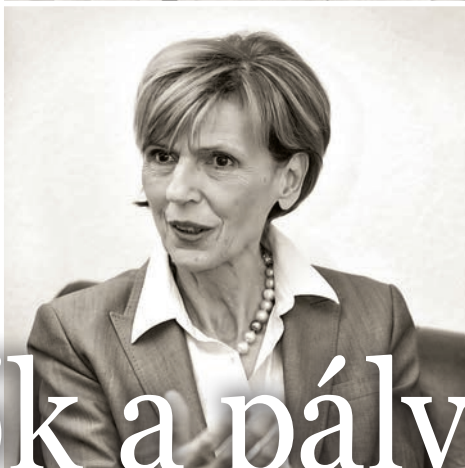


# mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA |

XXVII. évfolyam, 3. szám, 2020. március – Ár: 680 Ft |



## Nők a pályán



A SZAKMA  
DALLAMAI

ÖSSZENYITOTT  
PANELLAKÁSOK

A HIDAK  
SZERELMESE

AZ ELSŐ  
MÉRNÖKNŐ

# ZETRIX® és ZEDOX®

## Excentrikus kivitel - Fokozott igénybevételekre

IPARI PILLANGÓSZELEP MEGOLDÁSOK!

Újdonság az ARI-nál!



### Fém-fém zárású tömítés széles körű alkalmazást tesz lehetővé

#### ZETRIX®

Háromszoros excentricitású folyamatszabályozó -60°C-tól max. +427°C-ig ipari alkalmazási területekre. Behegeszthető kivitelben DN600-ig, karimás kivitelben DN1200-ig, illetve „lug” (menetes helyező-fülekkel) kivitelben DN600-ig.

#### ZEDOX®

Újdonság az ARI-nál: kétszeres excentricitású fém zárású pillangószelep. Kedvezőbb árfekvésű megoldás -40°C...+260°C (esetenként max. +400°C) hőmérséklet-tartományban. Behegeszthető kivitelben DN1600-ig, karimás kivitelben DN1200-ig, illetve „wafer” (karimák közé építhető) kivitelben DN800-ig.

További információért - akár a lágyülékés pillangószelep (ZESA®, GESA® és ZIVA® típusok) választékunkkal kapcsolatosan is - látogasson el a <https://www.ari-armaturen.com/hu> weboldalunkra!

Magyarországi képviselő:



EXPLOTECH Szerelvény és Hasadórtárcsa Kft.

H-1028 Budapest, Máriaremetei út 77.

Tel: +36 1 2750335, Fax: +36 1 2753158

Internet: [www.explotech.hu](http://www.explotech.hu), E-mail: [info@explotech.hu](mailto:info@explotech.hu)

Miskolci Iroda: Miskolci Egyetem, Vegyipari Gépek Tanszéke,

H-3515 Miskolc Egyetemváros, Tel/Fax: +36 46 565470



[www.ari-armaturen.com](http://www.ari-armaturen.com)

# Eszter nyomdokain



Szinte napra pontosan száz évvel ezelőtt, 1920. március 8-án, huszonkettedik születésnapján vette át diplomáját a Királyi József Műegyetemen az első magyar mérnöknő. Pécsi Eszter Berlinben folytatott mérnöki stúdiumokat, majd amikor 1918 decemberében itthon is megadták a jogot és az esélyt a nőknek, hogy beiratkozzanak a műszaki fakultásokra, már Budapesten fejezhette be tanulmányait. Megnyílt egy kapu, amit azonban ekkor csak résnyire tártak ki, a nők befogadása még korántsem volt teljes: egy 1927-ben hozott rendelet szerint nők nem folytathattak a Műegyetemen gépész- és vegyészmérnöki tanulmányokat, az építészkaron pedig a hallgatók összlétszámának mindössze öt százalékáig vehettek fel nőket, akkor is csak abban az esetben, ha nem akadt elég férfi jelentkező. A világháborút követően aztán nagyon fordult a világ, az egyetemi egyenjogúsítás ügye újabb lendületet kapott, ám még sok-sok évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a nők pályaválasztásában a mérnöki szakmák is szóba jöhetők lehetőségként merüljenek fel.

A legnagyobb hazai mérnökképző intézmény adatai szerint a legtöbb női hallgató ma a vegyész és az építész szakot választja. A középiskolás lányok körében a műszaki pályák felé orientálódás három legjelentősebb motivációja a természettudományok iránti érdeklődés, a biztos megélhetés reménye és a mérnök végzettségű szülők hatása, míg az elfordulás okai elsősorban a nemi sztereotípiákban, az önbizalomhiányban, a műszaki területek iránti érdektelenségben, valamint a feltételezett női inkompatibilitásban keresendők. Pedig a mérnöknők egyre keresettebbek a munkaerőpiacon, a cégek ugyanis szívesen alkalmazzák őket kreativitásuk, precizitásuk, kitartásuk, kiváló rendszerezési és koordinálási képességük, továbbá nyitottságuk miatt. És bár évről évre lassan nő a mérnöki pályát választók száma, még mindig csak harmadannyi magyar nő dönt e hivatás mellett, mint férfi. Általános tapasztalat, hogy a nők elsősorban azért maradnak távol a műszaki pályától, mert úgy gondolják, a mérnökök magányosan dolgoznak, alig érintkeznek emberekkel, munkájuk jobbra monoton és kevés kreativitást igénylő, az elutasítás hátterében továbbá nem elhanyagolható tényezőként jelennek meg a környezet által közvetített – és ugyancsak téves – szerepsémák, elvárások, melyek szintén eltántorítják a nőket a hagyományosan férfiak dominálta szakmáktól.

Karrierjük során a nőknek ráadásul még mindig gyakorta meg kell küzdeniük az úgynevezett üvegplafon-szindrómával. A kifejezés arra a jelenségre utal, hogy a karrierépítés során a nők láthatatlan akadályba ütköznek, ami lehetetlenné teszi szakmai előrelépésüket. Az üvegplafon létrejöttében persze nemcsak a patriarchális közeg, a társadalmi-kulturális sztereotípiák játszanak szerepet, hanem percepciók okok is. Az irányítói feladatra egyébként alkalmas nők egy idő után maguk is azt gondolják: mivel alig-alig látnak a környezetükben vezetői pozícióban dolgozó nőket, ez egyszersmind azt is jelenti, hogy nincs is olyan nő a látókörükben, aki (önmagukat is beleértve) tulajdonképpen alkalmas lenne a feladatra.

A mérnöki kamara nyilvántartásába pillantva lehangoló statisztika tárul elénk: a szakmai önkormányzatunkhoz tartozók mindössze 10%-a nő, ami valamivel több mint 3000 hölgyet jelent. A legtöbb mérnöknőt a Környezetvédelmi (26,5%, 548 fő), a Vegyészmérnöki (23,3%, 54 fő), illetve a Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozatban (17,5%, 481 fő) találjuk, ha viszont az abszolút számokat nézzük, a második helyezett (486 fővel) az Építési Tagozat. A mérnöki kamarában a legtöbb hölgy (körülbelül 1500) építőmérnöki végzettségű. A mérnöknők 54%-a a közép-magyarországi régióban él, a kamarában nyilvántartott hölgyek átlagéletkora pedig 53,7 év. A nők között lényegesen magasabb a végzettséggel rendelkezők aránya (60%), a férfiaknál ez a mutató 51%. A szakmagyakorlási jogosultsági csoportokat elemezve a legtöbb nőt a szakértők (15%), a tervezők (11,5%) és az energetikai tanúsítók között találjuk (11%).

Az országos kamarát két cikluson át (2009 és 2017 között) vezette mérnöknő, míg ma egyetlen területi szervezetünk (Tolna) és két szakmai tagozatunk (Akusztikai, illetve Tűzvédelmi Tagozat) élére választott a tagság női elnököt.

Ha a kamarai regisztertől elrugaszkodunk, és horizontunkat némiképp feljebb emeljük, azt láthatjuk, hogy a nők világszerte egyre fontosabb pozíciókba emelkednek – a tudományos életben, a gazdaság és a politika világában. Lassan, de biztosan a mérnöki világban is. Pécsi Eszter még friss diplomásként fogalmazta meg magának, hogy egy nő nem véthet hibákat, hivatásában neki mindig százszáz százalékot kell teljesítenie. Valahogy így voltak ezzel azok a mérnöknők is, akikkel e havi lapszámunkban beszélgettünk. Idő kell a változáshoz – nyilatkozta egyikük –, mégpedig sok idő, hisz az emberek általában vajmi keveset tudnak arról, mivel foglalkozik egy mérnök(nő). A társadalomban ma is élő idejétmúlt, hamis klisék ugyanolyan akadályokat jelenthetnek a pályaválasztásnál, mint amit az üvegplafon okozhat a karrierépítésben. Az üveg azonban – tudjuk jól – meglehetősen törékeny anyag.

Dubniczky Miklós



## Az Aréna fényei

# 13

Az Év Mérnöke Aranygyűrű Díjat projekt kategóriában Kun Gábor villamosmérnök vehette át a Puskás Ferenc Stadion elektromos ellátásának, erős- és gyengeáramú rendszereinek, világításának, közvetítéstechnikájának, informatikájának teljes körű, világszínvonalú tervezéséért.



## A szakma dallamai

# 22

A szó szoros értelmében kezd elértéktelenedni, háttérbe szorulni a műszaki szakértelem és a mérnök szakértők szerepe a beruházásoknál. Lássuk be, hogy ez lehetetlen állapot – vélekedett interjúnkban Tarlós István ●●●

# 62

## Idők hídjai

Maderspach Károly hídépítő-tervező, feltaláló hídterve szoros versenyben állt a Clark-féle tervvel. De ki is ő?



## Hangzásvilág

# 31

Az akusztikai tervezési folyamatban mindig a formához kell megtalálni a teremakusztikai paraméterek jó kombinációját. A világ legjobb hangversenytermeinek túlnyomó többsége egyébként téglatest formájú – árulta el interjúnkban a Magyar Mérnöki Kamara Akusztikai Tagozatának február közepén újraválasztott elnöke.



Összenyitott panellakások

50

A paneles lakótelepi lakások hosszabb távú fennmaradásának egyik lehetősége a lakások összenyithatóságában, belső átalakíthatóságában rejlik...

46

Mitől valóban okos egy ház?

Mit tud egy okosotthon? Napi szinten találkozunk ezzel a kérdéssel. Nem meglepő, hiszen minden gyártó vagy áruházlánc a divatos „okos”, „intelligens” vagy „smart” szavakkal szeretné eladni a termékeit.



„Minőségi tervezés nélkül nincsenek sikeres projektek”

57

Beruházásdömping, leterhelt mérnökirodák, küszöbön álló paksi bővítés és a kamara egyre erősödő közéleti beágyazottsága – egyebek mellett ezekről a kérdésekről beszélgetünk Szekszárdon.

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Eszter nyomdokain</b>                                              | <b>3</b>  |
| <b>A HÓNAP ESEMÉNYEI</b>                                              | <b>6</b>  |
| <b>MOZAIK</b>                                                         |           |
| Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei                               | <b>18</b> |
| <b>INTERJÚ</b>                                                        |           |
| <b>A szakma dallamai</b>                                              | <b>22</b> |
| Beszélgetés Tarlós Istvánnal, a miniszterelnök főtanácsadójával       |           |
| <b>FÓKUSZ – NŐK A PÁLYÁN</b>                                          |           |
| <b>Az első mérnök</b>                                                 | <b>26</b> |
| Száz éve vette át diplomáját Pécsi Eszter                             |           |
| <b>Repülő, jármű, katedra</b>                                         | <b>28</b> |
| „A mérnöki az egyik legszebb és legstabilabb pálya”                   |           |
| <b>Hangzavilág</b>                                                    | <b>31</b> |
| Arató Éva akusztikus a szakmagyakorlás szabályozási ellentmondásairól |           |
| <b>A DARLINGE projekt</b>                                             | <b>34</b> |
| A Duna régió geotermikus erőforrásainak fenntartható hasznosítása     |           |
| <b>A hidak szerelmese</b>                                             | <b>38</b> |
| Hlatky Réka főmérnök                                                  |           |
| <b>CONSTRUMA MELLÉKLET</b>                                            |           |
| <b>Azoknak, akik még csak érdeklődnek</b>                             | <b>42</b> |
| <b>Mitől valóban okos egy ház?</b>                                    | <b>46</b> |
| <b>Összenyitott panellakások</b>                                      | <b>50</b> |
| <b>Az ágazat tükörképe</b>                                            | <b>53</b> |
| <b>PIAC</b>                                                           |           |
| <b>Irány a jövő!</b>                                                  | <b>54</b> |
| A német szövetségi kormány meg kívánja tartani a HOAI rendeletet      |           |
| <b>ORSZÁGJÁRÓ</b>                                                     |           |
| <b>„Minőségi tervezés nélkül nincsenek sikeres projektek”</b>         | <b>57</b> |
| Látogatás a Tolna Megyei Mérnöki Kamaránál                            |           |
| <b>HISTÓRIA</b>                                                       |           |
| <b>Idők hidjai</b>                                                    | <b>62</b> |
| Maderspach Károly hídépítő-tervező, feltaláló élete                   |           |
| <b>Búcsúzunk</b>                                                      | <b>65</b> |
| <b>Könyvajánló</b>                                                    | <b>66</b> |



A MAGYAR  
MÉRNÖKI KAMARA  
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Nagy Gyula** • Szerkesztőbizottság: **Almási József, Bezegh András, Csallóközi Zoltán, Gilyén Elemér, Madaras Botond, Rácz József, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zarándy Pál** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Korrektúra: **Czinkota Judit Orsolya** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: [dulka.agnes@mmk.hu](mailto:dulka.agnes@mmk.hu) • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Tel.: 455-7087, e-mail: [dm@mmk.hu](mailto:dm@mmk.hu) • Honlap: [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu)

Megjelenik havonta • Tagdíjfitelők kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Ipress Center Central Europe Zrt., 2600 Vác Nádas utca 8. • Felelős vezető: Borbás Gábor • Minden jog fenntartva • Következő lapszámunk 2020. február 7-én jelenik meg.

**IMEDIA**

### Átfogó anyag készül a kamaráról

Orbán Viktor miniszterelnök 2019 végén a közlekedési és közszolgáltatási infrastruktúra fejlesztéséért felelős miniszterelnöki megbízottá nevezte ki *Tarlós Istvánt*. Ebben a pozíciójában a közlekedési és közmű-infrastruktúrák nagyberuházásainak véleményezése az egyik feladata. Emellett állandó kapcsolattartó a kormány, a miniszterelnök és a mérnöktársadalom – elsősorban a mérnöki kamara – között. Új megbízatása kapcsán *Kassai Ferencet*, a BPMK elnökét, az MMK alelnökét kérte föl operatív kontaktszemélynek.

Tarlós István február 3-án hivatalában informális találkozáson fogadta a mérnöki kamara, a fővárosi egyetemek és meghatározó mérnökcégek vezetőit. A megbeszélésen Tarlós István elmondta: a miniszterelnök átfogó tájékoztatást kért a kamarák helyzetéről, tevékenységéről, működésükről, finanszírozási modelljeikről, illetve arról, hogy a szakmai önkormányzati szervezetek és a mérnökök szakértői szerepét miként lehetne tovább erősíteni. Tarlós István felkérte a jelenlevőket, hogy működjenek közre egy összefoglaló anyag elkészítésében, amit a szükséges koordinációval március végéig kell véglegesíteni. (*Interjúnk a 20. oldalon*)

### — Országos titkári értekezlet



A február 24-i fórumon az MMK főtítkára felhívta a figyelmet arra, hogy a területi kamarák és szakmai tagozatok javaslatokat adhatnak be a szakmagyakorlást szabályozó 266/2013. (VII. 11.) kormányrendeletet módosító tervezethez, a felkérés szerint február végéig. Kérte, hogy a területi kamarák titkárai is kísérik ezt figyelemmel. *Dr. Virág Rudolf* arra is felhívta a figyelmet, hogy a kamara választási jelölőbizottsága felhívást adott ki, mely szerint a területi kamarák és szakmai tagozatok március 31-ig állíthatnak jelöltet a felügyelőbizottság és az etikai-fegyelmi bizottság egy-egy megüresedett helyére. Az értekezlet áttekintette a hatósági ügyek és az elektronikus ügyintézés, a továbbképzések szervezésének tapasztalatait, valamint a számlázási rendszerrel kapcsolatos, jogszabályváltozásokból adódó feladatokat is.

### A Közlekedési Kultúra Napja

Immár 6. alkalommal rendezik meg a Közlekedési Kultúra Napját. A hagyományteremtő rendezvényen a közlekedésbiztonság, a közlekedési kultúra ügye iránt elkötelezett partner szervezetek – közöttük a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara – az ország különböző pontjain értéktéremtő rendezvényeket tartanak május 11-én. A rendezvénnyel kapcsolatos részletek hamarosan elérhetők lesznek a [www.bpmk.hu](http://www.bpmk.hu) weboldalon.

### A bölcssek tanácsa

Február 29-én, szombaton *Macskásy Árpád* professzor születésnapján baráti, szakmai eszmecsere gyűlte össze az épületgépészeti szakma „nagy öregjeit”. A hazai épületgépészeti mérnöki képzés alapítójára emlékeztek a róla elnevezett Macskásy-díjazottak, akik méltán viselik ezt a szakmailag kiemelkedő címet, hiszen tevékenységükkel már eddig is sokat tettek a szakma fejlesztéséért.

### Parlamenti nap Berlinben



A Német Szövetségi Mérnöki Kamara február 11-én „parlamenti napot” tartott a Reichstag egyik különtermében, ahol valamennyi szövetségi állam kamarája képviseltette magát, s jelen voltak a német kormány és a legfontosabb országos szervezetek képviselői is. A találkozó ünnepi beszédei és köszöntői az elmúlt év értékelését is jelentették, a legfontosabb kérdés az Európai Bíróság HOAI-val kap-

csolatos döntése, a további lépésekre vonatkozó információk voltak. A Szövetségi Belügyi, Építés- és Lakásügyi Minisztérium képviselője, *Anne Katrin Böhle* államtitkár biztosította a jelenlevőket, hogy a HOAI-ért felelős Pénzügyminisztériummal együtt mindent megtesznek a minőségi munka szempontjai lehető legteljesebb érvényesüléséért a szabályozás átalakítása során. Jelen volt az eseményen *dr. Ing Erich Rippert*, az AHO (Mérnökök és Építészek Egyesületeinek és Kamaráinak Díjszabási Bizottsága) elnöke, aki hosszú évek óta segíti a Mérnöki Kamarák Európai Tanácsát a közbeszerzések szabályozásával és a minőségbiztosítással kapcsolatos állásfoglalások kialakításában. Jelentős szerepe volt abban, hogy az EU új közbeszerzési irányelvének elfogadása során érvényesíteni lehetett a szakmai szervezetek javaslatát a kizárólagos árverseny tiltására. Az Európai Bíróság ítélete utáni helyzet értékelését a *Mérnök Újság* számára készített cikkben foglalta össze. (*Szőllőssy Gábor*)

## Változnak az építési ügyekben eljáró szervek

**Megszűnik a jegyzők hatásköre, csak a kormányhivatalok járnak el. Jogorvoslattal csak a bírósághoz lehet fordulni.**

A Magyar Közlöny 2019. december 17-i számában megjelent a fővárosi és megyei kormányhivatalok működésének egyszerűsítése érdekében egyes törvények módosításáról szóló 2019. évi CX. törvény. A módosítás érinti a helyi önkormányzatok jegyzőjéhez kapcsolódó építésügyi hatósági jogköröket, 2020. március 1-jétől a az építési vagy használatbavételi engedélyezési eljárásokat nem az önkormányzatok, hanem a fővárosi és megyei kormányhivatalok folytatják le. A március elseje előtt elindult, de még le nem zárult ügyekben a döntést már a kormányhivatal fogja meghozni. Az építésügyet érintő változások között szerepel továbbá, hogy a hatósági eljárás a jövőben egyfokú hatósági eljárás lesz. Tehát 2020. március 1-től a hatóság határozatával szemben csak bírósági úton lehet jogorvoslattal élni. A kereset benyújtása a Közigazgatási és Munkaügyi Bíróságnál történik.

## Kormányzati támogatás az online szabványkönyvtár előfizetéséhez

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium – a 2019. decemberi program folytatásaként – ebben az évben is támogatja az online szabványkönyvtár előfizetését. Ennek köszönhetően felhasználóhelyenként 40 000 Ft-tal kevesebbet kell fizetni a bruttó előfizetési díjnal. A támogatást 2020. december 10-ig, illetve/vagy a rendelkezésre álló támogatási összeg határáig lehet igénybe venni. Információk a [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu) portálon.

## Építőipar 2020

Csaknem ötszáz résztvevővel rendezte meg a Portfolio az Építőipar 2020 konferenciát a New York Palotában, február 28-án. Érdeklőség, hogy a palota tervezésével megbízott építész a területen érintett minden szereplő bevonásával építette az egykori biztosítószékházat – ezt mai követői számos esetben nem teszik meg, kulcsfontosságú szereplőket hagyva ki a beruházási folyamatokból. A konferencián az építésigazgatástól kezdve a kivitelezésig megjelentek a piac kiemelt szereplői, de szomorúan állapíthattuk meg, hogy a tervezőmérnök szerepe ismét háttérbe szorult a konferenciaprogramban.

## Építő Napja, 2020

A szervezőbizottság február 5-i döntése értelmében az ágazat meghatározó szakmai szervezetei idén június 5-én rendezik meg az Építő Napját. Az ünnepségnek a hagyományokhoz híven a Vasas Székház díszterme ad otthont. Az ünnepi megemlékezésen miniszteri elismeréseket és a szakmai szervezetek által alapított díjakat is átadnak majd. A rendezvényt kapcsolatos részletek hamarosan elérhetők lesznek a [www.bpmk.hu](http://www.bpmk.hu) weboldalon.

## Épületgépész kivitelezés-vezetői tanfolyam

Az Építéstudományi Egyesület 2020-ban épületgépész technikusok, alap- és mesterfokú épületgépész mérnökök számára hirdet épületgépész kivitelezés-vezetői tanfolyamot. Időtartama 188 óra, két félévre osztva, kéthetente pénteken és szombaton. Kezdés 2020. április 3-án. Érdeklődés Rébay Lajosnál, tel.: +36-20/931-6600. Jelentkezés: [epgepoktatas@eptud.org](mailto:epgepoktatas@eptud.org). Jelentkezési határidő legkésőbb 2020. április 30. Ismertető és tematika: [www.e-gepesz.hu](http://www.e-gepesz.hu).

## Magyar Szakmai Kamarák Szövetsége: hasonló problémák és szándékok

A szervezet február 7-én tartott közgyűlésén elhangzott, hogy szorosabbra kell fűzni az együttműködést a Magyar Kereskedelmi és Iparkamarával, élővé kell tenni a kapcsolatrendszer: ki kell alakítani egy fórumot a rendszeres konzultációkra. Közös probléma a jogszabályok előzetes egyeztetése: az MSZKSZ tagjai szerint egyértelműen rögzíteni kell a jogi szabályozásban, hogy a tagjaikat érintő jogszabályok előkészítésébe időben és minden esetben vonják be őket. Több szakmai kamara törekvése az is, hogy ne terhelje a gazdasági kamara számára fizetendő külföldi azokat a cégeket, amelyek szakmai kamaráknál is nyilvántartottak. Szó esett

arról az ugyancsak több kamarát érintő folyamatról, hogy az állam több feladatot átad a szakmai érdekképviseleteknek. A nyilvántartási feladatok átadása ellen a legtöbb kamarának elvileg nincs kifogása, azonban alapos előkészítésre, a feltételek részletes tisztázására és biztosítására van szükség. Egyes kamarák úgy látták, most lehetőség nyílik olyan feladatok visszaszerzésére, amelyeket korábban tőlük csoportosítottak át államigazgatási szervekhez. Közös az a törekvés is, hogy a nyilvántartottakra is terjedjen ki az etikai-fegyelmi szabályozás hatálya. Javasolták: közösen kell kezdeményezni ennek jogszabályi rendezését.



Az MMK elnöksége meghatározta azt a módszertant, amely alapján a tagozatok február végére benyújthatják a 2020. évi támogatásuk felhasználására vonatkozó terveiket. Fontos elem, hogy a tagozatok a saját szakterületük kommunikációjára is komolyabb forrásokat fordíthatnak, akár ezzel foglalkozó referenst is kijelölhetnek. Az elnökség fontos döntést hozott arról, hogy támogatja az informatikai tervezők kamarai tagságát. A jogi részletek kidolgozása a szakosztállyal együttműködve folyamatban van.

Zielinski Szilárd-díjasok esszéi

## MIT JELENT A MÉRNÖKI HIVATÁS?

A Magyar Mérnöki Kamara 2000-ben – a kiemelkedő alkotómérnök, az első hazai műszaki doktor, az 1924-ben megalakult Budapesti Mérnöki Kamara első elnöke tiszteletére és emlékeztetére – Zielinski Szilárd-díj kitüntetést alapított a kimagasló mérnöki és kamarai tevékenység elismerésére. 2020-ban a díjat négy kollégánknak nyújtjuk át. Arra kértük őket, rövid esszéikben foglalják össze, mit is jelent számukra a mérnöki hivatás.

### Wéber László építészmérnök, gazdasági mérnök

A mérnök a világ megfigyelése, megismerése és törvényszerűségeinek követése útján új dolgokat alkot a releváns szakmai ismeretei alkalmazásával. Általában a társadalom iránti felelősséggel dolgozik, a tisztesség, az etika normáinak betartása mellett; nyitott a fejlődésre, a szakmai újdonságok felhasználására, permanensen tanul és tanít.

Másfelől ezen általános ismérvek mellett az egyes mérnöki szakterületeknek nyilvánvalóan vannak egyedibb vonásai is; én okleveles építészmérnök vagyok, és a teljes szakmai pályám során épületek kivitelezésével foglalkoztam. Szerencsém volt a munkahelyválasztásaimban: az ország két legmeghatározóbb magasepítési generálkivitelező vállalkozásánál tölthettem be több évtizeden keresztül műszaki irányítói munkaköröket. Milyen tapasztalatokat szereztem a címben feltett kérdéssel kapcsolatban, azaz mennyiben társultak az általános mérnöki karakterhez az építéskivitelezés terén szűkebb szakmaspecifikus vonások?



Mindenekelőtt úgy gondolom, hogy az említett mérnöki alaptulajdonságok mellett a kivitelező iparban dolgozó mérnöknek fokozottan éreznie kell a felelősséget a létrehozandó mű (épület, építmény) miatt, hiszen azok határozzák meg a mindennapi épített környezetünket, hosszú élettartamra készülnek, és kivételesen nagy értéket jelentenek. Emellett a létesítmények egyre komplexebb volta miatt elengedhetetlen az összes közreműködő (nemegyszer többtucatnyi) szakma bizonyos ismerete, a sokféle műszaki, esztétikai, építészeti, mérnöki és egyéb szempont, megoldás összeillesztése a megvalósítás során. Ez a szakismereteken túlmenően komoly kooperációs, szervezési képességet követel meg a kivitelezést irányító mérnöktől, és nemegyszer szükség van az észszerű, a szakmai elveket nem nélkülöző kompromisszumokra is.

Negyvenöt esztendei kivitelezői munkálkodás után egyértelműen úgy vélem, hogy ezekkel a speciális vonásokkal még izgalmasabb és élvezetesebb az egyébként is örömteli építész-mérnöki, mérnöki munka – számomra mindenképpen.

### Bánó Imre gépészmérnök, mérnök-matematikus, repülőgép-szakmérnök

*Mottó: Mérnök az az ember, aki adott feladatot, adott eszközökkel, adott idő alatt megold. (Borbély Samu)*



Gyerekkorom óta mérnök akartam lenni, és ez minden politikai és egyéb akadály ellenére sikerült. A sors újra és újra bedobott a mély vízbe, és rendre meg kellett tanulnom a következő úszásnemeket. *Gillemot László* professzor mondta nekünk, hogy „a mérnöki praxis a(z el)rontások gyűjteménye”. Legtöbbet talán a kudarcokból és a sikertelen kísérletekből lehetett tanulni. De mindig akadtak pillanatok, amikor az ember úgy érezhette, hogy ezért érdemes volt dolgozni és élni. Amikor egy általam konstruált repülőgép először felszáll, amikor a terhelési próbákat kiállja, akkor olyat tud adni, ami mással nem pótolható. A mérnöki alkotás öröme nem hasonlítható máséhoz. Amikor

## Dely Kornél villamosmérnök



Az elnyert Zielinski Szilárd-díj számomra végtelen örömet jelent, de egyúttal számadásra is késztetett. Szerintem a tervezőmérnöki munka egyrészt lehetőséget biztosít a tisztességes megélhetésre, másrészt egyfajta erkölcsi kötelezettséget is jelent a műszaki értelmiségi értékrend megteremtésére. Elkészített terveink, állásfoglalásaink és tanácsaink segítségével olyan tárgyi dolgok születnek, amelyek nem öncélúak, hanem mindig egy közösség számára jelentenek értékeket. Ez a szakmai tudás kétféle erkölcsi felelősséget ad. Mert – az időnként kedvezőtlen körülmények ellenére is – kellő alapossággal kell végeznünk a munkánkat, hogy a megrendelőink elégedettségét kiérdemeljük. Ez elemi érdekünk a piaci körülmények közötti érvényesülés miatt is. Elvontabb értelemben nézve élnünk kell a Magyar Mérnöki Kamara keretei között adódó önkéntes munkavégzés lehetőségeivel is. Ennek vezérfonala a szélesebb körű közösség szolgálata, az egyéni tudás átadása mások számára.

Egy kisvárosban éltem és tanultam 14 éves koromig, majd Budapesten jártam villamosipari technikumba, valamint főiskolára és egyetemre is. A városomat elhagytam, nem segítettem az ottani fiatalság oktatását, illetve nem dolgoztam a helyi iparban. Az ebből fakadó lelkiismeret-furdalásom akkor enyhült, amikor feladatokat kaptam az MMK villámvédelmi témafelelősként. A norma szerinti villámvédelem jogosultságának kamarai kidolgozása, a villámvédelmi vizsgáztatásokban való részvétel, a továbbképzési előadások vidéki és budapesti megtartása már országos érdekeket szolgált. Ide tartozik a tervezői képzést elősegítő régi álmom is, a *Villamos tervezési alapismeret* (VITERA) egyetemi jegyzet kamarai részvétellel való megszületése és annak tanítása hat évig az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karán. Ez a jövő nemzedékének érdekét szolgált. Magántervezőként huszonkét éve készítem sok száz településre mobilszolgáltató állomások villamos terveit és számos egyéb épületét is.

Ma is örömmel dolgozom. Elégedetten gondolok vissza az MMK-szervezésű, illetve felsőoktatási rendszerben folytatott tevékenységeimre.

---

egy mérnök letesz az asztalra valamit, ami mindenki javára szolgál, ez még akkor is örömet okoz, ha sokszor nem is veszik észre.

1945 előtt a mérnök közmegebecsülésnek örvendő mesterség volt, az irodalom, a filmek mind pozitívan mutatták be. 1945 után ez ideológiai okokból, 180°-kal megváltozott. Ennek a fél évszázados ideológiai agymosásnak a hatása sok helyütt még ma is érezhető (lásd MTA, gátellenes fobia stb.). Ezért volt rendkívüli *Orbán Viktor*nak az idei évértékelőn mondott beszéde, amiben megköszönte nekünk, mérnököknek az ország eredményeiért végzett munkánkat.

Amikor 1989 telén összegyűltünk a Vigadó téren, és megalakítottuk a kommunista vezetésű MTE52-től független mérnöki kamara egyesületet, a fő célunk az volt, hogy kiharcoljuk a mérnöki munka elismerését, mert csak ezen az úton lehetett szolgálni hazánk társadalmát. Nehéz fél évtized volt, hogy a magyar törvényhozás is belátta ezt, és megszületett a (korántsem tökéletes) törvény a kamaráról. Az azóta eltelt negyed évszázad megmutatta, hogy jó úton járunk, bár ez az út bizony elég kátyús volt, és sokszor gödörbe léptünk. Büszkéek lehetünk erre az útra, mert a lehetőségeink nagy részét kihasználtuk, és ez hazánk fejlődésén is meglátszott.

## Tuczai Attila gépészmérnök, klímatechnikai szakmérnök



A mérnöki munkán belül a tervezést, azon belül a szakterületemet, az épületgépészeti tervezést mindig olyan alkotó tevékenységnek tartottam, amely pontos visszajelzést ad a mérnök tudásáról, gondolkodásáról, felelősségérzetéről és tapasztalatairól. A tervek megvalósulása után kézzelfoghatóvá válik a gondos tervezői munka eredménye: a megrendelő elvárásainak megfelelően működő rendszer.

A korszerű tervek elkészítéséhez nem elegendő a legújabb berendezések ismerete, azt a technológiát is meg kell ismerni, amit a gépészeti rendszer kiszolgál.

Sokat köszönhetek annak, hogy közel 50 évet tervezéssel töltöttem el, és az évek során sokféle létesítményben dolgozhattam, elsősorban klímatervezést vállalva különböző profilú ipari vállalatoknál, sportlétesítményekben, szállodaiparban, kulturális és szórakoztató intézményekben és a nagyon összetett követelményekkel fellépő egészségügyben, kórházakban. Szerencsés vagyok, mert az évek során megvalósult terveimet többször értékes díjakkal és kitüntetésekkel is elismerték.

A munkák tapasztalatai az évek során felhalmozódva mindig segítették az újabb munkák elkészítését, tökéletesebbé válását. Ezeket a tapasztalatokat igyekszem átadni a fiataloknak. Ezért vállalom szakmai előadásokat, írok szakcikket szakmai folyóiratokban vagy oktatási segédletekben. Szívesen dolgozom a mérnöki kamarában, ahol a vezető tervezők minőségében veszek részt.

A fiatal mérnököknek azt kívánom, hogy szeressék a szakmájukat, élvezzék mérnöki alkotómunkájuk eredményeit, legyenek kiegyensúlyozott, elégedett szakemberek!

## Az MMK aranygyűrűs mérnöke IJAS PROFESSZOR

Mérnökgenerációk nevelésében végzett fél évszázados tevékenységéért, oktatásszervezői, szakmai, tudományos, publikációs munkásságáért, a magyar mérnökség hírét, megbecsült-ségét gazdagító kiemelkedő nemzetközi szerepvállalásáért, példaadó szakmai közéleti és alkotó mérnöki életútjának elismeréseként Az Év Mérnöke Aranygyűrű Díj kitüntetést 2020-ban dr. Ijjas István professor emeritusnak (BME) ítélte oda az MMK elnöksége.

Dubniczky Miklós



### – Hogyan lett mérnök?

– Nem mondhatnám, hogy már óvodás koromtól mérnök akartam lenni. Gimnazistaként értek először olyan hatások, amelyek a pálya felé tereltek. A budapesti vasutas-egyesületben tájékozódási futóként sportoltam, s több nyáron át pályafelmérések-nél dolgoztam figuránsként a Vasúterv mérnökeivel, és láthattam, milyen szép dolog mérnöki feladatokat megoldani. Sokat jártam barlangászni, egyetemista koromban a Műegyetem Ásvány- és Földtani Tanszék csoportjának tagjaival is, akik nagyon érdekes dolgokat meséltek a barlangokról és a vízről. Ez vonzott a vízmérnöki feladatokhoz. Középiskolai földrajztanárom biztatására pályázatot írtam a Duna-Tisza-csatorna terveiről. Az anyaggyűjtés során sok érdekes gondolatot olvastam a vízgazdálkodásról, ez is jelentős szerepet játszott a pályaválasztásomban. Apám bíróként dolgozott, nem volt hajlandó hamis vádak alapján elítélni egy ártatlan embert. Elbocsátották, csak fizikai munkásként dolgozhatt. Értelmiségi származásom és apám priusza miatt ún. X-es pályázó voltam. Kerkápoly Endre, a vasútépítéstan professzora segítségével került be a papírom a felvettek dossziéjába, s talán azok az igazolások is jól jöttek, amik tanúsították, hogy figuráns, festő és kőműves segéd munkásként dolgoztam.

### – Az országban az elsők között kezdett foglalkozni programozással és vízmérnöki jellegű számítógép-alkalmazásokkal a hatvanas évek derekán. Milyen méretezési, számítási és tervezési feladatok elvégzését segítették akkoriban a komputerek?

– A hatvanas évek elején a legfontosabb vízmérnöki feladatok közé tartozott az öntözőrendszerek csőhálózatainak és a települések vízellátó csőhálózatainak fejlesztése, valamint a tavakban és folyókban kialakuló folyamatok matematikai modellezése is. Léteztek differenciálegyenletek és a megoldásukat biztosító módszerek, amelyekkel elvileg meg lehetett volna oldani a felmerülő feladatokat a hagyományos, kézi számítási módszerekkel, de ez az óriási számítási munkaigény miatt gyakorlatilag elképzelhetetlen volt. Egy öntöző csőhálózat méretezéséhez például sok esetben több százezer elemű mátrixot kellett volna kezelni. A mérnöki gyakorlatban az elektronikus számítógépek megjelenése előtt logarlécet, vagy a nagyobb pontosságot igénylő számításokhoz tekerős, mechanikus számológépeket használtunk. A nagyméretű, bonyolult lineáris és dinamikus programozási modellek megoldására alkalmas számítógépek forradalmi változást eredményeztek a csőhálózatok méretezésében és vizsgálatában. Lehetővé tették a tervezési folyamatok egyre nagyobb mértékű automatizálását, és általánosságban a vízgazdálkodási feladatok megoldásához szükséges nagyon sokféle, bonyolult számításokat igénylő – ma hidroinformatikai problémának nevezett – feladatok meg-

oldását. Nehezítette a dolgunkat a vasfüggöny és az ún. COCOM-lista, ami tiltotta a legkorszerűbb számítástechnikai eszközök behozatalát, ezért jóval kisebb kapacitású, sokkal lassabb műveleti sebességű számítógépeken kellett megoldanunk ugyanolyan nehéz feladatokat, mint nyugati kollégáinknak. Szerencsére már a hetvenes évek elejétől be tudtunk kapcsolódni az ENSZ számítástechnikai fejlesztési-támogatási programjaiba. Az egyik ilyen éppen a számítógéppel segített tervezés volt. 1976-ban az egyik modellemmel meghívást nyertem a Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelemzési Intézethez, hogy nagy vízgyűjtők vízminőség-szabályozásával foglalkozzam. Az intézetet két évvel korábban az Egyesült Államok és a Szovjetunió alapította Ausztriában, a matematika és az informatika békés felhasználására. Ezzel egy időben határozták el az együttműködést abban is, hogy az orvostudomány és az űrkutatás legújabb eredményeit az emberiség érdekében hasznosítsák. Mindez a hidegháború idején, a titkosszolgálatok legszigorúbb ellenőrzése mellett történt.

#### **– Mit tanult a világ a magyar vízepítő mérnököktől?**

– Magyarországnak már a rendszerváltás előtt is jól megfogalmazott elképzelései és világviszonylatban is példamutató tervei voltak a vízgazdálkodás fejlesztésére. Nem véletlen, hogy 1977-ben Magyarországon ENSZ-konferenciát rendeztek az integrált vízgazdálkodásról, és bár igencsak szűkösek voltak akkor lehetőségeink, a nemzetközi tudományos élet áramlatában mozgó hazai szakembereknek azért sikerült megismertetni a világgal az eredményeinket. Így például a Tisza – világviszonylatban is példaértékű – nemzetközi vízgazdálkodási tervét, amit a folyó vízgyűjtőjén osztozó öt ország közösen készített. Akkoriban nagyon meg kellett küzdeni azért, hogy részt tudjunk venni a víztudományi együttműködésekben, és kijuthassunk a nemzetközi konferenciákra. A hátunkra ragasztottuk a tíz meg húsz dollárjainkat, hogy legyen némi költőpénzünk. Ha sikerült eljutnom egy külföldi konferenciára, vittem magammal élelmiszert, hogy arra ne kelljen költenem, így a megspórolt napidíjakból be tudtam fizetni a következő konferenciára. Minden darab diánkról vagy fóliánkról, amit az előadásainkhoz vittünk, listát kellett készíteni, és egy nyomtatványt is ki kellett tölte-

ni a vámmórség számára. Szerencsés ember vagyok, hiszen nagyon fiatalon tudtam olyasmittenni a hidroeinformatikában, amit külföldön is elismerés övezett. De csak a rendszerváltás időszakában nyílt igazán lehetőségem arra, hogy a hollandiai Delfti Műszaki Egyetem vendégprofesszoraként szabadon és aktívan bekapcsolódjam az európai vízgazdálkodási kutatási együttműködésekbe és a víztudományok oktatásának nemzetközi vérkeringésébe.

