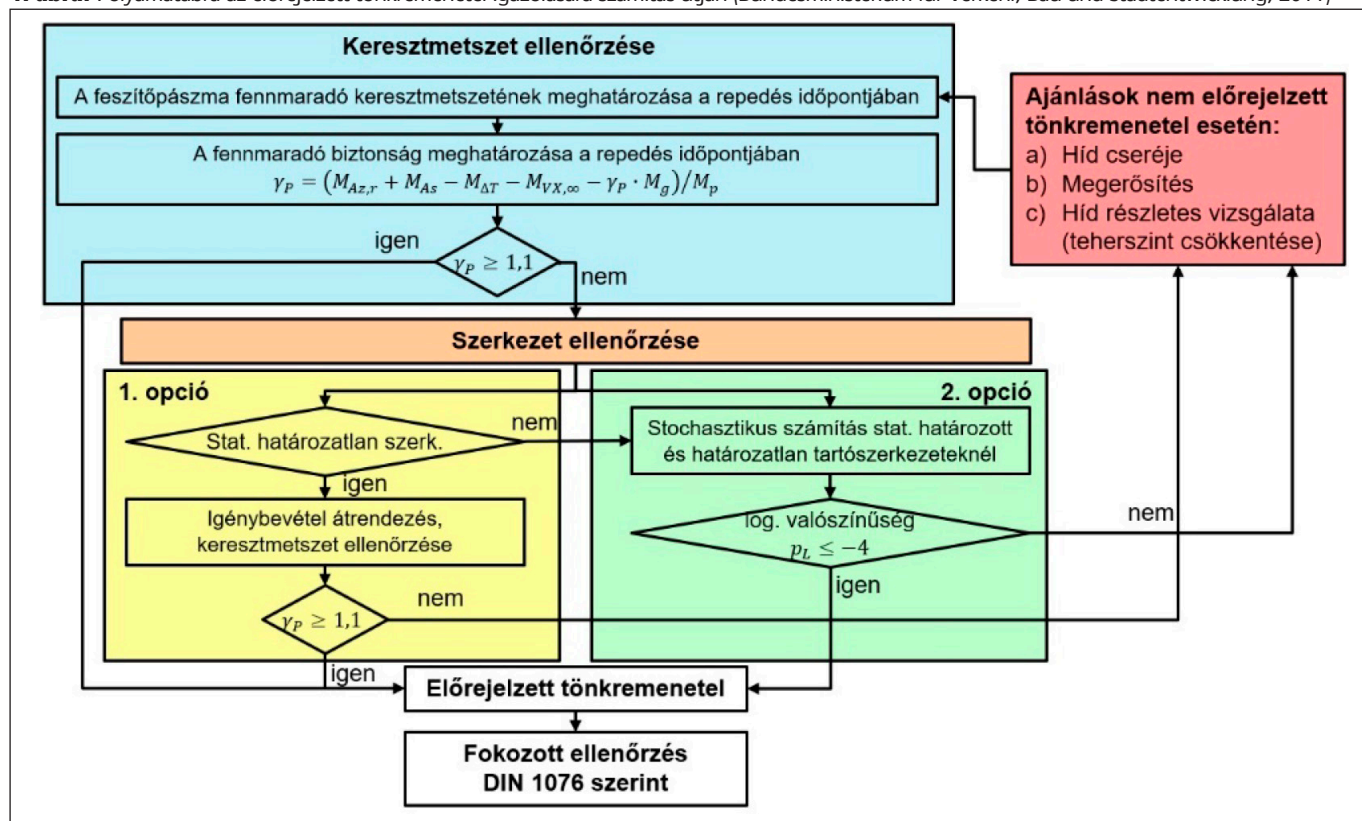


2. ábra: A feszültségkorrózió kialakulásának feltételei (Hickling, 1982)



3. ábra: Feszültségkorrózióra hajlamos feszítő kábelek Németországban (Wilhelm et al., 2015)

4. ábra: Folyamatábra az előrejelzett tönkremenetel igazolására számítás útján (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2011)



hatására folyamatosan gyengült, mígnem egy nap az esti csúcsforgalom okozta jelentős teher alatt hirtelen felmondta a szolgálatot 46 emberéletet követelve (Choudhury–Hasnat, 2015). A feszültségkorrózió pontos elektrokémiai háttere nem teljességgel tisztázott, az ismert, hogy alapvetően a 2. ábrában szemléltetett három feltételtől függ és ezek együttes kedvezőtlen fennállása esetén lép fel.

A feszültségkorrózió veszélye Németországban elsősorban a számos feszített vasbeton híd feszítő kábeleit illetően merül fel. Ami az építőanyagot illeti, három olyan feszítő kábel típus ismert Németországban, ami az ötvözet összetételéből és gyártási folyamatból adódóan hajlamos arra, hogy feszültségkorrózió alakulhasson benne ki (Wilhelm et al., 2015). A 3. ábra mutatja ezeket a termékeket, valamint az időszakot, amikor ezeket előállították, illetve alkalmazták Németországban.

Míg az NDK területén szinte kizárólag a henningsdorfi acélból készült feszítő kábeleket alkalmazták, az NSZK-ban a két veszélyeztetett termék mellett számos másik típus is felhasználásra került, amelyek nem tekintendők kritikusnak. Az 1. és 3. ábrákat összevetve szembetűnő, hogy ezeket a feszítő acélokat éppen akkor alkalmazták, amikor a német autópályák hídállományának jelentős része megépült.

Az már magából a feszítés technológiájából következik, hogy ezek a kábelek a híd építésétől kezdve jelentős húzófeszültségeket kell felvegyenek, így azoknál a feszített vasbeton hidaknál, ahol a felsorolt termékek valamelyikét alkalmazták, a feszítő kábelek közege az építés közben, illetve a beépítés után határozza meg azt, hogy ki tud-e alakulni feszültségkorrózió. Mivel erről gyakran csak hiányos információ áll rendelkezésre, ezek a hidak minden esetben gondos felülvizsgálatra szorulnak. Ebből a célból a német Közlekedési Minisztérium kidolgozott, egy eljárási előírást (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2011), hogy miként kell ezeknél a veszélyeztetett hidaknál megítélni az állóképességet. Egy kétlépcsős folyamat részeként először a keresztmetszet

szintjén igyekeznek igazolni, hogy amikor a keresztmetszet már jelentős repedéseket mutat, a fennmaradó feszítőpázmák ellenállása még elegendő ahhoz, hogy ne következzen be hirtelen a tönkremenetel.

