

mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA |

XXXIII. évfolyam, 07. szám, 2026. július – Ár: 980 Ft

Befürdünk vagy megússzuk?

Mérnöki szerepek és feladatok a fürdők és uszodák tervezésénél

A TELEVÍZIÓ
MAGYAR SZEME



A FELSZÍN ALATT



HÉT ÉV KÜZDELEM



IDŐ, FELELŐSÉG,
TARTÁS

SZÓLJ BELE A KAMARA JÖVŐJÉBE!

A jövőt a mérnökök mindig megtervezik.
Most a saját szakmai közösségük következnek.



MONDD EL A VÉLEMÉNYED!

Segíts formálni a kamarai szolgáltatásokat és képviselőt!



LEGYÉL RÉSZE A KÖZÖSSÉGNEK!

A fiatal mérnökök hangja erősebbé teszi a kamarát!



VÁLTOZTASSUNK EGYÜTT!

Aktív részvétellel építjük a szakma jövőjét!

Felhívás a Magyar Mérnöki Kamara 40 év alatti tagjaihoz

A Magyar Mérnöki Kamara új akciótervet indít a fiatalabb mérnökgenerációk szakmai és kamarai bevonására. A cél egyszerű, de fontos: azt szeretnénk, hogy a 40 év alatti mérnökök ne kívülről nézzék a Kamara működését, hanem legyen valós lehetőségük beleszólni abba, milyen szakmai közösségben, milyen szolgáltatásokkal, milyen képviselő mellett szeretnének dolgozni.

A Magyar Mérnöki Kamara elnöksége arról döntött, hogy kezdeményezze az alapszabály módosítását annak érdekében, hogy a fiatal mérnökök képviselője erősödjön: a jövőben képviselőjük jelen lehessen a választmány munkájában, és három fiatal mérnök a küldöttgyűlés tagjaként is részt vehessen az országos kamarai döntéshozatalban. Ez fontos lépés, de önmagában nem elég. A képviselő csak akkor ér valamit, ha mögötte valódi vélemény, va-

lódí igény és valódi szakmai közösség áll. Ezért most arra kérjük a 40 év alatti kamarai tagokat, hogy mondják el őszintén: mit várnak a Magyar Mérnöki Kamarától?

Érdekel bennünket, hogy szerintetek

- miben tudná a kamara ténylegesen segíteni a pályakezdő és fiatal mérnököket;
- milyen szolgáltatásokra, képzésekre, mentorálásra, szakmai kapcsolatokra lenne szükség;
- milyen ügyekben kellene a kamarának határozottabban megszólalnia;
- hogyan lehetne a fiatal mérnököket bevonni a tagozatok, a területi kamarák és az országos kamara munkájába;
- mi az, ami ma távol tartja őket a kamarai élettől, és mi az, ami miatt szívesen vállalnának aktívabb szerepet.

Nem előre megírt válaszokat várunk, hanem valós véleményeket. Kritikusait is, kellemetlen és hasznosat is. A kamara akkor tud változni, ha pontosan hallja, hol szorít a cipő, és nem csak azt, amit protokollárisan illik mondani.

A felmérés eredményei alapján készül el a fiatal mérnökök kamarai integrációját szolgáló részletes akcióterv, amely érinti többek között a mentorprogramokat, a szakmai utánpótlást, a képzéseket, a döntéshozatalban való részvételt, valamint a fiatal mérnökök számára fontos kamarai szolgáltatásokat.

Ennek érdekében rövidesen egy felületet biztosítunk az ezzel kapcsolatos vélemények megfogalmazására, majd ezt követően egy felmérést adunk közre, amely kitöltése után kezdeményezni fogjuk a szükséges lépéseket.

Több mint jubileum



Dubniczky
Miklós

Vajon hányszor gondolunk bele egyetlen nap alatt, hogy mennyi mindenre bízunk rá magunkat? Megnyitjuk a csapot. Átsétálunk egy hídon. Liftbe szállunk, vonatra ülünk, belépünk egy középületbe, végighajtunk egy autópálya-felüljárón. Mindezt természetes magabiztossággal tesszük. Nem számoljuk újra a tartószerkezetet, nem vizsgáljuk meg a víz minőségét, nem ellenőrizzük a villamos hálózatot. Bízunk benne, hogy valaki egyszer jól végezte a dolgát.