#### **– Azt mondják, egyetemi oktatóként mérnökgenerációk szakmai tudását és szemléletét formálta.**

– Jólesik, ha ezt mondják, de a volt hallgatóim tudnának csak beszélni arról, hogy mit tanultak tőlem. Sok kiváló egyetemi hallgatót vontam be a hazai és nemzetközi projektekbe, amelyek koordinációjában részt vettem, és nélkülük nem valósulhattak volna meg azok az eredmények, amiket elértünk. Amikor a Delfti Műszaki Egyetemen voltam vendégprofesszor és -kutató, előfordult, hogy hat magyar hallgató készítette ott a diplomamunkáját a Rajna és a Duna vízgazdálkodásának összehasonlításával foglalkozó projekt keretében. A diplomamunkájukat nyomtatásban is megjelentették. Szakmai pályafutásom alatt nem találkoztam más hasonló esettel. Örömmel töltött el, amikor valamelyik volt tanítványom azt mondta, eredményesen alkalmazta a módszert, elvet vagy ötletet, amit tanítottam. Talán furcsa és hihetetlen, de még az is jólesett, ha egy hallgatóm által vezetett konzorcium megnyert egy olyan pályázatot, amelyen egy másik konzorcium szakértőjeként én is részt vettem. A rendszerváltás óta azzal foglalkoztam, hogyan használhatjuk ki azt a nagy lehetőséget, hogy szabadon részt vehetünk az EU-szintű és a globális vízgazdálkodási integrációban. Kerestem, hogyan származhatna ebből Magyarország számára minél több haszon anélkül, hogy más országok érdekei sérüljenek. Tanulmányokat írtam, ajánlásokat, oktatási anyagokat, alkalmazási segédleteket dolgoztam ki, előadásokat tartottam, hogy segítsen a víztudományokkal foglalkozó szakemberek és szakmapolitikusok szemléletének formálását. Nemcsak a hallgatóimat, hanem a szakmagyakorló mérnököket is sok fórumon figyelmeztettem arra, hogy feltétlenül szükséges és nagyon fontos eszköze a vízgazdálkodási integrációnak a vízke-retirányelv szerinti vízgyűjtő-gazdálkodás,

ám nem csak ebből áll a világ. Ahhoz, hogy egy társadalom elfogadja a vízgazdálkodást, az egyének és a gazdaság vízigényeit is ki kell szolgálni. Európa sokáig pusztán a vizek jó állapotba helyezésével törődött, mígnem a kétezres évek elején az elmúlt évtizedek legsúlyosabb árvizei a leggazdagabb nyugat-európai országokban is nagy károkat okoztak. Ez felhívta a figyelmet arra, hogy nagyon alaposan foglalkozni kell az árvíz kockázat kezelésével is. Azután jöttek a nagy aszályok, még az árvizeknél is nagyobb károkat okozva. Így az árvíz kockázat kezelésén kívül Európának ki kellett dolgoznia az aszály kockázat kezelési politikáját is. Egész pályafutásom alatt a komplex gondolkodásra próbáltam ráirányítani a figyelmet, mert az integrált vízgazdálkodás nemcsak azt jelenti, hogy mindent meg kell tennünk az élővilág és a vízi környezet védelme érdekében, hanem azt is, hogy mindent el kell követnünk a gazdasági és szociális célok teljesítéséért, a sok víz és a kevés víz által okozott vízgazdálkodási problémák megoldásáért.

#### **– Végigtekintve az idővonalán, kitérők és vargabetűk nélküli pályaképet rajzolódik ki. Melyik volt a legkedvesebb munkája?**

– Nehezen tudok erre válaszolni. Nagyon sok érdekes témával foglalkoztam. Még egyes kudarcokra is szívesen emlékezem, mert sokat tanultam belőlük. Talán a legtöbb sikerélményt az öntöző csőhálózatok méretezéséhez kidolgozott módszerek nyújtották, és nem is akkor, amikor már mindenfelé használták ezeket a világon, hanem amikor az első program elkészült, és az először hibátlanul lefutott a számítógépen. Amikor a „kurblis” mechanikus számológéppel ellenőriztem az eredményeket, és kiderült, hogy azok jók. Aztán voltak a nagy nemzetközi vízgazdálkodás-fejlesztési programok, illetve projektek, amiket koordináltam. Az egyik legérdekesebb ezek közül a kilencvenes években a Fekete-tenger és a Duna élővilágát fenyegető foszforterhelés csökkentését és szabályozását szolgáló nemzetközi projekt volt. Az ezredfordulón pedig talán az, amikor a Techware – az európai vízgazdálkodást oktató tanszék, a víztudományi kutatóintézetek és a vízpar nemzetközi szövetsége – felkért, hogy koordináljam az EU-vízpolitika és a vízke-retirányelv oktatásban való bevezetését célzó előkészítő projektet.

Nagy megtiszteltetés volt ez, hiszen akkor még nem is voltunk az Európai Unió tagjai. Legalább ilyen fontos feladatnak és elismerésnek éreztem, amikor tagja voltam az unió Duna-stratégiáját előkészítő EU-szintű szakértői bizottságnak, és később azt, amikor Barsiné Pataky Etelka kormánybiztos tanácsadónak hívott meg a Duna-stratégia vízgazdálkodási prioritásait és akcióit előkészítő tárgyalásokra az Európai Bizottság képviselőivel, és így közvetlenül segíthettem a magyar érdekek érvényesítését.

#### **– Felteszem, ma is lépést tart az informatika fejlődésével...**

– Sajnos ma már csak szövegszerkesztésre, prezentációra, kommunikációra használok a számítógépet. Azt gondoltam, ha nyugdíjba megyek, előveszem azokat a matematikai modelleket, amelyeket évtizedekkel ezelőtt kidolgoztam, és amit akkor nem volt időm kipróbálni, majd most megteszem. Miután azonban tájékoztattam arról, mit is jelent a mai „objektumorientált” programozás, feladtam a tervemet, rájöttem, hogy ez már sajnos ki fog maradni az életemből. A mai gyakorló mérnököknek azonban felajánlottam, hogy az általam kidolgozott modelleket és a megoldásukra szolgáló programokat, amelyeket ma is eredményesen lehetne használni, segítsek feléleszteni. Ehhez a szükséges alapokat a könyvemben le is írtam. Ismertettem a matematikai modelleket, és odaírtam az érdeklődőknek a programlistákat, amelyek pontosan leírják a modellek megoldásának algoritmusait. Örülök, hogy már többen érdeklődtek iránta.

#### **– És mit hoz a digitális vízgazdálkodás a „big data” algoritmusok alkalmazásának küszöbén?**

– Csak ötleteket lehet felvetni. Amikor a digitális vízgazdálkodás jövőjéről gondolkodom, felmerül bennem, hogy ma már mennyivel jobb a meteorológiai vagy az árvízi előrejelzések, de a monitoringot vagy a folyamatok modellezését tekintve a Duna vízgyűjtőjén – ami a világ legnevezetékesebb és egyik legjobban menedzselt vízgyűjtője szerintem – még bőven lenne hova fejlődni. Nemrég hirtelen nagy mennyiségű csapadék esett az Alpokban, megindult a hóolvadás, és egyetlen nap alatt két métert emelkedett a Duna vízszintje. Az előrejelzések viszont csak 30–40 centimétert vártak. Ez nem azt jelenti, hogy az elő-

rejelzéssel foglalkozók rossz szakemberek, inkább arról van szó, hogy ezt a helyzetet még nem tudjuk megfelelően modellezni. Az informatika és a „big data” rohamos fejlődése láttán remélhetjük, hogy a vízgazdálkodásnak ez a problémája is megoldódik a nem nagyon távoli jövőben.

#### **– Mivel foglalkozik mostanában?**

– Készül Magyarország harmadik vízgyűjtő-gazdálkodási terve, ennek elkészítésében segédkezem, tagja és tisztségviselője vagyok különböző szakmai-tudományos testületeknek, tanulmányokat írok és előadásokat tartok a vízgazdálkodásnak azokról az újdonságairól, amelyekkel foglalkozom. A Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári kara felkért, hogy ebben a félévben tanítsam náluk az integrált vízgazdálkodás elnevezésű tárgyat.

#### **– Mérnökként hogyan közelít a klímaváltozás kérdéséhez annak tükrében, hogy az éghajlatváltozást elsősorban a vizeinken keresztül érzékeljük?**

– Rossz politikának tartom, ha csupán a vízgazdálkodási szakemberek hangoztatják, hogy életünk mennyire meghatározó eleme a víz, és milyen fontos tényezője a klímaalkalmazkodásnak. Ezt már szerencsére sokan felismerték. A Gazdasági Világfórum legújabb globális kockázati jelentése a vízproblémákat az emberiséget fenyegető legnagyobb kockázatok közé sorolja, az éghajlatváltozás hatásai, a nagymértékű migráció és a tömegpusztító fegyverek mellett. A vízkeretirányelv alkalmazása vagy újabban az európai klímaprogram mind-mind fontos akció, nem kérdés, hogy csinálnunk kell, de csak okosan érdemes, a magyar érdekek és sajátosságok figyelembevételével. A Duna-stratégiánál is úgy véltem, nagyszerű, hogy Magyarország elnyerte a társkoordinátori szerepet, a feladatot azonban úgy kell elvégeznünk, hogy a Duna-vízgyűjtő minden országa győztesnek érezze magát, mindenki elégedett legyen, de természetesen nekünk is minél több hasznunk származzon belőle. Magyarország az átlagnál eredményesebben vesz részt az európai és globális vízgazdálkodási integrációban, ami a klímaalkalmazkodás szempontjából is rendkívül fontos, de azért van még javítanivaló bőven. Nem érvényesítettük például eléggé a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésben az ország sajátosságait. Magyarország

a vízgyűjtők szempontjából – és az ország egészét tekintve – negyven-ötven százalékban sík terület, ahonnan nem oda folyik a víz, ahol egy normális vízgyűjtőn, hanem arra, amerre az ember akarja, vagy amerre a létesítményei késztetik. Hollandiában bevezették a „nem vízkeretirányelv-víztest” fogalmát az ország jelentős részére, ami azt jelenti, hogy a síkvidéki vízgyűjtőréseket nem úgy viselkednek, ahogyan a keretirányelvben rögzítették. A harmadik hazai vízgyűjtő-gazdálkodási tervben a belvízkockázat kezelési feladatai miatt érdemes lenne megvizsgálni a holland „nem vízkeretirányelv-víztest” fogalom alkalmazását.

#### **– Valóban a vízválság korában élünk?**

– A világon nagyon komoly vízkrízis van, de Magyarországon szerintem csak a kockázata áll fenn, hogy egyszer vízválság következhet be. Erre fel kell készülni. Aktuális jelszó a vízbiztonságos világ megteremtése, de hogy mit is jelent a vízbiztonság, azt nehéz meghatározni. Számomra azt jelenti, hogy a társadalmat, az ember által létrehozott értékeket és a vizes élőhelyeket olyan biztonsággal kell védeni a vizek kártételei ellen, ahogy a társadalom megkívánja, elfogadja, a gazdaság és a társadalom vízigényeit pedig úgy kell kiszolgálni, hogy az a felhasználók számára megfelelő legyen, és mindezt finanszírozni lehessen.

#### **– Több mint ötven évet töltött a pályán. Szakmai téren van bármiféle hiányérzete?**

– Sok dolgot szeretnék még elolvasni, megismerni, amire nem volt időm. Ettől függetlenül elégedett embernek érzem magam. Sok szép feladatom és tisztségem volt a szakmai pályafutásom során. Szerencsés voltam, mert jókor voltam jó helyen, amikor az informatika és a hidroinformatika született, és amikor a vízgazdálkodás *Dégen Imre* kezdeményezésére külön tárgy és tudományterület lett. Szerencsés voltam továbbá, mert a kilencvenes évektől kinyílt a világ, óriási lendületet kapott az európai és a globális vízgazdálkodási integráció, aminek magam is aktív részese lehettem. Sok tehetséges egyetemi hallgatóval, magyar és külföldi szakértővel dolgoztam együtt nagy projekteken és különböző szakmai-tudományos szervezetek akcióiban. Köszönöm nekik azt az élményt, amit a közös munka jelentett.

## Az Aréna fényei

Az Év Mérnöke Aranygyűrű Díjat projektkategóriában Kun Gábor villamosmérnök vehette át a Puskás Ferenc Stadion elektromos ellátásának, erős- és gyengeáramú rendszereinek, világításának, közvetítéstechnikájának, informatikájának teljes körű, világszínvonalú tervezéséért.

Kun Gábor

Ifj. Dávid Károly építész a XX. sz. negyvenes éveinek végétől foglalkozott a leendő Népstadion tervezési munkáival. A létesítmény tervezésének – 1947–1953 közötti – története bővelkedett fordulatokban, a tervezés szemszögéből nézve akár drámainak mondható eseményekben is. Volt olyan időszak is, amikor a munkát elvetették tőle, de 1951 tavaszára összeállt a tervdokumentáció engedélyezésre alkalmas formájában. A statikus tervező *Gilyén Jenő* volt. A kiviteli tervek alapján elkészült létesítményt – mely korának egyik legkorszerűbb stadionjaként csaknem százezer néző befogadására volt alkalmas – 1953. augusztus 20-án avatták fel. A tervező az avatás után egy évvel Kossuth-díjat kapott.

A hajdani Népstadiont már 1958-ban felszerelték sportvilágítással. 1971-ben 280 db 2 kW teljesítményű, Philips gyártmányú fénycsővel lámpatest adta a sportvilágítást, amely új korában 1200 lux átlagos horizontális megvilágítást nyújtott. Ez 1992-ig működött, ekkor teljesen új világítás készült a kor fellelhető legjobb építési anyagaival. Ez már színes tévéközvetítésre alkalmas volt, és 6 kapcsolási fokozatban lehetett működtetni. Minden oszlopra 72 db fénycsővel lámpatest került, 3,5 kW, illetve 2 kW egységteljesítménnyel. Ez a berendezés 2000 lux átlagos horizontális megvilágítást produkált, a fő kamera irányából pedig 1700 lux átlagos függőleges megvilágításra volt képes. 2001-ben volt

egy újabb fejlesztés a világításnál, de ez sem segített azon a tényen, hogy a lelátók tartószerkezeti szempontból tönkrementek, így a stadion mindössze 28 ezer néző befogadására volt képes, fizikai állapota méltatlanná tette nemzeti stadion mivoltához és világhíres névadójához.

2013-ban született döntés arról, hogy a kritikus állapotú Puskás Ferenc Stadiont elbontják, és helyén új nemzeti labdarúgóstadion épül. Ehhez kapcsolódik az a körülmény, hogy Magyarország megpályázta és elnyerte a 2020-ban megrendezésre kerülő labdarúgó Európa-bajnokság három csoport- és egy nyolcaddöntő mérkőzésének rendezési jogát. Az új Puskás Stadion tervezésére a KÖZTI Zrt. stúdióvezető építész ter-



vezője, Skardelli György és csapata kapott megbízást. A tervezési koncepció alapvető gondolata volt az, hogy a hely szellemének megőrzésével, a korábbi Népstadion pontos helyén, jellegzetes elemeinek újragondolásával épüljön meg az új épület. Ez többek között a nyugati oldalon található lépcsőtornyok kőcsipkés tömegeiben ragadható meg. A toronyépület ráépítéssel kiegészített tömege az új épületben múzeumi funkciót kapott. Az új létesítményben a sportesemények mellett más rendezvények (koncertek és előadások) is teret kaphatnak, akár a teljes küldőtér elfoglalásával. Ebben az esetben akár 78 ezer néző is jegyet válthat az arénába. 2016 tavaszára elbontották a régi arénát, és 2017 tavaszán az új tervek alapján megkezdtek az új Nemzeti Stadion kivitelezési munkáit.

A tervezés során egyebek mellett rendkívüli jelentőségű szempont volt a 2020-as UEFA Labdarúgó Európa Bajnokság rendezésére vonatkozó követelményrendszer. Ez nagyon részletes, mindenre kiterjedő, 198 oldalas dokumentum, amely összefüggésben van a kapcsolódó – esetenként nem kevésbé részletes követelményeket támasztó – anyagokkal.

Az UEFA 2020 követelményrendszer 7. és 10. pontja tartalmazza főként azokat a feltételeket és követelményeket, amelyek – villamossági szempontból – a létesítményt a rendezvények számára alkalmassá teszik. Ezeknek teljesülését az UEFA már a tervezés során, illetve később a kivitelezés folyamán és az üzemeltetésben is ellenőrzi, auditálja.

A követelményrendszer kiemelt szempontja a biztonság. Ennek része a vészhelyzeti energiaellátás (vészhelyzeti világítási rendszer, hangosbemondó-rendszer, beléptető- és CCTV-rendszer és az összes többi, az emberi élet védelmét szolgáló rendszer), amelynek legalább háromórás üzemelést minden körülmények között biztosítani kell. A vészhelyzeti energiaellátást tartalék táplálással (áramforrással) kiegészítve kellett kialakítani. A stadion üzemviteli biztonság szempontból két, egymástól teljesen – nyomvonalban is – független 11 kV-os középfeszültségű betáplálással működő

### Az UEFA Stadium Lighting Guide szerinti követelményrendszer teljesülése:

|                                                                   |                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
| UEFA EURO 2020 Tournament Requirements                            | 2013                |
| FIFA Football Stadiums Technical Recommendations and Requirements | 2011                |
| UEFA Stadium Lighting Guide                                       | 2016                |
| MSZ EN 12193:2008 sportvilágítási szabvány                        | 2007                |
| MLSZ Infrastruktúra-szabályzat                                    | 2014-2018           |
| Tévéközvetítés igényei                                            | Folyamatosan bővülő |

|                                            |                   |                                                      |
|--------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|
| Horizontális megvilágítás:                 | 3500 lux          | (UEFA 2016: >2000 lux)                               |
| Kamerairányú vertikális megvilágítás:      | 2400 lux          | (UEFA 2016: átlagos >1500 lux és minimum > 1000 lux) |
| Teljes pályán mért átlagos vertikális 0°   | 1500 lux          | (UEFA 2016)                                          |
| Teljes pályán mért átlagos vertikális 90°  | >1500 lux         | (UEFA 2016)                                          |
| Teljes pályán mért átlagos vertikális 180° | >1500 lux         | (UEFA 2016)                                          |
| Teljes pályán mért átlagos vertikális 270° | >1500 lux         | (UEFA 2016)                                          |
| Színhőmérséklet                            | 5000-6200 K       | (UEFA 2016)                                          |
| Színvisszaadás                             | Ra≥80             | (UEFA 2016)                                          |
| Káprázás                                   | GR<50             | (EN 12193:2008; UEFA 2016)                           |
| Villogás                                   | flicker factor<5% | (UEFA 2016 átlagos max <5%)                          |
| Nézőtér-világítás                          | 800-400 lux       | Tv                                                   |
| Áramellátás:                               | Elite level A     |                                                      |

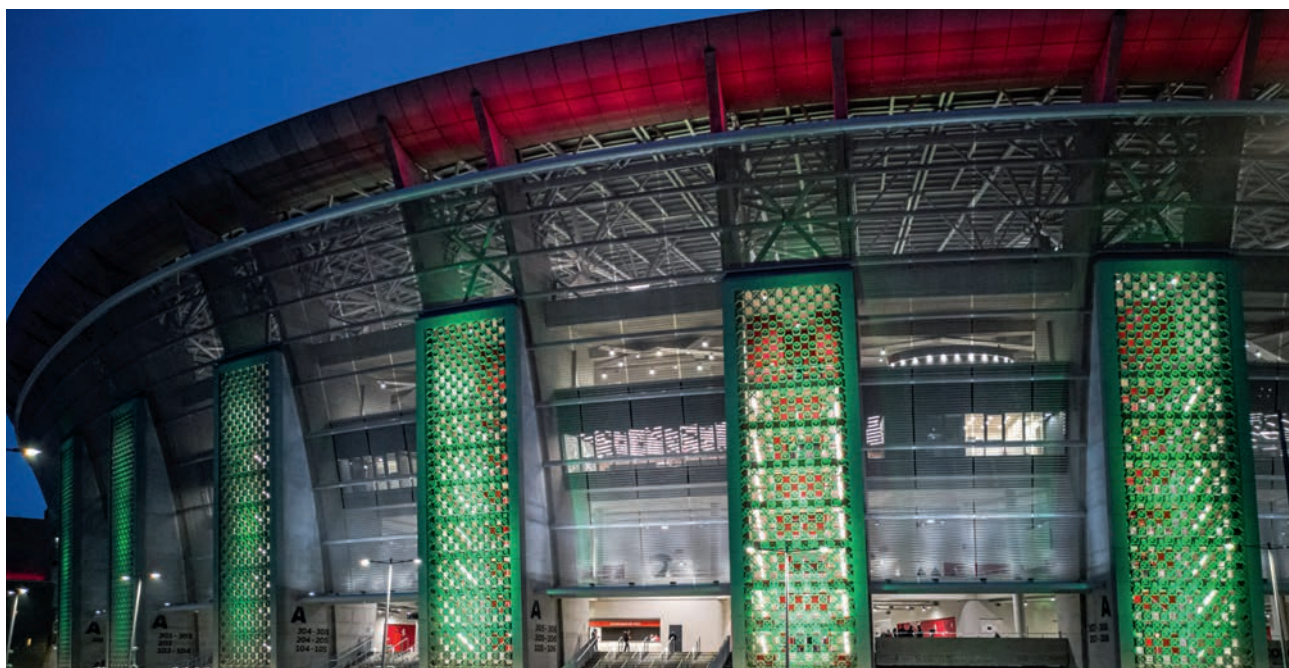
dik, melyek között automatikus az átkapcsolás. Mindkét középfeszültségű betáplálás külön-külön is képes ellátni a létesítményt. Betáplálásonként 6200 kVA az előzetesen számolt villamos csatlakozási teljesítmény, amely túltesz néhány város teljesítményigényén is. A középfeszültségű rendszerekre n-1 konfiguráció van előírva.

Nyolc energiacentrumot alakítottunk ki az épület bejárati és felső gépészeti szintjén, melyből a bejárati szinten találhatóakba összesen 10 db 1600 kVA-es transzformátor került beépítésre. A LED reklámfelületek, a sportvilágítás, a hangosítás, a teljes épület gyengeáramú rendszereit magába integráló IT/adatátviteli hálózat megtáplálására 4 db, egyenként 400 kVA teljesítményű szünetmentes hálózat létesült. A rendezvények zavartalan lebonyolítása érdekében a villamos berendezések képesek alkalmanként letelepíthető mobil generátorok fogadására is. Az UEFA villamosenergia-ellátás bizton-

ságával kapcsolatosan 4 szintet határozott meg:

- „A” szint – szünetmentes ellátás
- „B” szint – az áramkimaradás ideje legfeljebb 2 másodperc
- „C” szint – az áramkimaradás ideje legfeljebb 1 perc
- „D” szint – az áramkimaradás ideje legfeljebb 10 perc

A mérkőzésnapokon az egyes fogyasztói csoportok az UEFA által a fenti szintekbe vannak besorolva. Az UEFA megadja a normál labdarúgó-mérkőzéseken túl a stadion üzemeltetéséhez szükséges villamosteljesítmény-igényeket is, a maximális terhelés mellett 20% tartalék kapacitást előírva. A kiefeszültségű energiaellátás rendszereit egységesen TN-S rendszerben kell kialakítani, az interferencia kialakulásának lehetősége miatt különös figyelemmel az elektromágneses összeférhetőség (EMC) szabályaira, szem előtt tartva az IEC 6364-4-44:2007 szabvány 444. szakaszában foglaltakat.



A díszvilágítás szempontjából az épület három, jól elkülöníthető homlokzati részből áll. Az áttört pilonrácsokkal díszített lépcsőházak ritmusát felül összeköti a glóriaszerű tórusz, míg a pilonok közeit acélhálósával fedték le. Ezt a hármas felépítményt kellett úgy láttatni, hogy mindegyik önmagában is egyenletes megvilágításban jelenjen meg, és együttesen is homogén látványt adjon. Ugyanakkor ez az építészeti tagoltság teremtett lehetőséget a különböző színek elválasztására is. A megerősített felső hálótartó szerkezetre kerültek a vonalas kialakítású Sicura típusú, 100 W teljesítményű RGBW LED-es lámpatestek, melyek opalizált védőüveget kaptak, ezzel is elősegítve a minél egyenletesebb világítás elérését. Az 1,2 m hosszú lámpatestek megközelítőleg 4 méterre kerültek egymástól, így a 900 m hosszú felületet 228 db lámpatesttel meg lehetett rajzolni.

A pilonok közötti hálók megvilágításához egy pilonközben végigfutó csőre szerelték a lámpatesteket. Ez a cső 3 m távolságban húzódik az alsó hálótartó csőtől, amire köszönként öt, szélesen sugárzó 158 W teljesítményű RGBW LED-es Coral lámpatestet szereltek fel. A hálóvilágításhoz 213 fényvetőre volt szükség.

A pilonrácsok kiemelése oszlopokra szerelt fényvetőkkel történt. A pilonokkal szemben 8 méter távolságban felállított térvilágítási kandeláberekre négy-négy fényvető került. A 281 W teljesítményű RGBW LED-es Powershine fényvetők alsó két tagja közepesen sugárzó, felső két tagja keskenyen sugárzó, így értelemszerűen előbbiek a pilon alsó, utóbbiak a felső részét kezelik. Annak érdekében, hogy a pilonrács derítése mellett ne jusson szórt fény a hálóra, a fényvetőkre egyedileg kialakított fénytérlelőket szereltek. A harminc oszlopra 120 fényvető került.

Külön témaként jelent meg a hajdani toronyépület, ami majd a stadion névadójának, Puskás Ferencnek az emlékmúzeuma lesz. A régi épületkomplexumból egyedül megmaradt épületrész kicsit félszegen lapul az új, 45 m magas, hatalmas aréna ár-

nyékában. A díszvilágítás is ezt a szerénységet kívánta jelezni. A megvilágítás nem törekedett az egységes láttatásra, inkább a jellegzetességeket próbálta szemléltetni.

A főbejáratot két-két Ruby típusú, 58 W teljesítményű, aszimmetrikus optikás süllyesztett lámpatest jelöli ki, míg az emeleti erkély félköríves kontúrját kétoldalt elhelyezett Jade típusú, 38 W teljesítményű lámpatestek rajzolják meg. Az építmény oldalai mellett futó angol aknában elhelyezett 5-5 db Zaphir típusú, 66 W teljesítményű, szélesen sugárzó fényvetők ritmikusan érzékeltetik az épület méreteit.

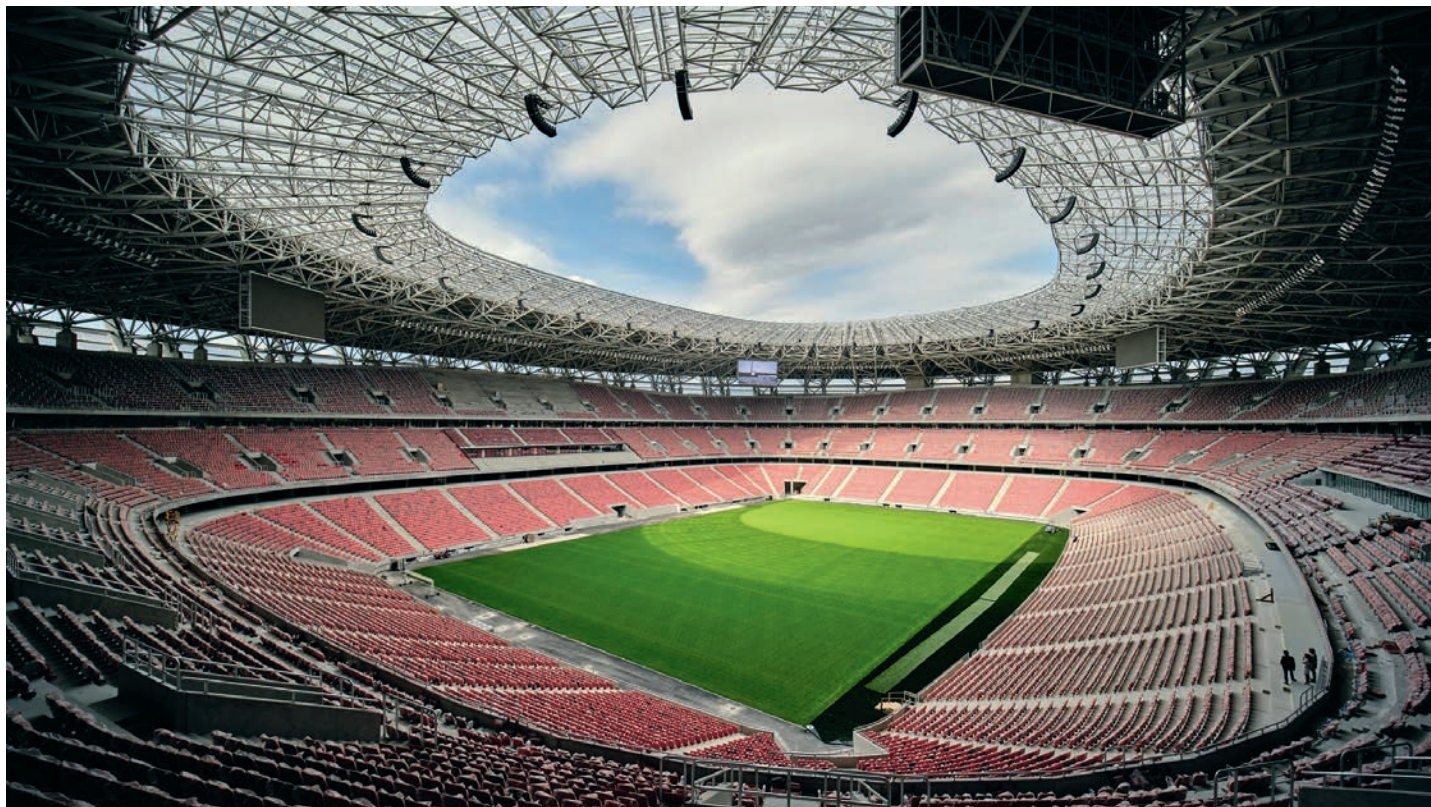
Érdekes megoldás deríti a felső párkány feletti homlokzatokat. Ez a sima falú épületrész nem volt a hajdani toronyépület alkotója, és mintha az építetők is kicsit szégyellték volna egyszerűségét, igénytelen kialakítását. Az ide szerelt világításnak inkább elválasztó szerepet szántak. A régi épületrészt lezáró, mindössze 38 cm széles párkányokra olyan keskeny vonalas lámpatestsorokat kellett felszerelni, melyek nappal nem látszanak, sötétedés után pedig derengő fénnel jelzik a két épületrész találkozásának vonalát.

Itt a világítást 33 db 2 m-es és 2 db 1 m-es, opalizált előlapos SL7 lámpatest alkotja. A méterenként 10 W teljesítményű lámpatestsáv mindössze 17,5 mm széles.

A díszvilágítási berendezést 612 lámpatest alkotja, az összteljesítmény 95 kW.

Az RGBW LED-es lámpatestekből álló berendezés képes a stadiont különböző színekben megjeleníteni. A rendszer kiépítése lehetővé teszi, hogy akár minden lámpatestet külön lehessen vezérelni, vagyis programozással a legkülönbözőbb igények, világítási képek is megjeleníthetők. Minden eseményre sajátos, „testre szabott” színes világításban gyönyörködhetünk majd.

A díszvilágítás megtekinthető az alábbi linken: <https://www.youtube.com/watch?v=JdTOUnqjdw>



Az UEFA követelményrendszere még számos helyen tartalmaz villamos vonatkozásokat, így léteznek a játéktérrel, valamint a játékosok, játékvezetők, jegyzőkönyvvezetők helyiségeivel kapcsolatos előírások is. Meghatározza a vendéglátással foglalkozó helyiségek felszereltségét (gyorséttermek, skyboxok, büfék). A 12. fejezet a technikai szolgáltatásokhoz szükséges infrastruktúrát taglalja.

Ebben az ismertetésben nincs lehetőség arra, hogy további részletekkel foglalkozzunk, ezért csak példaként említjük meg, hogy előírásokat kellett betartani a kábelnyomvonalakra, az óriás kivetítők-re, a hangosítási rendszerre, a televíziós rendszerekre, a távközlési infrastruktúrára, a médiára és a közvetítő parkra, a tévé- és rádiókommentátori állásokra, vezérlőhelyiségekre, kameraállásokra, tévéstúdiókra, sajtókonferencia-teremre, interjúk készítésére alkalmas területekre (vegyes zóna) is.

A stadion alapvetően fontos rendszerei közé tartozik a sportvilágítás, ezért szükségesnek tartjuk röviden ismertetni a stadion sportvilágításának megoldását.

A pálya világításához 432 db körszimmetrikus fényeloszlású, 177 Klm fényáramú, DMX-vezérelhető Arena Vision LED lámpatestet használtunk fel. A vezérlés-

re két független, de egymás tartalékául szolgáló rendszer épült ki, valamennyi lámpatest önállóan vezérelhető. A lámpatestek a körbefutó kezelőjárdák alatt 3 gyűrűben helyezkednek el, „V” tartókra felszerelve. A világítási követelményrendszer:

A sportvilágítási berendezés fényvetőinek beállítása külön feladat volt, ez 8 munkanap alatt 2 világítástechnikus és 4 ipari alpinista közreműködésével készült. A sportvilágítás ellenőrző méréseit az UEFA-protokoll (Pitch Illuminance Test Report) szerint végezték el, amely négy üzemállapotot különböztet meg: mérkőzés, üzemzavar esetén a mérkőzés folytatása, edzés, karbantartás. Az ellenőrző mérések – mind a magyar, mind a független UEFA-szakértő által elvégezve – visszaigazolták a tervezett értékeket. Látnyos a stadion díszvilágítási berendezése is, amely jól illeszkedik a főváros jelentős középületeinek esti látványába (lásd keretes cikkünket). Végezetül álljon itt egy rövid összefoglaló az épületvillamosság területén a tervezésben közreműködőkről (vállalva azt is, hogy a felsorolásból a közreműködők nagy száma miatt biztosan kimaradnak olyan résztvevők, akik fontos feladatokat végeztek el, tőlük előre is elnézést kérünk):

- **Építési engedélyezési terv és tervkoordináció:** KÖZTI Zrt. (Máramarosi András)
- **Középfeszültségű berendezések:** Kőhegyi Mérnökiroda Kft. (Kőhegyi László)
- **Kisfeszültségű berendezések:** Hungaroproject Mérnökiroda Kft. (Kun Gábor, Komlósi Tibor, Kovács Viktor, Horváth Attila és társaik)
- **Világítási berendezések:** West Hungária Bau Kft. (Vonnák István és társai)
- **Sportvilágítás:** Major Gyula
- **Díszvilágítás:** Lysis-Project Kft. (Deme László és társai)
- **Épületautomatika:** IQ Kft. (Harmath László és társai)
- **Villámvédelem:** Dekoterv Kft. (Dely Kornél)
- **Gyengeáramú berendezések:** számos közreműködő a Fővállalkozó és Kivitelező Konzorcium megbízásából
- **Megbízói mérnöki felügyelet:** Óbuda Group (Sárosi Csanád és társai)

Mindenképpen meg kell említeni a magas színvonalú, elkötelezett és áldozatkész munkát, alkotó együttműködést megvalósító kivitelezői csapatot, munkájukat dicséri Magyarország egyik legnagyobb középületének szakmai színvonala.

# Gáz van – nincs víz?



Szöllősi-Nagy András

Korábban e hasábkon már esett szó a fenntartható fejlődés tizenhét univerzális céljáról, melyek nem kevesebbet tűznek ki célul, mint azt, hogy 2030-ra globálisan és univerzálisan szűnjék meg a szegénység és az éhínség. A hatos számú cél, röviden: SDG-6, rögzíti, hogy ugyanabban az időszakban legyen mindenki számára univerzálisan elérhető az egészséges ivóvíz, a megfelelő szanitáció és szennyvízkezelés, továbbá az integrált vízgazdálkodás többi fontos eleme, mint például a vízzel kapcsolatos szélsőségek elleni biztonság, a hatékony vízhasználat és a vízi ökoszisztémák védelme.

Ma már az is tisztán látszik, hogy a természetes változásra „rárakódó” antropogén eredetű klímaváltozás alapvetően új kihívások elé állít. Az azokra adott helyes válaszok voltaképpen túlélésünk zálogát jelentik. Ha a politikai vezetők képtelenek ezt megérteni és ennek megfelelően cselekedni a Párizsi klímamegállapodás betartásával, akkor rendszereink átbillennek, majd irreverzibilisen összeesnek.

Jó tíz éve jelent meg a *Nature*-ben Johan Rockström svéd rezilienciakutató szinte fordulópontot jelentő cikke a planetáris határokról. Rockström azzal érvelt, hogy a néhány nagyon fontos környezeti folyamatnál – mint a klímaváltozás, a biodiverzitás, a tápanyagforgalom – már átbillent a rendszer, és túl vagyunk a visszatérési ponton. Ezek a folyamatok irreverzibilissé váltak, nincs visszatérés a régi egyensúlyhoz. Az édesvízzel kapcsolatban nem látott gondot, mert a globális éves vízhasználat mértéke akkor 2600 km<sup>3</sup> volt, míg az átbillenést jelentő planetáris határt 4000 km<sup>3</sup> vízhasználatban becsülte meg. Ez megnyugtató – lenne, ha pár éven belül nem érnék el azt a határt, amihez már most is közel vagyunk. Ám a statisztikai adatok szerint ez egy évtizeden belül bekövetkezik. Akkor, amikor el kellene érniük a fenntarthatósági célokat. Miután a klímaváltozás hatásainak jó nyolcvan százaléka vízzel, vízen keresztül és víz által manifesztálódik, a fenntartható vízgazdálkodás csakis az emberiség és életfenntartó ökoszisztémái fenntarthatóságának kulcskérdése. Ne tévedjünk: nemcsak globálisan, hanem itthon is. A regionális vízhiánnyal, a vízszennyeződéssel, az ökoszisztémák integritásának csökkenésével, a termőföld leromlásával, a szükséges vízinfrastruktúra elégtelenségével, a politikai termékként eladott rezsiszűkített negatív hatásaival a vízszolgáltatás biztonságát illetően, továbbá a szélsőséges klímaeseményekkel, valamint az eddig

soha nem látott méretű árvizek és aszályok előfordulásával kapcsolatos problémák hazánkban is növekvő mértékben és gyakorisággal jelentkeznek. A hatások befolyásolják a gazdaságot, az emberi egészséget, a biológiai sokféleséget, a természeti környezetet és az egész társadalmat. Soha nem észlelt szélsőséges időjárási eseményeket tapasztalunk. Dacára a kormányzatok, a civil társadalom és az üzleti szféra óriási erőfeszítéseinek, már letértünk az SDG-6 és a többi, vízhez kapcsolódó fenntartható fejlődési cél eléréséhez vezető útról. A *2030 Fenntartható fejlődési agenda* nem lesz elérhető 2030-ra. Ennek jelentős környezeti és társadalmi hatásai lesznek a század közepére. Nem csak globálisan – itthon is. A globális peremfeltételeket egyszerűen nem tudjuk kikapcsolni. Ha a világban mindenütt „a mi országunk az első” intellektuálisan szálmas ideológiája uralkodik el, annak biztos, hogy nem lesz jó vége.