Amennyiben ez nem sikerül, az eljárási előírás lehetőségét ad arra, hogy a szerkezet szintjén teljesüljön az a kritérium, hogy egy közlő tönkremenetelt repedések vagy jelentős alakváltozások jeleznek elő. A 4. ábrában felvázolt folyamatábra szemlélteti az eljárási előírás által megfogalmazott lehetséges és szükséges lépéseket.

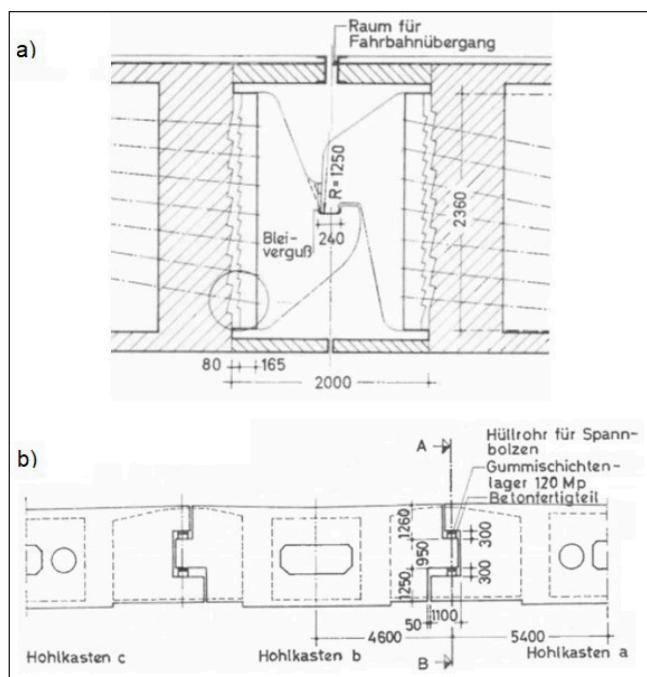
Egy kutatás során kielemezték 121 híd ellenőrzésének az eredményeit (Fischer et al. 2014). Ezek közül 24 híd esetében, azaz közel az esetek 20%-ában, állt fenn a feszültségkorrózió veszélye. Az esetek felében az eljárási előírásnak megfelelően igazolható volt, hogy a tönkremenetel nem előrejelzés nélkül következik be, 8 esetben ez nem volt lehetséges, míg a fennmaradó esetekben nincs adat.

3. A DREZDAI CAROLA HÍD TÖR-TÉNETE ÉS SZERKEZETE

Az első drezdai Carola hidat 1895-ben építették. Az Elbát ekkor három vasszerkezetű, hozzávetőleg 55 m fesztváú ívvel hidalták át. Ezt az első hidat azonban, sok másikhöz hasonlóan, a második világháború végén felrobbantották.

Csak 1965-ben került sor a híd pótlására, amikor is, az NSZK-ban kivételesnek számító módon, tervpályázatot írtak ki az új híd tervezésére. Összesen 11 csapat pályázott, 9 feszített vasbeton és 4 acél szerkezetű javaslatot benyújtva (Scheerer et al., 2025). A győztes csapat, aki a drezdai Thürmer és Spoelgen párosból állt, három különböző tervet is beadott. A fő értékelési kritériumok között szerepelt a külső forma (többek között a fesztvák harmóniája, a karcsúság, az óvárosi oldalra nyíló kilátás megőrzése), a költségek és az anyagfelhasználás. Az új hidat végül 1971-ben avatták fel Dr. Rudolf Friedrich híd néven és csak 1991-ben keresztelték vissza ismét Carola hídra.

Az elődjével ellentétben az új híd esetében az óváros felőli oldalon egy pillért visszabontottak, hogy ezáltal megkönnyít-sék a hajóforgalmat, az Elbának ebben a szűk kanyarulatában. Az így kialakult 120 m hosszú nyílásköz jelentős kihívások elé állította a tervezőket. Végül egy Gerber-tartós megoldást választottak, egy 64 m hosszú befüggesztett résszel, amely



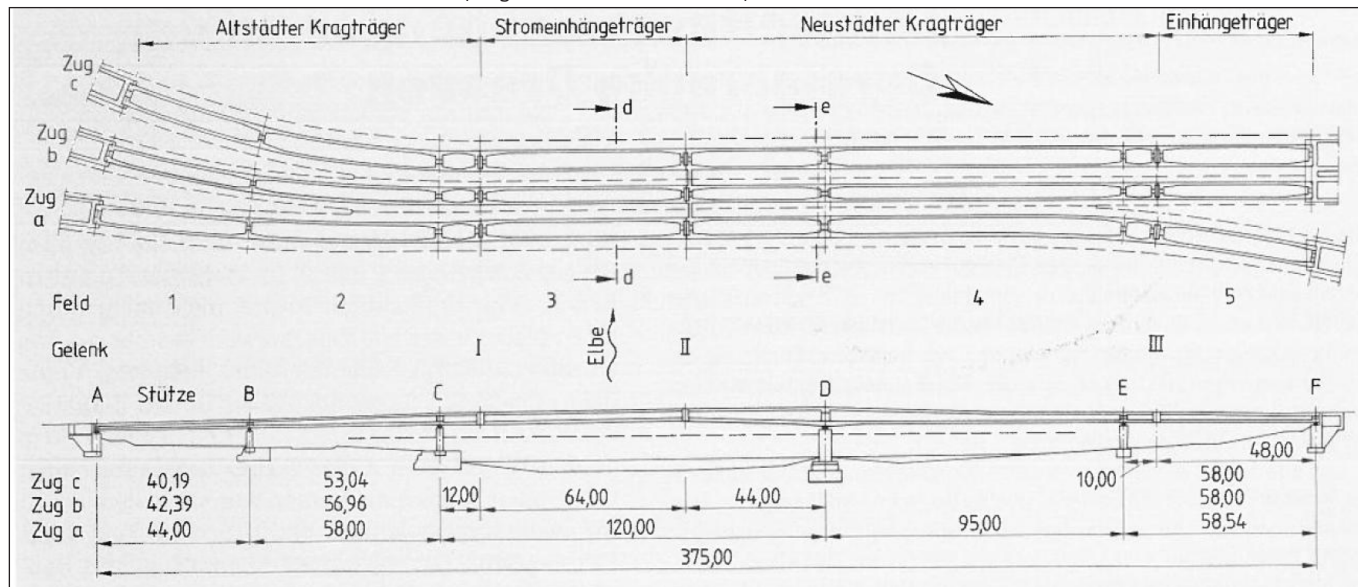
6. ábra: A híd hosszirányú a) és keresztirányú b) csuklója (Berger–Franke–Thürmer, 1971)

a D jelű támasznál egy 44 m hosszú konzolon nyugszik. Ez a konstrukció jól kivehető a híd terveit tartalmazó 5. ábrán.