A civilizáció talán legnagyobb vívmánya nem is maga a technika, hanem ez a láthatatlan bizalom. Az a közbizalom, amely lehetővé teszi, hogy nap mint nap milliónyi műszaki döntés eredményére építsük az életünket anélkül, hogy ezt észrevennénk. A bizalom persze nem magától születik meg. Tudásból épül, felelősségből, szakmai etikából. Folyamatos tanulásból és olyan intézményekből, amelyek képesek őrködni ezen értékek fölött. Talán innen érdemes közelíteni ahhoz a jubileumhoz is, amit az elmúlt napokban ünnepelhettünk.

Harminc éve fogadta el az Országgyűlés a szakmai kamarákról szóló törvényt. Könnyű lenne ezt egyszerű intézménytörténeti évfordulóként kezelni. Mert valójában sokkal többről van szó. Arról, hogy három évtizeddel ezelőtt a magyar mérnöktársadalom olyan köztestületet hozott létre, amelynek legfontosabb feladata a szakmai közbizalom erősítése lett. A köztestület szó első hallásra jogi kategóriának tűnik. Valójában sokkal mélyebb jelentést hordoz. Azt fejezi ki, hogy a társadalom bizonyos közfeladatokat nem közvetlenül az államra, hanem egy szakmai közösségre bíz, annak tudására, felelősségére és erkölcsi tartására. A köztestület ezért nem önmagáért létezik. A közbizalom intézményes formája.

Kevés jubileumi lapszám kínál olyan szerkesztői lehetőséget, mint a mostani. Dr. Hajtó Ödönnel, a Magyar Mérnöki Kamara alapító elnökével készült interjúnk visszavezet bennünket a kezdetekhez. Ahhoz az időszakhoz, amikor néhány mérnök felismerte, hogy a rendszerváltozás küszöbén

nem csupán új gazdaságra és új politikai intézményekre lesz szükség, hanem olyan szakmai közösségekre is, amelyek saját területükön képesek felelősséget vállalni a közjóért. Visszaemlékezése nem egyszerű kamaratörténet. Inkább annak a gondolkodásmódnak a története, amelyből a magyar mérnöki köztestület megszületett. Ugyanezt a gondolatot folytatja más nézőpontból Wagner Ernő írása. A jelenlegi elnök már nem a kezdetekről beszél, hanem az a kérdés foglalkoztatja, miként őrizhető meg és erősíthető tovább mindaz, amit az alapító nemzedék létrehozott. Hogyan maradhat a kamara valódi szakmai közösség egy gyorsan változó világban? Hogyan lehet a mérnöki tudást a döntések előkészítésének természetes részévé tenni? Miként erősíthető a fiatal mérnökök szerepvállalása, a szakmai felelősség kultúrája és a hivatás társadalmi tekintélye?

A két írás ugyanazon gondolat két állomását mutatja meg: az egyik azt idézi fel, hogyan született meg a mérnöki köztestület, a másik azt keresi, miként lehet ezt a közösséget a következő évtizedekben továbbépíteni.

Mit jelent ma a szakmai önkormányzatiság? Erre a kérdésre könnyű intézményi válaszokat adni: jogosultság, etika, továbbképzés, névjegyzék. Fontosak ezek? Természetesen. De csak eszközök. A valódi kérdés mélyebben húzódik. Meg tudjuk-e őrizni azt a közbizalmat, amely nélkül a mérnöki hivatás sem töltheti be társadalmi szerepét? Mert végző soron minden híd, minden út, minden épület és minden közmű ugyanarról beszél: valaki egykor a tudásával, a lelkiismeretével és a szakmai felelősségével dolgozott másokért. A társadalom pedig nap mint nap bizalmat szavaz ennek a munkának.

A közbizalom azonban soha nem végleges állapot. Minden nemzedéknek újra meg kell dolgoznia érte. Ahogyan karban kell tartani egy folyó felett átívelő hidat vagy korszerűsíteni egy energetikai rendszert, ugyanúgy folyamatos figyelmet igényelnek azok az intézmények is, amelyek a szakmai hitelességet őrzik. A köztestület ezért nem lezárt történet, hanem élő vállalat.