A víz a klímaváltozás elsődleges közege – akár a termikus expanzió következtében várható tengervízszint-emelkedésről, akár a hidrológiai ciklus szárazföldi részéről legyen szó, ideértve az olvadó gleccserek és a kiolvadó permafroszt szerepét is. Sajnálatos módon azonban pont a hidrológiai ciklus – a klímarendszer talán legérzékenyebb és legkevésbé értett része – kapja a legkisebb figyelmet a klímaváltozással kapcsolatos vitákban, a kutatásban és a politikában is. Az emberiség túlélése szempontjából központi, szó szerint létkérdés megoldásának, valamint a víz általi és a vízzel való gazdálkodáson keresztüli adaptáció fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. Jó lenne, ha ezt is megértenék végre a politikusok. Míg a klímaváltozás lassú folyamat – kétszáz évnek kellett az ipari forradalom óta eltelt ahhoz, hogy a hidrológiai ciklus antropogén okokra visszavezethető változása mérhető legyen, és kimutathatóvá váljon a víz körforgásának felgyorsulása következtében előálló nem stacionárius állapot –, addig az emberi tevékenység közvetlen hatása már néhány évtized alatt mérhető volt. Az emberi tevékenység hatásaira mintegy rárakódó klímaváltozás impaktjának mintegy 80%-a vízzel kapcsolatos – azon keresztül, illetve annak hatására következik be. A vízzel való fenntartható gazdálkodás tehát az emberiség fenntarthatóságának kulcskérdése.

De hát mit tehetünk? Létezik egyáltalán megoldás? Igen, létezik. És csak tőlünk, pontosabban a politikai akaratától függ. Nem lesz könnyű a megfelelő megoldásokat megtalálni, mert sziklaszilárdnak hitt mérnöki paradigmákat kell megváltoztatnunk a tudomány erejével. Ma már lassan talán a politikusok is megértik, hogy a XXI. század vagy a tudás társadalmá lesz, vagy nem lesz XXI. század. Hátba ez a nem túl távoli jövőben így lesz a vízzel kapcsolatos kutatással és tudással is hazánkban.

## MEGYEI KAMARÁK HÍREI

### Baranya

#### 23. mérnökbál

A hagyományoknak megfelelően a megyei kamara február 8-án, a pécsi Palatinus Szálló Bartók termében ismét ragyogó hangulatú estélyel, a 23. mérnökbállal ünnepelte az elmúlt esztendő mérnöki sikereit és díjazottjait. A bálon a területi kamara elnöke, *dr. Kukai Tibor* több szakmai intézmény, illetve testület vezető személyiségét is köszöntötte. Vendége volt az estnek *dr. Őri László*, a Baranya Megyei Közgyűlés elnöke, *Nagy Csaba* országgyűlési képviselő, *Ruzsa Csaba*, Pécs alpolgármestere, *Riegl Gábor*, Siklós polgármestere, *Nagy Gyula*, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke és *dr. Virág Rudolf*, az MMK főtitkára is. A Pécsi Tudományegyetem rektorának képviseletében eljött a Műszaki és Informatikai Kar dékánja, *prof. dr. Medvegy Gabriella* DLA építész, továbbá jelent volt *prof. dr. Bachmann Bálint*, a PTE Műszaki és Informatikai Kar Breuer Marcell doktori iskolájának vezetője, a budapesti Metropolitan University rektora, valamint *dr. habil Kondor Tamás* DLA építész, a PTE MIK általános és stratégiai dékánhelyettese. A PTE-kancellária képviseletében *Berkes György* műszaki és szolgáltatási igazgató és *Silylye Imre* PTE-beruházási főmérnök vett részt az esten. A Csongrád Megyei Mérnöki Kamarát pedig *dr. Csenke Zoltánné* MMK-elnökségi tag képviselte.



A hagyományoknak megfelelően a bálon pezsgővel köszöntötték a 2019-ben kitüntetett mérnököket. „Az Év Mérnöke 2019” elismerést négyen kapták meg a BMMK tagjai közül: *Csongrádi Zolt* földmérő mérnököt a geodéziai és geoinformatikai szakterületen, *Berta Márton* gépészmérnököt az épületgépészeti szakterületen, *dr. Fülöp László* okl. gépészmérnököt az épületgépészeti szakterületen, valamint *Kiss Dezső* villamosmérnököt a hírközlési és informatikai szakterületen díjazták. A BMMK pedig „Örökös Tag” címet adományozott *Nagy Ferenc* épületgépész technikuskának a Baranya Megyei Mérnöki Kamara alapítása óta végzett tevékenységéért és szakmai életművéért. „A 2019. év aranygyűrűs mérnöke” címet a BMMK elnöksége *Tidenczl József* faipari mérnöknek, környezetvédelmi szakmérnöknek adományozta, mely kitüntetést a Baranya Megyei Közgyűlés megyenapi ünnepségén vette át.

### Budapest és Pest

#### BPMK a Construmán

Folytatódik a Hungexpo és a BPMK együttműködése. A megállapodás értelmében továbbra is az évente megrendezett három legnagyobb kiállítás – a Construma, a májusi Ipar Napjai és az októberi Automotive – programját színesítik majd a BPMK szakmai továbbképzései, konferenciái.

A kiállítás nyitónapján, április 1-jén hűtéstechnika témakörben szervez szakmai, épületgépészeti továbbképzést a BPMK. A látogatók a szakmai nap keretén belül megismerhetik az iparágat érintő kihívásokat és újdonságokat, fejlődési irányokat, valamint a VRF-rendszerek tervezésének új szempontjairól is tájékozódhatnak. Április 2-án a mérnöki kamarai építési szakmai továbbképzéseiben belül *Tetőszigetelések, csarnoktetők, erkélyek, teraszok szigetelése, vizes üzemű terek szigetelése* címmel tartunk konferenciát a D pavilon Rubin termében.

A rendezvényen való részvételhez előzetes regisztráció szükséges.

#### PED-tanfolyam

Magyarország uniós csatlakozása óta hazánkban is életbe lépett a nyomástartó berendezések forgalmazását szabályozó 97/23. EG-direktíva (Pressure Equipment Directive – PED), illetve a helyébe lépő, 2016. július 19. óta hatályos, 2014/68/EU-direktíva (PED-2014). A nyomástartó berendezések direktíváját a magyar jogrendbe a 44/2016. (XI. 28.) NGM-rendelet ülteti át. A 44/2016. (XI. 28.) NGM-rendelet hatálybalépésével egyidejűleg a területet korábban szabályozó 9/2001. (IV. 5.) GM-rendelet hatályát veszítette.

- Előadók: *Dénesné Wiegand Krisztina, Gál Ilona*
- A konferencia időpontja: május 5., az Ipar Napjai szakkiállítás nyitónapján, 9.30–15.30
- A konferencia helyszíne: HUNGEXPO

A részvételhez előzetes regisztráció szükséges.

#### Épületgépészeti Tervezői Konferencia, 2020 – Középpontban a víz

A MMK Épületgépészeti Tagozata és a BPMK 2020-ban már ötödik alkalommal rendezi meg az Épületgépészeti Tervezői Konferenciát, amellyel a tervezői szakterületen tevékenykedők szakmai továbbképzését szándékozik segíteni. Tervezői és üzemeltetői előadások keretében a szlogenhez illeszkedő tartalmú szakmai előadásokra, jövőbemutató színvonalon megtervezett projektek ismertetésére kerül sor, kiemelve a tervező innovatív gondolkodásának jelentőségét.

A rendezvény lehetőségét biztosít a szakma szereplőinek, tervezőknek, gyártóknak, forgalmazóknak és kivitelező vállalkozásoknak kötetlen szakmai konzultációra is.

A rendezvényen való részvétellel a kollégák teljesíthetik az éves továbbképzési kötelezettségüket, de látogatói jeggyel azok is részt vehetnek, akik már voltak továbbképzésen, így az előző évek tapasztalata alapján 500 tervező kolléga részvételére lehet számítani.

A rendezvényen való részvételhez előzetes regisztráció szükséges.

- A konferencia időpontja: szeptember 25., 9-17 óra
- A konferencia helyszíne: Lurdy Konferencia- és Rendezvényközpont

A konferenciára várjuk a gyártó, forgalmazó és kivitelező vállalkozások jelentkezését! Az eddigiekhez hasonlóan kiállítóként vagy hirdetőként is lehetőség nyílik a bemutatkozásra.

## Szakmai együttműködés

Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatala és a BPMK közötti együttműködési megállapodásról tárgyalt Kiss Ambrus, Budapest egyik főpolgármester-helyettese és Kassai Ferenc BPMK-elnök, MMK-alelnök február 4-én. A megbeszélésen a felek megállapodtak az együttműködés folytatásában, annak kiszélesítésében, a BPMK számos szakterületet - például vizes, közlekedési - felőli munkacsoportjainak szélesebb körű szakmai bevonásában.

## /Csongrád/ Báloztak a megyei mérnökök és építészek

A megyei mérnökbált idén XXXI. alkalommal rendezték meg február 1-jén Szegeden, az IH Rendezvényközpontban. Bálunkon a vajdasági és a felvidéki mérnökszervezetek képviselői is részt vettek. A rendezvény fővédnöke Nagy Gyula, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke és dr. Hajnóczy Péter, a Magyar Építész Kamara elnöke volt. Védnökök: dr. Juhász Tünde, a Csongrád Megyei Kormányhi-

vatal kormány megbízottja, Gémes László, a Csongrád Megyei Közgylés elnöke, dr. Botka László, Szeged polgármestere, prof. dr. Róvó László, a Szegedi Tudományegyetem rektora.



A vacsora előtt köszöntőt mondott Bodor Dezső, a CSMMK elnöke, Schulcz Péter, a CSMÉK elnöke, Kassai Ferenc, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnöke az MMK képviselőjében, B. Nagy László országgyűlési képviselő. A köszöntők után a Varga Balett Táncműhely Egyesület bemutatójában gyönyörködhetek a résztvevők. Sztárvendég a The BlackBirds együttes volt, akik Beatles-zenékkel kápráztatták el a résztvevőket, majd a Blues B.R.Others együttest hallhatták. Ezt követően az ÚtközBand zenekar a hatvanas-hetvenes évek és napjaink zenéjével táncoltatta meg a bálozókat.

A bál remek alkalom volt arra, hogy a mérnök- és az építésztársadalom szakemberei találkozzanak, kötetlenül beszélgessenek, és szakmai kérdésekben is véleményt cserélhessenek. Akik eljöttek, jól érezték magukat, a visszajelzések szerint az elmúlt esztendő legszínelvonalasabb eseményén vettek részt.

Bodor Dezső, a Csongrád Megyei Mérnöki Kamara elnöke



# A JÖVŐ HŐSZIVATTYÚJA MEGÉRKEZETT!

Környezetbarát, természetes hűtőközeg!

**R290**

**Full Inverter technológia**

**Magas hatékonyság (A+, A++)**

**Maximális biztonság (Atex komponensek)**

**GWP=3**

**Refrigerants, Naturally! for LIFE**

**Elérhető:**  
-20°C-os külső levegőhőmérsékletnél  
+50°C-os előremenő víz (időkorlát nélkül)

**Működési határok:**  
Levegő: -20°C-tól +45°C-ig  
Elérhető víz hőmérsékletek: -15°C-tól +60°C-ig

**Nem kell** hatósági regisztráció, szivárgásvizsgálat!

Hőszivattyúk és folyadékhűtők természetes hűtőközeggel: 5 kW-1000 kW között. Kérje ajánlatunkat!



**COLUMBUS KLÍMAPROJEKT KFT.**

2142 Nagytarcsa, Pesti út 15. • +36 28/588-555 • [kivitelezes@cklima.hu](mailto:kivitelezes@cklima.hu)

[www.klimaproject.hu](http://www.klimaproject.hu)

+36 20/262-4704

+36 20/983-2991

## /Hajdú-Bihar/

### Döntéshozók és iparosok eszmecseréje

A hírközlési szakma évről évre várt eseménye a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara és a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság közös szervezésében megrendezett *Döntéshozók és iparosok eszmecseréje*, amelyre idén február 7-én került sor. A szakmai továbbképzésen mintegy 140 fő vett részt, ami a hírközlési továbbképzéseknél az egyik legnagyobb létszámú összejövetel. A rendezvényről részletes tudósítás olvasható a bpmk.hu weboldalon.

Az előadók hozzájárulásával az előadások anyaga pdf formátumban hozzáférhető a Hírközlési és Informatikai Tagozat honlapján: <https://hit.mmk.hu/hirek/hirek/debrecen20200207>

## XXIX. mérnökbál

Az idén XXIX. alkalommal rendezték meg Hajdú-Bihar megyében a mérnökbált, amelynek fővédnöke dr. Ailer Piroška okl. gépészmérnök, a Debreceni Egyetem műszaki innovációért és képzésfejlesztésért felelős rektorhelyettese volt. A február 8-i eseménynek ezúttal is az Ász rendezvényház adott otthont.



A bálozókat a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara elnöke, egyben az est házigazdája, dr. Liska András köszöntötte, majd dr. Ailer Piroška – méltatva a kamara szerepét a mérnöki tevékenység elismertségének elmélyítésében – megnyitotta a bált. Az ínycsiklandó fogásokban gazdag svédasztalos vacsorát a Black Five zenekar szolistájának zongorakíséretével fogyasztotta el a bál közönsége.

A vacsorát követően a Valcer táncegyüttes szórakoztatta a közönséget, majd a Debreceni Egyetem Zeneművészeti Karáról dr. habil. Mohos Nagy Éva professor emerita tanítványainak nagy sikerű műsorát láthatták. Kis pihenő után a Black Five együttes vette át a szerepet és perditette táncra a bálozókat, alig-alig hagyva némi pihenőt. Mielőtt mindenki elfáradt volna, kezdetét vette az ajándéksorsolás, melynek részeként a jövő évi bálra nyerhettek belépőket a kamara tagjai.

Éjfél után – a tavalyi sikerre tekintettel – közkívánatra az egzotikus Copacabana együttes fergeteges show-műsorral szórakoz-

tatta a közönséget, műsoruk végén megtáncoltatva a vállalkozó szellemű bálozókat.

A show után ismét a Black Five együttes lépett színre, zenéjükre hajnalig ropta a közönség.

A zenekar idén is az IL Silencióval búcsúzott a bálozóktól.

Dr. Czipáné Kovács Mária titkár

## /Komárom-Esztergom/

### XX. megyei mérnökbál

Február 15-én rendezték a jubileumi XX. megyei mérnökbált, különleges helyszínen, Naszály-Billegpusztán, a közelmúltban felújított Balogh-Esterházy-kastélyban, 130 fő részvételével. A bál fővédnöke Czunyiné dr. Bertalan Judit országgyűlési képviselő volt.



A bálon adták át a kamara által alapított „Az Év Mérnöke” díjat, melyet ez évben *Velencei Zoltán* épületgépész mérnök vehetett át innovatív, magas színvonalú, elhivatott, felelősségteljes szakmai tevékenységéért. A díjat Nagy Gyula, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke és Komjáthy László, a KEM Mérnöki Kamara elnöke adta át. A mérnökbálon sor került még az Edutus Egyetem mechatronikai mérnök szakán frissen államvizsgázott fiatal mérnökök, Balogh József, Kovács Balázs Bence, Kovács Dávid, Menyhárt Zoltán, Pócze Tibor és Vig László István köszöntésére. A VOSZ Komárom-Esztergom Megyei Szervezet plakettjét és a KEM Mérnöki Kamara ajándékát Balázs Ibolya, a VOSZ Komárom-Esztergom Megyei Szervezet titkára, Nagy Gyula MMK-elnök és Komjáthy László, a KEM Mérnöki Kamara elnöke adta át. A résztvevők megtekinthették *Az év háza Komárom-Esztergom megyében* kiállítást is. A Komárom-Esztergom Megyei Építész Kamara szakmai pályázatának 2019. évi díjazottjait is bemutatták a bálon.

## ■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

### /Energetikai Tagozat/

### Népszerűnek ígérkező kezdeményezés a klímamunkacsoport

A tagozat hosszabb távra jelölte meg a munkacsoport célját és lehetséges feladatainak körét. A kezdeményező a téma fontosságára tekintettel indítványozták, hogy a munkacsoport létrehozását, működésének kereteit a kamara elnöksége is tekintse át. A kezdeményezés több szakmai tagozatot közvetlenül érint. A te-

rületi kamarák – mint például a megyék területrendezését is véleményező szervek – ugyancsak érdekeltek lehetnek a munkacsoport várható tevékenységi körében.

## Épületgépész Tagozat

### Felhívás az Országos Magyar Épületgépész Napok 2020. évi rendezvényeire

Az Országos Magyar Épületgépész Napok (OMÉN) a múlt évben is sikeres eredményes volt, köszönhetően valamennyi rendezőnek, szervezőnek és aktív közreműködőnek. Ez megerősít a cél helyességében, és erőt ad a folytatáshoz. Így ebben az évben november 23–29. között is lesz OMÉN, amelyre céljaiban változatlanul, a szerzett tapasztalatok felhasználásával kerül sor. A cél eléréséhez persze minden érintettnek magáénak kell éreznie ezt az eseménysorozatot. Az első és legfontosabb tennivaló, hogy az épületgépészek – legyenek szakmunkástanulók, mérnökök, kereskedők, kivitelezők, gyártók, és éljenek az ország bármely szegletében – ezeket a napokat használják ki a társszakmákkal való találkozássra, kapcsolatkeresésre a civil szférával, és egymás megismerésére, elismerésére. Országosan kell rendezvényeket, akciókat kezdeményezni, azokat a helyi adottságok kihasználásával szervezni, és mindenütt a civil szférával, más szakmával fenn tartott kapcsolat, a figyelemfelkeltés legyen a középpontban.

Az Országos Magyar Épületgépész Napok céljainak megvalósítása érdekében a szakmai összefogást kifejező konzorcium és az irányítótestület feladata a kezdeményezés, segítség, koordinálás, az események informatikai hátterének kezelése a [www.talalkozunk.hu](http://www.talalkozunk.hu) honlapon, ahol minden szándék, minden történés dokumentálásának helyét kívánunk adni az eredményesség érdekében.

Az OMÉN-konzorcium nevében dr. Barótfi István

## Környezetvédelmi Tagozat

### Klímavédelmi szakértői tanúsítás

A tagozat már előkészítette a tanúsítás kiadásának feltételeit, a vizsga technikai lebonyolításához szükséges feltételek megteremtését követően „élővé” válik a tanúsítás. A tagozat rendkívül fontosnak tekinti a klímamunkacsoport ügyét, és szakterületének megfelelő súllyal kíván részt venni annak munkájában. Az elnökség egyeztetett a 2020-ra kiírt FAP pályázati felhívás által adott lehetőségekről is.

## Közlekedési Tagozat

### Csány László-díj – felhívás

A tagozat az 1849. évi független magyar kormány közlekedési minisztere és a szabadságharc önkéntes mártírja tiszteletére és emlékére Csány László-díj kitüntetést alapított. E kitüntetést a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata azoknak a mérnököknek

adja, akik Csány László igényes etikai normáinak megfelelő szellemenben élnek, dolgoznak, kiemelkedő alkotói tevékenységet fejtenek ki a közlekedésépítés szakterületén tervezőként vagy építőként, alkotói tevékenységükön túl a közlekedés területén működő mérnökök képzésével, társadalmi, illetve tudományos tevékenységgel a mérnökök alkotó működését jelentősen elősegítették, növelték a magyar mérnökök nemzetközi elismertségét.

A kitüntetett személyre javaslatot tehet a Közlekedési Tagozat elnöksége, bármely szakosztálya, területi szakcsoportja vagy a tagozat legalább öt tagja együttesen.

A javaslatot felterjesztők megfelelő indoklással, eredeti aláírással ellátott nyomtatott dokumentumként, valamint elektronikus levélként pdf-formátumban juttassák el **2020. április 17-ig** a kuratórium elnökének: Kiss Károly (Főmterv, 1024 Budapest, Lövház utca 37.) postai, illetve a [kiss.karoly@fomterv.hu](mailto:kiss.karoly@fomterv.hu) elektronikus levelezési címre („Csány László-díj – javaslat” tárgymegjelöléssel).

A beérkezett javaslatokat a Csány László-díj kuratóriuma értékeli, majd titkos szavazással dönt az odaítélésről. A díj átadására a Közlekedési Tagozat küldöttgyűlésén kerül sor, melynek tervezett időpontja **június 5.** A Csány László-díj hatályos szabályzata a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozat honlapján megtekinthető ([www.fomterv.hu/mmk/?q=csany-laszlo-dij](http://www.fomterv.hu/mmk/?q=csany-laszlo-dij)).

A Csány László-díj kuratóriuma

## Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat

### Vendég volt az OVF főigazgatója

A tagozat elnökségének február 26-i ülésén részt vett *Láng István*, az Országos Vízügyi Főigazgatóság elnöke, és tájékoztatást adott a tagozat elnökségének a magyarországi öntözési helyzetről – lehetőségek, feladatok a klímaváltozásra adandó ágazati válaszok címmel. Az elnökség ezen túl tájékozódott többek között az MMK elnökségének előző üléséről, az alapszabály-módosítás előkészítésének helyzetéről és a tagozat által tett kitüntetési javaslatok eredményéről.

### APRÓHIRDETÉS

#### Budapesti tervezőiroda keres villamos, energetikus kollégákat:

Tapasztalattól függően lehetnek pályakezdők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: Ipari jellegű épületek, középületek, lakó épületek, irodák, sportlétesítmények, bevásárlóközpontok tervezése, szerkesztése.

Amit ajánlunk: Kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség: [planwork@t-online.hu](mailto:planwork@t-online.hu), tel.: 06-70/362-6888

#### Engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton és acél-szerkezeti tervek szerkesztése, digitalizálása

ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és más programokkal. Készülék, célgép, terméktérvezés, felületmodellezés 3D-s CAD-rendszerekkel. Tel: 06-1/270-0968, 06-70/362-6888, [www.planwork.hu](http://www.planwork.hu)

#### Nyugdíjas mérnököket keresünk!

Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet

E-mail: [info@vizfolyam.hu](mailto:info@vizfolyam.hu); <https://www.vizfolyam.hu>

A vízügyi ágazatban, települési és regionális vízművek részére végzett műszaki tervezői, tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok nem rendszeres, alkalmi ellátása.

Beszélgetés Tarlós Istvánnal, a miniszterelnök főtanácsadójával

# A szakma dallamai

A szó szoros értelmében kezd elértéktelenedni, háttérbe szorulni a műszaki szakértelem és a mérnök szakértők szerepe a beruházásoknál. Lássuk be, hogy ez lehetetlen állapot – vélekedett interjúnkban **Tarlós István**. A miniszterelnök főtanácsadója szerint hiba, hogy a mérnöki elit egy tekintélyes része passzivitásba vonul, és ódzkodik a kamarai szerepvállalástól.

Dubniczky Miklós

– A kormányfő a közlekedési és közszolgáltatási infrastruktúra fejlesztéséért felelős miniszterelnöki megbízottá nevezte ki. Pontosan mi a feladata?

– Mindenekelőtt még szoknom kell az új, főtanácsadói szerepkört. Csaknem harmincéves, súlyos döntéshozói pozíció után ehhez lelkileg is alkalmazkodni kell, hiszen számomra ez teljesen új élethelyzet. Ugyanakkor örülök, hogy dolgozhatok. Igyekszem értelmes gondolatokat papírra vetni a miniszterelnök számára. A port-

fólióm az általános közlekedési és közmű-infrastruktúrák nagyberuházásainak véleményezése mellett kiterjed az árvízvédelemre, a mérnökképzés helyzetére, illetve az önkormányzatokkal összefüggő tanácsadói feladatokra, másrészt a kormány és a mérnöktársadalom közötti állandó kapcsolattartóként a mérnökök helyzetével, inkluzíve a Magyar Mérnöki Kamara, ezen belül pedig a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara működésével is foglalkozom. A közlekedési problémák közül – a teljesség igénye nélkül – kiemelném az M0 körgyűrű befejezésének indokoltságát, és általában véve a fővárosi hidakkal és a gyűrűirányú forgalmi lehetőségek kialakításával összefüggő kérdéseket, a mérnökség helyzetével kapcsolatban pedig a reálértelmiség szakértői szerepének helyzetét. A tapasztalat ugyanis az, hogy a demok-



rácia jegyében ma már ott tartunk, hogy műszaki-beruházási kérdésekben éppen a mérnöki álláspontok szorúlnak háttérbe más szakmák vagy inkább foglalkozások képviselőinek véleményével szemben.

**– A miniszterelnök milyen anyagot vár a mérnöktársadalom helyzetéről, illetve a mérnöki kamaráról?**

– Történt már egy hosszabb egyeztetés február elején a fővárosi mérnökkepző intézmények rektoraival, komolyabb budapesti tervezővállalatok vezetőivel és a mérnöki kamara irányítóival arról, hogy milyen mélységű, részletezettségű anyagokat célszerű készíteni. Úgy döntöttünk, párhuzamosan mindig két dokumentum készül majd: egy részletesebb szakmai anyag, illetve ennek egy tömörített, kezelhetőbb változata a miniszterelnök számára. A munkába esetleg bekapcsolódik a győri Széchenyi Egyetem is.

**– A fővárosban két átkelő – a Lánchíd és a Petőfi híd – felújítása sem tűr halasztást...**

– Mindenféle vad elképzelések láttak napvilágot arról, hogy a Lánchidat a jövőben gyalogoshídként kellene használni. Az erről fantáziálók sokáig nem jöttek rá, hogy ez a híd nem tud gyalogoshídként működni, alkalmatlan ilyen funkcióra, hiszen az ott sétáló turisták számára a láncok és tartók miatt a városi panoráma az útpályáról élvezhetetlen. Másrészt még ha ki is tiltanák a hídról a járműveket, ez aligha segítene a helyzeten. Egy százhetven éves műemlék hídról beszélünk, melynek szerkezeti korróziója, műszaki avulása attól nem fog megállni, ha nem hajtának fel rá autók és buszok. A Lánchíd az ország és a főváros egyik jelképe, mielőbb fel kell újítani, mert az időhúzástól csak a költségek növekednének. A legújabb elképzelés – ahogy hallok –, hogy nemcsak a váralagút, hanem a pesti hídfőnél a villamosalagút felújítása is elmarad. Ez utóbbi komoly problémát okoz. Nem csak az időbeni elhúzódság következtében a forgalomszervezésben. Azért is, mert jelenleg – és ezek szerint továbbra is – csak az elavult, keskeny, alacsony padlós villamosok férnek el, hiába vannak a BKV-nak korszerű CAF járművei. És valóban itt van a Petőfi híd felújítási kényszere is. Az elmúlt száz évben sok minden ránk maradt, ami nem volt halasztható, a források pedig közismerten nem voltak nagyvona-

lúak. Már nekem vissza kellett utasítanom egyszer a Lánchíd rekonstrukciójának ajánlatát, de például az M3 metróvonal infrastruktúrális felújításának tenderét kétszer vagy háromszor érvénytelenítettük, le is tudtuk nyomni a költségeket. Ezt meg kellene próbálni a Lánchíd esetében is. Ezen túlmenően létezik egy nagyobb problémája is a budapesti Duna-hidak ügyének, s ez már inkább koncepcionális, a fővárost meghaladó kérdés, már csak a költségigények miatt is. Gondolja el, a közigazgatási határon belül elhelyezkedő Duna-hidak lényegében egy 8 km-es szakaszt ölelnek fel, míg a város átmérője 28 km. Az, hogy az állam épített egy Rákóczi és egy országos funkciójú Megyeri hidat, a problémát még nem oldotta meg. (Ezek nem a főváros beruházásai voltak.) Az aquincumi hídra régóta szükség lenne, jó ideje ígérgetik is. *Fürjes Balázssal* ezt 2019-ben be is vettük a Fővárosi Közfejlesztések Tanácsa – amit saját édes gyermekemnek tekinthetek – elfogadott programjába. A fővárosi közlekedés zsúfoltsága részint a hidak jelenlegi elégtelen áteresztő képességéből származik, másrészt abból, hogy az egy főre eső napi helyváltoztatások száma – járművek közlekedéséről beszélek – közel megduplázódott. A Rákóczi hídtól délre építendő Galvani hídról is megszületett a közfejlesztési tanács és a kormány döntése, ezért értelmetlen volt számomra, hogy az új főpolgármester különböző követelésekkel állt elő, hiszen a híd megépítését már nemigen tudná megakadályozni.

**– Hogyan látja, melyek ma a fővárosban azok az égető vagy akut műszaki/mérnöki problémák, amelyeket sürgősen orvosolni szükséges?**

– Az egyik ilyen az M0-as körgyűrű befejezése. Nem is értem, hogy ennek miért vannak ellenzői. Semmiféle műszaki vagy praktikus, matematikához kapcsolódó ténytet nem ismerek, ami indokolná a beruházás elhagyását, vagy a politikai forrásból megjelent, észszerűtlen, új nyomvonaljavaslatot. A következő az imént emlegetett Duna-hidak kérdése, a harmadik pedig a behajtási díj. Köztudott, hogy 2006-ban az akkori városvezetés ezt az M4-es metróvonal – aminek maig rejtélyes módon csak a középső szakaszával foglalkoztak – uniós támogatásának feltételeként, 2013-as teljesítési határidőre önként vállalta. Teljesen illuzórikus volt, s azt kell mondjam,

az EU még csak nem is rosszindulatú a várossal, hiszen immár hét éve tanúsít türelmet az ügyben. A másik: e pillanatban hatályos törvény tiltja Budapesten a behajtási díj bevezetését. A Fővárosi Önkormányzat jelenlegi kommunikációja az ügyben látványpolitizálás. A népszavazással való misztifikálás látszatdemokrácia, akárcsak a Római-parton történt. Végül, amikor lehetségessé vált, el sem merték indítani. A behajtási díj ugyanakkor egyáltalán nem ördögtől való, csak az a kérdés, hogyan vezetik be, milyen övezeti határokat állapítanak meg, milyen tarifákkal és esetleg milyen mentességekkel.

**– Évtizedeken át volt települési önkormányzati vezető, így pontosan tudja, hogy a felkészült mérnökök milyen szerepet tölthetnek be a városi infrastruktúrák működtetésében és üzemeltetésében. Öt évvel ezelőtt ugyan született egy kormányhatározat a városi főmérnöki rendszer bevezetéséről, de tulajdonképpen az egészből nem lett semmi.**

– Helyénvaló kérdés. Az olyan legendás mérnökprofesszorok, mint *Palotás László* vagy *Cholnoky Tibor* mindig azt mondták: vannak a mérnökök és vannak az építésszek, utóbbiak azonban talán erősebben művészek, mint műszaki szakemberek. Az építészetben nem a matematikának vagy a mérnöki számításoknak, nem is az állékonyságnak vagy energiatakarékosságnak van domináns motiváló szerepe, hanem a fantáziának és a művészi vénának. Közel évtizedes főpolgármesteri működésem során azt a tapasztalatot szűrtem le, hogy az országos főépítésznek se Budapest arcúlatá, se funkcionális megfelelősége szempontjából – túl azon, hogy olykor súlyos kritikákat fogalmaz meg – nincs meghatározó szerepe, és igazából nem is lehet. A főmérnök funkciója érzésem szerint teljesen indokolt lenne. Most azt láthatjuk, hogy egy csomó gyakorlati, sőt vezetői funkcióra politológusokat, szociológusokat, filozófusokat, kisvállalkozókat alkalmaznak, ráadásul egyik napról a másikra. Ez nagyon demokratikus, nem is baj, ha ezek az emberek elmondják a véleményüket, csak nem biztos, hogy értelmes döntően arra alapozni. Az olyan nagy rendszereknél, mint amilyenek a városok, muszáj a rendszerelvű gondolkodás szabályait követni, eszerint működtetni, üze-

melteni, sőt fejleszteni a településeket. Engem többször ért az a vád, hogy nem szeretek fejleszteni, csak az üzemeltetésre koncentrálok. Ez igaz is, meg nem is. Annyi projektet soha nem dolgozott ki Budapest, mint az én időmben, de nekem akkor projekt egy projekt, ha az műszakilag, pénzügyileg és jogilag is megfelelően előkészített. Azt sem tagadom, hogy a működtetés legalább ennyire fontos, gondoljon csak a közszolgáltatásokra, a közműellátásra vagy a közösségi közlekedésre. Ezek fontosságát akkor éreznék csak igazán, ha komolyabb akadályok keletkeznének a napi életben.

**– Kérdék, ha úgy tetszik, nemzetgazdasági érdek a fejlesztőberuházások megfelelő előkészítése, tervezett határidőn, minőségen és költségkereten belül tartása. A mérnöki kamara többéves munkával – az építéskamarával és az ÉVOSZ-szal együttműködve – elkészítette a közpénzből finanszírozott beruházások előkészítésére, tervezésére és megvalósítására vonatkozó szakmai koncepcióját, az „Építési beruházási folyamatok rendszerét” (BFR), amit le is tett a kormányzat asztalára. És azóta csend...**

– Inkább azzal kezdem, hogy a közhasznú beruházások védelme tekintetében ma nincs megfelelő jogszabály. Előfordulhat, hogy egy zsákutcányi sértődött ember vagy egy frusztrált közösség képes lehet hosszú időre megakadályozni közhasznú beruházásokat. Ezen változtatni kell. Összefügg ezzel egy másik feladat: a közbeszerzési törvényt is felül kellene vizsgálni, mert sokak megítélése szerint ez a jogszabály sem tölti be alapvető funkcióját. Sajnos a jelek szerint ugyanúgy lehetséges kartellezni – vagy még jobban –, mint korábban, és ugyanakkor sokan akár bosszúból is lefékezhetnek fontos beruházásokat. Ne fordulhasson elő például az, hogy ha valaki versenyeljárásban szeretne megszerezni egy munkát, és ha ez nem sikerül neki, akkor hosszú hónapokig feleslegesen elnyújthassa az eljárást. Különösen az időjárásfüggő építési munkáknál okozhat komoly problémákat. Az irreálisan alacsony összegű, kamu ajánlatok is hasonlóan veszélyesek. Egyebek közt a közvéleményben okkal, de ok nélkül is gyanút kelthetnek. Ezeket nem is gondolják komolyan.

**– Híve annak, hogy a mérnöki tervezést minden esetben önálló közbeszerzésekben írják ki, és ne design and build konstrukcióban?**

– Ez konkrétan megjelent például az Aranyhegyi-árokknál történő árvízvédelmi fejlesztésnél: engedélyezési tervek alapján indult meg a munka, a kiviteli tervek a kivitelező készítette. Az lett a következménye, hogy egy hosszú szakaszon megépült a védmű, s akkor a folytatásnál, a hátralevő szakaszon a műemlékesek kifogást emeltek a kiviteli tervekben elképzelt módszer ellen. A tervezés-kivitelezés együttes tendereztetését elsősorban időtakarékoság miatt szokták választani. Nem gondolom egyébként, hogy ez lenne a legjobb megoldás. Sokkal inkább a mérnöktársadalom szakértői szerepének növelésében látom e kettősség elkerülésének egyik lehetőségét. Ha már a koncepcióalkotás fázisában rendelkezésre állna mérnöki szakvélemény, csökkenthető lenne a tervezés-kivitelezés összecsúsztatások veszélye. Sőt, mérnök szakértői véleményét kötelezően mellékelni kellene azokhoz a koncepciókhoz, amelyek alapvetően politikai döntések nyomán születnek meg. Állami, kiemelt nagyberuházások esetében például elengedhetetlenül szükség van megbízható szakértői véleményekre, amelyekre támaszkodva döntés hozható. A szó szoros értelmében kezd elértéktelenedni, háttérbe szorulni a műszaki szakértelem és a mérnök szakértők szerepe az építési-fejlesztési beruházásoknál. Konkrét példákat tudok arra, amikor sokkal többet számított filozófusok, politológusok vagy szociológusok szava, mint a mérnökök véleménye. Tisztelek minden szakmát, és nem tartom magam valamiféle műszaki szakbarbárnak, de azért lássuk be, ez lehetetlen állapot. A mérnöktársadalom szerepét éppen azért szükséges növelni, hogy a politikai döntéshozók helyzete könnyebb legyen. Nem nevezhető normálisnak, amikor mérnöki létesítményeknél politológusok vagy tévés szerkesztők le tudják söpörni az asztalról a reálértelmiség szakértőinek véleményét azon az alapon, hogy demokrácia van.

**– Az MMK alapvető követelménynek tartja, hogy a mérnöktársadalom, illetve a köztestületét érintő jogszabályok, átfogó kormányzati**

**intézkedések előtt minden esetben és lehetőleg időben megtörténjenek az egyeztetések és véleményezések. Elképzelhetőnek tartja ennek valamifajta politikai deklarációját?**

– Nem értünk még a végére annak a munkának, amit a miniszterelnök úr kérésére végzünk, de két komoly problémát már most látok: a mérnöki kamara kapott egy általam csak leltározómunkának tekinthető statisztikai adatszolgáltatási feladatot. Valamirevaló szakmai grémiumot azonban nem arra találtak ki, hogy nyilvántartásokat vezessen és tartalomjegyzékeket készítsen. Egy mérnöknek sem ez a dolga. A másik megjegyzésem: a jelek szerint igen komoly mérnökök ódzkodnak ma a kamarai szerepvállalástól. Márpedig ha a mérnöki elit tekintélyes része passzivitásba vonul, és csak a tagdíjat fizeti, akkor a köztestület a vezetőik mégoly odaadó munkája ellenére sem lesz képes olyan eredményeket produkálni, hogy a politika azzal a komolysággal kezelje, ami egyébként elvárható lenne egy szakmai kamara esetében.

**– A rendszerváltozást követően meglehetősen sajátos, sok ezer kis mérnökirodából álló tervezőpiaci struktúra alakult ki Magyarországon. Az elmúlt évtizedek egyik tanulsága, hogy a kkv-szektor szereplői akkor állják a piaci versenyt, akkor tudnak lépést tartani a műszaki haladással, ha eszközbeszerzéseikhez és képzéseikhez támogatást kaphatnak. A kérdés csak az, hogy a mérnökirodák számára elérhetők lesznek-e pályázati források.**

– Darabjaira hullott a nagy tervezőcégek legtöbbje, a tervezői kapacitások, de ezek a dolgok nem most romlottak el, hanem még a vadprivatizáció korszakában. A fővárosban az igazán komoly mérnökirodák közül a Főmterv tekinthető a kivételek egyikének, amelyben még együtt maradt egy jelentős klasszikus, Budapest igényeit, infrastruktúráját jól ismerő műszaki-tervezői gárda, bár a közelmúltig még a Mélyépterv is hasonlóan működött. Nem tudom, hogy a változt helyzet megoldására jelenleg milyen elképzelések léteznek. Talán érdemes lenne néhány koncentráltabb, nagy tervezőcéget kialakítani. Elképzelhető, hogy erre nézve is adunk néhány javaslatot, döntéshozói szerepünk azonban nincs az ügyben.

A mérnöktársadalom vállalkozásainál és a mérnöki kamarában egyébként generációs problémákat is látok, a fiatalítás hol sikerül, hol nem. Azt sem veszik sokan figyelembe, hogy a változások nem kizárólag jó, hanem olykor rossz eredményt is adhatnak.

**– Összhangban a piaci igényekkel és a felsőoktatás kibocsátásával is igazodva kellene megújítani a mérnöki szakmagyakorlás szabályozását. A kamara egyszerűbb, integráltabb és átláthatóbb rendszerre vágyik.**

– Akkor tudok, illetve szándékozom ebben a kérdésben véleményt megfogalmazni – ami a szakma lényegét értő politikai állásfoglalás a miniszterelnök számára –, miután megkaptam a Műegyetem és az Óbudai Egyetem rektorainak anyagát, és részletesebben beszéltem is velük a mérnökképzés kérdéseiről. Ők a szaktekintélyek – ha figyelünk rájuk. *Palkovics* miniszter úrral is konzultálni fogok.

**– Ahogy bővül a technológia, szélesedik a mérnök fogalom használata is. Nem kellene újradefiniálni a mér-**

**nök fogalmát, és rögzíteni egy új kamarai törvényben?**

– Pontosabban azt lenne érdemes azonosítani, hogy mit értünk klasszikus mérnöki kompetenciák alatt. Az árvízvédelem tervezése vagy a leglényegesebb közlekedési problémák megoldása tipikusan olyan műszaki kérdések, amikben persze mindenkinek lehet véleménye – ezeket mérlegelni és figyelembe venni is lehet –, de ezek koncentrált mérnöki hozzáértést, a mérnöki szakértői vélemények súlyozott figyelembevételét igénylik. Ha másképp történik, abból hosszú időre kiható, pontatlan vagy hibás döntések születhetnek. Nagyon sokszor tényleg az az ember érzése, hogy ebben az országban sokan nem azzal foglalkoznak, amire képesítésük, hanem azzal, amihez kedvük van. Nem tisztom bírálni az új fővárosi városvezetést, ám valamit azért hadd említsek, inkább tanácsként, mintsem kritikaként: nem tartom szerencsésnek, hogy Budapest városvezetésében most egyetlen mérnök vagy műszaki képzettségű ember sincs. Problémák, hibák minden körülmények között adódnak, de ekkora település működését, fejlesztését

felügyelni, irányítani konkrét, műszaki tapasztalattal rendelkező vezető nélkül elég nagy bátorság.