Ez a különleges megoldás azt követelte meg, hogy a feszítő kábelek egy részét csak a befüggesztett mederhíd beakasztása után feszítsék meg, hogy azok fel tudják venni az így keletkező jelentős támasznyomatékokat. A szükséges feszítő kötegeket ugyanakkor már a konzolos tartók gyártása során beépítették, de csak a befüggesztett rész beakasztása után lehetett őket megfeszíteni, így ezek a feszítő kötegek hosszabb ideig szabadon (injektálás nélkül) feküdtek a kábelburkolócsőben. A pályázati kiírás korlátozta a híd karcsúságát is. A jelentős mennyiségű feszítő köteg mellett nyomott betonacélra is szükség volt, amely a keresztmetszet 4%-át (toldásnál 8%-át) tette ki 70 m hosszan.

Ebből a tartószerkezetből adódóan a hídon mind hossz-, mind keresztirányban csuklókat építettek be (6. ábra). A hosszirányú csuklók értelemszerűen a befüggesztett mederhíd két végén helyezkednek el. A keresztirányú csuklókra azért volt szükség, hogy a három egymással párhuzamos híd közti ma-

5. ábra: A híd felülnézetben és hosszmetsetben (Berger–Franke–Thürmer, 1971)



gasságkülönbségeket kiegyenlítsék. Talán még említésre méltó, hogy az „a” és „b” jelű hidakon csak közúti forgalom zajlott két-két sávban, míg a „c” jelű hídon közlekedett a villamos két sínpáron, de itt kaptak helyet a gyalogosok és biciklisek, továbbá a szekrénytartó belsejében a távhővezetékek is.

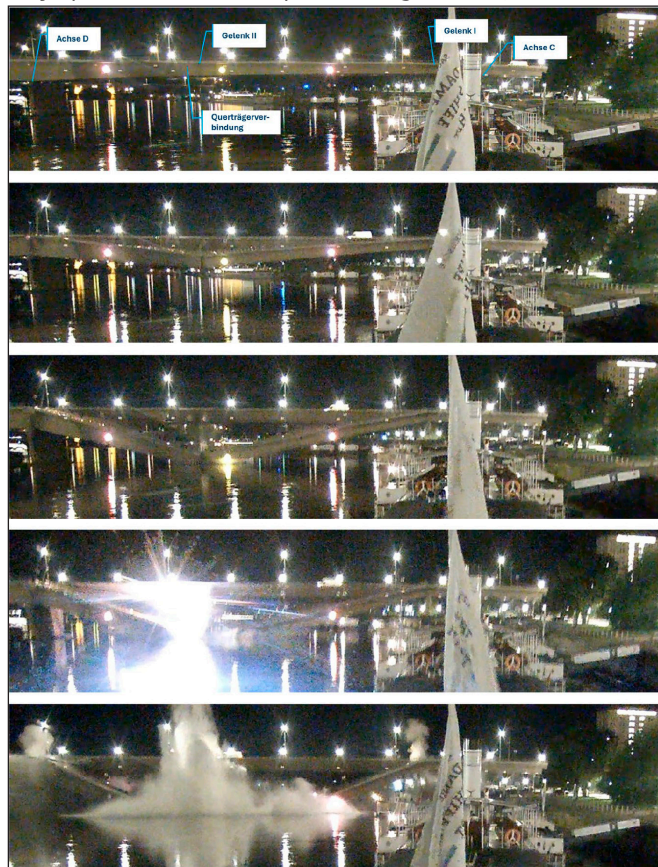
4. A DREZDAI CAROLA HÍD ÖSSZEOMLÁSA

2024 szeptember 11-én éjjel, kicsivel három óra előtt, a „c” jelű hid Elba feletti része hirtelen összeomlott. Annak ellenére, hogy egy villamos nyolc perccel korábban haladt át a hídon, a szerencsétlenség pillanatában senki sem tartózkodott a hídon, így az összeomlásnak nem volt sem sérültje, sem halálos áldozata. A katasztrófát több térfényképező kamera is rögzítette, így a pontos lefolyása ismert (Marx et al., 2025). A 7. ábra tartalmazza az egyik ilyen felvétel alapján az összeomlás folyamatának legmeghatározóbb pillanatait. Látható, hogy a híd a D jelű támasz felett hasadt ketté, majd a konzol a folyóba fordul, magával rántva a befüggesztett részt, mely miután becsapódik a mederbe szintén ketté törik.

A hidat azonnal lezárták és nyomban megkezdődtek a vizsgálatok az összeomlás okainak feltárására. A Szövetségi Anyagkutató és Vizsgáló Intézet (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM) munkatársai az alább felsorolt vizsgálatokat végezték a hídon (Marx Korntal und Partner, 2025a):

- feszítő köteg feltárása (11 keresztmetszetben),
- nyomott zóna vizsgálata (4 keresztmetszetben),
- mágneses remanencia (5 hídszakaszon),
- csukló vizsgálata és
- repedésvizsgálat (10 keresztmetszetben).

7. ábra: A híd összeomlása (Marx et al. 2025);
Fényképek: © Sächsische Dampfschiffahrtsgesellschaft



Mivel ismert volt, hogy a Carola híd esetén is a henningsdorfi, feszültségkorrózióra hajlamos feszítő kábelek kerültek felhasználásra, kezdettől fogva alaposan kielemezték, hogy ez mennyiben járult hozzá a híd váratlan tönkremeneteléhez. Itt érdemes megjegyezni, hogy a Carola hídnál is elvégezték 2003-ban a már korábban ismertetett számításokat és akkor arra jutottak, hogy már keresztmetszeti szinten, egy rövid szakasz kivételével, igazolható az előre jelzett tönkremenetel. Ennek ellenére, már közvetlenül a katasztrófa után a D jelű támasz ketté hasadt hídfelszerkezeténél arra utaló jeleket találtak, hogy a feszítő kötegek jelentős korróziós hatásnak voltak kitéve (Scheerer et al. 2025). A keresztmetszetben ketté szakadt feszítő pászmák felülete többnyire fémesen csillogott ott, ahol ketté váltak, ám a pászmák egy jelentős részénél már ezt a felületet is rozsdaréteg borította, egyértelművé téve, hogy ezek a pászmák már sokkal korábban elszakadtak és régóta nem vettek részt a teherbírában.