Harminc évvel ezelőtt az alapítók lerakták ennek a fontos építménynek az alapjait. Az elmúlt három évtized mérnökei falakat emeltek rá, szerkezetet építettek köré, működő intézménnyé formálták. A következő nemzedék feladata sem lesz kevésbé fontos: megőrizni azt a bizalmat, amely nélkül sem a kamara, sem a mérnöki hivatás nem töltheti be küldetését. Ezért a kamarai törvény harmincadik születésnapja valóban több mint jubileum. Arra emlékeztet bennünket, hogy egy jól működő országot nem csupán törvények, beruházások vagy intézmények tartanak össze. A közbizalom abroncsai is. És talán nincs is ennél nagyobb felelőssége egy szakmai köztestületnek. ■



18

Hét év küzdelem

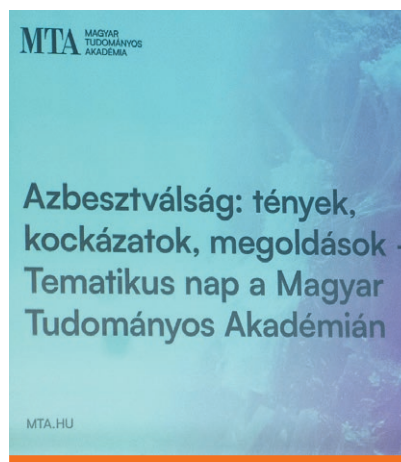
1988 őszén még nem létezett demokratikus Magyarország, de néhány mérnök már a jövőt tervezte. Hogyan született meg a kamarai mozgalom, miért tartott hét évig a törvény elfogadása?



21

„A mérnöki hivatás az életem”

Hogy mit jelent számomra a mérnöki hivatás? Az életemet több évtizedes, áldozatos és eredményes munkája elismeréseként idén dr. Kukai Tibor vehette át „Az Év Mérnöke” kamarai Aranygyűrű életműdíj kitüntetését.



36

Hogyan kerülhetett rákkeltő kőanyag a magyar utakba?

Az azbeszt minden formája bizonyítottan rákkeltő, ezért felhasználása az Európai Unióban és Magyarországon egyaránt tiltott. Hogyan kerülhetett mégis azbeszttartalmú kőanyag közterületekre és utakba?



40

Etika: nem teher, hanem védőkorlát

Az új bizottsági elnök szerint egy jó etikai rendszer nem attól erős, hogy minél több büntetést szab ki, hanem ha világossá teszi, mit jelent tisztességesen és szakmai alapon mérnökként dolgozni.



44

Tervezői díjszínvonal és műszaki minőség

*Rendszeresen érkeznek
visszajelzések arról, hogy
a tervezői piacon egyes
szereplők jelentős mértékben
a szakmailag indokolható
díjszint alatt vállalnak munkát.
Ez torzítja a piaci versenyt.*



51

Európa mérnöki jövője már épül

*Az európai mérnöki szakma olyan
korszakhatárhoz érkezett, ahol
a hagyományos műszaki tudás
önmagában már nem elegendő.*



53

A televízió magyar szeme

*Tihanyi Kálmán RADIOSKOP
néven ismertté vált találmánya
nemcsak a modern televíziós
rendszerek egyik sarokköve
lett, hanem a magyar
műszaki alkotóképesség
világgraszoló bizonyítéka is.*