**– A harmincas évek végén a mérnökök közadakozásából épült fel a Szalay utcában a kamara székháza, amit előbb államosítottak, majd ötven évvel később privatizáltak. A mérnöki köztestületnek azóta sincs méltó elhelyezése. Mit gondol, lehet egyszerű még saját székházunk Budapestten?**

– Mindkét kamarai elnök, *Kassai Ferenc* és *Nagy Gyula* is felvetette nekem ezt a régóta létező problémát. Pillanatnyilag csak azt tudom mondani, hogy a miniszterelnök úrnak közvetíteni fogom a kérést. Meglátjuk, mire lesz lehetőség. Ez technikai jellegű kérdés. Nem lényegtelen persze, hiszen ha a mérnöki kamarának rangot akarnak adni, akkor ezt is a megoldandó problémák körébe kell sorolnunk. Épp az önök lapjában láttam, hogy az angol kamarának milyen pazar otthona van. Arra nincs felhatalmazásom, hogy ebben valamiféle ígéretet tegyek, jelenleg nem tudom, ez ügyben mik a kormányfő szándékai vagy lehetőségei.



## BIM az INFRASTRUKTÚRÁBAN

### Az Infrastruktúra "újratervezése"

- ▶ A valóság rögzítése és komplex modellezés
- ▶ Tervezés automatizálása és együttműködés
- ▶ Virtuális tervezés és kivitelezés

**Ismerje meg a BIM-et!**

[AUTODESK.COM/INFRASTRUCTURE](https://www.autodesk.com/infrastructure)

Autodesk, the Autodesk logo, AutoCAD, Civil 3D, InfraWorks, and Revit are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc. and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document. © 2019 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Száz éve vette át diplomáját Pécsi Eszter

# Az első mérnöknő

Kora legkitűnőbb építészeivel dolgozott együtt, statikus mérnökként közintézmények, üzemcsarnokok és modern villaépületek szerkezeti terveit készítette, pályája második felében Bécsben és New Yorkban alkotott, s egyebek között magasházak tartószerkezeti tervezésével vívott ki magának komoly szakmai hírnevet.



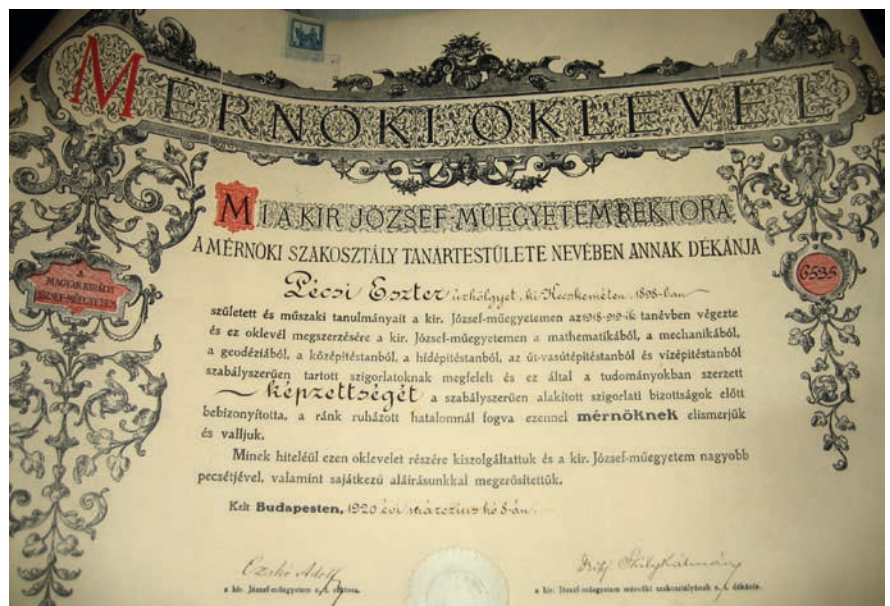
Pécsi Eszter 1898. március 8-án született Kecskeméten. 1915 és 1919 között a Technische Hochschule hallgatója volt Berlin-Charlottenburgban, mérnöki tanulmányait azonban – miután a Tanácsköztársaság megszüntette a nőket kizáró szabályzatot a műszaki fakultáson – már Budapesten, a Királyi József Műegyetemen fejezte be, és az első magyar mérnöknőként 1920. március 8-án vette át oklevelét. A következő évben a Guth és Gergely mérnökirodában kezdte pályafutását, ahol hamarosan már vezető tervezőként dolgozott. Munkái közt szerepeltek a margitszigeti fedett uszoda háromcsuklós vasbeton ívei, vagy a bányahidai centráléturbina alapozása. 1930-ban önálló irodát alapított, és statikusként a kor számos kitűnő építészeivel dolgozott együtt. Ekkor készítette a Fiumei úti bal-eseti kórház, a Kútvölgyi úti kórház, több üzemi épület és számos modern villa szerkezeti terveit.

1945-ben Budapest bombasérült épületeinek vizsgálatát látta el önzetlenül, díjazás nélkül. Több mint száz bérház emeleit járta végig, a Rákóczi út 30. szám alatti épülettömböt gyors mérnöki beavatko-

zása mentette meg a lerombolástól, amit a kerületi hivatal már elrendelt. A Nemzeti Színház megroskadt tetőzetének megerősítő munkáit is ő irányította, ezért a díszbemutatót megelőző ünnepélyen az

igazgató, Major Tamás a színpadon emléklapoktetet adott át neki.

1946-tól ismét magánirodájában dolgozott, és részt vett a CIAM (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne) magyar csoportjának munkájában. 1949-től a KGM-TI (Kohó- és Gépipari Minisztérium Tervező Irodái) munkatársa, majd statikus főmérnöke volt, ebben a minőségében tervezte egyebek mellett a MÁVAG kovácsolóműhelyét. 1957-ben elbocsátották állásából, s bár a felmondás nem tartalmazott indoklást, valószínű, hogy politikai okok miatt történt, hiszen férje, Fischer József építész (korábban az Építésügyi Kormánybiztos-ság és a Fővárosi Közmunkák Tanácsának elnöke) tagja volt a Nagy Imre-kormány-nak. Még az év őszén útlevelel elhagyta az országot, s Bécsben, Krapfenbauer mérnök irodájában kezdett dolgozni. Pécsi Eszter itt készítette el az osztrák főváros első belvárosi – az opera mellett, a Neue Markt téren felépült –, többemeletes parkolóházának statikai terveit. 1958 őszétől már New Yorkban dolgozott Farkas és Barron mérnökök irodájában. Számos nagy megbízása közül kiemelkedik a város legmagasabb vasbeton vázas épülete, a Hotel Americana (ma Sheraton Hotel), illetve a Columbia



Fiumei út, baleseti kórház



Kútvolgyi úti kórház



Budapest, Baba utca 14.



Hotel Americana, New York

Egyetem két magasházának tartószerkezeti tervezése – ezen megbízásokat már a Skidmor, Owing & Merrill mérnökiroda vezető tervezőjeként, és *Esther Fischer* néven teljesítette. Dolgozott *Breuer Marcellel* is a New York-i Egyetem több épületén, a Hudson folyó partján felépített toronyházakhoz kidolgozott különleges alapozási módszeréért pedig 1965-ben elnyerte az év statikusa címet.

Az első mérnökő híres volt precizitásáról. Egy anekdota szerint – amit szintén statikus mérnöként dolgozó unokája mesélt el egy rádióinterjúban – amikor a csaknem hetvenéves Pécsi Eszter a New York-i ENSZ-palotával szemben épülő magasházak tervein dolgozott, egy nap kilátogatott a helyszínre, hogy személyesen ellen-

őrizze a szerelés minőségét. Az acélváz már felépült, ő pedig felkapaszkodott a szerkezetre, és egyre magasabbra mászva igyekezett meggyőződni arról, hogy a kivitelezés megfelelően történt-e. A járókelők persze mit sem sejtettek abból, hogy itt valamiféle építőmérnöki munka folyik, mindössze egy idős hölgyet láttak, aki vélhetően a vázszerkezetről akarja a mélybe vetni magát. A kiérkező rendőröknek aztán Pécsi Eszter elmagyarázta: épp dolgozni próbál, és bár könnyedén megtehetné az utat lefelé is, ha már vették a fáradságot és idecsődültek, nyugodtan levihetik őt daruskocsival...

1970 nyarán, egy késő délután munka közben kiesett a logarléc a kezéből. Szélütés érte, majd néhány hét múlva egy újabb, amely után fél oldala megbénult.

Teljes szellemi épségben, hetvenhét esztendőskorában érte az utolsó, végzetes agyvérzés 1975. május 4-én.

Mindkét fia – *Fischer György* és *Fischer János* – építészmérnök lett, egyik unokája pedig, *Szabóné Fischer Zsuzsanna* ma is aktív tartószerkezeti tervező.

Az első magyar mérnökő előtt tisztelgve, 2020. március 5-én a Műegyetem oktatótermet nevezett el Pécsi Eszterről.

„A mérnöki az egyik legszebb és legstabilabb pálya”

# Repülő, jármű, katedra

Gázturbinás hajtóművek irányításából doktorált, volt hivatásos katona és fejlesztő-mérnök, tanszékvezető és egyetemi rektor Kecskeméten. **Dr. Ailer Piroskával**, a Debreceni Egyetem műszaki innovációért és képzésfejlesztésért felelős rektorhelyettesével a repülésről, az oktatásfejlesztésről és a pályáról hiányzó mérnökönkről beszélgettünk.

Dubniczky Miklós

– **Már kislányként is vonzódott a repüléshez?**

– Lényegében belenőttem. Kilenc évvel idősebb bátyám repülőmaketteket épített otthon, úrhajózásról olvasott könyveket, és később repülőgép-szerelőnek tanult, én pedig tizennégy éves voltam, amikor utasként először repültem egy kis motoros repülőgéppel. Ez az élmény aztán el is döntötte a sorsomat: vitorlázórepülni kezdtem Szegeden.

– **Mégsem pilóta lett, hanem repülőgépész. Jobban érdekelte a mérnöki pálya?**

– Igen, bár a pilótasággal mindmáig kacérkodom, talán hobbiszinten egyszer még folytatni fogom. Mindig is jól mentek a reáltárgyak, matematika tagozatos gimnáziumba jártam Szegeden. Repülőgépek és matematika – így jött a Műegyetem és a repülőgépész-stúdiumok.

– **Melyik a kedvenc gépe?**

– Amikor hivatásos katonaként hat évig dolgoztam, a MiG-29-es volt a nagy szerelem.

– **Egy elfogó vadász?**

– Már a közelében lenni is hatalmas élmény.

– **Palkovics miniszter mondta ön-  
ről: Magyarország egyetlen repü-  
léstechnológiához értő minősített  
kutatója és oktatója, aki gázturbi-  
nás hajtóművek irányításából dok-  
torált.**

– Mai napig sokan rácsodálkoznak erre, merthogy ráadásul nőként egyetlen vagyok ezen a területen. Még mérnökhallgatóként találkoztam először a gázturbinákkal, és kifejezetten izgalmas területnek találtam: hő- és áramlástechnika, hatalmas tolóerő, rettenetes sebességek, óriási zaj és erő, s persze dinamika. És azután ebből is akartam doktorálni.

– **A műegyetemi diploma megszerzése után miért a katedrát és a hadse-  
reget választotta?**

– Ötödéves egyetemistaként felkínáltak számomra egy igen vonzó lehetőséget. Repülőmérnökként akkoriban az ember vagy „kisgépes” lett, és valamilyen kisebb repülőtéren próbált dolgozni, esetleg elszegődhetett az Aeroplexhez Férihegyre, vagy harmadik alternatívaként beállhatott a seregbe. Szerettem volna még tanulni, és mert a honvédség ezt is felajánlotta, vagyis az oktatói és a kutatói munkát kínálták egy csomagban, úgy döntöttem, hivatásos katona leszek.

– **Ailer főhadnagy végül mégis le-  
cserélte a mundért a Knorr-Bremse  
fejlesztőmérnöki állására. Sugárhaj-  
tóművek után fékrendszerek?**

– A dolgok véletlen egybeesése. Egy régi egyetemi csoporttársam keresett meg, a Knorr-Bremseben ugyanis akkor kezdődött el egy izgalmas mérnöki projekt, ami többé-kevésbé kapcsolódott ahhoz a kutatási témához is, amivel éppen foglalkoztam.

Gondoltam, ideje váltani, így lettem 2005-től nyolc éven át a cég fejlesztőmérnöke.

– **Innen már egyenes útja volt a kecskeméti főiskola járműtanszékének élére?**

– 2010-től párhuzamosan dolgoztam a Knorr-Bremse-nél és a főiskolán. Három év múlva pedig, 2013 nyarán rektorrá választottak.

– **Fiatalon lett rektor...**

– Harmincnégy évesen.

– **Nem hiányzott a valódi fejlesztő-  
mérnöki munka?**

– De igen, az alkotómunka mindig csodálatos kibontakozási lehetőség, akár kutat az ember, akár valamilyen mérnöki probléma megoldásán szorgoskodik, vagy termékfejlesztéssel foglalkozik. Ezek páratlan kombinációját nyújtotta a Knorr-Bremse-nél végzett munkám, és bevallom, ez most is nagyon hiányzik. De közben más feladatok találtak meg, a kecskeméti oktatásfejlesztésben ugyanis hallatlanul izgalmas időszak kezdődött: felépült a Mercedes-Benz-gyár, elindult a járműmérnöki képzés, jelentős infrastruktúra-fejlesztések zajlottak, új egyetemi campus létesült, baden-württembergi mintára beindítottuk a duális képzést – úgyhogy volt feladat bőségesen, és noha ezek nem kimondottan mérnöki alkotótevékenységek, azért mégiscsak fejlesztések, amikre ugyanúgy büszkén tekinthet vissza az ember.

– **Még le sem telt a rektori ciklusa,  
amikor Debrecenbe igazolt. Izgal-  
masabb feladatnak látszott a nullá-  
ról felépíteni a járműipari képzést?**

– A második rektori ciklusban, 2018 kora őszén kezdtem el törni a fejemet: mi lesz azután, hogy lejár a mandátumom, mivel foglalkozom majd másfél év múlva? Októberben aztán érkezett a megoldás. Megint kaptam egy váratlan felkérést, egy izgalmas lehetőséget a Debreceni Egyetem rek-

## Dr. Ailer Piroska

1998-ban szerzett gépészmérnöki diplomát a BME Közlekedésmérnöki Karán. A diploma megszerzése után 1998 augusztusától 2005-ig hivatásos katona volt. 2003-ban doktorált, disszertációját a BME Közlekedésmérnöki Karán a kis teljesítményű gázturbinák modellezése és nemlineáris irányítása témakörben kutatta és írta. Ez idő alatt tanított a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen. 2005 márciusától 2013 júniusáig a Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft. budapesti Kutatási és Fejlesztési Központjának fejlesztőmérnöke, majd fejlesztési csoportvezetője lett. Adjunktusként tanított a BME Gépár-művek Tanszéken. 2007-től egy évig dolgozott a berlini Hasse & Wrede GmbH-nál fejlesztőmérnökként. Irányítása alatt jött létre 2011-ben a Kecskeméti Főiskola Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar Járőműtechnológiai Tanszéke, melynek előbb munkatársa, később tanszékvezetője lett. 2013-tól 2019 júliusáig a kecskeméti Neumann János Egyetem rektora volt. 2019. augusztus 1-től a Debreceni Egyetem műszaki innovációért és képzésfejlesztésért felelős rektorhelyettese.

torától, ami kellően csábító volt, így hát belevágtam. A feladatok és teendők sora sok szempontból hasonló volt ahhoz, amit a Neumann János Egyetemen csináltunk, de azért ez egy nagyon más léptékű felsőoktatási intézmény, nagyon más település, mint amilyen Kecskemét volt.

**– Milyen kihívások előtt áll a debreceni mérnökképzés, amit csaknem 20 milliárd forinttal támogat a kormány? A BMW mintegy egymilliárd eurós beruházása nyomán hasonló helyzet alakult ki, mint pár éve Kecskeméten, amikor a Mercedes-gyár felépülésekor megnövekedtek a járműiparhoz kapcsolódó oktatási-kutatási feladatok?**

– Bizonyos szempontból igen. Létrehoztuk és sikeresen akkreditáltattuk a járműmérnöki szakot, és nagyon remélem, idén szeptembertől lesznek is hallgatóink, az első évfolyam rendben megkezdheti mérnöki tanulmányait. Hasonló a helyzet abban is, hogy a műszaki képzés és kutatás fejlesztéséhez jelentős infrastruktúra-beruházásra lesz szükség a Debreceni Egyetemen – ez új oktatóépületek építését, új laborok, új teszterendezések megvalósítását, illetve beszerzését jelenti. Ami nagyon más Debrecenben, az a sokszínűségben, széles spektrumban jelentkező potenciál: itt 14 egyetemi kar és nagyon széles oktatási-kutatási portfólió létezik, amelybe kiválóan be lehet integrálni a járműmérnöki képzést. Az alapszak mellett idővel járműmérnöki mesterszakot is szeretnénk elindítani. Az országnak azokon a területein, ahol a műszaki vagy azon belül a járműipari képzés egy-egy vállalati nagyberuházás miatt fontossá válik, kiemelt prioritást kap a szakemberek, hallgatók képzése. Ehhez szükséges az oktatói kar, a kutatás-fejlesztési tudásbázis, a cégekkel közös kutatások bővítése és a velük való együttműködés.

**– Minek kell készen állnia a gyár indulására?**

– Múlt év decemberében jelent meg a kormányhatározat a debreceni műszaki oktatás fejlesztésének támogatásáról. Ebben a szakképzés és a felsőoktatás egyaránt szerepel. Nagyon igyekszünk azon, hogy mire a 2020 szeptemberében tanulmányaikat megkezdő járműmérnök-hallgatók befejezik második tanulmányi évüket, már

működjenek a speciális járműtechnikai laboratóriumok.

## – És lesz repülőmérnök képzés is...

– Merthogy 2018 szeptemberétől sikeresen működik a Műszaki Karon a hét féléves, angol nyelvű pilótaképzés, és elkezdtünk azon gondolkodni, hogy a járműmérnök alapszakon belül – ami ugye nem feltétlenül csak gépjárműveket jelent – valamilyen más, például légi járművekről szóló specializációt is kínáljunk.

## – A BMW-beruházás hatása érezhető a műszaki képzésre jelentkezők számában?

– Egyértelműen nő a jelentkezők és az érdeklődők száma például a gépész-, a villamosmérnöki, valamint a mechatronikai mérnöki szakokra – és remélem, ehhez rövidesen a járműmérnöki alapszak is csatlakozik –, s ebben a BMW-n kívül azoknak a technológiai cégeknek a hatása is érzékelhető, amelyek már korábban letelepedtek Debrecenben, vagy érkezőben vannak, illetve jelezték érkezésüket. A növekvő figyelemmel párhuzamosan természetesen az egyetemmel szembeni elvárások is nőnek, hogy milyen számban és milyen színvonalon tudunk mérnököket képezni.

## – Hallott már a bajoroktól arra vonatkozó számot, hogy hány magyar mérnökre lesz szükségük?

– Konkrét számokat nem. Van olyan vállalat, amely adott meg konkrétumokat, mások csak nagyságrendet jeleztek. Persze nem egyszerű a közeljövő szakemberigényeit számszerűsíteni, főleg nem évekre előre. Képzésfejlesztésért felelős vezetőként nekem azt kellene minél pontosabban tudnom, hogy öt év múlva hány és milyen mérnökre lesz szüksége a piacnak, hiszen mire az egyetemen új szakokat, új specializációkat hozunk létre, és mire az első mérnökhallgatók végeznek a tanulmányaikkal, az pontosan ilyen időtáv.

## – Amikor beszélgetünk, éppen indulnak a gyár cölöpözési munkálatai. Debrecenben is a német mintájú duális képzési modellt valósítják meg?

– A Műszaki Karon 2015 óta létezik a duális képzés, ezt szeretnénk bővíteni duális hallgatókkal, illetve a programban részt vevő vállalatokkal. Igyekszem ezt a fejlesztőmunkát kecskeméti tapasztalataimmal is

segíteni. A helyi adottságokhoz mindig alkalmazkodni kell, bevált modell esetén sem vehető át minden egy az egyben.

## – Izgalmas időszakot él a járműipari szektor, új hajtási rendszerek terjednek, rohamosan fejlődnek az önvezető vagy autonóm technológiák, itt kopog az ajtónkon az 5G, az IoT, a mesterséges intelligencia...

– Ami oktatás szempontjából valóban óriási kihívást jelent. Tanítjuk a leendő mérnököket mechanikára, hőtanra, elektrotechnikára, és ezekből az alapokból kell kibontani a jelenkor technológiáit és az ebből következő jövőt. Húsz évvel ezelőtt a járműmérnököt a gépészmérnökhöz hasonlították, mondván, voltaképp a jármű is egy gép. Napjainkban ez egyre inkább tolódik a villamosmérnöki, mechatronikai és az informatikai területek felé, emellett olyan témák jelennek meg, amik már inkább a társadalomtudományok, a menedzsment vagy a jog területéhez tartoznak. Ezt a fajta komplexitást az oktatásban megmutatni valóban nem egyszerű feladat, mert ha lépést akarunk tartani a technikai haladással, ha korszerű tudást szeretnénk átadni, akkor újra és újra módosítani kell a tanterveinket. A járműiparban különösen igaz, hogy a jövő még nyitott. És a kutatás-fejlesztésben, ha lehet, még izgalmasabb időszakban élünk. A járművekkel kapcsolatos multidiszciplináris kutatási témák minden eddiginél közelebb hozzák egymáshoz a különféle területeket és így az egyetemi karokat.

## – Egyszer valaki azt mondta, a mérnöki hivatás a matematika, a társadalomtudományok és az emberi interakciók tökéletes kombinációja, amely áthidalja a tudomány és az emberek közötti szakadékot.

– A mérnöki munka nem egy individuális tevékenység. Amikor műegyetemi hallgató lettem, az oktatóink azt próbálták belénk sulykolni, hogy ha elég kitartóan tanulunk, és rengeteg elméleti tudást szívunk magunkba, gyönyörűen meg tudjuk majd oldani az elénk kerülő műszaki problémákat. Az elméleti tudásra persze mindenképpen szükség van, de emellett a mérnöki praxisban inkább az a tapasztalatom, hogy a mérnök csapatjátékos, csak együtt gondolkodva és megfelelő együttműködés révén alkothatunk valami újat, csak így érhetünk el eredményeket. Szerintem a mérnöki az

egyik legszebb és legstabilabb pálya, amely biztos jövedelmet is kínál. Mérnöknek tanulni azonban meglehetősen megerőltető, és ez nagyon sok fiatalt elriaszt. Kezdünk matematikával és a fizika több területével, a hallgatók gyakran nehezen veszik az első akadályokat. Sokkal több mérnökre lenne szüksége az országnak, mint amennyit ma képezünk, de gyakran a kíváncsnál kevesebben jelentkeznek, és igen magasak a lemorzsolódási mutatók. Sok esti baráti beszélgetés témája volt már az, hogyan kellene úgy alakítani a tantervet, hogy ne vegyük el a hallgatók kedvét már az első egyetemi szemeszterekben ettől a szép pályától.

## – Az unióban sereghajtók vagyunk: Magyarországon 25 százalékos a mérnöki és a természettudományi területeken dolgozó nők aránya, míg az uniós átlag 41 százalék. Mire lenne szükség az igazi változáshoz?

– Ez talán még az előzőnél is nehezebb és komplexebb probléma, mert ez elsősorban annak a kérdése, hogy a társadalom, a közvélekedés mit gondol a mérnöki pályáról és abban a nők szerepvállalásáról. Amikor mérnöknek jelentkeztem, nagyon merésznek tartottak, pláne amikor a környezetem megtudta, hogy repülő leszek, és később katoná is, pedig én egész életem során valóban el tudtam mondani, hogy mennyire klassz dolog mérnöknek lenni. A műszaki pályáról sokan gondolják – még a férfiak is –, hogy ez egy koszos, zsíros-olajos, műhelyszagú valami. A közvélemény valójában nagyon keveset tud arról, mit is tesz valójában egy mérnök, vagy hogyan is néz ki egy mai modern gyár. Bőségesen léteznek rossz sztereotípiák is a pályáról, meg olyasfajta szülői féltelmek, hogy jaj, mi lesz majd veled, kislányom, annyi fiú között. Nehéz szembemenni a társadalmi normákkal és az előítéletekkel. Ezzel gyakran találkoztam én magam is. Egyébként nagyon jót tenne a mérnöki pályának, ha több nő választaná ezt a hivatást. Rengeteg okos nő van, akik inkább közgazdásznak vagy jogásznak állnak, holott kiváló mérnökök lehetnének, másrészt teljesen más egy munkahelyi légkör, ha női munkatársak is vannak a csapatban. A nők empatikusabbak, kiválóan tudnak projekteket menedzselni és motiválni a kollégáikat – ezekben mi nagyon jól teljesítünk. De idő kell a változásokhoz. Mégpedig sok idő, mert ez a probléma nem fog egyik pillanatról a másikra megoldódni.

Arató Éva akusztikus a szakmagyakorlás szabályozási ellentmondásairól

# Hangzásvilág

Az akusztikai tervezési folyamatban mindig a formához kell megtalálni a teremakusztikai paraméterek jó kombinációját. A világ legjobb hangversenytermeinek túlnyomó többsége egyébként téglatest formájú – árulta el interjúnkban a Magyar Mérnöki Kamara Akusztikai Tagozatának február közepén újraválasztott elnöke.

Dubniczky Miklós

– **Öt esztendő alatt honnan hova jutott az MMK Akusztikai Tagozata?**

– A tagozat megalakulását sok tényező együttesen indokolta. Mivel a tudományterület interdiszciplináris, a gyakorló akusztikusok korábban különböző tagozatokhoz tartoztak, valójában azonban egyik szerveződés sem fedte le a tevékenységünket. Nem volt egyértelmű, melyik kolléga milyen jogszabálynak megfelelő jogosultsággal végezheti a munkáját, ahogy az sem, hogy a jogosultsági kategória szerint mely tagozathoz kellene tartoznia. Megalakulásakor a tagozat célul tűzte ki, hogy határozott körvonalat adjon e korábban kissé elmosódott tudományágnak és az akusztikus mérnöki tevékenységnek. Az elmúlt majd öt év munkája eredményeként szakterületünk ismertebbé vált a kamarán belül, de más körökben is. Természetesen nagyon sok tennivalónk van még e téren: pontosan

meg kell fogalmaznunk és a kollégák számára is egyértelművé kell tennünk, mik a jogaik, lehetőségeik, illetve milyen feladataik vannak a mérnöktársadalomban. A tagozat törekvése, hogy integráljon minden olyan tevékenységet, ami az akusztikai tudományhoz és mérnöki munkához kapcsolódik.

– **Jellemzően kikből lesznek az akusztikusok? Villamosmérnökök, építőmérnökök, épületfizikusok vagy gépészek választják ezt a szakágat?**

– A szakmában dolgozók alapvetően két nagy szakterületen tevékenykednek: környezetvédelem – ezen belül zaj- és rezgésvédelem –, valamint építészeti akusztika – ezen belül épület- és teremakusztika. De nem szabad megfeledkezni a többi területről sem, például az elektroakusztikáról, pontosabban az audiovizuális rendszerek



tervezéséről. A környezetvédelem területén tevékenykedők a gépészmérnökök, villasmérnökök, fizikusok és környezetmérnökök közül kerülnek ki, az építészeti akusztika tudományterületét viszont elsősorban villasmérnökként művelik a kollégák, de akadnak köztük fizikusok, gépészmérnökök és építész mérnökök is.

**– Sikerült már rendezni, egységesíteni, hogy ki dolgozhat ebben az országban épületakusztikusként?**

– Ez meglehetősen lassú és hosszadalmas folyamat. A szakmában dolgozók egy részének tevékenységét a 266-os – az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló – kormányrendelet szabályozza, amely előírja, hogy az építési tevékenységet művelő, épületfizikai szakértő és tervező – ami elsősorban építészeti és teremakusztikát jelent – ma Magyarországon csak építész mérnök, építőmérnök vagy gépészmérnök lehet. Ez súlyos ellentmondás a napi gyakorlattal szemben, hiszen a területhez kapcsolódó feladatokat túlnyomórészt villasmérnökök végzik. Ennek az az oka, hogy az épületfizika egyik legfontosabb részét, mondhatnánk oroszlánrészét a mérés technika adja, amihez a villasmérnökök értenek igazán jól. Az ellentmondást azonban fel kell oldani. A kamara a rendeletre vonatkozóan már 2017-ben több módosító javaslatot kidolgozott, többek között a mi szakterületünkön dolgozó kollégák tevékenységére nézve. Itt elsősorban a képzettségi feltételek módosítását kezdeményezzük. A tagozat felmérte, hogy a rendelet módosítása hosszabb időt is igénybe vehet, ezért áthidaló megoldást kellett találni: megfogalmaztuk az építészeti akusztikai szakterületen dolgozók számára az A-ÉP tanúsítványt, áthidalva a „joghézagot”, ami a 266-os rendeletből következik.

**– Milyen a magyar akusztikusok híre a világban?**

– A magyar akusztikusokat több nemzetközi szervezetben képviseli az OPAKFI, azaz az Optikai, Akusztikai, Film- és Színháztechnikai Tudományos Egyesület. Hosszú évek óta tagjai vagyunk az európai akusztikusokat tömörítő szervezetnek, az EAA-nak (European Acoustics Association), az ICA-nak (International Commission for Acoustics), ebben az évben pedig csatlakoztunk

Az akusztikai tervezési folyamatban minden esetben a formához kell megtalálni a teremakusztikai paraméterek jó kombinációját.



az AAAA-hoz (Alps Adria Acoustics Association). Szakembereink részt vesznek a nemzetközi tudományos életben, színvonalas előadásokat tartanak külföldi konferenciákon, és több akusztikusunk dolgozik európai projektekben. Több olyan nemzetközi építészeti pályázatban voltunk és vagyunk benne, ahol a magyar építészcsapattal szép helyezéseket értünk el. Jó kapcsolatot ápolunk az európai akusztikusokkal, de ismernek bennünket a világ más tájain is.

**– Pörög a hazai építőipar – gondolom, a szakág képviselői is dűskálnak a szebbnél szebb feladatokban...**

– Sok szép munkánk van. Az építkezések, a beruházások számának növekedése mellett az is lényeges, hogy egyre ismertebb a szakterületünk. A beruházók egy része már a kezdet kezdetén ragaszkodik akusztikus bevonásához, illetve a generáltervezők – többnyire építészirodák – felmérik, hogy hátrány származhat abból, ha a tervek akusztikus szakember bevonása nélkül készülnek el. Átgondolva az elmúlt tizenöt év nagy kulturális beruházásait, valóban szinte hihetetlen, mennyi nagy kihívást jelentő, sikeres projekt valósult meg. Csak a legfontosabbakat említve: Művészetek Palotája, pécsi Kodály Központ, Zeneakadémia-rekonstrukció, Budapesti Music Center, a Pesti Vigadó és a Budai Vigadó rekonstrukciója. Most van folyamatban az Operaház rekonstrukciója és az Eiffel Opera Műhelyház építése. A felsorolt munkák csak a kiemelt projektek. Ezek közül hat munkában személyesen is részt vettem. Óriási szakmai kihívásokat és alkotói sikereket jelentenek számomra.

**– Részt vett a Zeneakadémia felújítási munkáiban is, ami egy műemléki épület esetén különleges kihívás. Alapvetően mitől függ, hogy egy he-**

**lyiségnek jó vagy épp csapnivaló az akusztikája?**

– A terem formájának meghatározó szerepe van. A világ legjobb hangversenytermeinek túlnyomó többsége téglatest formájú. A Zeneakadémia nagyterme is ilyen. A forma mellett fontosak a megfelelő teremarányok. A Zeneakadémia formája, arányai ideálisak, ez nagyon jó alapot jelentett. A tervezési folyamatban a műemléki szempontok minden tekintetben előbbséget élveztek. Igazodnunk kellett a belsőépítészeti célhoz, ami az eredeti állapot visszaállítása volt. Az akusztikai tervezési folyamatban minden esetben a formához kell megtalálni a teremakusztikai paraméterek jó kombinációját. A Zeneakadémia nagytermét a közönség és a művészek is szeretik. Az volt a kérés, hogy a nagyterem hangzásán ne változtassunk, de volt néhány momentum, amiben mégis szükséges volt a változtatás. Részletes akusztikai méréseket végeztünk a felújítási munkák előtt. Talán a legnagyobb kihívás a színpad szerkezetének átépítése volt, figyelembe véve a korszerű technikai feltételek biztosítását úgy, hogy ne változzon gyökeresen a hangzás. A színpad szerkezete elsősorban a zenészek, művészek számára fontos, de persze általuk visszahat a közönségnek nyújtott művészeti élményre is. A terem burkolatainak felújításában minden egyes részletre oda kellett figyelni, hogy a hangzás csak kis mértékben változzon, és a változás minden esetben előnyére váljon a térnek. Más a feladat, amikor új terem tervezésébe kezdünk. A pécsi Kodály Központ tervezésekor például első lépésben el kellett dönteni, milyen formája legyen a teremnek. Ahogy már említettem, a legjobb hangversenytermek zöme téglatest formájú. Az építésztervezők Pécsen egy nagyon érdekes, fül alakú teremformát álmodtak meg, ami akusztikailag is jó kiindulási alap volt. Meghatároztuk a formához és a térfogathoz – ami függ a tervezett befogadóképességtől – az ideális teremarányokat, a falak vonulatát, tördelését. A terem oldalfalai és a hátfala olyan szögben és arányban vannak megtördelve, hogy az segítse a jó hangenergia-ellátást és a jó teremérzetet. Kerülni kellett a nagy párhuzamos felületeket, hogy ne alakulhasson ki csörgővisszhang. A felületek önmagukban is kaptak egy változó ritmusú tördelést, ezzel segítve a magas diffúzitást a térben. Amikor

a terem főbb fizikai paramétereit meghatároztuk, következett a teremakusztikai paraméterek definiálása. Ezek elsősorban a felületek akusztikai tulajdonságaitól függnének. A tervezési folyamat lényeges fázisa a hangelnyelő, -visszaverő és diffúz felületek megfelelő mennyiségének, arányának és helyének méretezése. A tervezési folyamat nagyon izgalmas, érdekes, és persze nagy felelősség.

– **Mindig is vonzódott a hangokhoz?**

– Igen, bár gyerekkoromban ez nyilván még nem volt tudatos. A szüleim korán észrevették, hogy jó a hallásom és a zenei érzékem. Zeneóvodába kezdtem járni, és a hangszeres tanulás az életem része lett. Hegedültem, és nagyon szerettem zongorázni is. Mindenekfelett nagy élmény volt a zenekari együtt zenélés. Zenei pályára azonban nem szándékoztam menni, hihetetlenül sok minden volt még, ami értéket jelentett számomra. A középiskolában nyilvánvalóvá vált, hogy a matematika és fizika része kell legyen az életemnek, ezért is választottam a villamosmérnöki pályát: lehet használni a matematikát és fizikát úgy, hogy az alkotás öröme is megkapható. A környezetem és a családom eléggé meglepődtek az elhatározásomon. Az ősem között nem voltak mérnökök, a család szinte minden vonala humán beállítottságú volt. A sort bátyám törte meg, ő gépészmérnöknek tanult az egyetemen. Engem a műsorközlés, a hírközlés érdekelt, a televíziózás és a rádiózás csodálatos világa vonzott. A negyedik tanévben sikerült felvételt nyernem a híradástechnika szakon belül a műsorközlő ágazatra. Amint elkezdődött a műszaki akusztika tantárgy, azonnal világossá vált, hogy ez az a szakterület, ahol mérnökként alkotni szeretnék.

– **A beruházók-építetők mennyire tartják lényegesnek az objektív számításokkal, számítógépes modellekkel alátámasztott, pontos és alapos elméleti tudással rendelkező akusztikus szakemberek bevonását a projektekbe?**

– Az akusztika tudománya az elmúlt húsz-harminc évben hatalmasat fejlődött. A mérés- és számítógépes programok együtt a mai akusztikusoknak nagyon komoly segítséget nyújtanak. A beruházók és építetők is egyre jobban támaszkodnak a képzett, megfelelő technikai és el-

méleti tudással rendelkező akusztikusokra. A technikai lehetőségek azonban csak eszközök, helyes használatukhoz elengedhetetlen az a tapasztalati háttér, ami segíti a jó végeredmény, a terv elkészítését.

– **Hogyan kell elképzelni egy egyeztetési folyamatot a koncepció születésétől a tökéletes hangzás megvalósításáig?**

– Egy-egy beruházás számunkra akkor kecsegtet igazán jó eredménnyel, ha a kezdet kezdetén bevonják az akusztikus szakembert. Sokszor tapasztalom, hogy az akusztikust akkor kapcsolják be a projektbe, amikor már olyan alapvető paraméterek dőlnek el, mint például egy terem formája, térfogata, helyzete egy épületen belül vagy a környezetében. Bizton állítható, hogy ha az akusztikus szakembert idejében bevonják a tervezési folyamatba, a beruházás anyagi szempontból is kedvezőbb lesz. Elég csak arra gondolnunk, hogy egy rosszul megválasztott helyszínen sok-sok anyagi áldozatot kell hozni például a környezeti zaj kizárásáért. Ugyanakkor ha már koncepcionálisan megfelelő teremterfogatot, formát, teremarányt választunk, sokkal nagyobb eséllyel érhetünk el jó hangzást. Azért azt ki kell hangsúlyozni, hogy nincs minden szempontból tökéletes hangzás. Egy terem hangzását nem feltétlenül ugyanazon szempontok szerint ítélik meg a művészek, mint a közönség. Nehéz megtalálni az optimumot. Azt is sokan elfelejtik, hogy egy terem nem lehet „tökéletes” minden műfajra. A Zeneakadémia nagyterme például kisebb létszámú előadót igénylő darabokhoz biztosít kitűnő akusztikai feltételeket, míg a Műpa Bartók Béla Nemzeti Hangversenyterme nagy művek előadásánál nyújt hihetetlenül jó hangzást. A felhasználónak tudatában kell lennie, hogy milyen korlátok között lehet egy-egy termet ideálisan használni.

– **Mi volt az eddigi legnagyobb kihívást jelentő mérnöki munkája?**

– Nehéz eldönteni, de azt hiszem, a Művészetek Palotája. Ez olyan nagyberuházás volt, aminek a koordinálása nemcsak az építésszervezőnek jelentett óriási kihívást, de az akusztikus tervezőknek is. Jóllehet, a nagyterem akusztikai tervezése egy amerikai cég, az ARTEC feladata volt, az épület teljes akusztikai tervezésének a kézben tartása, minden részfeladat megfelelő el-

végzése nagy kihívás volt, már csak azért is, mert a Műpa tervezése előtt sok évtizeden keresztül nem volt hasonló volumenű kulturális beruházás az országban.

– **Ha valaki nőként bizonyított a férfiak dominálta mérnöki pályán, már nyert ügye van, vagy az esélyek akkor sem egyformák az előrejutásban? Másként: létezik még ez a fajta üvegplafon?**

– Én ezt az üvegplafont nem érzem. Az talán igaz, hogy bizonyítani kicsit nehezebb, de az előrejutásban szerintem azonos eséllyel indulhatunk, ha már valóban bizonyítottunk. Az teljesen érdekes – persze nem mondok ezzel újat –, hogy egy-egy beruházás folyamatában jó, ha tízszázaléknyi nő vesz részt. Ezt meg lehet szokni, és ehhez a helyzethez lehet igazodni. Azt olvastam egy 2018-ban megjelent cikkben – és egyetemi oktatóként tapasztaltam is –, hogy évről évre növekszik a női hallgatók száma, de még mindig csak harmadannyi magyar nő választja a mérnöki hivatást, mint férfi. Az Eurostudent felmérése szerint hazánkban a jövő műszaki szakembereinek alig egynegyede tartozik a szebbik nemhez, ami elmarad a 29 százalékos európai átlagtól. Viszont a magyar mérnökök kis létszámuk ellenére komoly nemzetközi sikereket tudhatnak magukénak. A statisztikák azt mutatják, a nők elsősorban az építész- és vegyészmérnöki pályát választják. Villamosmérnök jóval kevesebb van. A BME szerint a műszaki végzettségű nők keresettek a munkaerőpiacon, a vállalatok szívesen alkalmazzák őket kreativitásuk, precizitásuk, kitartásuk miatt. A BME általános tapasztalata az, hogy a lányok azért maradnak távol a műszaki pályától, mert tévesen azt hiszik, a mérnökök egyedül dolgoznak. Az is hatással van a nők pályaválasztására, hogy a köztudatban még tradicionálisan „férfias” szakmának tartják a mérnöki hivatást.