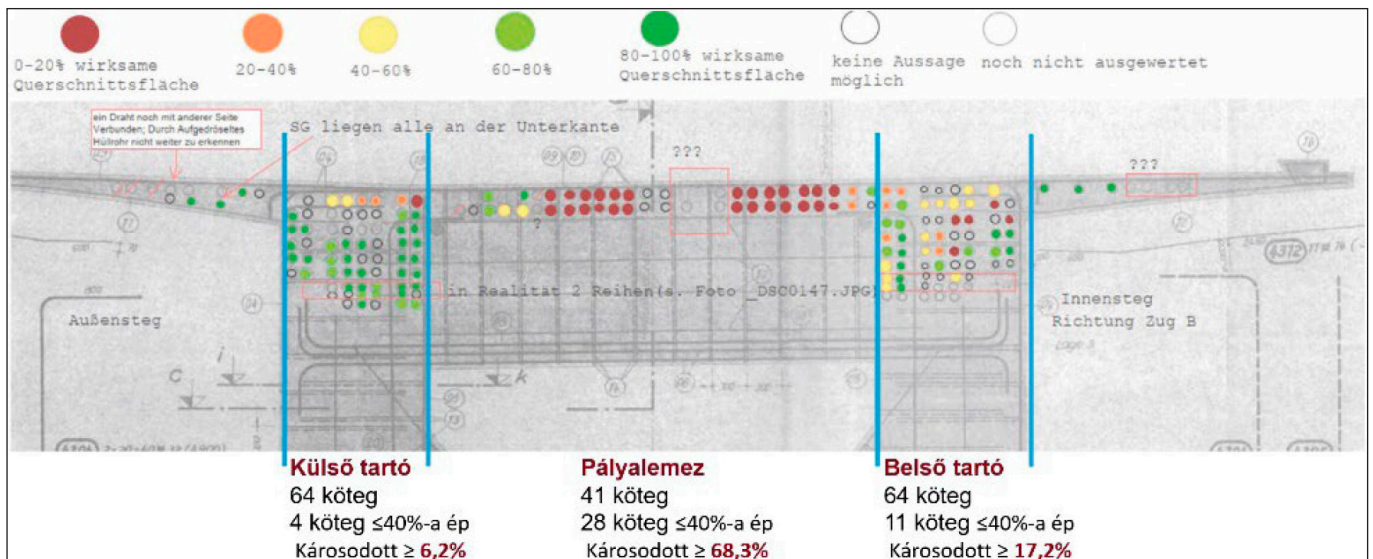
Ezt a jelenséget az egyes feszítő kötegekre lebontva szisztematikusan is megvizsgálták és arra a következtetésre jutottak, hogy a különböző elhelyezkedésű, illetve célú kötegek között jelentős különbségek figyelhetők meg. Ezt a 8. ábra szemlélteti.

Szembetűnő, hogy a pályalemezben elhelyezkedő feszítő kötegek esetén igen magas az elkorrodált pászmák aránya, míg a főtartókban fekvő kötegek esetében jóval kedvezőbb a helyzet. Véltetően nem véletlen, hogy ezek éppen azok a feszítő kábelek, melyeket csak a befüggesztett mederhíd beakasztása után feszítettek meg és melyek így sokáig szabadon feküdtek a kábelburkolócsőben.

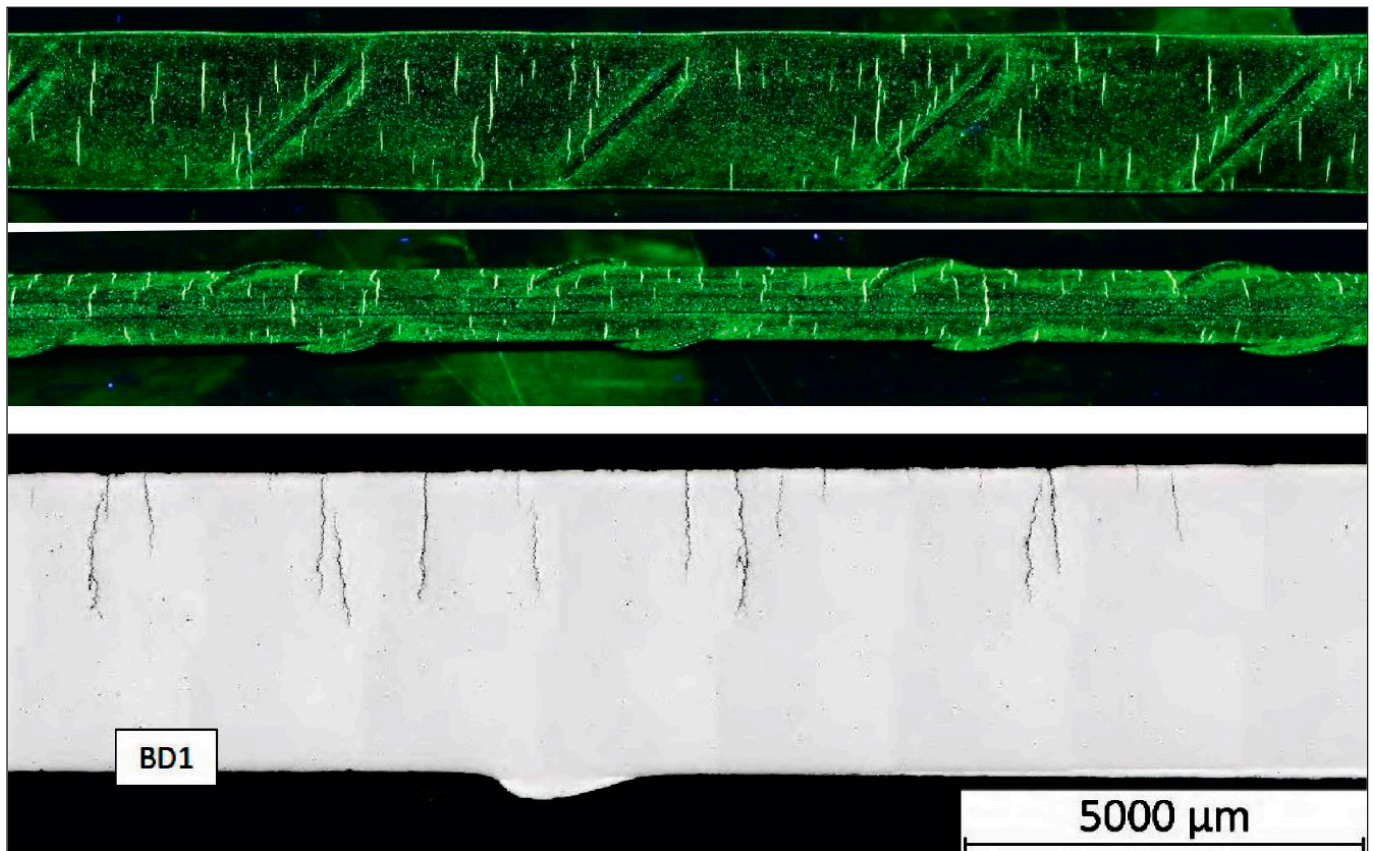
A feszítő pászmákat természetesen nemcsak helyszíni szemrevételezéssel, hanem a laborban is megvizsgálták. A fluoreszkáló mágnesporral, illetve hosszanti csiszolással végzett repedésvizsgálat eredményei egy jellemző feszültségkorrózió által károsult minta példáján a 9. ábra mutatja be. Jól láthatóak a jellemző sűrű repedések a felületen, de egyben az is látszik, hogy a repedések mélysége is gyakran jelentős.

Mindezek tükrében nem meglepő, hogy a vizsgálatok arra az eredményre jutottak, hogy a híd összeomlása elsősorban a feszültségkorrózió nyomán jelentősen meggyengült feszítő kötegek tönkremenetelére vezethető vissza (Marx Korntal und Partner, 2025b). Mindazonáltal felmerül a kérdés, hogy ez esetben miért nem kísérték ezt a fokozatos állapotromlást jelentős alakváltozások vagy repedések, illetve, hogy miért pont akkor következett be a katasztrófa, amikor a hídon tulajdonképpen nem volt hasznos terhelés?

A szakvélemény arra a következtetésre jut, hogy a híd tönkremenetelének közvetlen kiváltó oka feltehetően az akkor bekövetkezett, hirtelen fellépő hőmérséklet zuhanásban keresendő, hiszen pár nap alatt közel 15 °C-ot csökkent a levegő hőmérséklete Drezdában (Marx Korntal und Partner 2025b). Minden jel arra utal, hogy a pályalemezben fekvő, utólag megfeszített kábelek az építés során olyan közegben voltak, amely kedvezett a feszültségkorrózió kialakulásának és így igen korán, talán már közvetlenül a híd megépítését követő időszakban, fokozatosan elszakadtak. Bár a fennmaradó kábelek ezáltal erősen túl lettek terhelve, a híd mégsem mutatott jelentős alakváltozásokat, mivel a keresztirányú csuklók révén képes volt a teher egy részét átadni a szomszédos „b” jelű hídnak. Csakhogy a hirtelen bekövetkezett hőmérséklet zuhanás hatására a „c” jelű híd, amely azáltal, hogy villamospályát hordozva nem kapott aszfaltréteget, mint a másik két felszerkezet, gyorsabban emelkedett meg, mint a társai és így egyre kevésbé tudott a szomszédos tartószerkezetre támaszkodni. Mivel a



8. ábra: A korrózió által károsodott pászmák aránya D jelű támasznál az egyes feszítő kötegekre lebontva (Scheerer et al., 2025)



9. ábra: A feszítő pászmák repedésvizsgálata fluoreszkáló mágnessporral (fent) és hosszanti csiszolással (lent) (Marx Korntal und Partner, 2025a)

jelentős károk hatására nem volt képes az így egyedül rá neheződő terheket felvenni, a mértékadó keresztmetszetben a D jelű támasz felett széthasadt majd összeomlott.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Németországban a jelentős hídállomány komoly kihívások elé állítja a közút kezelőket, hiszen a hidak tekintélyes hányada a 60-as vagy 70-es években épült és ezeknél a műtárgyaknál egyre inkább megfigyelhetők öregedési jelenségek. Az egyik legsúlyosabb nehézség, ami felmerül a feszültségkorrózió problémaköre. Tekintve, hogy Németországban három gyakran alkalmazott feszítő acél típusról is kiderült, hogy feszültségkorrózióra hajlamos, kidolgoztak egy eljárási előírást, ami azt hivatott igazolni, hogy a híd esetleges tönkremenetele ennek ellenére nem előrejelzés nélkül következik be.

A Carola híd 2024 szeptember 11-én bekövetkezett összeomlását követő vizsgálatok, arra a következtetésre jutottak, hogy nagy valószínűséggel ez a szerencsétlenség is elsősorban a feszültségkorrózióra vezethető vissza. Bár vélhetően a híd iránt támasztott rendkívüli követelményekből adódó különleges konstrukció is komoly szerepet játszott abban, hogy a várakozásokkal ellentétben a feszítő kötegek jelentős hányadának elszakadása nem párosult olyan alakváltozással, amely a közelgő katasztrófát előre jelezte volna. Végül a híd tönkremenetelének közvetlen kiváltó oka feltehetően a hirtelen fellépő hőmérséklet zuhanásban keresendő.

6. HIVATOKOZÁSOK

Berger R., Franke M., Thürmer E. (1971): Projektierung der Dr.-Rudolfs-Friedrich-Brücke. Die Straße 11 Heft 6, pp. 266–277.