– **Mit tanácsolna a pályakezdő mérnőknőknek?**

– A pályakezdő mérnőknőknek nehéz tanácsot adni. Úgy gondolom, hogy az ember bármilyen pályát választ, ahhoz nagy elhivatottság szükséges. Nem szabad előítélettel kezdeni a pályát. Ha a mérnök – legyen akár nő, akár férfi – rátermett és szereti a hivatását, bízik önmagában és megtalálja az alkotás örömeit, csak sikeres lehet.

A Duna régió geotermikus erőforrásainak fenntartható hasznosítása

# A DARLINGe projekt



A hőpiac dekarbonizációja és az energiahatékonyság növelése kiemelt fontosságú stratégiai cél nemcsak a Duna régió térségében, de egész Európa integrált energia- és klímapolitikájában is, amely egyben az energiaellátás-biztonsági mutatók javulását is célozza. Egy most zárult uniós projektben – a Duna régió stratégia keretében – hat ország szakemberei működtek együtt azért, hogy felmérjék a régió földhőkészletének energiapotenciálját, illetve akcióterveket alkossanak a hőpiacba bekapcsolható geotermikus energia fenntartható hasznosítására. A részletekről **dr. Nádor Annamária** projektvezetővel (Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat) beszélgettünk.



Dubniczky Miklós

**– Mi a Duna régió stratégia lényege, és miben különbözik az egyéb uniós programoktól?**

– Az Európai Uniónak négy úgynevezett makroregionális stratégiája van, ezek egyike a Duna vízgyűjtő területét lefedő Duna régió stratégia (DRS), amelyet a 2011-es magyar uniós elnökség idején, Magyarország kezdeményezésére hoztak létre. A DRS-ben tizennégy ország vesz részt,

kilenc uniós és öt közösségen kívüli állam. A legnagyobb kihívás ebben a stratégiában éppen az, hogy a régió rendkívül heterogén, nagyon különböző gazdasági, technológiai, társadalmi fejlettségi színvonalon álló tagállamok vesznek részt benne, gondoljunk csak például Németország és Moldova esetére. A DRS-en belül tizenegy prioritási területet határoztak meg, Magyarország három területért vállalt felelősséget, ezen belül Csehországgal közösen koordinálja a 2-es prioritási területet, a „fenntartható energia használatának ösztönzését”. A biztonságos energiaellátás megteremtése minden országban kiemelt, stratégiai fontosságú kérdés, a régió számára ez még hangsúlyosabb, hiszen ezek az országok földgázimportjuk jelentős részét egyetlen beszállítótól kapják. A főként oroszországi importgázból fedezett fűtés csaknem negyven százalékát teszi ki a Duna régió primer energiafelhasználásának. Az elmúlt évek orosz-ukrán gázvitája is rávilágított, hogy a térségnek szüksége van egy jól működő, hatékony és összekapcsolt energiapiacra, az energiaforrások és a beszállítók diverzifikáltságára, ezzel is csökkentve a régió sebezhetőségét e téren. A prioritási terület célja az, hogy e célok mentén a DRS-en belül segítjük a szakmai együttműködések, szakpolitikát támogató anyagokat készítsünk, közös projekteket generáljunk, kiemelt fontosságú témákban felméréseket, tanulmányokat végezzünk, közös workshopokat szervezzünk.

**– Mi volt a DRS-en belül még 2017-ben, hat ország tizenöt szervezetének közreműködésével indított és múlt év nyarán zárult DARLINGe projekt célja?**

– A projekt elsődleges célja az volt, hogy elősegítse a mélyben elhelyezkedő, de jelenleg még nem kellő mértékben hasznosított geotermikus erőforrások hatékony felhasználását, és népszerűsítse ezek több hőlépcsőn keresztül történő energiahatékony, kaskád rendszerű alkalmazását. A projektbe földtani szolgálatok, egyetemek, energiaügynökségek, ipari partnerek, önkormányzatok és minisztériumok kapcsolódtak be. Mind a hat projektországban jól ismerik és régóta hasznosítják a termálvizet, hiszen a geotermikus erőforrások szisztematikus kutatása és kitermelése még a XX. században kezdődött,

s napjainkban a gazdag termálvízkincset a távfűtés, az egyedi épületfűtés, a mezőgazdaság és néhány esetben az ipar területén is hasznosítják. A kiépített geotermikus kapacitások azonban országonként jelentősen eltérőek, a legnagyobb felhasználás Magyarországon történik. A hőiacba bekapcsolható megújuló energiaforrások közül a geotermikus energia közvetlen hőhasznosítása még mindig jórészt kiaknázatlan természeti adottság a Duna régió területén. A csaknem százezer négyzetkilométer nagyságú projektterület Dél-Magyarországot (a Dunántúl és az Alföld déli részei), Északkelet-Szlovéniát (Pomurska és Podravska régiók), Horvátország északi részeit (Szlavónia), a Boszniai Szerb Köztársaság nyugati részét, Bosznia-Hercegovina középső és északi részét, Észak-Szerbiát (Vajdaság) és Románia nyugati részét (Körösvidék és Bánát) foglalta magába. A projektben elkészített közös földtani modellek azt igazolták, hogy a legkedvezőbb adottságúak a homokos-kőzetlisztes medencekitöltő üledékekben az 50–75 °C-os termálvizet tároló potenciális geotermikus rezervoárok, amelyek tetőszintje a felszín alatt kb. 800–1000 m mélységben helyezkedik el (azaz kb. ilyen mélységbe kell lefúrni a készletek feltárásához). Az ezekre becsült kitermelhető hőmennyiség a projekt teljes területén közel 23 000 PJ. A legkedvezőbb adottságok ezen belül a magyar-szerb-román hármashatár térségében található Makói-árokban (10 800 PJ), a magyar-román területű Békési medencében (3700 PJ), illetve a magyar-horvát határ menti régióban levő Dráva-medencében (3200 PJ) találhatók.

**– Az átlagember nagyjából annyit tud erről a geotermális „kincsről”, hogy ha kellő mélységbe lefúrunk, jó eséllyel meleg vizet fogunk találni...**

– Egy hegységláncokkal körülvett üledékes medencében élünk, amelynek földtani kialakulása – a nagy tektonikai mozgások hatására – nagyjából tízmillió évvel ezelőtt kezdődött el. Olyan jelentős húzóerők ébredtek a földkéregben, melyek hatására a kéreg elvékonyodott, az alatta elhelyezkedő forró kőzetolvadék pedig közelebb került a felszínhez. Ez olyan, mintha egy gigantikus méretű kályha helyezkedne el a medence alatt. Ez okozza a világtáglagnál jóval magasabb földi hőáramot, ami folyamatosan fűti az elvékonyodott kérget, az

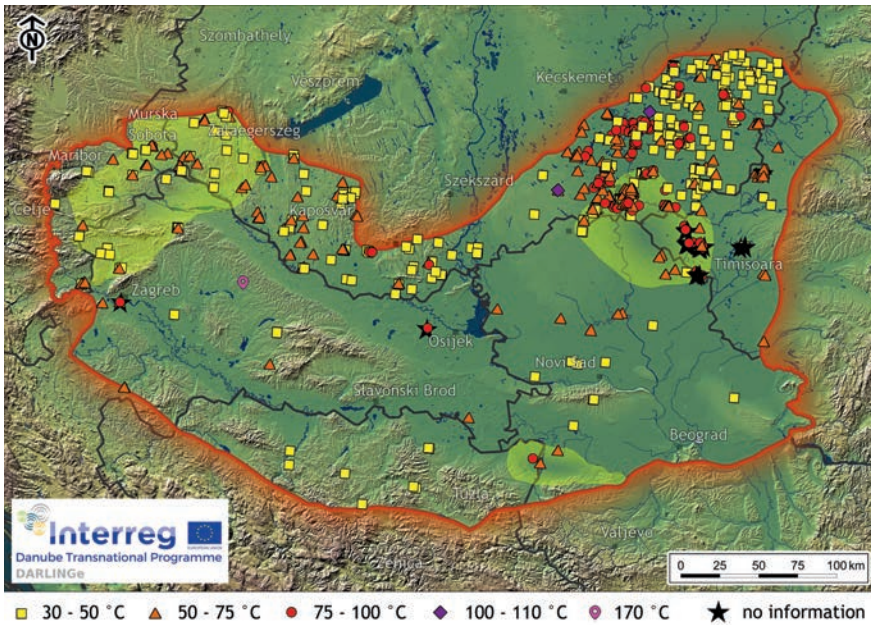
itt található kőzeteket és üledékeket és a kőzetek repedéseiben, pórusaiban tárolt felszín alatti vizet, amelynek segítségével ez a hőkészlet a felszínre hozható.

**– A Kárpát-medence és ezen belül Magyarország rendelkezik-e sajátos geotermális készletekkel, és ha igen, ezek miben térnek el más, jelentős földrajzi területektől?**

– A magyar geotermális készlet bár jelentős, de azért korántsem egyedülálló. Nem feltétlenül ilyen, de nagyon kedvező geotermikus adottságok másutt is előfordulnak, klasszikus példái ennek a vulkanikus területek például Izlandon, Törökországban és Olaszországban. De vannak olyan területek is, ahol más okok miatt fordulnak elő kedvező geotermikus adottságok, ilyen például a francia-német határterületen elhelyezkedő Rajna-árok, ahol meglehetősen sok geotermikus erőmű működik. A magyarországihoz hasonló kedvező adottságú, meleg üledékes medencéből is több van Európában, bár kétségtávol a miénk a legnagyobb és legismertebb.

**– Mi a jelentősége az államhatároknak a föld mélyén húzódó geotermikus készletek vonatkozásában?**

– Szerintem ez volt a legnagyobb érdekessége a DARLINGe projektnek. Azokról a nagy geológiai szerkezetekről, nagy víz-áramlásokról, amikről beszéltünk, több száz kilométeres léptékben kell gondolkodni. Ha a meleg vizet tároló egész medencére országhatárokat vetítenénk, azt látnánk, hogy ezek átszelik a földtani határokat. Amikor a medence egy adott pontján beavatkozunk ebbe a nagy rendszerbe – például jelentős vízkivétellel –, ennek nyilvánvalóan hatásai lesznek. Ha például sok termelőkút működik, és a nagymértékű vízkivétel miatt csökkenni kezd a felszín alatti vízszint, ezek a hatások megjelenhetnek egy szomszédos országban is. Ahhoz, hogy a hatásokat vizsgálni tudjuk, és különböző ajánlásokat tehessünk ezek megelőzésére vagy kezelésére, a szomszédos országoknak közösen kell elvégezniük az ehhez tartozó értékeléseket, közös földtani, vízföldtani, geotermikus modelleket kell készíteniük. Természetesen óriási különbségek voltak a projektben részt vevő hat ország között. Készítettünk olyan felmérést, hogy a projekt területén hány üzemelő termálkút van. Magyarországon



A projekterületen azonosított termálkútak kifolyóvíz-hőmérséklete

köztudottan a dél-alföldi régió a legintenzívebben termelt, ott több mint hatszáz kútát gyűjtöttünk össze, a szerb területen összesen csupán négy található, a román területen harminc, míg a szlovén projekterületen húsz. Nálunk több évtizedes hagyományai vannak a termálvíz balneológiai célú hasznosításának és a geotermikus energia termelésének. Földtani szempontból az ismert geotermikus vagyon ugyanolyan jó Szegeden, mint például a Vajdaságban, de míg utóbbiban alig egy-két termálkút található, Szeged környékén nagyszámú, intenzíven termelő kút van, sőt, jelenleg Szegeden zajlik az ország egyik legnagyobb geotermikus távfűtési beruházása. Az is a projekt célja volt, hogy a jó magyar gyakorlatokat megmutassuk a többi országnak, illetve átadjuk szomszédainknak az elmúlt évtizedekben felhalmozódott tapasztalatainkat.

#### – Sokszor felmerül a geotermikus áramtermelés lehetősége is...

– Geotermikus energiából villamos áramot előállítani – a ma létező technológiával – nagyjából 10-15 százalékos határfokkal lehet. Ezért inkább csak ott érdemes nagyobb léptékben geotermikus áramtermelésben gondolkodni, ahol 150-200 °C-os, vagy ennél is magasabb hőmérsékletű gőzök törnek elő a mélyből, vagyis tipikusan vulkáni területeken. Nem véletlen, hogy geotermikus erőművek főként Izlandon,

A nemzeti energiastratégiában is az egyik kiemelt program pont a „Zöld távhő” program, amelyben a geotermikus energiának jelentős szerepe lehet.



Törökországban és Olaszországban épültek. Magyarországon a geológiai adottságok miatt ezért elsősorban fűtési célra érdemes használni a geotermikus energiát, s alapvetően ezt is célozzák a fejlesztési projektek. A kormány által 2020. január 8-án elfogadott Nemzeti energiastratégiában is az egyik kiemelt program pont a „Zöld távhő” program, amelyben a geotermikus energiának jelentős szerepe lehet.

#### – Milyen eredményekkel zárult végül a DARLINGE projekt?

– Tulajdonképpen egy magyarországi nagyságú terület felmérését végeztük el. Az egyik legnagyobb eredmény, hogy minden elérhető geotermikus adatot – részletes kútat adatokat, földtani információkat, hasznosítási formákat és elemzéseket – gyűjtöttünk és egységes adatbázisba ren-

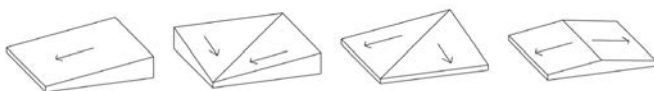
deztünk, és ezt nyilvánosan elérhetővé is tettük egy erre a célra kifejlesztett interaktív, angol nyelvű webes felületen, a Duna régió geotermikus információs platformon (<https://www.darlinge.eu/>). Összesen 767 termálkút adatait gyűjtöttük itt össze, és szintén ezen a webes felületen jelentettük meg a hat ország által közösen szerkesztett földtani és geotermikus térképeket, modelleket. Ezek alapján lehatároltuk az ún. potenciális geotermikus rezervoárokat, vagyis azokat a nagy egységeket, amelyekből termálvizet lehet termelni. Készítettünk egyszerűsített hőpiaci elemzéseket is, mert a geotermikus hőhasznosítás másik nagyon lényeges része, hogy a hőt nem – vagy csak kis távolságban – lehet szállítani, azaz nagyon erős szűkítő tényező, hogy a kedvező erőforrások mellett van-e a közelben hőpiaci igény.

#### – Lehetséges-e a földhő energetikai hasznosításának egységes gyakorlata a régióban?

– Egységes gyakorlat eddig nem volt, de a projekt egyebek mellett azt is célozta, hogy iránymutatást dolgozzon ki az egységes és hatékony hasznosításra. Erre három egymásra épülő módszertant dolgoztunk ki. Ennek első eleme egy független indikátorok elemzésén alapuló benchmark rendszer, amely a jelenlegi termálvíz-hasznosítások több szempontú értékelhetőségét és összehasonlítását segíti elő. A második egy döntési útmutató, amely a projektfejlesztők, beruházók számára nyújt könnyen áttekinthető segédletet egy geotermikus projekt kivitelezése során. Sokan nincsenek vele tisztában, de hihetetlenül hosszú és nagyon összetett műszaki folyamat egy geotermikus projekt fejlesztése a kezdeti ötlettől odáig, hogy megépül egy termelő kút és visszasajtoló kútpár, valamint a felszíni infrastruktúra. A földtani, kutatási, felszíni rendszerkiépítési lépések mellett párhuzamosan az engedélyeztetési és a finanszírozási folyamat is meglehetősen komplikált. A harmadik modul pedig egy földtani kockázatkezelő/elemző rendszer kidolgozása volt, amelynek segítségével a kezdeti kutatási-fúrás fázis kockázatait csökkenthetők. Hasonlóan az olajiparhoz, a melegvíz-kutak fúrása is igen költséges művelet, ráadásul a találat valószínűsége sok esetben kétséges, különösen, ha nincs kellő információ a mélybeli viszonyokról vonatkozóan.

# ELŐREGYÁRTOTT LEJTÉS

Az építőiparban két, egymásnak ellentmondó szempont vezeti a tervezők kezét: a költségtakarékosság és a biztonságra törekvés. A lapostetők esetében a biztonságos vízszigetelésnek alapfeltétele a megfelelő lejtéviszonyok kialakítása.



Minden vízszigetelő lemeznek van egy, a szakmai előírások és az anyaggyártó által meghatározott minimális lejtésigénye. Ezt kell a tervezőnek szem előtt tartania, és az aljzat lejtését ennek megfelelően kell meghatározni.

Az aljzat anyaga régebben beton, esetleg polisztirol táblával könnyített beton volt. Ennek sajnos, számos hátránya van: a kavicsbeton súlya többletterhet jelent minden fő teherhordó-szerkezet számára. Ez eleve drágábbá teszi az építkezést. A lejtéstadó betonréteg elkészítése nem egyszerű feladat, gondoljunk csak a kivitelezéshez szükséges gépi háttérre (betonpumpa vagy daru használata), illetve a helyszíni lejtésképzésben résztvevő szak- és segéd munkások által elkövetett, nehezen és körülményesen javítható esetleges építési hibákra (nem a tervezett lejtéviszonyok valósulnak meg, vagy a szükséges támulási hézagok elmaradnak).

A betonból készített lejtések a kivitelezési időt is meghosszabbítják, hiszen a nagy nedvességtartalmú aljzatra a következő réteg csak a megfelelő technológiai szünet után hordható fel. Bizonyos évszakokban és/vagy időjárási körülmények között a betonozás egyáltalán el sem végezhető. Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy ezeknek a módszereknek rendkívül magas az élőmunka igénye, ami manapság komolyan hátráltathatja a kivitelezést.

Az igazi megoldást a fenti esetekben a lejtésképző hőszigetelés jelenti, amely a súlycsökkentés mellett a tető hőszigetelő-képességének igazán jelentős javítását úgy éri el, hogy kiküszöböli a helyszíni, nedves technológia minden hátrányát.

## A lejtésképző elemek

Az 1,0 m × 1,0 m méretű AUSTROTHERM lejtésképző expandált polisztirolhab táblák négy formában készülnek. Az alaptípus a vonalra lejtét eredményező trapéz keresztmetszetű lejtésképző elem, ami a vápa-, nyereg-, illetve gerincelemmel egészül ki.

A lejtésképző elemek a terhelés függvényében a szokásos terméktípusokból készülnek, így nem járható tetőkre az AT-N100, járható tetőkre, hasznosított tetőkre, zöldtetőkre a terheléstől függően az AT-N150 vagy AT-N200 típusú anyagokból készülnek. A táblák minimális vastagsága („indulási vastagság”) 2,0 cm.

A táblák felületén kialakított lejtés értéke – figyelembe véve az Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok Magyarországi Szövetsége által kidolgozott és kiadott „Tetőszigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei”-ben foglaltakat – legalább 2,5%. (Ha bármely okból a tető lejtése a fenti értéket nem éri el, akkor az különleges szerkezetnek minősül, és ennek megfelelő

ellensúlyozó megoldást kell alkalmazni, pl.: rétegszám, anyagvastagság, átfedés növelése, nagyobb teljesítőképességű anyag alkalmazása.) Fokozott hőszigetelési igény esetén lehetőség van AUSTROTHERM GRAFIT® 100 vagy 150 anyagok alkalmazására, amivel a szigetelő réteg vastagságát is csökkenteni lehet. A szürke színű hőszigetelő anyagok alacsonyabb hővezetési tényezője különösen előnyös lehet abban az esetben, amikor az attika fal nem elég magas.

## Tervezés

A polisztirolhab táblából készített lejtésképzés kettős szerepet tölt be a fenti rétegrendben. Mivel a lejtésadással mellett a hőszigetelő funkciót is el kell látnia, ezért az anyag vastagsága a mélyponton, a lefolyónál nem lehet kevesebb, mint 14–15 cm. Egy adott tető lejtésképzését a szükséges tervezési adatok ismeretében (a tető pontos geometriai méreteit, a lefolyók helye, attikafal magassága, igényelt lejtés, stb.) megtervezését az AUSTROTHERM Kft. elvégzi, és a közölt adatok alapján fedtetési és elemkonszignációs terv készül.

## Kivitelezés

Az AUSTROTHERM lemezek szárazon fektethetők, ha a további tetőrétegek rögzítését leterhelés vagy mechanikai rögzítés biztosítja. A hőszigetelő táblák oldószermeszes bitumenes hidegragasztókkal, vagy egykomponensű poliuretán ragasztókkal is rögzíthetők, a gyártók által előírt technológiai és alkalmazástechnikai utasítások figyelembevételével.

Csapadékvíz-elleni szigetelésként mind műanyag, mind bitumenes lemez használható. Lágyított PVC lemez esetén a polisztirolhabra minden esetben védő-elválasztó filc réteget kell fektetni.

Mechanikai rögzítésű tető esetén ugyan változó hosszúságú dübeleket kell alkalmazni, azonban az átadott fedtetési terv és elemkonszignációs lap alapján könnyen kiszámítható és kiosztható a szükséges rögzítőelem mennyisége és helye figyelembe véve a vonatkozó előírásokat.

Hlatky Réka főmérnök

# A hidak szerelmese

A Hódút Kft. Hídépítési Igazgatóság főmérnökével beszélgettünk eddigi szakmai életútjáról, kimagasló projektjeiről, jövőben megvalósítani kívánt álmairól, és arról, milyen nőként egy ilyen rendkívül férfias szakmát gyakorolni. Interjúnkból az is kiderül, mi az összefüggés a vb-arany és a komáromi híd között.



Dalnoki  
Brigitta

**– Hogyan lett mérnök: családi tradíció vagy úttörőként választotta ezt a szakmát?**

– Nem vagyunk mérnökdinasztia, viszont az apukám egy nagyon nagy hazai hídépítő legenda. Gyermekkoromban egészségügyi pályára készültem: általános iskolában végig azt mondtam, szülésznő leszek, és abszolút tudatosan, célirányosan biológia-szakkörre jártam, csecsemőgondozó-versenyeken indultam. A szüleim – jó szülők révén – nem akartak erről lebeszélni, ám középiskolai jelentkezés előtt apu megkért, hogy menjek el vele abba a középiskolába, ahová ő járt anno (ez az azóta megszűnt Kvassay Jenő Műszaki Szak-középiskola). Abban az időben itt folyt hídépítő technikus képzés, és a mai napig pontosan emlékszem, hogy a nyílt napon egy geodéziagyakorlatra vittek be minket. Borzasztóan tetszett, ahogy a lányok a műszerrel nézelődnek, kihívásnak éreztem, és

rögtön eldöntöttem, hogy ezt írom be első helyre a jelentkezési lapon. Ráadásul kérdés sem volt, felvesznek-e, mivel kifejezetten jó tanuló voltam, így akkor megpecsételődött a sorsom. Egyébként soha nem kaptam klasszikus lányos nevelést, mindig gyakorlatias gondolkodásmódban neveltek, és közel állt hozzám az is, hogy valami maradandót alkossak, építsek.

**– Kijelenthető, hogy egyenes út vezetett tovább?**

– Nem, megszenvedtem a középiskola elején is. Utólag visszagondolva nem tudnám megmondani, reál vagy inkább humán beállítottságú voltam, ám közelebb álltak hozzám a reál tárgyak, és harmadikos középiskolásként már lehetett látni, hogy van esélyem bekerülni az egyetemre. Magasabb fokozatba kapcsoltam, és kitűztem, hogy meg kell próbálnom a felvételit. Mindezt ennek rendeltetése alá, és meg is lett az eredménye. A középiskolában hídépítést tanultam, nem volt kérdés, hogy ezen a vonalon szeretném folytatni a Műegyetemen. Akkor kerültem a felsőoktatásba, amikor elindult a kreditrendszer, mellyel párhuzamosan bevezették a szakirányú képzést: bár egy picit hezitáltam a vízépítés és a hídépítés között, apu azt mondta, ha már ilyen lehetőségem van, és látszik, hogy képes vagyok rá, akkor igenis magasra kell tenni a léceket, a maximumot kell kihozni magamból. Így választottam végül a hídépítő szakirányt, és egy plusz fél év alatt a lehető legtöbb tudást elsajátítva elkezdtem a szakirányos képzést is.

**– Mennyire (volt) nehéz nőként helytállni, illetve érvényesülni, akár az iskolai évek alatt, akár gyakorló mérnökként?**

– Az alapképzést megkaptam középiskolában, 32 fős osztály voltunk, ebből 8-an voltunk lányok. Így nekem semmi furcsa nem volt abban, hogy a lányok aránya alapvetően alacsonyabb ezen a szakterületen. Bár az is igaz, hogy a Műegyetemen egész

jó volt a nemek aránya: kb. 35–40 százaléka volt lány az első évben. Relatíve korán eldöntöttem, hogy kivitelezni szeretnék, amelyhez a Hídépítő Zrt. kiváló iskolának bizonyult: ifjú mérnökként tudatosan jelentkezve a ranglétra legalján kezdtem dolgozni a kivitelezéseken mint művezető, és fokozatosan lépkedtem fölfelé. Nehéz kimondani, hogy a nemi hovatartozáson múltna az érvényesülés, véleményem szerint inkább az a kulcs, hogyan találja meg az ember a közös hangot a munkatársakkal. Az egyik lánynak/fiúnak ez jobban megy, míg a másiknak rosszabbul. Nem mondom, hogy nem fordult meg a fejemben soha, hogy amíg a szomszéd srác csak kettőt lép, addig ugyanazért az eredményért nekem nyolcat kell, de ezt a harcot mindenkinek meg kell vívnia még ott a legelején.

**– A terepen, ha a közvetlen kollégákat nézzük, ők könnyen elfogadták? – Azzal sohasem volt baj!**

**– Elmondható ennyi év tapasztalásával a háta mögött, hogy nem érez megkülönböztetést, függetlenül attól, hogy irodai vagy terepen dolgozó munkatársról beszélünk?**

– Nem tudnék illetékesen kategorikusan kijelenteni, ez cégkultúrától függ: van, aki konzervatívabban közelít, és van, aki nyitottabban. Vívтам sok harcot, de hajlamosabb vagyok most már elengedni az esetleges negatívabb tapasztalatot. Rengeteg vicces történetem van, például régebben egy férfi odajött hozzám a helyszínre, és háromszor mondta el nekem, hogy „Az építésvezetőt keresem!”. Szépen válaszoltam, hogy „Tessék, miben segíthetek?“, aztán harmadszor már kimondtam, hogy „Én vagyok az építésvezető”. Elkerekedett a szeme, és nem tudta, hozzám szóljon, kiforduljon az ajtón, vagy mi lenne a helyes lépés. Aztán újból megkérdeztem, miben segíthetek, és elkezdtünk beszélgetni. Feloldódott a hangulat. Ugyanakkor még kezdő koromban volt olyan művezető is, aki azt érzékel-



## Hlatky Réka

1990-1995: Kvassay Jenő Szakközépiskola  
- hidépítő technikus képzés

1995-2001: Budapesti Műszaki Egyetem - építőmérnöki kar,  
hidépítés főszakirány, mélyépítés mellékszakirány

Az egyetemi évek alatt: ausztriai szakmai gyakorlat (tullni  
Duna-híd, pöchlarni Duna-híd)

2008: Hidépítő Zrt. - építésvezető (M7-es autópálya  
- tolt hidak, Megyeri híd - ártéri tolt hidak,  
bal parti pilonszerkezet)

2009: Hidépítő Speciál Kft. - ügyvezető/cégvezető

2014: Mahart-PassNave - projektvezető/kikötőfejlesztések

2016-tól jelenleg is: Hódút Kft. - főmérnök  
(komáromi híd)

tette, hogy férfiként ő felettem áll, össze-  
feszültünk, és nem tudtunk megmaradni  
egy építkezésen.

**- Mit gondol, milyen plusz képessé-  
gei/készségei vannak nőként, ami  
pozitívum lehet ebben a férfiak ural-  
ta szakmában?**

- Nagyon fontos, hogy tudni kell bánni az  
emberekkel, meg kell találni velük a közös  
hangot. Többnyire az a legnehezebb, ami-  
kor ki kell őket mozdtítani a komfortzóná-  
jukból, mert bár például ő vasárnapra akar-  
ná bebetonozni az adott szakaszt, de én  
felelősen azt mondom, hogy péntekre kell  
elkészülni vele ahhoz, hogy megfelelően  
haladjon a munka. Ilyenkor fontos, hogy  
mindennemű vitát és erőszakot mellőz-  
ve vegyem rá az adott feladat általam kért  
határidőn belüli teljesítésére. Az én érték-  
rendem szerint ez alapvetően kommuni-  
káció kérdése, plusz tagadhatatlanul szük-  
séges hozzá egy habitus. Mostanra már jó  
pár évet eltöltöttem a kivitelezésben, és  
bár nehéz, de ki kell tudni mondani, hogy  
vannak, akik alkalmasak erre a feladatra,  
és vannak, akik nem. Ehhez kell egy em-

bertípus, aki ki tud állni és instruálni tudja  
a dolgozókat. Persze a komáromi Duna-  
hídnál már nem a terepen dolgozom, ha-  
nem a hátszágából irányítom többed-  
magammal a projektet, tehát nem kinn  
vagyok a klasszikus kivitelezésnél. Ez már  
egy másik szint, mint amikor reggel kimész  
és közvetlenül irányítod az alvállalkozó-  
kat. Azt látom, ha bent van a rendszerben  
egy-két nő, az pozitívan hat: sokkal kom-  
promisszumkésebbek a partnerek, szó sze-  
rint kicsit fellágyítja a nagyon férfias, na-  
gyon erős vonalakat.

**- Apropos, új komáromi Duna-híd:  
hogyan áll a projekt, mikorra tervezik  
az átadást?**

- Szerencsés vagyok, mert a komáromi Du-  
na-híddal már a legeslegelejeén elkezdtem  
foglalkozni, tehát a tenderezési időszakban  
is részt vettem a projekt előkészítésében,  
és várhatóan az utolsó percig ott fogok ma-  
radni, mert én vagyok a projektben megne-  
vezett felelős műszaki vezető. Tehát bízom  
benne, hogy hamarosan a szalagvágással  
egybekötött átadási ünnepségen is ott le-  
szek. Tekintettel arra, hogy ez egy határon  
átívelő, nemzetközi projekt - magát a hidat  
egy magyar konzorcium építi, ugyanakkor  
az acélszerkezet-gyártás Lengyelország-  
ban és Szlovákiában történik -, a magyar  
mellett figyelembe kell venni a miénktől  
eltérő szlovák eljárásrendeket is, ez okoz



némi lassulást, de úgy tervezzük, hogy idén júniusban forgalom alá lesz helyezve a híd.

**– Látja már, mi lesz a következő projektje?**

– Persze, sőt már el is indult! Elkezdtük a Déli vasúti összekötő híd átépítését: a tervezés, munkaindítás fázisánál járunk, úgyhogy egy kicsit össze is csúszott a két projekt. Valójában mindenki, aki a komáromi hídon dolgozik, át fog menni a déli vasúti hídra.

**– Az elmúlt években zajló építőipari boom a hídépítésben mennyire érzékelhető? Nehéz kollégát találni a kivitelezéshez?**

– Most csúcson van a szakma, és valljuk be, azért az nem jellemző, hogy egy időben több folyami híd is épül. A mérnöktársadalomnak az a része, aki ezzel foglalkozik, most a világ minden pontján szét van szórva, ezért nehéz új kollégát találni. Komoly döntéseket kell hoznunk sok esetben arról, hogy felveszünk-e valakit kevesebb tapasztalattal, vállalva a betanítási időt.

**– Ilyen komoly projektek, felelősségteljes munka mellett hogyan jut ideje egyébre? Úgy tudom, a sárkányhajózás közel áll a szívéhez...**

– A halak jegyében születtem, imádom a vizet, kivéve, ha inni kell (nevet). Foglalkoztam az úszástól kezdve a bűvárkodásig mindennel, de aztán az egyetemi forgatagba kerülve átrendeződtek a fontossági sorrendek. Egész fiatal korban a szülők mondják, hogy „sportolj, fiam”; aztán az egyetemi évek alatt minden más fontosabb annak érdekében, hogy sikeresen befejezzük a tanulmányainkat; utána jönnek a munkával töltött első évek, amit mindenki ambícióval telve kezd el, szeretne eredményeket elérni, és ezért rengeteget dolgozik; és amikor elérkezünk 35–40 éves korunk közelébe, akkor rádöbbenünk, hogy a magánélet is fontos, legyen szó a családról vagy éppen a sportról, mert kell a mozgás. Itthon 2010 körül kezdett népszerűvé válni a sárkányhajózás, ami ugye, a vízhez köthető, ráadásul félig-meddig hajós családból származom, így szerencsés találkozásnak mondható. Ez egy amatőr versenysport, nem vagyunk egyenértékűek az élsportolókkal, de a hobbisportnál több. Tagadhatatlanul olyan életforma, amelyet az ember vagy

Ha bent van a rendszerben egy-két nő, az pozitívan hat: sokkal kompromisszumkészebbek a partnerek, szó szerint kicsit fellágyítja a nagyon férfias, nagyon erős vonalakat. ”

bele tud illeszteni az életébe, vagy nem. Nálam ez az első között szerepel, szeretem, és borzasztó sok energiát fektetem már bele. Büszkeséggel tölt el, hogy 2016-ban a moszkvai sárkányhajó-világ bajnokságon aranyérmet szerzett a csapatom, melyben a válogatott keret tagja voltam, de rengeteg szép eredmény született előtte, illetve azóta is, és én minden eredménynek nagyon örülök!

**– Dédelget valamilyen szakmai álmot, amely a nevéhez fűződhetne?**

– Nagyon szerencsésnek érzem magam, mert kevés olyan mérnök, akár hídépítő mérnök mondhatja el magáról, hogy ennyi dunai folyami híd építésében vett részt, mint én. Azt gondolom, a legtöbb fiatal mérnöknek az a vágyálma, hogy egy ilyen projektben részt vegyen. Nekem ez félig-meddig majdnem másodjára is megadatott, mindezt úgy, hogy számomra a szakma csúcsa Duna-hidat építeni. Mindeközben tenderezés alatt van egy paksi híd, amit bárki is nyer, én valószínűleg nem leszek ott, mert annyira összezsúszik a déli összekötővel. Ha viszont lenne lehetőségem itt Budapesten még egy Duna-hidat építeni, a Galvani híd fantasztikus lenne!

**– Mire a legbüszkébb?**

– Komáromot nem mondhatom még, hiszen nincs kész. Amire a legbüszkébb vagyok, az, ahol a szakmát tanultam: a Hegyalja úton egy vasbeton támfal. Egy semmi kis szerkezet, de a zsácutervétől kezdve mindent én csináltam, és vért izzadtam, mire befejeztük. Arra járok el azóta is nap mint nap, és mindig melegséggel tölti el a szívemet, hogy bár kemény órákat töltöttem el ott, mégis nagyon jólesett, amikor elkészült.

**– Ki az, akitől a legtöbbet tanulta, és akire példaképként tekint?**

– Rengeteget köszönhetek a szüleimnek: hogy végigcsináltam az egyetemet és most itt tartok, az ő érdemük is. Apukám a mai napig az első számú bázis, mind műszakilag, mind vezetésben. Olyan szinten végigkísérte az életemet, és olyan nagyra tartom őt, hogy alapvetően az első ember, akit megkérdezek, bármilyen problémám legyen is. Vannak nehéz pillanatai az embernek az építkezésen, főleg kezdőként számtalanszor előfordult, hogy úgy éreztem, nagyon nagy gondom van, sírva felhívtam, és mondtam neki, hogy „én ezt befejeztem, nem csinálom tovább”. Erre apu megkérdezte: „Édes lányom, mit szeretnél? Szerzek neked egy sarokirodát itt a központban?” Mondtam neki, hogy „Nem, nem!”. Erre ő: „Akkor tedd le a telefont, és intézd!” Ő mindig pályán tartott engem, amikor esetleg kis megingásom volt, egy-egy jól irányzott mondattal helyretett és felrázott.

**– Ezek után szívesen megnézném, hogyan zajlik önöknél egy családi ebéd...**

– Egyes vasárnapi ebédekkor előfordul, hogy szakmázunk, akár szakmai vitát is folytatunk, de próbáljuk nem bevinni ezeket a családi asztalhoz. Helyette inkább kint ülünk a teraszon, és pálinkázunk/fröccsözünk, miközben kikérem a tanácsát. Hatalmas műszaki tudással és tapasztalattal rendelkezik apukám, azonban jó pár éve nyugdíjba ment, és időközben az építőipar megváltozott, mások a normák és a trendek, amiket ő már napi szinten nem él meg. Ebből kifolyólag sok mindenben nem értünk egyet, nekem is igen határozott elképzelésem van a világról, de megvitatjuk egymással a nézőpontunkat.

**– Ha most kellene újra szakmát választania, ugyanezt az utat járná be, vagy esetleg külföldre menne dolgozni?**

– Igen, ugyanígy tennék. Nálam is volt időszak, amikor szóba került, hogy elmehetnék külföldre, bár az én generációmnak ez nem igazán volt még opció. Szerencsés vagyok, mert jól beszélek németül, és volt egy időszak, amikor Németországba mehettem volna építeni a karrieremet. Ott viszont biztosan megküzdöttem volna a női mivoltommal, nőként nem ezt az utat járhattam volna, mint itthon, Magyarországon.

# AZ ÖNTISZTULÓ LÉGCSATORNA

A P3 srl olasz légcsonagyártó cég a múlt évben mutatta be a Columbus Klímaproject Kft. által több mint 10 éve forgalmazott előszigetelt alumínium légcsonatnának legújabb innovációját, az öntisztuló légcsonatnát – amely egyúttal egy világszabadalom premierje is.

Váradí Gábor, Horváth Gábor

Láttunk már 5–10 éves légcsonatnát belülről? A por jellemzően a sarkokban nagy mennyiségben felhalmozódik. Ez nemcsak kellemetlen látvány, de baktériumok és vírusok melegágya is.

Az ágazatot szabályozó műszaki és jogszabályi előírások is egyre szigorúbbak lettek az elmúlt évekhez viszonyítva. A középületekben már kötelező a háromévenkénti felülvizsgálát és szükség esetén a légcsonatna tisztítása.

A por és a baktériumok ellen nemcsak jogszabályokkal védekezhetünk: a P3ductal CarePlus, az új P3 előszigetelt alumínium panelcsalád, amely a P3ductal care antimikrobiális hatását a forradalmian új öntisztuló hatással ötvözi. (Antimikrobiális az anyag azon tulajdonságát jelenti, hogy képes elpusztítani vagy inaktíválni a mikrobákat, mint pl. baktériumok, gombák, ideértve a penészgombát és vírusokat is.) Ezt a két tulajdonságot azért kell ötvözni, mert a felhalmozódott porban, szilárd szemcsékben lévő baktériumok és vírusok, ha nem érintkeznek a légcsonatna falával, úgy nem érvényesülhet az antimikrobiális hatás. Márpedig önmagában hiába alkalmazunk baktériumölő bevonatot, ha nem gondoskodunk a felület tisztaságáról! Csak a levegő és a tiszta felület találkozásánál alakulhat ki az antimikrobiális hatás! Ezért fontos a légcsonatna öntisztulása. A két hatás egymás nélkül nem hozhat sikert, és korunk fertőzéseivel – legyenek kevésbé károsak vagy akár halált okozók (pl. húsevő baktériumok) – nagyon nehéz feladat szembe szállni.

A P3 kizárólagos tulajdonát képező, szabadalmazott technológiai eljárás szerint a levegővel érintkező felületet egy forradalmian új és teljesen biztonságos, nanostrukturált, folyékony üvegbevonattal kezelik, mely a lotuszefektusnak köszönhetően képes csökkenteni a por és a szilárd szemcsék felhalmozódását a panelen.