- Boros V. (2024): Közúti terhek statisztikai alapú meghatározása Németországban az Eurocode szerint – hazai alkalmazás lehetőségei. Hidász Napok, 2024 június 11-13. Siófok. Lánchíd füzetek 40.154-170. <https://hidak.hu/2024/10/06/hidasz-napok-2024-eloadasainak-gyujtemeny/>
- Brückenstatistik (2025): Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen. https://www.bast.de/DE/Themen/Digitales/HF_4/Massnahmen/brueckenstatistik/brueckenstatistik.html
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Handlungsanweisung zur Überprüfung und Beurteilung von älteren Brückenbauwerken, die mit vergütetem, spannungsrissskorrosion sgefährdetem Spannstahl erstellt wurden (Handlungsanweisung Spannungsrissskorrosion). https://www.bast.de/DE/Publikationen/Regelwerke/Ingenieurbau/Entwurf/BEM-ING_node.html
- Choudhury J. Z., Hasnat A. (2015): Bridge collapses around the world: Causes and mechanisms. IABSE-JSCE Joint Conference on Advances in Bridge Engineering-III, August 21-22, 2015, Dhaka, Bangladesh. pp. 26-34.
- Fischer O., Müller A., Lechner T., Wild M., Kessner K. (2014): Ergebnisse und Erkenntnisse zu durchgeführten Nachrechnungen von Betonbrücken in Deutschland. Beton- und Stahlbetonbau 109 Heft 2, pp. 107-127, DOI: <https://doi.org/10.1002/best.201300084>
- Hickling J. (1982): Dehnungsinduzierte Ribkorrosion: Spannungsrißkorrosion oder Schwingungsrißkorrosion? Der Maschinenschaden 55. Nr. 2, pp. 95–105.
- Marx Korntal und Partner (2025a): Carolabrücke - Gutachterliche Leistungen Ursache des Teileinsturzes Zug C - Anlage zum Gutachten - Bauwerksdiagnostik Untersuchungsbericht für Zug A, B und C. 29.04.2025, Dresden. <https://www.dresden.de/de/stadtraum/zentrale-projekte/carolabruecke/einsturz.php>
- Marx Korntal und Partner (2025b): Carolabrücke - Gutachterliche Leistungen Ursache des Teileinsturzes Zug C - Gutachten zur Ursache des Teileinsturzes Zug C. 31.03.2025, Dresden. <https://www.dresden.de/de/stadtraum/zentrale-projekte/carolabruecke/einsturz.php>
- Marx S., Scheerer S., Schacht G., Fiedler M., Ritter R., Clages L., Voigt C., Czeschka D., Ebell G., Marzahn G. (2025): Einsturz der Carolabrücke in Dresden Teil 1. Beton- und Stahlbetonbau, 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1002/best.202500029>
- Scheerer S., Schacht G., Fiedler M., Ritter R., Marx S., Ebell G., Marzahn G. (2025): Die wechselvolle Geschichte der Carolabrücke in Dresden. 34. Dresdner Brückenbausymposium, 19-20 März 2015, Dresden. pp. 15-33. [d-nb.info/1365540723/34](https://doi.org/10.1002/best.201400054)
- Wilhelm T., Scheerer S., Hampel T., Bauer Th., Müller M. (2015): Materialuntersuchungen an Hennigsdorfer Spannstahl aus Brückenbauwerken. Bautechnik 92 Heft 2, pp. 93-104, DOI: <https://doi.org/10.1002/bate.201400054>

Dr. Boros Vazul (1983) a BME-n szerzett építőmérnöki diplomát, majd 2012-ben doktorált a Stuttgarter Egyetemen. Majd egy évtizeden át tervező mérnökként hidak tervezésével, ellenőrzésével, megerősítésével és monitoringjával valamint magas- és vízépítéssel foglalkozott Németországban. 2022-óta az Austrian Institute of Technology (AIT) vezető kutatómérnöke, szakterületei közé tartozik a hidak és más infrastrukturális műtárgyak vizsgálata, tehermodellek kialakítása és a fenntarthatóság.

The collapse of the Carola Bridge in Dresden and the general challenges of bridge maintenance in Germany **Vazul Boros**

Germany is known worldwide for its highly developed transport infrastructure, in which highway bridges represent key links. The vast majority of these bridges are reinforced concrete structures, and a significant proportion of them are more than 50 years old, so the signs of ageing are posing increasing challenges for German bridge engineers. The paper outlines the strategy developed by experts to address the problem of hydrogen induced stress corrosion cracking. However, as the collapse of the Carola Bridge in Dresden shows, even these carefully developed specifications cannot take every possibility into account. To comprehend the chain of events, we will examine the causes that led to the collapse of the bridge, starting with a description of its history, structure, and construction. Finally, we will also discuss the combination of special circumstances that led to the disaster. A more precise understanding of the causes will certainly help us to prevent collapses of other similar bridges in the future.

Scientific Committee

György L. Balázs (HU), Sándor Sólyom (HU), Kálmán Koris (HU),	Chairman, Co-Chairman, Co-Chairman,	BME BME BME
---	---	-------------------

Advisory Board members of the Scientific Committee

Marco di Prisco (IT), Politecnico di Milano	Giovanni Pizzarri (IT), Università di Brescia
Bruno Massicotte (CA), Polytechnique Montréal	Jean-Philippe Charron (CA), Polyt. Montréal
Fausto Minelli (IT), Università di Brescia	Barzán Mobasher (US), Arizona State Univ

Members

Alejandro Perez Caidentey (ES)	Lin Wan-Wendner (BE)
Ana Elisabete P.G.A. Jacintho (BR)	Lucie Vandewalle (BE)
Antoine Naaman (US)	Luis Segura (UY)
Atef Daoud (TN)	Matteo Colombo (IT)
Avraham Dancygier (IL)	Marek Salamak (PL)
Billy Boshoff (ZA)	Naser Alimrani (CA)
Brecht Vandevere (BE)	Nemy Banthia (CA)
Bryan Barragan (FR)	Nicola Buratti (IT)
Christian U. Grosse (DE)	Nicola Tosic (ES)
David Fernandez-Oroñez (CH)	Nilüfer Ozyurt (TR)
Dirk Schlicke (AT)	Norbert Randl (AT)
Ekkehard Fehling (DE)	Oliver Fenyvesi (HU)
Elena Vidal Sarmiento (BE)	Paolo Martinelli (IT)
Éva Lublőy (HU)	Pedro Serna Ros (ES)
Filippo Medeghini (DE)	Peter Mark (DE)
Frank Dehn (DE)	Péter Schaul (HU)
Gabriele David Bocchino (IT)	Pierre Rossi (FR)
Gábor Csorba (HU)	Raul Luis Zerbino (AR)
Gonzalo Ruiz López (ES)	Ralf Winterberg (DE)
Gustavo Parra Montesinos (US)	Ravindra Gettu (IN)
György Farkas (HU)	Robert Németh (HU)
Ildiko Merta (AT)	Roman Wan-Wendner (BE)
Imre Kovács (HU)	Rutger Vrijdaghs (BE)
Ingrid Lande (NO)	Salem G. Nehme (HU)
István Sajtos (HU)	Sebastien Wolf (LU)
István Völgyi (HU)	Sherif Abdel Aziz Yehia (AE)
Jan Cervenka (CZ)	Silvia Ientile (FR)
Jan Vorel (CZ)	Stefán Bernard (AU)
Jean Michel Torrenti (FR)	Tamás Kovács (HU)
Joaquim Barros (PT)	Tamon Ueda (JP)
Juan Navarro Gregori (ES)	Terje Kanstad (NO)
Hans Beushausen (ZA)	Todd Clarke (AU)
Károly Péter Juhász (HU)	Tor Arne Martius-Hammer (NO)
Klaus Hoischmacher (DE)	Viktor Gribniak (LT)
Liberato Ferrara (IT)	Viktor Hiawicka (HU)
	Vincent Oettel (DE)
	Yuri Karinski (IL)
	Zoltán Orbán (HU)



Organizer

Budapest University of Technology and Economics (BME),
Faculty of Civil Engineering

Supported by:

ACI - <https://www.concrete.org>

fib - www.fib-international.org

RILEM - <https://www.rilem.net>

Dates

December 15, 2025	Submission of abstracts
January 10, 2026	Extended Abstract deadline
January 15, 2026	Acceptance of abstracts
March 31, 2026	Full paper submission
May 31, 2026	Full paper review
July 1, 2026	Full paper acceptance

Registration fee

Early / regular 600 / 700 EUR

Student / PhD student 300 EUR

Banquet 100 EUR

Early bird ends July 15, 2026

Registration fee includes: Welcome cocktail, Coffee breaks, Lunches and Pre-Proceedings. It is required for every presentation to have a separate registration.

Organizing Committee

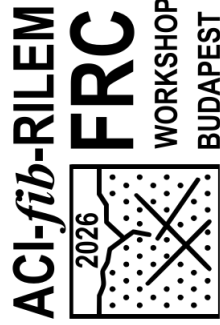
Sándor Sólyom (HU), Kálmán Koris (HU), György L. Balázs (HU), Ahmed Seyam (UK), András Bíró (HU), Bálint Somlai (HU), Corinne Bottollier Depois (CH), Hatem Affez (HU)	Chairman, Co-Chairman, Co-Chairman, Fűr-Kovács (HU), Tibor Mithuez (HU), Csaba Miklós (HU), Ronny Ramiro Almeida Vasquez (HU), László Sipos (HU)	BME BME BME János Czirájk (HU)
Jorge Luis Campoverde (HU), Katalin Kopecskó (HU), Marie Reymond (CH), Katalin Kopecskó (HU), Marie Reymond (CH), Ronny Ramiro Almeida Vasquez (HU), Szabolcs Színvai (HU)	Co-Chairman, Co-Chairman, Co-Chairman, Fűr-Kovács (HU), Tibor Mithuez (HU), Csaba Miklós (HU), Ronny Ramiro Almeida Vasquez (HU), László Sipos (HU)	BME BME BME János Czirájk (HU)



ACI-fib-RILEM FRC-UHPFRC Workshop

„Fibre Reinforced Concrete – From Design
to Structural Applications”

Sept. 28 to 30, 2026 Budapest, Hungary



Steel fiber reinforced concrete thin shell structure
Oceanographic Park Restaurant. City of Arts and Sciences,
Valencia (2002)
Based on blueprint of Felix Candela, by: A. Domingo, C.
Lázaro, P. Serna

Workshop Aims and History

AIMS: Collaboration of prestigious associations **ACI**, **fib** and **RILEM** aimed to harmonize design rules and **jointly develop future code specifications** in the emerging fields of **FRC** and **UHPC**.

HISTORY: RILEM has been already active at the beginning of 1990's in FRC. Since 2010, the *fib* and ACI have been collaborating to strengthen ties between their technical communities. Their first focus area was Fibre Reinforced Concrete (FRC), where both organizations had active committee: **ACI Commissions 544, 239, 549** and **fib Task Group T4.1**. These collaborations has led to a series of successful international workshops in the field of *Fibre Reinforced Concrete* – *From Design to Structural Applications*:

- **FRC 2014, Montreal, Canada, Fibre Reinforced Concrete** – *From Design to Structural Applications*, Polytechnique Montreal. Proceedings published in **ACI SP-310** and **fib Bulletin 79** (Editors: Bruno Massicotte, J-Philippe. Charron, G. Pizzari, Barzin Mobasher).
- **FRC 2018, Desenzano, Italy, Fibre Reinforced Concrete** – *From Design to Structural Applications* – Proceedings published in **ACI SP-343** and **fib Bulletin 95** (Editors: Bruno Massicotte, Fausto Minelli, Barzin Mobasher, Giovanni Pizzari).
- **FRC 2023, Tempe, Arizona, USA, Fibre Reinforced Concrete** – *From Design to Structural Applications* – Publications forthcoming (Editors: B. Massicotte, B. Mobasher, G. Pizzari).

The foundation for these workshops date back to **2004** with the first International Workshop on Advances in Fibre Reinforced Concrete held in **Bergamo, Italy**, organized by Giovanni Pizzari and Marco di Prisco during BEFIB 2004. This event, supported by ACI, focused on developing structural design methodologies for FRC (Editors: S. Ahmad, Marco di Prisco, Christian Meyer, Giovanni Pizzari, Surendra Shah).

- **Catania, Italy, 2007** – FRAMCOS 6 Workshop, chaired by Carpinteri, Ferro, and Giovanni Pizzari. Published in *Materials & Structures* (2009, Special Issue).
- **Budapest, Hungary, 1999** – Early conference on FRC, organized by György L. Balázs, bringing together international researchers on *Fibre Reinforced Concrete* – *from research to practice* http://fib.bme.hu/konyvek/szalerositesu_betonok.pdf

Joint publication



The Workshop will conclude by a joint publication being part of the *fib Series Proceedings* (that is going to index by *Scopus*) as well as a *Special Publication* by ACI. We are also looking for a Summary of results for RILEM.

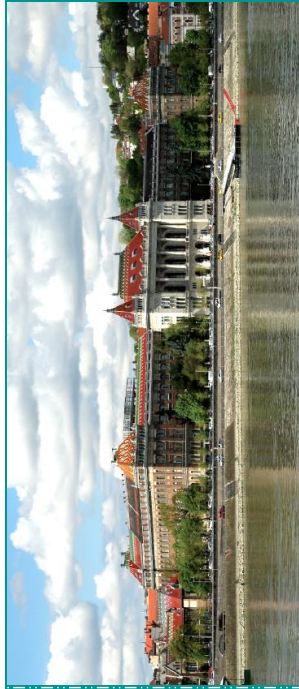


Library of the Budapest University of Technology and Economics

Venue – BME Budapest

Budapest University of Technology and Economics was founded in 1782 and it has been regarded as Hungary's number one technical higher education institution for more than 240 years.

Budapest, resting gracefully along the Danube, harmonizes centuries of history with a vibrant present. Landmarks like Buda Castle and Matthias Church echo tales of the past, while District VII's lively atmosphere embodies modern creativity in its eclectic bars and cafes. Art and culture thrive here, from the grandeur of the Hungarian State Opera House to the avant-garde exhibitions at the Ludwig Museum.