A panel használatával jelentősen csökkenthető a légcsonatnák tisztítására vonatkozó EU-előírások (UNI EN 15780) intervalluma, ami jelentős megtakarításokkal jár az üzemeltetők és tulajdonosok számára.

Az UNI EN 15780-2011 szabvány szerint végzett NADCA/HVCA vákuumteszt publikált eredményei alapján a P3ductal CarePlus panel alkalmazása csökkenti a megtapadt szilárd szemcséket: 90%-kal, a horganyzott

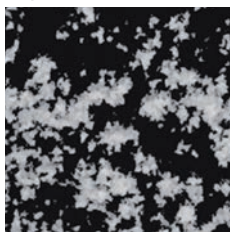


Duna Medical Center



Élelmiszeripari gyártócsarnok

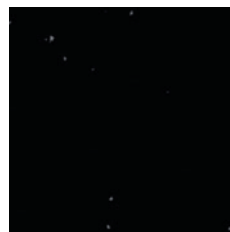
## Horganyzott lemezcsatorna



## P3 standard alumínium bevonat



## P3 CarePlus bevonattal



## UNI EN 15780 szabvány a szellőztető légcsonatnarendszerekre vonatkozó tisztasági szintekkel

### Szabvány szerinti tisztasági szintek

|          |                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alacsony | Nem állandó tartózkodásra szolgáló helyiségek (pl. archívum, szerverszobák)                                                             |
| Közepes  | Iroda, hotel, étterem, iskola, színház, lakóház, kereskedelmi, sport- és kiállítási célú épületek, ipari és kórházi közösségi területek |
| Magas    | Laboratóriumok, tiszta terek, élelmiszer- és gyógyszeripar, kórházi steril terek                                                        |

## A szabvány által előírt időrendek és tisztasági fokok

|          | Ellenőrzési időközök |                       | Már működő légcsonatnák tisztasági szintjei |                       |                       | Új légcsonatnák tisztasági szintjei |  |
|----------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|
|          | hónap                | befúvás               | keringtetés                                 | befúvás               | elszívás              |                                     |  |
| Alacsony | 48                   | ≤4,5 g/m <sup>2</sup> | ≤6,0 g/m <sup>2</sup>                       | ≤0,9 g/m <sup>2</sup> | ≤1,8 g/m <sup>2</sup> |                                     |  |
| Közepes  | 24                   | ≤3,0 g/m <sup>2</sup> | ≤4,5 g/m <sup>2</sup>                       | ≤0,6 g/m <sup>2</sup> | ≤1,8 g/m <sup>2</sup> |                                     |  |
| Magas    | 12                   | ≤0,6 g/m <sup>2</sup> | ≤3,0 g/m <sup>2</sup>                       | ≤0,3 g/m <sup>2</sup> | ≤0,9 g/m <sup>2</sup> |                                     |  |

acéllemez felületekhez képest. Tervezők, kivitelezők, üzemeltetők és felhasználók közös érdeke, hogy épített környezetünkben folyamatosan szennyeződés és baktériummentes levegő vegyen körül bennünket.



COLUMBUS KLÍMAPROJECT KFT.

# Azoknak, akik még csak érdeklődnek



A Construma minden évben az építőipar kiemelkedő eseménye. Idén is a hagyományos helyszínen, a Hungexpo kiállítási területén rendezik meg április 1–5. között. Az épületgépészeti szakkiállítás, a Hungarotherm csak minden második évben kerül sorra, így most nem lesznek épületgépészeti tematikus kiállítások, de azért lehet számítani jó néhány, épületgépészettel foglalkozó cég megjelenésére az ún. Otthonteremtés csokor keretein belül. Nem is képzelhető el ez másképpen egy olyan rendezvényen, ahol legfőbb célközönség a lakosság.



**Gyurkovics  
Zoltán**

Egy ilyen kiállítás fóruma, piaca az információcserének. Az építkezés gondolatával még csak barátkozóknak és már a megvalósítás fázisában lévőknek is lehetőségük van találkozni azokkal az innovatív megoldásokkal, amelyek a használat, az üzemel-

tetés során előnyöket jelenthetnek. Persze a kiállítók között megjelennek a csodákat ígérők, a megtévesztők is. Sokszor a szakemberek számára is nehezen értelmezhető „világújdonosságokat” mutatnak be, mondván, „ezzel a megoldással mindörök-

re elfelejtetheti a... számlákat" – azonban ebben a cikkben nem tudunk minden efféle lehetőségre kitérni.

Előrebocsátok néhány megszívlelendő gondolatot, döntési szempontot – a sor nyilván bővíthető:

1. A jelenlegi hazai energiaszolgáltatási árképzésben általában 1 kWh villamos energia kb. 2,5-szer drágább, mint 1 kWh (föld)gáz. (Vannak kivételes, például „zöldenergia-ár”-megoldások!)
2. Magyarországon a kondenzációs kazánok elterjedésében még jelentős „tartálékok” vannak. Meglévő épületek fűtési rendszereiben üzemelő korszerűtlen kazánok cseréje nagy lehetőség a takarékoság és a biztonság tekintetében. (Ez utóbbiról még lesz szó.)
3. A csodafestékek, klasszikus hőszigetelést kiváltó bevonatok nem jelentenek mindenre üdvöztető és minden célt szolgáló megoldást.
4. Az előző téma átvezet az épületszerkezetek nagyvonalú minősítésére is. Az ún. gyorsházak sok mindenre gyors megoldást kínálnak. Egy azonban biztos: üzemeltetésük során takarékos megoldásokra ne számítsen senki. Gondoljunk főként a nyári üzemeltetési költségekre!
5. Annyira jó lenne, ha a beruházási költségeken túl minden építkező gondolna a leendő üzemeltetési költségekre is. A régi mondást, miszerint „lehet, hogy az olcsó lesz a drága”, fontos lenne szem előtt tartani.

*(A felsoroltak döntően az állandóan lakott épületekre vonatkoznak. Más megítélés alá eshetnek például a nyaralók.)*

Idén tehát nem lesz Hungarotherm, de az építkezők, az érdeklődők mégis találkozhatnak épületgépészeti megfontolásokat igénylő műszaki megoldásokkal. Nézzünk néhány területet!

## Vízellátás, csatornázás

Az egészséges ivóvíz a Föld nélkülözhetetlen természeti kincse. Már ma is az egyik legdrágább. Jó minőségben napjainkban sem áll rendelkezésre a világ minden pontján. Bizonytalan a hozzájutás, amikor felszíni vízkivételekből származik. A meleg égövi szárazságok okán szűkülnek a lehetőségek, vagy természeti katasztrófák miatt alakulhatnak ki ellátási nehézségek. Erre példa a közelmúlt erdő- és bozóttüzei miatt előállt helyzet Ausztrália keleti vidé-

kén. Itt folyók felduzzasztott medrei biztosítják az ivóvízkészletet a lakosság számára. A tüzek időszakában egyrészt kritikus mértékre süllyedt le a vízszint, másrészt a tűzvész okozta szennyezés – pernye és egyéb hulladék – nehezítette a lakossági és ipari vízellátást.

Nagyon fontos a víztakarékos megoldások alkalmazása. Emiatt is törekedni kell a fogyasztás csökkentésére. És persze azért is, hogy a rezskiöltségeinket csökkentsük. Mára megjelentek a piacon olyan csapók és fogyasztók, amelyek segítségével a vízfogyasztás csökkenthető. Jól ismertek a takarékos véccéöblítő rendszerek. (Hozzáteszem, hogy a fejlesztések mára a lényegesen csendesebb öblítőmegoldásokat is biztosítják.) Zuhanyoknál is megjelentek fogyasztáscsökkentő lehetőségek. Nem csupán az önzáró, szakaszos üzemet biztosító közösségi – fürdők, uszodák öltözői – zuhanyaira kell gondolni. Vannak például olyan zuhanyfejek, amelyek speciális kialakításuk révén levegőt kevernek be a kifolyási felületen, ezáltal a zuhanyozás intenzitását is fokozni képesek, kisebb vízfelhasználással.

Nagy lehetőség az ún. szürkevíz-hasznosítás. Az a cél, hogy ahol az ivóvízminőség nem feltétlenül szükséges, ott ne használjuk azt. Ilyen lehetőség a véccéöblítés vagy a kertlocsolás. (Nagyban persze az iparivíz-felhasználás is, de ez más terület.)

Mi is a szürkevíz? Szürkevíz a nem fekáliás, nem zsíros, „egyszer használt” (ivó)víz, illetve – amit sokkal jobban ismer mindenki – az esővíz. Ide sorolhatjuk a kis mélységű fúrt kutakkal kivehető talajvizet is. Legkézenfekvőbb az esővíz hasznosítása locsolásra. Erre alkalmas eszközök a forgalmazóknál megtalálhatók. Komplex szürkevíz-hasznosító rendszerek kialakítása szakértelmet igényel. Még véletlenül sem fordulhat elő az ivóvíz- és a szürkevízhálózatok összekötése úgy, hogy fennálljon az ivóvízhálózat fertőzésének lehetősége.

A csökkenő vízfogyasztás csökkenő „szennyvíztermelést” is jelent. Ez előnyös a szennyvízkezelés és -elhelyezés szempontjából.

## Fűtési/hűtési rendszerek

A korszerű, kondenzációs (és) zárt égésterű gázkazánok alkalmazása rendeleti előírás. Az ilyen kazánok azért gazdaságosak, mert a távozó füstgáz hőtartalmát is hasznosítják. Ez a műszaki megoldás alap-

ból kb. 25% gázfogyasztás-csökkentést jelenthet „hagyományos” elődeikkel összevetve. Igazán az a legjobb működési körülmény számukra, ha a fűtési rendszer alacsonyabb hőmérsékletű vízzel üzemel. A klasszikusan kialakított radiátoros rendszerek 90/70 °C hőfoklépcsővel üzemelnek. Ez azt jelenti, hogy -15 °C külső hőmérsékletnél van szükség – jól méretezett rendszer esetén! – 90 °C hőfokú fűtővízre. Ha meglévő épületnél energetikai felújítást tervez valaki, akkor az épület hőszigetelése és a nyílászárók cseréje szokott első lépésben megvalósulni. (Ebben a „hőszigetelő- és ablaklobbi” szerepe a kezdetektől fogva túldimenzionált.) A megoldás előnyt jelent a kazáncsere szempontjából is. Ilyen esetekben ugyanis nem probléma a kondenzációs kazán üzemében a meglévő, korábbi szempontok szerint megtervezett, kiépített fűtési rendszer. A hőszigetelés és nyílászárócseré miatt oly mértékben csökken ugyanis a fűtési hőigény, hogy a kondenzációhoz előnyös alacsony – maximum 60 °C-os – fűtővíz-hőmérséklet mellett is kielégítő fűtést biztosítanak a beépített, meglévő/megmaradó nagy fűtőfelületek. Ráadásul nálunk a téli átlaghőmérséklet messze nem -15 °C.

Nem lehet elégszer elmondani, milyen veszélyekkel jár a „féloldalas” energetikai korszerűsítés. Nevezetesen, ha csak nyílászárókat cserélünk (és esetleg hőszigetelünk is), de megtartjuk a hagyományos gázüzemű fűtő és/vagy használati melegvíz-termelő készülékeket, valamint a konyhai gáztűzhelyet is. Egyszóval azokat a készülékeket, amelyek az égéshez szükséges levegőt a helyiségek légteréből veszik. Ha nincs megoldva ezeknek a helyiségeknek a biztonságos (kényszer) légellátása – az égési és a szellőzési levegő biztosítása –, akkor egyrészt „elfogy a helyiségek levegője”, másrészt a fokozott légzárású nyílászárók miatt bekövetkezhet a füstgáz visszaáramlása. Ez pedig permanens életveszélyt jelent a lakásban! Évente több füstgázmérgezésről számol be a sajtó. Ezek nagy része erre az okra is visszavezethető. Ha nincs megoldva a kültérből a méretezett légbevezetés, akkor például az üzemelő konyhai szagel szívó is csak a kéményen keresztül kaphat légutánpótlást, ami természetesen valójában „füstgázutánpótlás”.

A kondenzációs kazánok működésével kapcsolatban már szót ejtettem az alacso-

nyabb fűtővíz-hőmérséklet jelentőségéről. Új építés során természetesen emiatt is előtérbe kerülnek az ún. alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerek. Ilyen a padlófűtés, illetve a mennyezet- és falfűtés. A hagyományos konvekciós – radiátoros – fűtés helyett ezekkel sugárzásos hőleadás valósul meg. Sokkal egyenletesebb térhőmérsékletek alakulnak ki. (Azonban sokan vannak, akik ezt nem előnyként élik meg.) Fontos, hogy a rendszert méretezés és terv nélkül nem szabad megvalósítani.

A lakások térhűtése is megoldást igénylő feladat lehet. A felületfűtő hálózatok előnyösek lehetnek, ha üzemmódváltással – bizonyos feltételekkel – nyáron térhűtésre használhatók.

A hőszivattyúkat az alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerekhez „találták ki”. (Vagy fordítva?) Hatalmas fejlődésen mentek át az elmúlt évtizedben. Egyelőre beruházási költségük – a beruházások támogatása nélkül – nem igazán versenyképes. Pedig hatalmas lehetőség a primerenergia-megtakarításban, abban, hogy a gázszámla elfelejtethető legyen.

A levegő-levegő hőszivattyúüzemet már a splitklímák megvalósítják. Egy hőszivattyús üzemi splitklíma igen jó fűtési lehetőséget biztosít átmeneti időszakban. Nyaralók temperálására is alkalmas. Üzemeltetése minimális zajjal jár a beltérben is, és csak üzemelő ventilátorral hatásos.

A levegő-víz hőszivattyúk a legelterjedtebb komplex rendszerek. Hőcserélő blokkjukban alacsony hőmérsékletű fűtővíz és használati meleg víz előállítására alkalmas elemek vannak. A beltéri egységük egy fali kazán méretű és formájú hőközpontblokk a melegvíz-tárolón kívül. A kültéri egység olyan, mint egy kültéri split-egység. Telepítése szakértelmet és nagy gondosságot igényel!

Ismertek még a talajhőt, a földhőt hasznosító hőszivattyúrendszerek. A talajban (vagy talajvízben) alacsony hőmérsékleten nagy hőmennyiség áll rendelkezésre. Ebből az következik, hogy a kinyerésére viszonylag nagy a területigény. (Szakember tudja megmondani a talajösszetétel elemzése alapján, hogy az adott építési területnek milyen a „hőkinyerést biztosító képessége”). Ennek a hőfokszintnek az emelését a hőszivattyúblokkok végzik el elektromos energia bevitelével. Ilyen hőszivattyúkat szinte az összes jelentős kazángyártó cég is forgalmaz már.



A hőszivattyús rendszerek kapcsán idekíváncsok a napelemes rendszerek telepítésének javaslata. A hőszivattyúk villamos energiát használnak fel hőfokemelésre, kompresszorüzemre. Okos, célirányos döntés a napelemes „házi erőmű” telepítése ad-vesz üzemmódra. De az ún. zöld áramtarifás szolgáltatás lehetőségét is érdemes körbejárni hőszivattyúk telepítése kapcsán!

### Lakásszellőztető rendszerek

A gázüzemű berendezések működési biztonságára miatti légbevezetésről, kényszerlevegőellátásról, a helyiségek égési és szellőző levegő ellátásáról érintőlegesen már szóltam. A fokozott légzárás azonban a lakóhelyiségekben is szellőztelen-

séget okoz. A szobákban tartózkodók számára szükséges oxigén fogy, és emelkedik a páratartalom. Komplex megoldást a lakásszellőztető egységek alkalmazása jelenthet.

Ezek a légszállításukat tekintve különböző nagyságú berendezések a friss levegőt a szobákba vezetik be, míg a felmelegedett levegőt a mellékhelyiségekből – konyha-étkező, fürdőszoba – szívják el. A légkezelő egységben a befúvó-elszívó ventilátoron kívül biztosan van egy hővisszanyerő hőcserélő, amely a friss levegőnek adja át az elszívott, elhasznált levegő hőtartalmát. Természetesen szűrőegység is van a blokkban, valamint többnyire egy elektromos fűtőelem. (Ha túl hideg a beszívott friss levegő, ez a fűtőelem „segít be” a hővisszanyerőnek.) A lakásszellőztetők biztosítják a kiegyensúlyozott szellőztést ablaknyitás nélkül is. Rendkívül hatásos energiamegtakarítást biztosítanak azáltal, hogy a lakásban termelt hővel fűtik fel, melegítik elő a szellőző levegőt. Fontos megjegyzés: csak rendszeres karbantartás mellett alkalmazhatók!

A teljesség igénye nélkül tekintetem az azokat a lehetőségeket, amelyeket számba lehet és kell venni a lakásfelújítások során a kiváltképpen új építés esetén. Meg kell érteni, hogy az épületgépészeti rendszerek sokkal fontosabbak annál, mint hogy maradékelv alapján valósuljanak meg. Elengedhetetlenül fontos a szaktervező segítségének igénybevétele!

**Tervből kivitelezés van.**



## CONSTRUMA OTTHONTEREMTÉSI KIÁLLÍTÁSI CSOKOR

  
**CONSTRUMA**  
39. Nemzetközi építőipari szakkiállítás

**OTTHON**  
*Design*   
9. Otthonteremtési szakkiállítás

**2020. április 1–5.**



**hungexpo**

Szakmai regisztráció, MMK tagoknak ingyenes belépővel:  
[www.construma.hu/mernokujsg](http://www.construma.hu/mernokujsg)

Kiemelt médiapartner:

**SZÉP HÁZAK**

Kiemelt partner:



# Mitől valóban okos egy ház?



érni. A megvalósítás már a rendszer feladata. A ház „tudja”, hogy otthon vagyunk vagy sem, így csak akkor használ energiát, ha az valóban szükséges. A komplex épületautomatikai vezérlés a csak fűtés-hűtés vezérlő rendszerekkel – vagy okos termosztátokkal – szemben számos egyéb lehetőséget is kínál. Mivel minden mindennel összhangba hozható, meg tudjuk adni a rendszer számára, hogy akár az árnyékolók mozgásával (meggátolva vagy segítve a napsugarak bejutását), akár a mozgásérzékelők állapotán (jelen vagyunk a helyiségben, épületben, vagy sem), akár egyéb energia-menedzsment-funkciók (hőszivattyú, gázfűtés, klímaberendezés, napelem stb.) által a ház további erőforrásai miként segítsék a gépészeti rendszer működését.

### **Csak akkor, csak ott, éppen az, ami tényleg szükséges**

Hogy ne csak általánosságban beszéljünk a rendszerről, emeljünk ki néhány területet. Standard szerint minden egyes helyiségben javasolt elhelyezni egy mozgásérzékelőt. A jobb érzékelők már fényértéket vagy akár egyéb értékeket (zaj, hőmérsék-

let stb.) is képesek mérni. Az, hogy ezeket az értékeket mire használjuk fel, már a mi döntésünk.

A világítás a legtöbb esetben mozgásérzékelés és fényérték alapján vezérelhető. Ha sötétedik – mert a fényérzékelő értéke elérte a határértéket, és aktivitás is történik –, akkor azt a világítási kört vagy azt a világítási képet kapcsolja a rendszer, ami abban a helyiségben, abban az élet-helyzetben előre meg van adva. Ha sötétedik, és több fényre van szükség, még egy világítási kört felkapcsol, vagy akár emeli valamely lámpák fényerejét. És végül, ha elhagyjuk a helyiséget, és az érzékelő megadott időtartamig nem érzékel aktivitást, a rendszer lekapcsolja a világítást, ezzel is elhárítva a sok családon belül felmerülő „már megint miért ég feleslegesen a lámpa” konfliktust. Ráadásul ellentétben a „hagyományos” házakkal, a mellékhelyiségekben (véce, háztartási helyiség stb.) nem is szükséges kapcsolót használnunk, hiszen ezen területek esetében tökéletesen működnek az automatikus mechanizmusok, azaz csak akkor, csak ott és csak addig világítunk, ahol és ahogy arra valóban szükség

van. De ennél még fontosabb, hogy a mozgásérzékelő értéke a világítás mellett számos más funkcióra is használható. Képesek vagyunk meghosszabbítani egy adott helyiség fűtési ciklusát, leállítani vagy elindítani hűtését, szellőztetését, elindíthatjuk zenerendszerünket, programozhatjuk a használati meleg víz keringtetését és még számtalan dolgot. Minden az alapján dől el, hogy a programban mihez vagy inkább mikhez rendeljük hozzá a bejövő értéket. És végül, igény esetén ugyanez a mozgásérzékelő képes a biztonságunkat is szolgálni, hiszen ha nem vagyunk otthon, a riasztórendszer részeként kap helyet.

### **Ahol nem elég az automatikus működés**

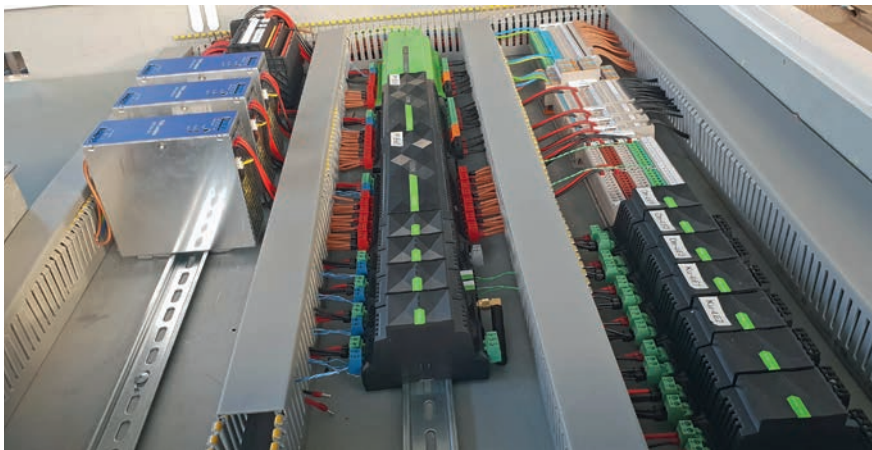
A legtöbb dolgot különböző logikai folyamatok alapján képesek vagyunk automatizálni. Ezen felül természetesen minden funkció elérhető okoseszközök (okostelefon, tablet, laptop stb.) segítségével is. Fontos azonban minden olyan helyiségben elhelyezni egy fali nyomógombot, ahol több funkciót is telepítettünk, pontosan azért, hogy ha bármilyen okból felül sze-

# Ne vágj ki több fát!



alkus műanyag zsaluhéj  
100%-ban famentes technológia





retnénk írni az automatikus algoritmusokat – ha az automatikus árnyékolási funkció például lehúzta a redőnyöket, de mégis ki szeretnénk menni a teraszra egy pohár bort meginni, vagy nem megfelelő az adott élethelyzethez a világítási kép.

A legtöbb ilyen okoskapcsoló több nyomási ponttal rendelkezik, több funkció vezérlését is képes ellátni, így egy kezelőn keresztül tudjuk irányítani az árnyékolást, világítást vagy akár a multimédia-rendszerünket is. Ráadásul minden nyomási pont szabadon programozható, igény esetén utólagosan átalakítható, finomhangolható. Ha beköltözünk, és időközben rájövünk, hogy egy nyomógomb nem megfelelő funkciót vezérel, nem kell vezetékezési munkálatokat végezni, elegendő csak átprogramozni az adott nyomógombegységet vagy annak valamelyik nyomási pontját. Az igazán intelligens kapcsolók beépített hőmérséklet- és páratartalom-érzékelővel is rendelkeznek, tehát nem kell külön termosztátot elhelyezni a helyiségekben a HVAC számára.

Épületek esetében a kültéri funkciókra is érdemes koncentrálnunk. A legjobb választás egy ún. időjárás-állomás, amely egy kombinált érzékelő: szélerősség, kültéri fényérték, hőmérséklet vagy akár eső érzékelésére is alkalmas. Erős szélben a rendszer magától felhúzza az árnyékolókat, ha esik az eső, bezárja a tetőablakokat, ha nem esik, elindítja az előre meghatározott öntözési programot a kertben. Ha besötétedett, de a házban mozgás történik, és felkapcsolódik valamelyik lámpa, a rendszer automatikusan lehúzza az árnyékolókat annak érdekében, hogy privát zónát biztosítson számunkra, és óvjon az

illetéktelen megfigyelőktől. A professzionális rendszerek biztosította lehetőségek tárháza a szó szoros értelmében végtelen, ugyanakkor nincs két egyforma projekt, nincs két ugyanolyan megrendelői igény.

### Biztonságos otthon

Természetesen a biztonság és beléptetés is fontos részét képezi egy okosotthonnak. Mint már említettük, a mozgásérzékelők számos funkció mellett a riasztási funkcióblokk számára is képesek értékeket szolgáltatni, azonban további érzékelőket is javasolt elhelyezni: CO-érzékelőt, üveg törés- és vízbetörés-érzékelőt stb. A minden mindennel összekapcsolható elv alapján persze ezen érzékelőket is logikai kapcsolatba hozhatjuk a rendszer további részeivel. Tűzérzékelés esetén a központ leállíthatja a szellőztetőrendszert, az érzékelő helyétől függően villoghatnak az adott helyiség lámpái, felhúzódhatnak az árnyékolói, ezzel segítve könnyebben beazonosítani a riasztás pontos helyét. A nyitászékelők segíthetik a HVAC-rendszer működését, így nyitott ajtók vagy ablakok esetén jelezhetnek a tulajdonos számára, és akár szabályozhatják is a működést annak érdekében, hogy ne pazaroljunk felesleges energiát.

Az okosházak sajátossága az ún. jelenlét-szimuláció is. Amikor nem tartózkodunk otthon, megadhatjuk a rendszer számára, milyen funkciókat vezéreljen, hogy külső szemnek az aktivitás látszatát keltse: lámpákat kapcsol, árnyékolókat mozgat, vagy akár bekapcsolhatja a tévékészüléket, és elindíthatja a zenerendszert.

Rendkívül hasznos kényelmi funkció, hogy egy okosházban már nem használ-

unk a beléptetés számára kulcsot, hisz annak szerepét a kód vagy ujjlenyomat által beléptetés vette át. Nem kell magunkkal hordani a kulcscsomót, nem kell félnünk, hogy elhagyjuk, és utána bajlódhatunk a zárcserével, nem felejtjük el, kinek adtunk kulcsot. Minden felhasználó egyedi jogosultsággal rendelkezhet, akár egyedi időtartamig, így meg tudjuk adni, ki melyik funkcióit használhatja otthonunkban.

### Áramszünet

Sokakban felmerülhet a kérdés, hogy mi történik áramszünet esetén. A válasz egyszerű, pontosan ugyanaz, mint egy „hagyományos” házban. Ha nincs áram, nem kapcsoltak fel a lámpák, nem működnek a redőnyök, rosszabb esetben még a fűtés vagy hűtés sem. Ennek elkerülése érdekében azonban van lehetőség szünetmentes tápegységet beszerezni, az igényekhez méretezve.

Mára a legtöbb építkezésen számos funkciót önálló vezérléssel látnak el. Van külön redőnyvezérlés, fűtés-, klíma-, öntözőrendszer-, kaputelefon-, riasztórendszer-, multimédia-vezérlés és így tovább. A legtöbb esetben azonban ez mind csak önálló rendszer, és mind külön távirányítóval, esetleg telefonos applikációval rendelkezik. Ráadásul a legtöbb közülük soha vagy csak nagyon nehézkesen kapcsolható össze. De amit ennél is fontosabb mérlegelnünk, hogy ezek vezérlését külön-külön úgyis megvásároljuk. Ha hajlandók vagyunk a saját érdekünkben és kényelmünk miatt egy minimális extra költséggel nagyobb összeget szánni egy központi rendszerre, az eredmény garantáltan összehasonlíthatatlanul jobb lesz.

Fontos tudnunk, hogy amikor egy rendszer mellett döntünk, az hosszú évekig befolyásolja – megkönnyíti vagy megnehezíti – mindennapjainkat. Mérlegelnünk kell, hogy egy olyan kedvezőbb árú rendszert szeretnénk, amely csak bizonyos funkciók vezérlését biztosítja, és kompromisszumos megoldásként kevesebb összehangolt működésre nyújt lehetőséget, vagy valamivel költségesebb rendszer mellett tesszük le a voksunkat, amivel viszont valóban okosházunk lehet. Ráadásul mindezt legjobban már az épület tervezési fázisában eldönteni, hiszen amellet, hogy számos hasznos információt kaphatunk az előkészítés alatt is, a legtöbb rendszer esetében eltérő előkészítési munkálatok szükségesek.

# CONSTRUMA CSOKOR SZAKMAI PROGRAM – 2020

**Az építőipar hazai csúcsmegrendezvénye, az otthonteremtés legnagyobb kiállítása, a CONSTRUMA csokor 2020-ban április 1-5. között várja ismét a szakma képviselőit. Egy időben, egy helyen mintegy 500 cég várja a látogatókat 4 pavilonban a HUNGEXPO területén.**

A kiállítás megtekintése a Magyar Mérnöki Kamara tagjai számára a regisztrációt követően ingyenes: [construma.hu/mernokujasag](http://construma.hu/mernokujasag)

## ÁPRILIS 1., SZERDA

### 9.30-15.30 HŰTÉSTECHNIKA

A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara épületgépészeti szakmai továbbképzése. Zártkörű rendezvény, kizárólag előzetes regisztrációval látogatható!

Előzetes regisztráció kötelező: [www.bpmk-oktatas.hu](http://www.bpmk-oktatas.hu)

Helyszín:

D pavilon, RUBIN konferenciaterem

Szervező:

Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara  
Mérnöki kamarai épületgépészeti szakmai továbbképzés (kizárólag előzetes regisztrációval)

### 9.30-15.30 Építőgépész Szakmai Nap – Útépítő gépek alkalmazási és biztonsági rendszerei

Helyszín: A pavilon, II. galéria, konferenciaterem (182-183.)

Szervező:

Magyar Mérnöki Kamara Anyagmozgatógépek, Építőgépek és Felvonók Tagozat

Képzési pont: MMK AEFT továbbképzési pont folyamatban

### 11.00

#### MEGNYITÓ, CONSTRUMA-díjak átadása

Helyszín:

F pavilon, színpad

### 13.00-14.45

#### MIRE ELÉG A FORRÁS?

(A költségtervezés és a költségek kézben tartása a nagy értékű építési beruházásoknál) – pódiumbeszélgetés

Helyszín:

F pavilon, színpad

Szervező:

ÉVOSZ Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége

### 15.00-16.30

#### Bérlakásépítési program 2020

Helyszín:

F pavilon, színpad

Szervező:

Társaság a Lakásépítésért, Lakásfelújításért Egyesület

## ÁPRILIS 2., CSÜTÖRTÖK

### 9.30-15.00 Tetőszigetelések, csarnoktetők, erkélyek, teraszok szigetelése, vizes üzemű terek szigetelése

BPMK építési szakmai továbbképzése

Előzetes regisztráció kötelező: [www.bpmk-oktatas.hu](http://www.bpmk-oktatas.hu)

Helyszín:

D pavilon, RUBIN konferenciaterem

Szervező:

Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Képzési pont:

mérnöki kamarai építési szakmai nap

### 9.30 - 14.30

#### XVIII. Rockwool Építészeti és Tűzvédelmi Konferencia, 1. nap

Építési termékek és építményszerkezetek megfelelőségének igazolása

A Magyar Mérnöki Kamara Tűzvédelmi Tagozatának szakmai továbbképzése

Helyszín:

A pavilon, II. galéria, konferenciaterem (182-183. terem)

Szervező:

Budapesti és Pest megyei Mérnöki Kamara  
Magyar Mérnöki Kamara Tűzvédelmi Tagozat  
MMK-tagoknak a továbbképzési pontért előzetes regisztráció kötelező: [www.bpmk-oktatas.hu](http://www.bpmk-oktatas.hu)

Képzési pont:

MÉK 1,5 pont (Bírálati sorsszám: 2020/82.)  
Részvételi/kamarai igazolások kiadása a továbbképzés/konferencia végén történik!

## ÁPRILIS 3., PÉNTEK

### 9.30-14.30 XVIII. Rockwool Építészeti és Tűzvédelmi Konferencia, 2. nap

Fél lábbal a bíróságon – Védj magad, tervező!

A Magyar Mérnöki Kamara Tűzvédelmi Tagozatának szakmai továbbképzése

Helyszín:

D pavilon, RUBIN terem

Szervező:

Budapesti és Pest megyei Mérnöki Kamara  
Magyar Mérnöki Kamara Tűzvédelmi Tagozat  
MMK tagoknak a továbbképzési pontért előzetes regisztráció kötelező: [www.bpmk-oktatas.hu](http://www.bpmk-oktatas.hu)

Képzési pont:

MÉK 1,5 pont (Bírálati sorsszám: 2020/82.)  
Részvételi/kamarai igazolások kiadása a továbbképzés/konferencia végén történik!

### 9.30-11.30

#### Digitális építőipar: utópia vagy realitás?

(Vitaindító workshop az építőipari ágazat és állami szereplők részvételével)

Résztevők:

ÉVOSZ, ITM, MKIK/MVP

Helyszín:

A pavilon, TÜRKIZ Konferencia terem

Szervező:

MKIK Magyar Kereskedelmi és Iparkamara

### 10.00-14.00

#### ÖKO HOME – ÖKO CITY konferencia: környezettudatos építési termékek, technológiák a karbonsemleges épületek építéséhez

Helyszín:

F pavilon, színpad

Szervező:

ÉVOSZ MAKÉSZ Környezettudatos és szerelt technológiák szakmai tagozat

Képzési pont:

MÉK-akkreditáció folyamatban

#### A szervezők a változtatás jogát fenntartják.

Részletes, folyamatosan aktualizált program, konferenciaregisztáció: [www.construma.hu](http://www.construma.hu)

A Magyar Mérnöki Kamara, ill. a Magyar Építész Kamara tagjai számára a HUNGEXPO-val kötött együttműködésnek köszönhetően a CONSTRUMA szakmai napjain, 2020. április 1. és 3. között a kiállítás látogatása ingyenes, de előzetes regisztrációhoz kötött.

#### SZAKMAI TÁRLATVEZETÉS – Témák:

Nyílászárók, árnyékolók – Szépség és praktikum

Tetők és tetőtérterek – A tető mint rendszer

Falak és szigetelések – Egy örökzöld téma

Megújuló energia, lég- és fűtésteknika – Napjaink slágertémája

  
**CONSTRUMA**

**2020. április 1-5.**

# Összenyitott panellakások

Tévhit, hogy a térbeli lemezvázat semmilyen mértékben nem lehet átalakítani. De semmiképpen nem lehet előzetes, szakszerű tervezés nélkül. A paneles lakótelepi lakások hosszabb távú fennmaradásának egyik lehetősége éppen ebben rejlik: a lakások összenyithatóságában, belső átalakíthatóságában.



Holló Csaba

Miért is lehet lakások összevonásával, belső átalakításával a lakásminőséget javítani, a korszerű térigényt kielégíteni? A legfőbb lehetőséget az adja, hogy jelenleg már lényegesen csökkent a lakásszám irán-

ti igény, lényegesen kevesebb az egy lakásra jutó lakók száma, mint az 1960-as évek második, illetve az 1970-es évek első felében. Emlékezzünk arra, hogy akkor (1973) a leggyakoribb kétszobás (53 m<sup>2</sup>-es) lakásra 4 lakót kellett tervezni. Legjobb példa az igényváltozásra egy viszonylag jól működő kisváros, Tiszaújváros, ahol nagyon rendezettek a lakótelepek, és országos viszonylatban fajlagosan a legtöbb összenyitott, átalakított lakás található.

## Típuslakások

Az 1970-ig Tiszaszederkénynek (ez volt a honfoglaláskori település eredeti neve), majd 1970–1991 között Leninvárosnak nevezett település az iparfejlesztés egyik gócpontja volt az 1960-as években, így természetes, hogy a téglas és blokkos szerkezetű szocreál lakótelepeket követően itt a kezdetektől (1968-tól) épültek a paneles szerkezetű típuslakóházak a Borsod megyei ÁÉV alsószolcai házgárának termékeiből. 1964-ben 1500 lakás volt a településen, 1970-ben a paneles lakóépületekben már újabb 4000 lakás, kb. 10 ezer lakossal. Ekkor 5 fő/lakás volt a jellemző. 1980-ra már 6000 a paneles lakások száma, 3,6 fő/lakás lakóátlaggal. Az utolsó leninvárosi lakossági létszámadat 1990-ben 18 805 fő. (Érdekességként megjegyezzük, hogy az 1919-es kommun alatt Pesterzsébet kapta a Leninváros nevet, ami – szeren-

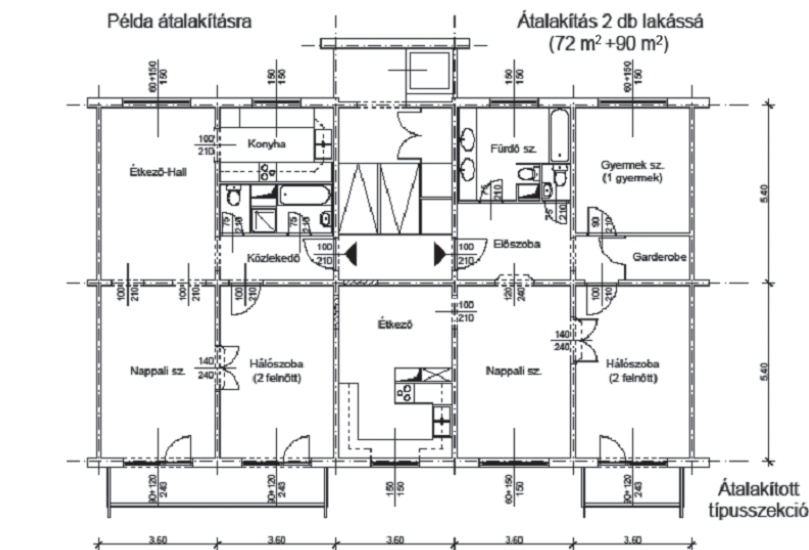


csére – mára feledésbe merült.) 1991-től Tiszaujvárosban nagy intenzitással indultak meg zöldmezős beruházásokként a családi házas, társasházak, lakópark jellegű beépítések hagyományos technológiával. Aki tehetette, ezeken a peremterületeken építkezett, miközben az iparban alkalmazhatók száma fokozatosan csökkent a településen. A hivatalos lakossági létszám 2018. január 1-jén 15 371 fő volt és 7328 lakást tartottak nyilván. Ez 2,12 fő/lakás fajlagos lakossági létszámot jelent. Szinte nincs olyan magyarországi lakótelep paneles szerkezetű lakóépületekből, ahol ne lenne összenyitott lakás, van, ahol három lakásból alakítottak ki egyet, van, ahol (Budapest XI. kerületében) egy egész szintet vontak össze irodának (ráadásul itt a garázsszintről volt tervezve egy feljárat, földemáttöréssel).

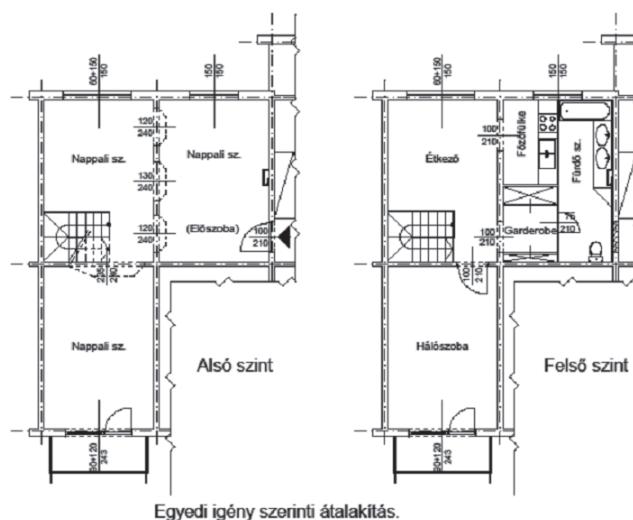
De vannak olyan lakások is (például Budapesten Újpesten, Káposztásmegyeren stb.), ahol a nem teherhordó falak és vizesblokkok belső átépítésével alakították az eredetileg 4 főre tervezett lakásokat 2 lakónak kényelmessé. Van jól működő példa egymás fölötti lakások összevonására is, belső lépcső és átépített vizesblokkok kialakításával (Miskolc, Szókökút lakótelep).

## A tartószerkezeti módosítások veszélyei

A jelenleg érvényes jogszabály szerint az építési engedély nélkül végezhető építési tevékenységek közé sorolandók a paneles szerkezetű lakóépületek belső tartószerkezeti jellegű átalakításai. Ha ilyen munkák kontár tervezői és kivitelezési munkákkal, a társasházak vagy lakásszövetkezetek tudta nélkül valósulnak meg, az tömegkatasztrófához vezethet. A tartószerkezetek a társasház, illetve a lakásszövetkezet közös tulajdonát képezik, ezért bármilyen módosításukhoz a társasház, a lakásszövetkezet hozzájárulása (lenne) szükséges. Szerencsére a legtöbb közös képviselő vagy szövetkezeti elnök (és szerencsére több szakkivitelező) ragaszkodik az előzetesen benyújtott tartószerkezeti tervhez. Más kérdés, hogy aki a tervet készítette, érti-e a térbeli lemezvázas építés lélektanát, ismeri-e kellő mértékben az elemek tényleges kontúrait és az összeépítési csomópontokat. Sajnos itt nagy probléma van, hiszen az utolsó paneles szerkezetű épület összeszerelése óta két nemzedéknyi mérnök végzett, akik eredeti dokumentációkhoz már nem tudnak hozzájutni. Több



1. ábra: Példa lakásösszenyitásra (4F és 2F lakások összenyitása)



2. ábra: Példa lakásösszenyitásra egymás fölötti lakások esetén

jogosult tervező a térbeli lemezvázat úgy kezeli, mintha az monolit vasbeton szerkezet lenne, nem veszi figyelembe a falpanelek peremkialakítását stb. Mindez komoly veszélyt jelent. (Szakmai szempontból sajnálatos, a lakók szempontjából szerencsés, hogy korábban egyes építési hatóságok, újabban egyes közös képviselők a szakmai szempontból gyanúsnak minősített terveket megküldték nekem átvizsgálásra. Így az alábbiakban felsorolt típushibák valamilyeni változata ténylegesen tervből származik.)

Ha összehasonlítjuk egy acélgerenda hajlékonyságát és egy síkjában végtelen merevnek tekinthető falpanellemezt, akkor vélhetően érezzük, miért nem panel-szerű egy falpanel kiváltása acélgerendával

val vagy acélkerettel. Itt több más dolgot is elfelejtenek egyes tervezők. A legáltalánosabb, hogy a kivágott falpanel fölötti falpanelek terhét is hordania kell a kiváltónak, nem csak a földemterheket. Ha acélkeretet alkalmaznak, és azt a földemperemre állítják, mi akadályozza meg a földemlemez átszűrődését, és hogyan adódik tovább a függőleges teher a földemről a lentebbi falpanelre? A gyakorlatban nemegyszer fordult elő, hogy kiváltó acélgerendát vagy keretet úgy építettek ki a földemponthoz, hogy a földem kimozdult a csomópontjából felfelé, elvesztette csomóponti merevségét. Egy ilyen esetben a földemet le kellett bontani és monolit megoldással pótolni, miközben két lakás volt használhatatlan.



# Az ágazat tükörképe

Április elsején nyit az építőipar legnagyobb hazai seregszemléje, a Construma otthonteremtési kiállítási csokra. A rendezvényről Baranyai Gergő kiállításigazgatóval beszélgettünk.



– „Tervből kivitelezés van” – miért ezt a szlogent választották idén?

– Az építőipar és az otthonteremtés széles spektrumát kívánjuk bemutatni mind a szakmai, mind a végfelhasználói közönség részére. Ez a második esztendő, hogy a Construma-kiállításcsokrot ezzel a szlogennel rendezzük meg. Azt gondoljuk, az építés vagy felújítás mindig izgalmas alkotó folyamat, amely – akár beruházásról, akár családi ház megvalósításáról van szó – a mérnöki tervezéssel kezdődik, és a kivitelezés befejezésével, illetve a belsőépítéssel, végül a kertépítéssel ér véget. A szakvásáron az alapoktól, az építőanyagoktól kezdve a tetőfedésig, a gépészeti berendezésektől a nyílászáró és szigetelőanyagokig, az okosotthonoktól a kész házakig kínálnak majd megoldásokat a kiállítók, ezen túl pedig – a RENEÓ tematikus kiállítás keretében – gazdag szakmai tartalommal jelenik meg a megújuló energia témaköre is, ami a látogatók körében folyamatosan az egyik legnépszerűbb terület.

– Egy seregszemle mindig jó tükörképet mutat az adott ágazat pillanatnyi helyzetéről. Milyen aktuális átte-

kintést kaphat majd itt a látogató az építőipar keresztmetszetéről?

– Az idei Construma bemutatja az iparág újdonságait, előrevetíti a fejlődési irányokat és trendeket, segíti az építeni vágyó közönség és a szakemberek tájékozódását. Az építőipari ágazat súlypontjai folyamatosan változnak, ebben az évben nagy hangsúlyt fektetünk a digitalizációra, az energiahatékonyságra, az innovációra és a fenntartható fejlődés aspektusaira, szeretnénk április első hetében bemutatni ezen új területek újdonságait, eredményeit is, hiszen ez is lényeges feladata egy évről évre megújulni kívánó szakkiállításnak. S ha már szóba került az innováció, a Construma-díjnak is mindig az a fő súlypontja, hogy egy-egy termék mennyire környezetbarát, energiahatékony és innovatív. A tükörkép találó kifejezés. A 2017-18-as években, a hazai építőipar rekordokat döntőgető szárnyalásakor rendkívül erős volt a Construma kiállítások, tavaly aztán az ágazatban működő vállalkozások extrém leterheltsége miatt némi megtorpanást érzékelünk kiállítóp partnereinken, egyszerűen nem volt idejük, kapacitásuk bemutatni újdonságait. A mostani rendezvény szervezésekor

azonban azt tapasztaltuk, hogy a kiállítói kedv újra nagy, jelenleg telt házas az összes üzemelő pavilonunk. Terveink szerint a látogatószám idén is ötvenezer fölé fog kúszni. Célcsoportunk kettős: az építőiparhoz kapcsolódó szakembereket, illetve az építkezni, felújítani vágyó végfelhasználókat várjuk a kiállításra, legfontosabb szakmai partnereink pedig az építészek, szakági tervezők, felelős műszaki vezetők és műszaki ellenőrök, a kivitelezők, a társasházkezelők, közös képviselők, a kereskedők és a fejlesztési projektek döntéshozói.

– Időközben a Hungexpo is belevágott egy fontos építési projektbe.

– A hozzánk látogatók saját szemükkel láthatják már a Hungexpo megújulását. A korábbi C pavilon, ahol a kertkiállítást rendeztük, az új kongresszusi központunknak ad majd helyet, és több elavult pavilonunk helyén épülnek már új kiállítási csarnokaink. Szeptemberre, az eucharisztikus világkongresszusra az átépített vagy újonnan létesített pavilonok egy része már állni fog, a jövő évi vadászati világkiállításra pedig átadjuk a teljesen megújult rendezvényközpontot. A Construma kiállításon egy maketten is megmutatjuk, milyen lesz a megújulás végeredménye, illetve a projekt fővállalkozója, a KÉSZ-csoport műszaki vezetői vezetett túrán is megismertetik az érdeklődőkkel az építési folyamat elemeit és érdekességeit.

– Miért fontos partnere a mérnöki kamara a Hungexpónak?

– Egy szakkiállítás csak akkor tud sikeres lenni, ha a rendezvény gazdája jó kapcsolatokat ápol a szakmai szövetségekkel és kamarákkal. Ezek a szervezetek hosszú évek óta magas színvonalú szakmai tartalmaikkal – konferenciák és képzések szervezésével – teszik le voksukat a Construma mellett, másrészt segítenek bennünket abban, hogy milyen új irányvonalakat, tematikákat határozzunk meg. A mérnökök a kiállítási csokor kiemelt célcsoportját jelentik. Fontos számunkra, hogy itt egy időben és egy helyen ennyi szakember jön össze, hiszen elsősorban miattuk kihagyhatatlan találkozási pont az ötnapos Construma szakvásár.

A német szövetségi kormány meg kívánja tartani a HOAI rendeletet

# Irány a jövő!

A németországi építészek és mérnökök, valamint ügyfelek számára paradigmaváltást jelent az Európai Bíróság 2019. július 4-i (C-377/17) határozata az építészek és mérnökök díjazási rendjéről (Honorarordnung der Architekten und Ingenieure – HOAI), mivel a HOAI által előírt minimum-maximum tarifák már nem kötelező érvényűek. Ennélfogva a szerződő felek közötti szerződéses megállapodás a korábbiakhoz képest nagyobb jelentőségű.



**Dr.-Ing. Erich Rippert**

Az egyes állításokkal ellentétben nem a HOAI egészét helyezték hatályon kívül. Éppen ellenkezőleg: a szövetségi kormány a jövőben is meg akarja tartani a kipróbált és bevált – a HOAI szerinti – díjmeghatározási rendszert, és továbbra is szabályozza a díj-

táblázatokat a megfelelő honoráriumok meghatározása érdekében, különös tekintettel a minőségbiztosítási és fogyasztóvédelmi szempontokra. A szükséges kiigazításokra 2020-ban kerül sor.

Az elmúlt évben a tervezési szolgáltatások megrendelése és honorálása terén Németországban jelentős változásoknak le-

hettünk tanúi. 2019. július 4-én az Európai Bíróság úgy határozott, hogy a HOAI szerinti kötelező érvényű minimális és maximális tarifák nem összeegyeztethetők az EU szolgáltatási irányelvvel. Bár az ítélet nem vonatkozik a HOAI-ra összességében, a minimális és a maximális díj mértékével is kapcsolatos ítélet fontos területet érint.

## Elismerték a kötelező érvényű díjszabások és a tervezési minőség közötti kapcsolatot

Az Európai Bíróság az EU Bizottság kérésére foglalkozott a kérdéssel. Figyelemre méltó az ítélet indoklása, amelyben elismerik az alapvető összefüggést a kötelező érvényű díjszabások és a tervezési minőség között. Korábban mind az EU Bizottság, mind az illetékes főtanácsnok tagadta ezt.

Az EU Bizottság és a főtanácsnok érveivel ellentétben az Európai Bíróság, folytatva a korábbi, „Cipolla” néven elhíresült ítélezési gyakorlatot (C-94/04), feltételezi, hogy

„...már a kezdetektől fogva nem zárható ki, hogy a minimálár meghatározása segít elkerülni a versenyt olyan körülmények között, mint például a szabadversenyes piac, amelyet nagyon sok szolgáltató jellemez. Ez azzal a riskóval jár együtt, hogy az olcsó ajánlatok a szolgáltatások minőségének romlásához vezethetnek.” (78. bekezdés)

A továbbiakban:

„Ebből következik, hogy a tervezési szolgáltatások minimum tarifáinak létezése a német piac jellegéből fakadóan alapvetően hozzájárulhat a tervezési szolgáltatások magas színvonalának garantálásához, következésképpen a Német Szövetségi Köztársaság által kitűzött célok eléréséhez.” (88. bekezdés)

A jogi eljárás során a német szövetségi kormány számos tanulmányt mutatott be, amelyek alátámasztják, hogy az árszabályozással javulhat a minőség a piacokon. Egy további empirikus gazdasági jelentésben azt is kimutatták, hogy a németországi építész és mérnökök különleges helyzetére tekintettel minimális árakat kell meghatározni a magas szintű tervezési szolgáltatások biztosítása érdekében a fogyasztóvédelem miatt. A bíróság alapvetően elismerte ezeket a bizonyítékokat, és elutasította az Európai Bizottság és a főtanácsnok jelentősen szélesebb körű bizonyítási követelését.

Az Európai Bíróság azonban az egyik, korábban meglehetősen csekély szerepet játszó szempontot meghatározó elemmé tette az eljárás során. A bíróság a minimumtarifákról szóló német rendeletet inkoherensnek minősíti, és kifejti:

„Ugyanakkor az a tény, hogy a tervezési szolgáltatásokat Németországban olyan szolgáltatók is nyújthatják, akik nem bizonyították a megfelelő szakmai alkalmasságukat, a né-

met szabályozás következtetlenségét mutatja a tervezési szolgáltatások magas színvonalának fenntartására kitűzött cél tekintetében.” (92. bekezdés)

Még ha a HOAI megfogalmazása más-ként sugallja is, a tervezési szolgáltatás Németországban nem az építész vagy a mérnökök kizárólagos joga. Még a szakmai képzettség nélküli és kamarai jogi felügyelet nélkül dolgozó személyek is kínálhatnak olyan tervezési szolgáltatásokat, amelyekre a HOAI is vonatkozik. A bíróság szempontjából tehát nem teljesülnek azok a minimális biztosítékok, amelyek garantálhatják e szolgáltatások minőségét a minimális díjak alá eső tervezési szolgáltatások nyújtásakor.

Az Európai Bíróság csak röviden kommentálta a honoráriumok maximális mértékét, és megállapította, hogy ezeknek jó okai lehetnek, például a fogyasztóvédelem. Ugyanakkor azt is megjegyezték, hogy kevésbé korlátozó eszközök – például az ár-orientáció – is rendelkezésre állnak a túlzott tervezői díjak megelőzése érdekében.

### Az Európai Bíróság ítéletének gyakorlati következményei

A Luxemburgban hozott bírói ítélet nem jelenti a HOAI végét, mint ahogyan azt gyakran állítják. A rendelet továbbra is érvényben van, és megfelelő alap a felek közötti szerződéses megállapodás létrejöttéhez. A német szövetségi kormányt felkérték az uniós jog megsértésének orvoslására és a HOAI adaptálására az Európai Bíróság követelményeinek megfelelően.

### A tervezési szerződések továbbra is érvényben maradnak

Az átmeneti időszakban a Szövetségi Belügy-, Építés- és Lakásügyi Minisztérium (BMI) gyorsan reagált, és 2019. augusztus 5-i rendeletében (elérhető a [www.aho.de](http://www.aho.de) oldalon) a HOAI alkalmazásának kérdésében az Európai Bíróság ítélete után tisztázta a következőket:

„Figyelembe kell venni, hogy az ítélet csak a kötelező érvényű minimális és maximális díjtételekre vonatkozik, és nem értékeli a HOAI egészét az európai joggal ellentétesnek.”

A meglévő szerződések esetében ez a következőket jelenti:

„Az egyes esetek vizsgálatakor a következőket kell figyelembe venni: továbbra is érvé-

nyesnek kell tekinteni az ítélet kihirdetése előtt, a közzsféra és az építész vagy mérnökök között megkötött szerződéseket, még akkor is, ha a HOAI minimális és maximális díjszintjét kötelező érvényűnek tekintették a megbízás odaítélésekor és a szerződés megkötésekor.”

Ez a nézet egybeesik az AHO (Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung – Mérnökök és Építész Egyesületeinek és Kamaráinak Díjszabási Bizottsága), a Szövetségi Építészakamera és a Szövetségi Mérnöki Kamara által megrendelt szakértői<sup>1</sup> jelentésben foglaltakkal. Ennek értelmében az Európai Bíróság ítélete általában nem vezethet a szerződés érvénytelenségéhez (német Ptk. 134. §) vagy az üzletmenet megzavarásához (német Ptk. 313. §).

### A HOAI díjszámítási rendszere továbbra is érvényes

A fent említett miniszteri rendeletben a BMI azt is egyértelművé teszi, hogy a HOAI-ban szereplő díjszámítási rendszer továbbra is az egyedi szerződéses megállapodások részét képezheti a díjak kiszámításánál. A szabadúszó (egyéni) vállalkozók szerződéses modelljére ezért továbbra is vonatkozik ez a rendszer, de százalékos arányban megállapított pótdíjakat és kedvezményeket is előírnak.

### A közbeszerzési jog vonatkozásai

A versenykorlátozások elleni törvény (GWB) 127. §-ának (2) bekezdése szerint a közbeszerzést kiíró ajánlatkérőknek a leggazdaságosabb ajánlat meghatározásakor be kell tartaniuk a kötelező érvényű árazási szabályokat. Az Európai Bíróság ítélete szerint viszont a HOAI maximális és minimális honoráriummértékre vonatkozó szabályai már nem kötelező érvényűek a leggazdaságosabb ajánlat meghatározásakor. Következésképpen a BMI a fent említett átmeneti szabályozásban rámutat arra, hogy a HOAI hatálya alá eső tervezési szolgáltatások odaítélésekor már nem lehet kizárni azon ajánlatokat, amelyek a minimumdíjak alá esnek, vagy meghaladják a maximális díjakat. Az a pusztán tény, hogy az ajánlati árak a HOAI korábbi minimummértéke alatt maradnak, tehát már nem elegendő ok annak a következtetésnek

1. Redeker Sellner Dahs – a jogsértési eljárás lehetséges hatásai a HOAI minimális és maximális értékeivel szemben, 2018. augusztus 20., elérhető a [www.aho.de](http://www.aho.de) webhelyen.

a levonására, hogy az ajánlat szokatlanul alacsony árazású (Versenybírálati rendelet 60. §) (Vergabeverordnung).

Mindez nem érinti a szolgáltatások tartalmának a HOAI szolgáltatási profiljai segítségével történő meghatározását és a díjszabásokhoz igazodás kérdéskörét sem, hiszen ezek még mindig tükrözik a megfelelő díjakat.

## Folytatódik a teljesítményorientált verseny

Az Európai Bíróság ítéletét követően a szövetségi kormány egyértelműen a teljesítményorientált verseny jogi modellje mellett tette le a garast. Az árversennyel ellentétben a teljesítményorientált versenyen a felajánlott szolgáltatások minősége a fő odaítélési kritérium a Versenybírálati rendelet 76. § 1. szakaszának értelmében. A tervezési szolgáltatások minőségi eleme miatt az ár nem megfelelő mint alapvető vagy akár egyetlen odaítélési kritérium, mivel az áron alapuló értékelés a tervezési szolgáltatások minőségi elemeit nem kellő mértékben veszi figyelembe.

A BMI rendeletében ehhez hozzáteszi:

*„A kötelező érvényű minimális és maximális díjak kiküszöbölése megköveteli, hogy a bírálati kritériumok szövegezése összhangban legyen a szolgáltatás minőségi követelményeivel.”*

A szövetségi minisztérium rendeleteiben azonban nem szerepel, hogy a felajánlott árak milyen arányban kell értékelni a közbeszerzési kritériumok között a döntés meghozatalakor. Ha komolyan vesszük a szövetségi minisztériumok egyértelmű álláspontját a teljesítményorientált versenyen kapcsolatban, akkor a fizetendő ár a jövőben nem lehet alapvető kritérium, és általában nem haladhatja meg a 10%-ot az értékelési szempontok között a tervezési szolgáltatások megrendelésekor.<sup>2</sup>

Az ár súlyozásának módszere is nagy jelentőségű. Az árképzés leggyakoribb módszere jelenleg az, hogy az adható pontokat a legalacsonyabb árhoz igazítják, hogy aztán a legmagasabb ár – akár 0 pontig – lineárisan csökkentse azokat. Ez a besorolás a pontok túlságosan széles eloszláshoz vezet, így a legtöbb esetben az ár határozza meg az általános minősítést. Így az ár, tudatosan vagy elrejtve, nagyobb hatással van a teljes eredményre, mint ahogyan

Az árversennyel ellentétben a teljesítményorientált versenyen a felajánlott szolgáltatások minősége a fő odaítélési kritérium.



a súlyozásban megjelölték. Ez azt jelenti, hogy legtöbb esetben a legolcsóbb ajánlatot részesítik előnyben. Ennél jobb gyakorlat az, ha az egyes ajánlattevők árait összehasonlítják a legalacsonyabb árral. Az a licitáló, aki a legalacsonyabb árat adja, teljes pontszámot ad, a többi ajánlattevő pedig kevesebb pontszámot kap az egyes ajánlattevők árához viszonyítva. Ezt az eljárást ajánlja az Mérnöki Kamarák Európai Tanácsa (ECEC) a 2018. november 17-i állásfoglalásában.<sup>3</sup>

Ezenkívül a teljesítményorientált verseny elvét ki kell egészíteni az úgynevezett rögzített ár vagy fix költségek elosztásának vonatkozásában a Versenybírálati rendelet 58. § (2) bekezdésének 3. cikkelye értelmében. A rögzített árat a HOAI díjszabása alapján lehet meghatározni.

## Irreálisan alacsony ár

A Versenybírálati rendelet 60. §-a szerint az ajánlatkérő szerv kizárhatja a szokatlanul alacsony árú ajánlatot, ha az árat nem lehet megfelelően megmagyarázni. A nem megfelelő alacsony ár ellenőrzésére szolgáló úgynevezett átvételi küszöböt illetően különböző nézetek vannak; a Szövetségi Bíróság elfogadhatónak tartja a következő, magasabb értékű ajánlatokhoz képest mért 20%-os különbséget.<sup>4</sup> Mostanáig a HOAI körében a minimális és maximális tarifák sávján kívül eső ajánlatokat ki kellett zárni, vagyis a Versenybírálati rendelet 60. §-a csak a HOAI-n kívüli szolgáltatásokra vonatkozott. A jövőben ez megváltozik, a fenti módszer releváns lesz a HOAI hatálya alá eső szolgáltatási körben is. Kérdéses, hogy a HOAI minimális tari-

fái megfelelőek-e a szokatlanul alacsony ár értékeléséhez. A szokásos felvételi küszöb kiindulópontjaként az alapszolgáltatások esetében az átlagértéket kell majd figyelembe venni, mivel a HOAI sem a minimális, sem a maximális díjat nem mint szabályrendszer határozza meg, és „szokásos” javadalmazásról beszél.<sup>5</sup>

## A HOAI mint jogi szabályozási eszköz megőrzése és adaptálása

Az Európai Bíróság 2019. július 4-i ítéletének eredményeként a Német Szövetségi Köztársaságnak meg kell tennie a szükséges intézkedéseket az uniós joggal szemben megállapított jogsértések megszüntetésére az AEOV 260. cikke (1) bekezdésének megfelelően. Az AHO-val, valamint az építész és mérnökök szövetségeivel és kamaráival, a szövetségi tartományokkal és a helyi ernyőszervezetekkel együttműködve a szövetségi kormány előkészíti a szükséges kiigazításokat. Az első tárgyalásokat már megtartották, s megállapodtak abban, hogy a HOAI-t a szükséges változtatásokkal kiegészítve megtartják mint jogi szabályozóeszközt.

Az építész és mérnökök egyesületei és kamarái közös állásfoglalásban ismertették a HOAI fokozatos módosítására vonatkozó elképzeléseiket.<sup>6</sup> Szerintük első lépésben a HOAI-t az adóügyi tanácsadók javadalmazási szabályzatának (StBVV) példája alapján kell módosítani. Ennek lényege, hogy a felek közötti szerződéses megállapodás áll előtérben. A felek eltérő rendelkezése hiányában a HOAI díjtáblázatainak általános tarifáját (átlagát) kell a jövőben elfogadottnak tekinteni. Ezt a kiigazítást rövid időn belül (2020-ban) el kell végezni.

A következő lépés a jogi hiányosságok kiküszöbölése az Európai Bíróság által megállapított következtetések megszüntetése érdekében, hogy középtávon helyreállítsák a minimális honoráriumok kötelező érvényét.

A cél a Németországra jellemző magas színvonalú tervezés fenntartása, a fogysztók számára a jó tervezési minőség biztosítása, valamint megbízható és könnyen kezelhető díjszámítás alap létrehozása a németországi tervezők számára.

5. 627.

6. Szakmapolitikai következtetések az Európai Bíróság HOAI-ról szóló, 2014. július 4-i ítélete alapján, elérhető a [www.aho.de](http://www.aho.de) webhelyen.

2. Versenybírálati rendelet, 5/2019., 614.

3. ECEC-állásfoglalás – Mérnöki szolgáltatások közbeszerzése – A tisztességes odaítélési eljárások biztosítják a sikeres projekteket – elérhető a [www.aho.de/Vergabe](http://www.aho.de/Vergabe) oldalon; az árértékelés gyakorlati példái az AHO 35. kiadványa tartalmazza.

4. 364. Lásd a következő bírósági ítéletet: 2017. 01. 31. X ZB 10/16.



Látogatás a Tolna Megyei Mérnöki Kamaránál

# „Minőségi tervezés nélkül nincsenek sikeres projektek”

Beruházásdömping, leterhelt mérnökirodák, küszöbön álló paksi bővítés és a kamara egyre erősödő közéleti beágyazottsága – egyebek mellett ezekről a kérdésekről beszélgetünk vendéglátóinkkal a Tolna Megyei Mérnöki Kamarában. Sorozatunkban ezúttal az ország legkisebb megyeszékhelyére, Szekszárdra látogattunk, ahol huszonnégyszerrel ezelőtt elsőként alakult meg a mérnökök helyi köztestülete.

**Dubniczky Miklós**

– Számos szakmai szervezettel, hatósággal, megyei és települési önkormányzattal ápolunk jó kapcsolatot, de kiváló az együttműködésünk a katasztrófavédelemmel, a területi építészkamarával, a kormányhivatallal, és a megye meghatározó építőipari és termelővállalataival. Az utób-

bi időszakban Szekszárd városvezetésével is sikerült szorosabb együttműködést kialakítanunk, ebben szerepe van annak, hogy a múlt év őszétől új képviselő-testület kezdte meg a munkát, illetve szerepe van az októberi gázrobbanásakor (*lásd kérés írásunkat – a szerk.*) megsérült lakóépületek helyreállításában nyújtott hatékony és innovatív mérnöki közreműködésnek. Korábban hiába ajánlottuk fel szakmai se-

gítségünket a közcélú fejlesztőberuházások előkészítéséhez, a városvezetés nem igazán élt a lehetőséggel. Az idei mérnökbalunkon azonban Ács Rezső polgármester – amellet, hogy köszönetet mondott mérnökeink segítségnyújtásáért – arra kérte a kamara elnökségét, hogy legközelebbi ülését a városházán tartsa meg – mondja Palotásné Kővári Terézia, a TMMK elnöke.

## A legkisebbek közt

– Még elődöm, Bohli Antal teremtette meg a kihelyezett elnökségi ülések hagyományát, minden évben más-más tolnai település helyhatóságát keressük fel, hogy bemutassuk a kamara munkáját, felhívjuk a figyelmet az adott városban élő, tervezői és szakértői jogosultsággal rendelkező tagjainkra, ugyanakkor mi is képet kapjunk az adott település fejlesztési elképzeléseiről, és az elmúlt időszakban megvalósult helyi beruházásokról. Elnöki időszakom alatt jártunk már Pakson, Tolnán, Bonyhá-





don, idén tavasszal Szekszárd, ősszel pedig Dombóvár következik, a cél pedig ugyanaz, el kell érünk, hogy szakmai kérdésekben a mérnöki kamara megkerülhetetlen tényező legyen. A hivatásrendi köztestület által korábban többször is kezdeményezett főmérnöki státusz, településmérnöki szerep csak nagyon kevés helyen működik, pedig az önkormányzatok számára első-sorban nem az építési engedélyezés jelent komoly kihívást, hanem a projekt-előkészítésekkel, a tervezett fejlesztésekkel kapcsolatos döntéshozatal, valamint azoknak a jövőt meghatározó energetikai és üzemeltetési szakmai feladatoknak az ellátása, amelyek nem nélkülözhetik a komplex mérnöki gondolkodást.

– A három legkisebb kamara közé tartozunk – veszi át a szót *Szeleczi József* vízépítő mérnök, a TMMK titkára –, e pillanatban 445 tagunk és 275 nyilvántartottunk van, azaz valamivel több mint hétszáz műszaki szakembert tömörítünk. A taglétszám folyamatosan emelkedik – elsősorban a Paks II projekt miatt –, viszont kevésbé jó hír, hogy a tagság csaknem tíz százaléka hetven év feletti, illetve évről évre tíz körüli mozog azon kollégák száma, akiket tagdíjfizetés elmulasztása miatt kell kizárunk a kamarából. Tolnában egyébként az épületgépészeké a legnépesebb szakmacsoport, a legtöbb mérnök, kis túlzással a tagság egyharmada azonban az atomerőműben koncentrálódik, s az itt dolgozó köztestületi tagok névjegyzéki díját a cég fizeti be.

– A TMMK életében – teszi hozzá *Szeleczi József* – meghatározó jelentőségű a szakcsoportok működése, hiszen aktív munkájukon keresztül valósítja meg a kamara szakmai érdekvédelmi funkcióját, így hatásuk jelentős mind a jogosultságok elbírálása, mind pedig a szakmai képzések és továbbképzések terén. Az MMK szakmai tagozati keretein belül a megyében már hat aktív szakcsoport működik: 1999-től a Vízgazdálkodási és Vízépítési, 2001-től a Geodéziai és Geoinformatikai, 2004-től a Tartószerkezeti, 2007-től az Épületgépészeti, 2015-től regionális szinten a Hírközlési és Informatikai, illetve a múlt év őszén megalakult Energetikai Szakcsoport is. A továbbképzéseket évekig három dél-dunántúli megye – Somogy, Baranya és Tolna – közösen szervezte, Szekszárdon évente hét-nyolc képzést tartottunk, számunkra a képzést jelenleg is a Baranya Megyei Mérnöki Kamara szervezi.

## Az országban elsőként

A kamarai törvény hatálybalépését követően, 1996. november 7-én az országban elsőként Szekszárdon, a régi Vármegyházán alakult meg a megyei mérnöki kamara, 169 regisztrált taggal. A köztestület alapító elnöke Bohli Antal okl. építészmérnök volt, aki 2015 szeptemberében bekövetkezett haláláig, 19 éven át vezette a TMMK-t. Egyesületi csoport 1991. október 16. óta működött a megyében, az azóta szintén elhunyt Körösi Miklós okl. építőmérnök kezdeményezésére. A kamara takerős gazdálkodása eredményeként 1999. június 1. óta rendelkezik Szekszárd központjában saját tulajdonú irodával, amely folyamatos, félnapos ügyfélszolgálatot biztosít tagjai számára. A TMMK éves taggyűlésein három mérnökdíjat nyújtanak át: az ún. Alkotói díjat, a kamarai munka elismeréséért adományozható és az alapító elnökről elnevezett Körösi Miklós-díjat, illetve a szakmai önkormányzatot csaknem két évtizeden éven át vezető Bohli Antaltól elnevezett ifjúsági díjat.



## Közelebb a tagsághoz

– Az átlagmérnök szerintem joggal várhatna el több segítséget a kamarájától. Az a szolgáltatási „csomag”, ami jelenleg rendelkezésre áll, szinte teljesen a kötelező tagságból következik – hangsúlyozza *Fenyvesi Csaba* okl. gépészmérnök, a TMMK alelnöke. – A mérnökeink azonban leginkább kapcsolatrendszerük építésében-bővítésében, vállalkozási tevékenységük segítségével támaszkodnának a mainál sokkal nagyobb mértékben a kamarára. Az MMK hiába készítette el online portfólióoldalt, ez nem igazán működik, valami más módon kellene lendületet adni azoknak a mérnök-vállalkozásoknak, amelyek vergődnek, kevés munkához tudnak csak hozzájutni, vagy még inkább azoknak a friss diplomás mérnököknek, akik most kezdik pályájukat. Nincs például egy olyan adatbázisunk, amely regisztrálná, mely rutinos tervező vagy kivitelező cég fogadná és mentorálná szívesen „cseledtkönyves” időszakában a fiatal, tapasztalattal és pláne jogosultsággal még nem rendelkező szakmagyakorlókat.

– Az ügyesebb mérnökök azért megtalálják a lehetőségeket – árnyalja a képet *Palotásné Kővári Terézia* –, legutóbb például Kalocsáról keresett meg egy fiatal –

mert megtalált bennünket az MMK jogosultsági névjegyzékében – azzal, hogy a főállása mellett szeretne a magántervezői piacon is megbízásokat találni, részfeladatokban bedolgozni valamelyik vállalkozásba. Korábban sok negatív vélemény fogalmazódott meg a kamaráról, hogy mi csak nyúzzuk a mérnököket, nem sokat kínálunk a tagdíjért cserébe. Ezekkel a megnyilvánulásokkal szerencsére egyre ritkábban találkozunk. Minden erőnkel próbáljuk közelebb hozni a szakmagyakorlókhoz saját önkormányzatukat. Szakmai napokat és jelentősebb mérnöki projekteket bemutató szakmai kirándulásokat szervezünk, legutóbb az épülő új komáromi híd helyszíni kivitelezési munkálatait, az előző években pedig a Puskás Aréna, valamint a Dagály uszoda építését tekintettük meg. Ezekre a programjainkra mindig összejön egy busznyi mérnök. A múlt év végi, az e-mobilitás témáját körüljáró, a szekszárdi Vármegyházán megtartott szakmai napunkon is több mint hetven tagunk vett részt, és a program részeként egy hétszáz lóerős Tesla S-modellt is kipróbálhattak a résztvevők.

– Miről fog szólni 2020? – kérdez vissza a megyei kamara elnök asszonya. – Márciusi elnökségi ülésünket az MVM Paksi Atom-

erőmű Zrt. vezérigazgatója meghívására az erőműben tartjuk, áprilisban eleget teszünk a szekszárdi polgármester invitálásának, májusban pedig szakmai nappal egybekötött taggyűlést tartunk. Nyáron szeretnénk ismét szakmai kirándulást szervezni, szeptemberben – a három legkisebb megye, Heves, Nógrád és Tolna közötti megállapodás értelmében Nógrádban veszünk részt egy szakmai programon, októberben kihelyezett elnökségi ülést rendezünk Dombóváron, illetve késő ősszel a szekszárdi megyeházán tartunk mérnöknapot a mesterséges intelligencia témakörében.

## Dolgoznak a munkagépek

Tolna tipikusan vizes megye, itt vannak a fél Dunántúl vízgyűjtő területeinek befogadói, a Sió és a magyarországi alsó Duna-szakasz. Nem véletlen, hogy a fejlesztőberuházások jó része is a vízepítéshez kötődött. Ezenkívül a térség szinte teljes csatornázási, vízelvezetési feladatait, ivóvízminőség-javítási programját helyi mérnökök bevonásával végezték el, a TOP pályázaton elnyert támogatások igénybevételével. A megyei kamara ugyancsak vízepítő mérnök elnöke az elmúlt időszak jelentősebb fejlesztéseit sorolva kiemeli: múlt év őszén adták át Bonyhádon a város beruházásában megépült záportárolót, illetve néhány éve a hétmilliárdos beruházásként elkészült új szekszárdi ivóvízbázist. A volt vízbázis területén még 1993-ban tartak fel – mintegy másfél négyzetkilométernyi területen – ipari eredetű diklóretilén-szennyezést, ami miatt a Sió-parti kutakat lezárták, majd 2015-ben új ivóvízbázist építettek ki a tolnai megyeszékhely közelében.

Jelenleg a faddi Duna-parton kiépített vízbázisról látják el a szekszárdi fogyasztókat ivóvízzel. Folyamatban lévő – több mint egymilliárd forintos – projekt a Sió turisztikai fejlesztése, a folyó Ozorától Szekszárdig tartó, 85 kilométeres szakasza mentén. A projektek részeként megállók, fogadóállomások, szolgáltatóhelyek, vízi turisztikai központ és kerékpárutak készülnek, illetve egyes szakaszokon rendezik a jobb parti depóniákat, Simontornya és Kölesd között kotrást végeznek, a Balaton levezetőrendszerének korszerűsítését célzó beavatkozásként a felső folyószakaszokon mechanikailag stabilizálják a töltéskoronákat és helyreállítják a csatorna mederrézsűjét.

Tavaly márciusban adták át Pakson az ország egyik legnagyobb, 20,6 MW beépített kapacitású napelemparkját, amely 9 milliárdos költséggel készült, és több mint 20 ezer ember villamosenergia-ellátását biztosítja. Az MVM Csoport fotovoltaikus erőműve 74 ezer napelemtáblájával átlagosan évi 22,2 GWh villamosenergia-termelésére képes. Dunaföldváron 15 milliárdos beruházással Közép-Európa egyik legnagyobb, 180 ezer négyzetméteres papírgyára épült fel 2018 novemberében, Szekszárdon pedig a luxemburgi központú Samsonite – 3,3 milliárdos beruházással – üzembe helyezte második gyártócsarnokát. A Terület- és Településfejlesztési Operatív Program pályázatokból megyszerte mintegy 34 milliárd forint értékben valósultak meg beruházások – intézmény-felújítási projektek, energetikai korszerűsítések, közúthálózat-fejlesztés, Holt-Duna-revitalizációs és strandfelújítási programok, iparpark-bőví-

## Plakátokon

2018 végén Szekszárdon, a Garay János Gimnázium udvarán is bemutatják az Építőmérnök 200 kiállítás közterületi plakátjainak egy részét, egész pontosan 36 mérnöki alkotást, elsősorban a megyéhez köthető építési projektekből válogatva, a tárlathoz kapcsolódóan pedig az elnökség tagjai szakterületi előadásokat tartottak a mérnöki hivatásról a pályaválasztás előtt álló diákoknak, hogy bemutassák, a mérnökök olyan fontos létesítményeket hoztak létre itt, mint amilyen a Paksii Atomerőmű, a Szent László híd, vagy az autópálya, melynek köszönhetően másfél óra alatt lehet megtenni a Szekszárd és Budapest közötti távolságot.

tések, közterület-rehabilitációs projektek, és számos borászati beruházás – borszálloda, borfeldolgozók – is lezárult. Nyárra várhatóan elkészül a 3,6 milliárdos fedett szoda-fejlesztés is Szekszárdon, a legnagyobb falat azonban a 12,5 milliárd eurós Paks II projekt, az ország legnagyobb beruházása.

## Paks II

Az orosz fél múlt év októberében átadta a műszaki dokumentációkat, ennek birtoában jelenleg is zajlik a mintegy 300 ezer oldalas engedélykérelem előkészítése. – A beruházás jelenleg az előkészítő fázisban tart, a műszaki tervek várhatóan még ebben a félévben benyújtja a projekt-társaság az Országos Atomenergia Hivatalhoz, a hatóságnak ezután tizenöt hónapja lesz a létesítési engedély kérelmének jóváhagyására. Ezt követően lehet nekifogni a kiviteli tervezésnek. Jelenleg Paks II építési területének előkészítése folyik, korábbi közművezetékek kiváltása, elbontása történik, illetve az északi bejáró melletti területen már felállították két felvonulási épület acélszerkezeti vázát. Ezt a munkát a KÉSZ csoport végzi a Paks II projekt fővállalkozója, a Roszatom mérnöki divíziójához tartozó ASZE megbízásából. A tervek szerint, amikor a csúcson lesz majd a vállalkozói munkalétszám, mintegy 10 ezer plusz fő jelenik meg Pakson. Ami még nem nagyon látszik, hogy a Paks II projektre érkező kivitelező csapatok hol fognak lakni, illetve a magyar építőipar képes lesz-e produkálni a megvalósításhoz szükséges kapacitásokat, hiszen az országban harminc éve nem épült ekkora erőmű. A munka volumene nem lesz kisebb, mint egykor a négy





blokk megépítése volt, sőt, miután az utóbbi harminc-negyven évben megváltoztak a nukleáris ipar elvárásai, azaz sokkal több biztonsági elemre lesz szükség, az építési feladat vélhetően felül is fogja múlni a korábbiakat. Bonyolítja a helyzetet az is, hogy ezúttal nem zöldmezős beruházásról van szó, hiszen egy üzemelő atomerőmű mellett kell felépíteni két új, jóval nagyobb teljesítményű reaktorblokkot. Paks II évi 19 TWh villamos energiát termel majd.

Az erőműépítés számtalan egyéb beruházással jár együtt, az egyik legérdekesebb mérnöki feladat az új Duna-híd megépítése lesz Kalocsa és Paks között. Az 1133 méter hosszú átkelő tervpályázatát a CÉH Zrt., a Pont-TERV Zrt. és az UTIBER Kft. konzorciuma nyerte el. A kétoldali ártéri hídrészek acél keresztmetszettel készülnek, a mederhíd pedig hibrid (beton, acél) szerkezetű lesz. Az átkelő 12 támaszon fog állni, a legkisebb hajózási szélességet 180 méteresre tervezik. Az új híd az 512-es út és az M6-os autópálya között terem majd közúti kapcsolatot.