Topics

1. Design specifications for applications
 - A. *fib* Model Code 2020
 - B. Standards and design specifications
 - C. Enhanced material behaviour and modelling
 - D. Enhanced structural behaviour and modelling in reinforced and in prestressed concrete members
2. Structural applications
 - A. Buildings, Bridges, Foundations
 - B. Tunnels
 - C. Prefabrication
 - D. Concrete industrial floors
3. Sustainability, Durability, Serviceability
 - A. Design aspects for sustainability and durability. Life Cycle Assessment.
 - B. Serviceability aspects: cracking, ~~first crack~~, crack pattern, spacing of cracks, crack widths, increase of crack width
4. Design aspects for long term and extreme loads
 - A. Long term behaviour and modelling for shrinkage, creep, fatigue
 - B. FRC under fire, impact or blast loading.
5. Retrofitting and strengthening of existing structures
6. Fibres in new types of concretes and in 3D printed concretes

Sponsorship opportunities

We offer levels of sponsorship: Diamond (8,000 EUR), Gold (5,000 EUR), Silver (2,500 EUR), and Standard (1,000 EUR). Diamond and Gold sponsors receive exhibition space (larger for diamond). Diamond, Gold and Silver receive complimentary workshop registrations (4 for Diamond, 3 for Gold and 2 for Silver). All sponsors will have their logo displayed and name acknowledged during the opening and closing ceremonies, in the workshop proceedings, and on-site materials such as flyers and roll-ups. To become a sponsor, please provide your company details, and the sponsorship fee must be transferred prior to the workshop.

Additionally a Platinum sponsorship level is also considered and prize is assigned on special topic proposed by the Sponsor.

Contact information

Official website:

<https://frcworkshop2026.bme.hu>

Műgyetem 3, Budapest, H-1111 Hungary

frcworkshop2026@emk.bme.hu



TISZTELT *fib*-es HÖLGYEK ÉS URAK!

Tisztelettel adjuk hírül, hogy

az OMIKK-BME KÖNYVTÁR DIGITÁLIS REPOZITÓRIUMÁBA

- a *Beton* című MMK, 2013. könyv kéziratát
<http://hdl.handle.net/10890/60570> linkkel;
- a *Betonos^ekönyv 1. kötet* frissülő kéziratát
<http://hdl.handle.net/10890/60705> linkkel;

az ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR DIGITÁLIS ARCHÍVUMÁBA

- a <https://www.betonopus.hu/> frissülő webhelyet
http://webadmin.oszk.hu/pywb/*?url=https://betonopus.hu/ linkkel;
- a *Betonos^ekönyv 1. kötet* frissülő kéziratát
http://webadmin.oszk.hu/pywb/*?url=https://betonopus.hu/betonoskonyv-1-kotet.pdf/ linkkel;

az INTERNET ARCHIVE Betonopus-Hungary nevű GYŰJTEMÉNYÉBE

- a feltöltött „*betonopus*” és „*betonoskonyv*” fájlokat
<https://archive.org/details/betonopus-hungary> linkkel

hosszú idejű megőrzésre befogadták, a fenti linkeken bárki számára szabadon elérhetővé tették.

A YOUTUBE-CSATORNÁRA felkerült

- a „*Kausay Tibor köszöntése 90. születésnapja alkalmából*” címmel, a *fib* Magyar Tagozata által a Műegyeten, 2024. október 10-én rendezett ankét videója:
<https://www.youtube.com/watch?v=hvBRwJnZsj0>

Tisztelettel: Dr. Kausay Tibor okl. építőmérnök, címz. egy. tanár

<http://www.betonopus.hu>

A betonok jó, ha hosszú élettartamúak! Igen, de mégis hogyan

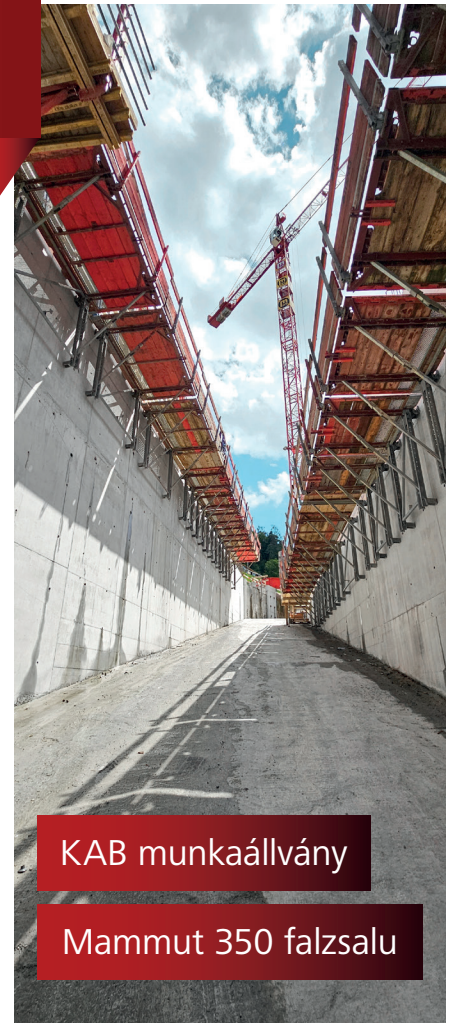
Zürich árvízvédelmi alagútja

Változatos zsaluhasználat egy komplex projektben



Radius íves zsalu

HC-Jump Form kúszórendszer



KAB munkaállvány

Mammut 350 falzsalu

Zürich árvíz elleni védelme a Sihl-folyó és a Zürichi-tó közötti szakaszon föld alatti vízvezető alagút kiépítésével.

A FELADAT

2,1 km hosszú és 6,6 m átmérőjű alagút, amely akár 250 m³/s vízmennyiséget is levezet, 130 m hosszú gátfal különböző magasságú köríves, ferde és egyenes falakkal. 100 m hosszú merülőfal, a vízfelszín alatti 90 m hosszú torkolati építmény.

A MEGOLDÁS

- Mammut 350 falzsalu
- Radius íves zsalu
- HC-JumpForm kúszórendszer
- KAB összecusukható munkaállvány
- STB 450-es támasztóbak
- Triplex SB oldaltámaszok

Használja ki a MasterCO₂re[®] erejét

Intelligens klaszterrendszer teszi egyszerűbbé a CO₂-hatékony beton gyártását

Egyszerű megoldást keres CO₂-hatékony beton előállítására teljesítményromlás nélkül? A MasterCO₂re[®] egy új, intelligens klaszterrendszeren alapuló folyósítószer-technológia, amely jelentős CO₂-megtakarítást tesz lehetővé, miközben javítja a beton reológiai tulajdonságait, bedolgozhatóságát és a kívánt szilárdság elérését.

A technológia előregyártott betontermékek és transzportbeton gyártásához egyaránt alkalmazható, így rugalmas megoldást kínál a fenntarthatóbb betonelőállításához különböző gyártási környezetekben.



Tudjon meg többet
a MasterCO₂re[®]-ről
és fenntartható
betonteljesítményéről.