## Piacok és tervek

Az utóbbi három-négy évben minden szakterületen jelentősen megsaporodtak a tervezési feladatok, a mérnökök leterheltsége miatt ma még sok esetben nehéz az új projektekhez – főként komplex beruházásokhoz vagy speciális feladatokra – egyáltalán mérnöki vállalkozást találni. Ettől függetlenül a tapasztalatunk az, hogy a vidéki vállalkozások ugyanazon fajsúlyú feladatra nem tudják ugyanazt a tervezési díjat érvényesíteni, mint egy fővárosi vállalkozás. A vállalási áraink, mérnöknapdíjaink sokszor nem érik el a kamarai ajánlások szintjét – panaszolják a megyei kamara vezetői, hozzátéve, az ár és a minőség alapvetően személyes kompetencia kérdése. Persze vannak nyomott árak, és vannak mélyrepülőök, akik ma is olcsóbban vállalkoznak, de ezeket a piac előbb-utóbb felismeri, és rájön: minőségi tervezés nélkül nincsenek sikeres projektek sem. Bizonyos szakterületeken, például a tartószerkezeti tervezés piacán érezhetően nagy a verseny, szélesedik a tervek minőségi spektruma. Nem lehet kijelenteni, hogy általánosan rossz tervek készülnek, hiszen jó tervek is vannak, de nagyon sok rossz tervvel találkozunk – vélekednek a területi kamara irányítói. – Egyik helyi tervezőirodánk fő profilja az acélszerkezet-gyártmányter-

## Gázrobbanás a Herman Ottó utcában



Múlt év október 9-én délelőtt hatalmas erejű gázrobbanás történt a székszárdi Herman Ottó utca 3. szám alatti társasházban. A tragédiában öten sérültek meg, közülük ketten súlyosan, 29 lakás lakójának kellett tartósan elhagynia otthonát. A statikai vizsgálatok elvégzése után az Alisca Bau Zrt. szakemberei egy különleges, Magyarországon még nem használt mérnöki megoldás alkalmazásával – nagy teherbírású műanyag habos alátámasztással – elérték, hogy a sérült épület megmenthető lesz. Ottjártunkkor már elkészültek a segédfalak és az öntöttbeton födémek, megtörtént a nyílászárók cseréje, illetve újabb szakértői vizsgálatokat is elvégeztek. A robbanás óta eltelt négy hónap alatt csaknem 400 köbméter törmeléket távolítottak el, 50 köbméter betont és 4 tonna betonacélt használtak fel. A munkálatok következő fázisában a szakkivitelezők veszik át az épületet. Korcsmár István, a TMMK elnökségi tagja, az Alisca Bau Zrt. vezérigazgatója szerint a helyreállítás után a társasház a város egyik legbiztonságosabb épülete lesz. A statikai vizsgálatok elvégzésében Péri Gábor kamarai elnökségi tagunk is közreműködött.

vezés, nagyon sok kiviteli terv fut át a kezük között. Havi szinten találkozunk olyan acélszerkezeti kiviteli tervvel, amit nem tudnak számítással igazolni. Sok tervből hiányzik a térbeliség, melynek hiánya nincs korrekten kezelve. A tervező csak legyint, majd a kivitelező megoldja... Volt, ahol az alapozás és az acélszerkezet kapcsolata hatszáz százalékon volt kihasználva, hibás volt a számítás, amit a tervezőnek jeleztek. Először hitetlenkedett, majd a korrigált számítások meggyőzték hibájáról. Többször fordult elő, hogy végig nem gondolt, szinte kivitelezhetetlen terveket kellett újratervezni az eredeti statikus engedélyével, és annak szemmel látható megkönnyebbülésére. A kivitelezéseket ezek a gyenge minőségű, átgondolatlan tervek lassítják, akadályozzák, s anyagi veszteséget okoznak a vállalkozónak és a megrendelőnek egyaránt.

Az építőipar elmúlt évekbeli dinamikus fejlődése a mérnökvállalkozások működését is átszabta, különösen a mikrocégek esetében: eltűnőben van a konyhaasztal melletti tervezés gyakorlata, az egy-két személyes vállalkozások az elmúlt idő-

szakban javarészt nagyobb mérnökirodákba integrálták szellemi kapacitásaikat. A nagyobb létszámú, tíz-húsz fős tervezőirodák megerősödtek, stabilan működnek a piacon, létezik olyan alapvetően geodéziai tervezéssel és szakértéssel foglalkozó iroda, amely építészervezéssel bővülve ma már településrendezési terveket is készít, és nem győzi felvenni a mélyépítő tervezőket. De jelentős házon belüli tervezői kapacitással dolgozik például a kivitelezésre is szakosodott Gemenc-Bau Kft. is. A paksi ipari parkban pedig már letelepült egy olyan mérnökiroda, amely az erőmű-beruházás külső, kerítésen kívüli – közművek, úthálózat, lakóingatlanok, kiszolgáló létesítmények – tervezési feladatainak el látására alakult.

Ezzel együtt már a megyében is érezhető – mondják a tolnai mérnökök –, hogy gyülekeznek a feketé felhők az építési ágazat fölött: az uniós támogatások kifulladás miatt az építési vállalkozásoknak az év második felére alig akad új szerződéses megbízása, és ugyanez jellemző a tervezési munkákra is.

# A CSOMIÉP Kft. beton és vasbeton termékcsaládjaival az út- és vasútépítők partnere



(1) Iparjogvédelem alatt áll (2) Fotó partnerünk hozzájárulásával

**CSOMIÉP Beton és Meliorációs Termékgyártó Kft.**

6800 Hódmezővásárhely, Makói út CSOMIÉP Ipartelep

Telefon: (+36) (62) 535-730 - Fax: (+36) (62) 535-731

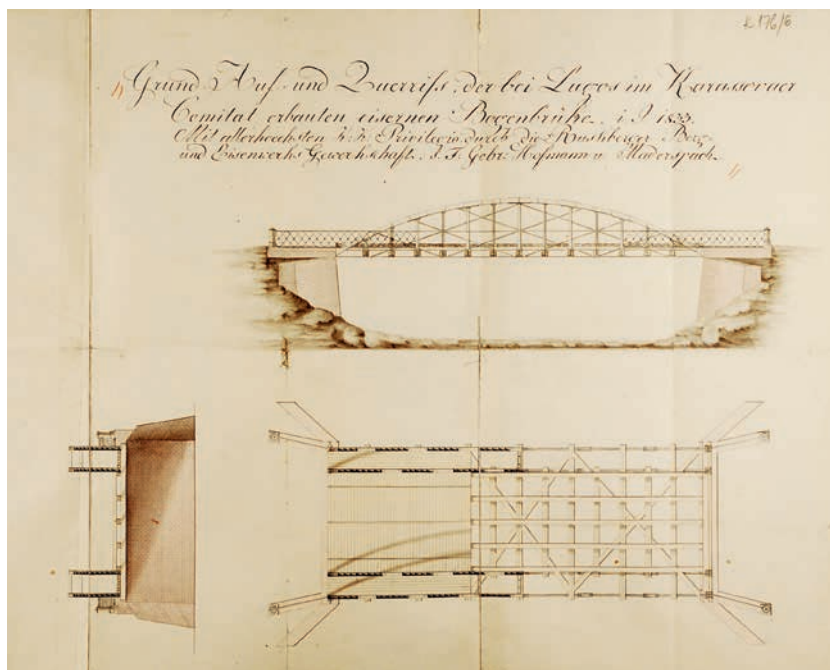
Honlap: [www.csomiep.hu](http://www.csomiep.hu) - E-mail: [beton@csomiep.hu](mailto:beton@csomiep.hu)



Maderspach Károly hídépítő-tervező, feltaláló élete

# Idők hídjai

170 évvel ezelőtt, 1849. november 20-án, a magyar szabadságharc leverése után adták át hivatalosan a Lánchidat. Az ünnepélyes átadás a hírhedt és félelmetes Haynau osztrák katonai főparancsnok nevéhez kötődik, aki pár héttel előtte végeztette ki Aradon a magyar vértanúkat. Kísérete élén átvonult az újonnan megépült hídon, de ünneplés nem volt az emberek részéről.



## Maderspach Kinga

Ma már ezekre az eseményekre ritkán emlékezünk, mert a Lánchíd előtt állva lenyűgöz minket a szerkezet szépsége. A híd születésének előzményeire és körülményeire is ritkábban gondolunk. Arra az egész országot megmozgató felhívásra, melyet Széchenyi István tett közzé, hiszen óriási szüksége volt a fővárosnak a két partot összekötő hídra. De arról a hosszas versengésről is ritkán hallunk, amely az akkori politika, a hatalom résztvevői és

a hídépítő mesterek között dúlt. Pedig nem volt ez csendes háború. Ebben Maderspach Károly hídépítő-tervező, feltaláló is részt vett. Az ő hídterve szoros versenyben állt a Clark-féle tervvel. De ki is ő?

Maderspach Károly ősei német lovagok voltak a Rajna vidékén. A nemes Muderspach család évszázadokon át élt itt, de a harmincéves háború után, amikor a Német-római Birodalom széthullott, a pusztulás elől a család egyik ága Tirolba menekült, majd onnan a török uralom utáni nagy betelepítési program részeként áttele-

pültek Magyarországra. Leonhard Maderspachertől, Károly nagyapjától származtatjuk le a mai Maderspach nemzetséget. Ő a bánáti bányaműveknél dolgozott 1736-tól, később elismert bányamester lett. Az ő fia – Károly apja –, „Maderspacher János már a Selmecbányai Akadémia 157. hallgatója volt. 1813. március 26-án bekövetkezett halálakor bányagazgatósági ülnök és főkohógondnok volt. Személyében a bánya és a kohászat egyik legtehetségesebb kohótisztviselőjét veszítette el” – írja egy leiratban az udvari kamara a bánáti bányagazgatósághoz.<sup>1</sup>

Maderspach Károly 1791. augusztus 3-án született a bánsági Oravicán. A selmecbányai levéltár Főkamagrófi Hivatalának iratanyagában Maderspach Károly az



1811-es rendelet szerint már a selmecbányai bányászati kurzust látogathatja. Ő volt az akadémia 1077. hallgatója. Az iskola befejezése után különböző bányatelepeken dolgozott, majd 1823-ban a bánsági bányagazgatóság tudomásul veszi állásáról való lemondását, hogy megvalósíthassák a „Hofmann testvérek és Maderspach Károly Ruszkabányai Vas- és Kohóműveket”. Ruszkabányának, ennek a bánsági területnek a természeti adottságai kiválóak voltak egy bánya beindításához. „Gyorsan felépült az ércolvasztó, és egyévi fáradozás és

sok mindenféle nehézségek után sikerült a dús ezüsttartalmú ólomércek eredményes olvasztása. A haszon, a jövedelem roppant nagy volt.<sup>72</sup>

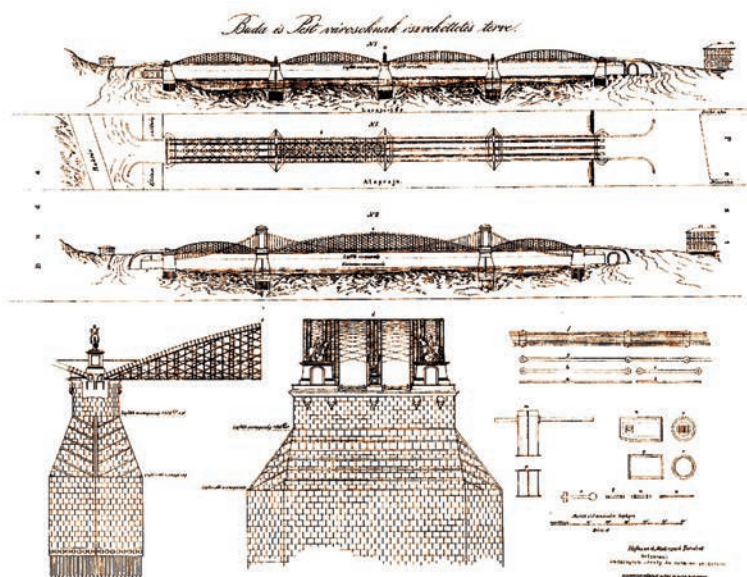
„Üzemeink lakossága 4 000 lelket számlált, akik szakértelmünknek és szorgalmunknak köszönheték létüket. 30 alkalmazott élt itt családotul, elégedetten, boldogan, kiknek nyugdíjáról is gondoskodva lett, s akik emberségesen és barátságosan lettek kezelve. Német és oláh (wallach) nyelvű templomokat és iskolákat működtettünk. [...] A lakosság számára egy jó zenekart alapítottunk, mely az embereknek szombatonként egy kerthelyiségben kikapcsolódást és szórakozást nyújtott. Ezekre a ruszkabányai létesítményekre fordított összeg meghaladta az egymilliót.”<sup>73</sup>

A siker és a gyors meggazdagodás csak rövid időre hozott nyugalmat és békét a bányavárosnak, főképpen Maderspach Károly és családja számára. A kezdeti ragyogó időszak egyre sötétebbé vált. „Több oldalról is támadások érték a gyárat. Részben a bányahatóságok felől, de katonai oldalról is egyre nagyobb volt a nyomás. [...] Hogy személyes ellenségek ellen hathatósabban védekezhessenek, más hírneves férfiak jóindulatát és barátságát is igyekeztek megnyerni, így gróf Széchenyi Istvánt, aki a ruszkabányai ügyeit József nádornál sikeresen védte, továbbá Lopkovitz herceget. Úgy Széchenyi, valamint Lopkovitz meglátogatta személyesen Ruszkabányát, apámnál laktak.”<sup>74</sup>

„Széchenyi István gróf 1833-ban, József nádor 1836-ban el is látogattak Ruszkabányára. Az utóbbiról feljegyezte a családi szóhagyomány, hogy a hosszú utat Budáról nagyobb személyzettel és saját szakácsát magával hozva tette meg.”<sup>75</sup>

Bár a ruszkabányai gyár nagyon meszsze volt a bécsi elit társaságától, és hosszú napokba, kellemetlen és fárasztó utazásba került, míg eljutottak a Bánság eme eldugott, vad vidékére, mégis megtették a legfelsőbb körök tagjai is, hogy találkozhassanak az üzem kiváló vezetőivel. Széchenyi naplójában többször is említést tesz ezekről a találkozásokokról és az ott eltöltött kellemes napokról, a megnyerő társaságról: „11-én este én ékeszszólan a nemzetről, miután Maderspach – ámulatoma – »igen, magyarokká kell lennünk, és csak a nyelv hozhat reánk üdvösséget!«”<sup>76</sup>

A ruszkabányai vasgyár Magyarország második legnagyobb üzeme lett, híresek



voltak termékei, jó minőségű vasárúja. „Maderspach Károly ügykörébe tartozott a kohóművek és a ruszkikai gyár berendezése és vezetése, tehát a fontos vaskohászati és gépészmérnöki teendők. Maderspach nagy tudását és erélyét teljes odaadással a társulat iparművei műszaki vezetésének szentelte.”<sup>77</sup>

A bányák kiszolgálásához jó utakra, a vad folyók feletti átkeléshez pedig megbízható hidakra volt szükség. Abban az időben nem olyan utak voltak, mint manapság. A közlekedést erősen befolyásolta az időjárás, a terepviszonyok, a szállításhoz szükséges állati és emberi erő, valamint az utak és szállítóeszközök állapota. Ruszkabányától Temesvárig az utazónak több alkalommal is át kellett kelnie kisebb-nagyobb folyókra, a Begán és a Temesen, valamint meredek szorosokon és sziklás, keskeny, alig járható veszélyes utakon. Biztosan nem tudjuk, miért kezdett Maderspach Károly hidakat építeni, de az üzemnek nagy szüksége volt megbízható hidakra.

Az első írásos dokumentumot Maderspach hídjáról a *Notizen über Produktion,*

*Kunst, Fabriken und Gewerbe* című szabadalmi összeírásból ismerjük: „A ruszkabányai gyár Ruszkabányán, a Bánátban, a »Hoffmann testvérek és Maderspach« névre bejegyzett cég öt évre kapja meg a szabadalmat a feltalált és javított függőhidak előállítására, melyek a már használatban levőktől abban különböznek, hogy öntöttvas ívek képezik a támaszpontot, tornyok (pilonok) helyett, és így hiányzanak úgy a feszítő lánc, mint a feszítő ív, hogy ezen hidak építési költségei messzemenően kisebbek, miközben minden lengés kizáródik, és a támaszpontok nagyobb biztonsága biztosítatik, valamint hogy a feszítőláncok nem kell viseljenek a saját súlyukat, és végül is, hogy ez a hídépítési mód minden nehézség nélkül megfelel rövid hidak építésének. Kiadva 1833. április 12-én, Bécsben.”<sup>78</sup>

Miután az osztrák államtól Maderspach Károly öt évre megkapta az általa feltalált hidak megépítésének kizárólagos szabadalmát, már nem volt akadálya annak, hogy hídépítő tehetségét tovább kamatoztassa. Találmánya a vonóláncos ívhíd volt. Képzelnünk el egy megfeszített íjat, ahol

a legnagyobb erő az új két végén jelentkezik. A híd esetében ez rendkívül nagy ferde nyomást jelent a két hídfőre. Ezt a kétoldalt jelentkező ferde nyomóerőt vonóláncok segítségével alakította át függőleges és vízszintes erőkké. A pályaszint fölé emelkedő ív öntöttvas elemekből állt, és a hídfők fölötti végeit kovácsoltvas vonóláncokkal kötötte össze. Az első ilyen vas-hídját Lugoson, a Csuka-patak fölött építette meg 1833-ban. Erről maga Károly írt egy cikket a *Tudománytár* 1835-ös Vegyes közléseiben.

Második hídját 1837-ben, 41 méter fesz-távolsággal Herkulesfürdőn építette meg, a Cserna folyó felett. Ez a híd 1838-ban még egy földrengést is kiállt, és minden javítás nélkül használták 1896-ig.

„A most leírt hídszerkezet előnyeit *Domitrovich* a következőkben ismerteti: Általában minden boltozat építése és különösen a hídepítésben az ellenfalak előállítása a legfontosabb és legköltségesebb munkát, a melyre annál nagyobb gondot kell fordítani, mentül inkább függ ettől az építmény fennmaradása. A szóban forgó hídnál ennek a következménynek szellemes módon tettek eleget, t. i., hogy az ellenfal szükségtelenné vált, minthogy a hídví húrjának oldalmozdulását fölfogták, és az egész terhelés merőleges terhelésre átváltoztatva ment át a hídfőre. [...] Abban a korban, amikor épültek, a hídepítészeti fejlődésében jelentékeny szerepet játszottak, és reánk nézve annyival is nevezetesek, mert speciális magyar hídszerkezetek.”<sup>9</sup>

1836-ban Maderspach Károly életében elérkezett egy pillanat, amely váratlan és merész lehetőséget kínált számára. Kiírták az első, Pestet és Budát összekötő állandó híd pályázatát. „Az új, állandó hídról szóló törvény megalkotása után, 1836 júniusában megalakult az Országos Küldöttség szűkebb albizottsága Széchenyi elnöklete alatt, aki ezután június 10-én felszólította »földtekénk minden pénzeseit, vállalkozni szeretőit s technikai ismerettel bíróit, méltóztatnák e tárgyakat figyelmükre, vizsgálnák azt meg s állítnák józan számolás alakjaira«. [...] A Széchenyi elgondolásaival szemben állók jó része Maderspach tervezete mellé állott, amikor az 1838. augusztus 3-án pályázatát benyújtotta a nádornak. Fő érveik voltak: 1. belföldi gyártmányok felhasználása s így a hazai ipar támogatása; 2. honfitársak támogatása; 3. olcsóság. Széchenyi is felismerte a ve-

szélyt, amint Sina Györgyhöz írott egyik leveléből is kitűnik: »Ez a Hoffmann és Maderspach önnek, vagyis inkább az ügynek végtelen veszélyes lehet...«<sup>10</sup>

Igazi vetélytárs mégsem lehetett a Maderspach-féle hídterv, hiszen a kiírás azt is tartalmazta, hogy csak olyan mester nyerheti el az építést, aki korábban már épített ilyen nagy hidat. Károlynak csak kisebb hídjai voltak, így eldőlt a verseny, és megépülhetett az új Clark-féle híd. De Maderspach Károlyt nem törte meg a kudarc, nem hagyott fel a tervezéssel, olyannyira, hogy „1842-ben megépítette utolsó és egyben legjobban sikerült hídját a Temes folyó felett, Karánsebesen, egy pár szilárd-sági adatra támaszkodva – írja Totth Róbert *A karánsebesi régi Temes-híd* címmel a Magyar Mérnök-és Építész-Egylet Közönyében 1903-ban. Azt is írta Maderspach Károly mérnöki tehetségéről, hogy »jobb időkhöz hivatva lett volna a specifikusan magyar hídepítőiskola alapítására.«<sup>11</sup>

Talán még sok terv és elképzelés volt Maderspach fejében, de ezek már nem valósulhattak meg, mert alig hat évvel később, 1848-ban kitört a forradalom, és az egész ország harcba szállt. A ruszabányai üzem elsőként tette ki a nemzeti színű lobogót, és mindenben támogatták a harcolókat. Ágyúkat öntöttek, Bem seregeinek lándzsákat gyártottak, és nemzetőrséget állítottak ki. Még tavasszal a győzelmi hírekre örömmünnetet tartottak, amin az egész falu részt vett. Később ez lett Károly és felesége, *Buchwald Franciska* veszte, mert Haynau már a világosi fegyverletétel után kiadta titkos parancsát a Maderspach család ellen. Először *Maderspach Ferenc* honvéd ezredes, a fehértemplomi győztes csaták hőse, Károly öccse ellen adott ki parancsot, aki ekkor már a zombolyai temetőben nyugodott. Parancsa az volt, hogy Ferenc hulláját kiásva akasszák fel. Ez a helybéliek hősiei védelmének köszönhetően nem sikerült. Ekkor Károly lett a célpont, akit viszont a ruszabányai lakosság védett meg. »Hívek voltunk Magyarországhoz, Ferenc Ausztria ellen küzdött, fiaink a magyar seregben voltak. Bemet és sokan másokat segítettünk a menekülésben, ez épp elég, hogy az osztrákok megbüntessenek bennünket.«<sup>12</sup>

De Haynau bosszúja még nem ért véget. Egy gyalázatos árulás következtében haragja Károly felesége felé fordult, akit a falu népe előtt félmeztelenre vetkőztetve kato-

náival megvesszőztetett. E szörnyű hír halatára Károly összeomlott. Tudta, hogy az osztrákok nem kímélnék semmit, sem embert, sem gyárat. „Nem csak bebörtönöznek, sok nyomor fog még házunkra jönni, szegények leszünk, neked és a gyermekeknek a legfontosabbról kell lemondanotok. Ez a gondolat a halálatot fogja okozni.”<sup>13</sup>

És Franciska asszony megvesszőztetése után, »körülbelül egy órára reá hatalmas lövés dördült el, felriasztva a helységet és a munkás népet. Aztán hozták szegény apa összeroncsolt testét. Egy mozsarat vitt az ólomolvasztóból saját kezűleg a Kiskálváriára vagy Mozsárhegyre, ahogy később nevezték, megtöltötte ott, és maga gyújtott alá, fejét ráfektetve. Iszonyú volt a nép keserve és haragja.»<sup>14</sup>

Maderspach Károly élete rettenetes véget ért, de történetének felidézése lehetőséget ad nekünk arra, hogy leróhassuk előtte tiszteletünket. Előtte és munkássága előtt, amely kevéssé ismert, de talán annál értékesebb. »Maderspach Károly nemcsak folyópartok között épített hidakat, hanem a magyar nemzet szabadságküzdelmét az egyetemes emberi fejlődés nemes ügyével is igyekezett összekötni.«<sup>15</sup>

Maderspach Károly ükunokájaként lelkesen és büszkeséggel írtam meg a Károly életéről szóló könyvet. A nemzedékeken át őrzött családi iratok, az ősök történelemalakító élete kötelességet is ró a későbbi leszármazottakra, mert a megőrzött tudást tovább kell adni. Csak így őrizhetjük meg hitelesen páratlanul izgalmas történelmünket.

#### JEGYZETEK: #

1. Maderspach Kinga: Időhidak. A nemrég megjelent könyvben részletekben olvashatnak Maderspach Károly élettörténetéről.
2. Maderspach Livius: Ruszabánya története.
3. Maderspach Károlyné Buchwald Franciska naplórészlete.
4. Maderspach Livius: Ruszabánya története.
5. Hofmann Henrik: Ruszabánya története. Magyar Mérnök és Építész Egylet Közönye, 1944.
6. Széchenyi István: Napló.
7. Hofmann Henrik: Ruszabánya története.
8. Maderspach Kinga: Időhidak.
9. Zelovich Kornél: A Maderspach- és Hoffmann-féle 1. ven függő hidak. Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közönye, 37. évfolyam, 1903.
10. Páll Gábor: A budapesti Duna-hidak története. Lánchíd füzetek 6., 2007.
11. Maderspach Kinga: Időhidak.
12. Buchwald Franciska kézirata, 1849.
13. Uo.
14. Maderspach Livius: Ruszabánya története.
15. Kipke Tamás előszava Maderspach Kinga: Időhidak c. könyvében.

Dr. Paál Tamás  
1933–2020



Gimnáziumi tanulmányait a budai cisztercieknél kezdte, és a Trefort utcában fejezte be 1951-ben. Még az évben felvételt nyert a BME Mérnök Karára. Egyetemi éveit alatt részt vett a Talajmechanikai és a Geológiai Tanszéken működő Tudományos Diákkör munkájában. Ez utóbbi keretében készített dolgozata 1954-ben megkapta az MTA díját. Út-, vasút-, alagútépítés szakos diplomáját az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen szerezte meg 1956 áprilisában, és május közepétől 53 és fél évig, végleges nyugdíjazásáig a Főmterv dolgozója volt: tervező, húsz éven át osztályvezető, majd tanácsadó, végül szakági főmérnök beosztásban. Szakmai munkája talajmechanikai, geotechnikai, mérnökgeológiai, hidrogeológiai szakvéleményezés a cég tevékenységi körének megfelelően a legkülönbözőbb magasépítési és mélyépítési területeken: új épületek, épületkár-vizsgálatok, főgyűjtőcsatornák, hidak és gyalogaluljárók, az észak-déli metróvonal kéregvezetősű szakaszai, autópályák, a budai Várhegy pincéinek, támfalainak és lejtőinek vizsgálata, budai talajcsúszások állékonyságvizsgálata, a védekezési munkák művezetése, a fővárosi magas talajvízzel kapcsolatos tanulmány készítésének vezetése. 1969-ben kitüntetéses mérnökgeológiai szakmérnöki oklevelet kapott, majd 1974-ben alapozás szaktudományból „summa cum laude” műszaki doktori oklevelet szerzett. 1976/77-ben egyéves ösztöndíjas tanulmányúton vett részt Kanadában, a montreali McGill Egyetemen.

Az Építésügyi Minisztérium 1960–1966 közötti alapozási pályázatain (részben társszerzőkkel alkotott) tervei négy alkalommal nyertek megvételt. A Mérnöki Továbbképző Intézet keretében „Csúszások elleni védekező műveletek” és „Magasházak alapozása” címen tartott előadásokat. A '60-as évek közepén, három tanévben a talajmechanika tárgy gyakorlatvezetője volt az egyetemen. Több mint 60 közleménye jelent meg szakkönyvbe írt fejezetként és a legkülönbözőbb szakmai folyóiratokban, konferenciakötetekben idehaza és külföldön.

Létrejötté óta tagja a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológiai Szakosztályának, melynek volt titkára, hosszú ideje vezetőségi tagja. Ugyancsak tagja volt a Közlekedéstudományi Egyesület Talajmechanikai Szakosztályának, a Hidrológiai Társaságnak és az Építéstudományi Egyesületnek, valamint 1972-től a Nemzetközi Talajmechanikai és Alapozási Egyesületnek (ISSMFE). Az MTA Talaj- és Kőzetmechanikai Bizottságnak a '80-as években két cikluson keresztül volt tagja. A KTE ezüstérmét 1971-ben, aranyérmét 2004-ben, Jáký-díját 1988-ban nyerte el. 1974-ben az Építőipar Kiváló Dolgozója kitüntetést kapta. Munkahelye „A Főmterv örökös tagja” címmel tüntette ki. 2016-ban a Magyarhoni Földtani Társulat a Kertész Pál-emlékérmet adományozta neki. 2017-ben a geotechnikai közösség életpályáját Széchy Károly-emlékplakettel ismerte el.

Dr. Tóth László  
1944–2020



Mezőörsön, Győrtől 20 km-re született 1944. január 25-én. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen tanult 1962-től 1967-ig. Szakmai életútjának első 27 éve az akkor szokásos állami tervező intézethez, a Mélyéptervhez kötődött, szellemi és műszaki alkotásainak nagy részét ott készítette. A rendszerváltással létrejött magántulajdonon alapuló piacgazdaság felszámolására ítélte a Mélyéptervet 1994-ben. Dr. Tóth László rendkívüli szervező- és vállalkozói készségével szellemi értékeket sikerült megmenteni, amikor alapítója, vezetője, tulajdonosa lett a Mélyépterv Komplex Mérnöki Zrt.-nek, életútjának második 26 éve ide kötődik. Látszatra távozott, de keze munkája lépten-nyomon továbbra is körülvesz bennünket. Az 1970-es évek elejétől kialakítója és témafelelőse volt egy epoxigyanta ragasztott kapcsolatú, előre-gyártott vasbeton panelcsaládnak. Ezzel megteremtődött a feltetele a szerelő jellegű, kis élőmunka-igényű műtárgyépítésnek, különösen a szennyvíztisztítás és vízellátás területén. Első négy szabadalma alkalmazásával 150 műtárgy (medence) épült Magyarországon.

A víztornyépítés kérdései különösen érdekelték. Számos víztorny tervezésével, majd később újfajta építési eljárások kidolgozásával foglalkozott. Az 1980-as évektől felelős szerkezeti és építéstechnológiai tervezője a 3000 m<sup>3</sup> hasznos térfogatú, 60–70 m magas vasbeton víztornyoknak, melyekből 4 db épült Magyarországon. E témakörben disszertációt írt, s 1985-ben egyetemi doktorrá avatták. Az építéstechnológiai megoldások fejlesztésével is foglalkozott, tervei alapján újszerűen végeztek csőátsajtolást Budapesten. Foglalkozott monolitikus vasbeton műtárgyak építéséhez szükséges acélzszaluzati rendszer kialakításával és alkalmazásával. A nagy térfogatú utófeszített vasbeton iszaprothasztó tornyok építési lehetőségeinek megteremtője mind erőtan, mind építéstechnológiai vonatkozásban. Kiemelhető Debrecenben a 4500 m<sup>3</sup> hasznos térfogatú utófeszített vasbeton iszaprothasztó.

Számos különleges mérnöki műtárgyat (alagutak, csőhidak, süllyesztett szekrények, kikötői műtárgyak, hűtőtornyok) alkotott. Referenciái megtalálhatók szinte az országban. Számos szakkikket, könyvet írt, szakmai konferenciák rendszeres résztvevője és előadója volt, tevékenyen részt vett az egyetemi oktatásban. Tevékenységét szakmai elismerések kísérték, a *fib* Magyar Tagozata Palotás László-díjban részesítette a vasbetonépítés terén elért kimagasló eredményeiért. Megkapta a Kiváló Feltaláló díj arany fokozatát, a Munka Érdemrend ezüst fokozatát, ÉTE-érdemrendet, környezetvédelmi díjat.

A kamara alapító tagja, a BPMK küldötte és etikai-fegyelmi bizottságának tagja volt.

## Energiaellátás és ellátásbiztonság

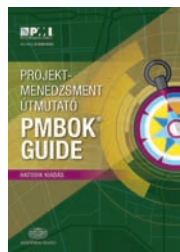


Vajda György Állami és Széchenyi-díjas gépész- és villamosmérnök, energetikus magánkiadásában jelent meg az *Energiaellátás és ellátásbiztonság* c. könyv. Vajda professzor kutatási területe a nagyfeszültségű elektrotechnika, a villamosszigetelés-technika, valamint az energetika. 1952–1957 között a Méréstechnikai Intézet igazgatója, 1970–1992 között a Villamosenergia-ipari Kutatóintézet igazgatója, majd 1994–2000 között az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója volt. Kutatásai során feltárta az energiafelhasználás és az ahhoz kapcsolódó gazdasági folyamatok bizonyos kölcsönhatásait, elsősorban a növekedé-

si ütemre vonatkozóan. Elemezte az energiapolitikát alakító különböző tényezőket (kapacitás, tározási lehetőségek, pénzügyi helyzet), valamint a villamosenergetika társadalmi vonatkozású kockázatait is vizsgálta. Külön módszert dolgozott ki az ellátási módok sorolására. Nevéhez fűződnek az atomenergia biztonságos felhasználásával kapcsolatos kérdések vizsgálatai is. Több mint százötven tudományos publikáció szerzője vagy társszerzője. Vajda professzor legújabb szakkönyve a jövő évtizedek legfontosabb energiaellátási és ellátásbiztonsági kérdéseit tárgyalja. Áttekinti a világ energiaellátásának helyzetét és annak problémáit. Ezek elemzésére támaszkodva bemutatja a célszerű jövőbeni megoldásokat. A nemzetközi energiahelyzetbe ágyazva vizsgálja a magyar viszonyokat, ismerteti a hazai megoldásokat nehezítő problémákat és konfliktusokat, valamint az azokból kivezető utakat. Mindvégig szem előtt tartja az energiaellátás biztonságát veszélyeztető, illetve előmozdító körülményeket.

## Útmutató a projektmenedzsmenthez

Az Akadémiai Kiadó Zrt. és a Project Management Institute (PMI) Budapest Magyar Tagozat segítségével elérhető a *Projektmenedzsment útmutató* hatodik, magyar nyelvű kiadása. E könyv eredeti angol változata, az ezt megelőző kiadásokkal együtt, közel negyven éve a projektekben dolgozók munkaeszköze. A PMI önkéntesei 1983-ban fogtak össze először, hogy összefoglalják a projektmenedzsment (PM) széles körű ismeretanyagát. Az általunk 2014-ben ismerttetett 5. kiadás után több mint 8500 megjegyzés érkezett, így valóban a PM-szakmai közösség saját eredményének és minden gyakorló projektmenedzser számára alapvető eszköznek tekinthető a legújabb útmutató. A 6. verzió az első, amely irányelveket fogalmaz meg a PM helyes alkalmazásáról az agilis, illetve az adaptív környezetekben is. Ezekkel az ismeretekkel kiegészítve az egyik leg erősebb, leg sokoldalúbb tudásforrás a projektmenedzserként dolgozók számára.



Az útmutató mindegyik tudásterülete négy bevezető résszel indul: ezek a kulcsfontosságú koncepciók; az irányzatok és feltekerő gyakorlatok; a testreszabási megfontolások, valamint a megfontolások agilis/adaptív környezetek esetén. A 6. kiadás nagyobb hangsúlyt fektet a PM stratégiai és üzleti ismeretekkel

kapcsolatos vonatkozásaira, például az első három fejezetben tárgyalt, a PM-hez tartozó üzleti dokumentumok leírásával. Új fejezetet kapott a projektmenedzser szerepe: megismerhetjük a projektmenedzszer kompetencia-háromszögét, és azokat a készségeket, amelyeket a szervezetek várnak el a projektmenedzszerektől.

## Kómámtól Bangladesig

A Kairosz Kiadó gondozásában készült *Kómámtól Bangladesig* (*Come to Bangladesh: The Story of an Awakening*) két-nyelvű, színes album. E könyv a művész-illusztrátor szerző (Muhari-Papp Sándor Balázs) történetén keresztül vezet el bennünket az eredetileg építőmérnök, később orvosi tanulmányokat folytató, nemzetközi szinten is elismert idegsebész szerző (Csókay András) közreműködésével a nemrégiben Bangladesben szétválasztott szíriai ikrekhez. Csókay Andrást az általa kifejlesztett éralagút-technika tette ismertté, amely egy új módszer a súlyos traumás agyduzzadás kezelésére, egy új fejlesztés a koponyatérnyerési technikák műtéti megoldásaira. Csókay doktort közelebből is megismerhettük 2018-ban, a 2. Mérnökszálon vendégeként. A szerzők személyes tapasztalatuk alapján vallják, hogy az imádság, a tudomány, a művészet – bár különböző területek – segítik egymást.



„Aki olvassa ezt a könyvet, másként látja a világot, amikor leteszi, mint amikor elkezdte az olvasását. Azt a legmélyebb tartományt szólítja meg bennünk, ami fontosabb minden másnál az életben. Üzenetét ott égeti az olvasóba. Köszönet Balásznak elsősorban harca megharcolásáért, másodsorban annak őszinte megosztásáért. Köszönet Andrásnak hitben megharcolt eddigi életéért, igaz orvosi szolgálatáért. A történetnek nincs vége, sosem lesz, sem számukra, sem számunkra. Aki beleálmódott minket ebbe a világba, nem átmeneti időre gondolt ránk” – írja Sajgó Szabolcs a könyv bevezetőjében. „Nem sokat ér a gyógyító munka barátok, rokonok cselekvő szeretete nélkül, amihez szükség van együtt eltöltött minőségi időre” – tanácsolja Csókay doktor.

# 99% eldőlt

# EZ

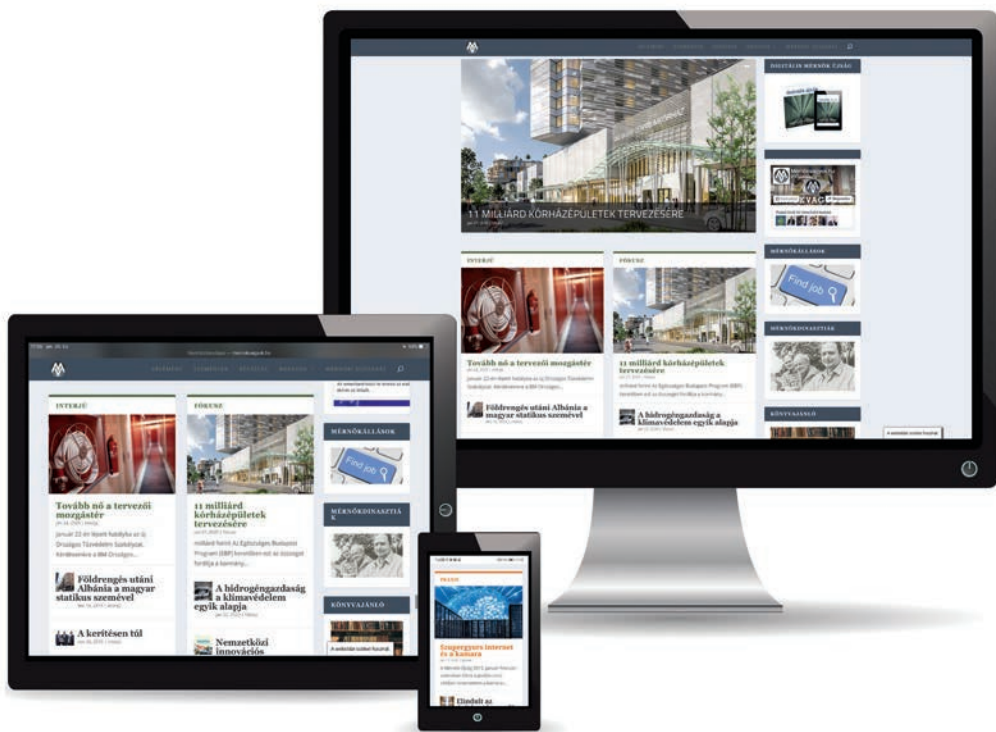
# csak 1%, de saját döntés

A célkitűzések, amelyek forrását ezek a támogatások teremtik meg:

- Műszaki szakmai kiadványok
- Innovációs pályázat fiatal mérnökök számára
- EU szabványok fordítása, nemzeti mellékletek kidolgozása
- Műszaki alkotások bemutatása - hazai és regionális példák
- Szakmai rendezvények támogatása
- Fiatal mérnökök képzése

Mérnöki Innovációt támogató Alapítvány  
adószám: 18512142-1-03

# A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



digitális Mérnök Újság,  
naponta frissülő tartalmak,  
a mérnökvilág hírei és eseményei

[www.mernokvagyonok.hu](http://www.mernokvagyonok.hu)