Több mint jubileum 3

**MMK30 – Jubileumi
díjátadó ünnepség** 6

A HÓNAP ESEMÉNYEI 10

NÉZŐPONT 12

Idő, felelősség, tartás

MOZAIK 16

INTERJÚ

Dubniczky Miklós

Hét év küzdelem 18

Amikor a mérnökök visszavették a szakmájukat

FÓKUSZ – ARANYGYŰRŰ

Dubniczky Miklós

„A mérnöki hivatás az életem” 21

Kukai Tibor a közjóról, a katedráról
és a közösségépítésről

Forgács Péter

A felszín alatt 24

PRAXIS

Eördögh Zsolt, Eördöghné dr. habil. Miklós Mária PhD

Befürdünk vagy megússzuk? 27

Mérnöki szerepek és feladatok a fürdők
és uszodák tervezésénél

Dr. Kovács Károly, Ányos József

**Életciklusköltség-alapú
arzenmentesítés** 32

Ágoston Csaba

**Hogyan kerülhetett rákkeltő
köanyag a magyar utakra?** 36

Dubniczky Miklós

Etika: nem teher, hanem védőkorlát 40

Beszélgetés dr. Gypjas Jánossal, a másodfokú
etikai-fegyelmi bizottság elnökével

Dubniczky Miklós, Szántó László

**Tervezői díjszínvonal
és műszaki minőségi** 44

Záhonyi Zoltán, Zsigmondi András

**Új lehetőség a tisztességes
megállapodásokra** 47

Prof. Dr.-Ing. Anisits Ferenc

**Kényelmetlen kérdések
a fenntarthatóságról** 48

KITEKINTŐ

Kocsis András Balázs

Európa mérnöki jövője már épül 51

HISTÓRIA

Sipos László József

A televízió magyar szeme 52

Nekrológ 56

Könyvajánló 58



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

MAGYAR MÉRNÖKI
KAMARA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Wagner Ernő** • Szerkesztőbizottság: **Bezegh András,**

Holló Csaba, Kéry Tamás, Madaras Botond, Szilágyi András,

Szöllőssy Gábor, Zsigmondi András • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós**

Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Olvasószerkesztő: **M. Környei Éva**

Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** – tel.: +36-30/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu

Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Alapítva 1994-ben, alapító főszerkesztő: **dr. Hajtó Ödön**

Szerkesztőség: 1118 Budapest, Budaörsi út 125/A • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu

www.mernokvagyok.hu

Megjelenik havonta • Tagdíjazott kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara, 1118 Budapest, Budaörsi út 125/A

Ügyfélszolgálat: +36-1/455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Nyomda: EDS Zrt., 2600 Vác, Nádas utca 8.

Felelős vezető: Csontos Csilla vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2026. szeptember 11-én jelenik meg.

IMEDIA

A következő harminc év küszöbén

Harminc éve fogadta el az Országgyűlés a szakmai kamaráról szóló törvényt, amely új korszakot nyitott a magyar mérnöktársadalom életében. A jubileum alkalmából a Magyar Mérnöki Kamara június 26-án ünnepi rendezvényt tartott a fővárosi Öbölházban, ahol a visszatekintések mellett már a következő három évtized feladatai is hangsúlyosan megjelentek.



Dubniczky
Miklós



Felelősség, szolgálat és tisztesség

„Mérőföldkőhöz érkezünk. Ma este egy harmincéves intézményt ünneplünk. De amikor a Magyar Mérnöki Kamara történetére tekintünk, nem csupán egy évfordulót látunk, hanem egy olyan folyamatot, amelynek gyökerei a rendszerváltozás időszakig nyúlnak vissza, természetesen nem feledve az 1867 és 1944 között működő Magyar Mérnök és Építész Egyletet. Azok a mérnökök, akik 1989-ben a kamarai szerveződés útjára léptek, nem egyszerűen egy új szervezetet akartak létrehozni. Egy olyan szakmai közösség megteremtésén dolgoztak, amely képes képviselni a mérnöki hivatás értékeit, felelősségét és társadalmi szerepét” – hangsúlyozta megnyitó beszédében Szántó László, az MMK alelnöke. Mint mondta, amikor 1996-ban megszületett a szakmai kamaráról szóló törvény, egy hosszú munka ért célba. A kamara nem ajándékként jött létre, hanem a szakma összefogásának eredményeként. Ezért a mai jubileum nemcsak az eltelt harminc évről szól, hanem azokról is, akik hittek abban, hogy a mérnöki tudásnak közösséget kell teremtenie, és hogy a szakmai önkormányzatiság a felelős értelmiségi lét egyik alapja.



Az MMK alelnöke úgy fogalmazott: a magyar mérnöktársadalom története mindig összefonódott az ország fejlődésének történetével, elég felidézniük a reformkor nagy alkotásait, a folyamatszabályozásokat, a vasútépítéseket, a hidakat, a közműveket, épületeket, építményeket, az ipari fejlődést vagy a huszadik század műszaki eredményeit.

Szántó László aláhúzza: a mérnök alkotásai nem önmagukért születnek, azért valósulnak meg, hogy másokat szolgáljanak, hogy biztonságosabbá, rendezettebbé, élhetőbbé tegyék a világot. „Ta-

lán ezért különösen fontos a közösség szerepe ebben a hivatásban. Mert a tudás átadása, a szakmai tapasztalat tovább örökítése, az etikai normák megőrzése és a fiatal nemzedékek támogatása nem valósulhat meg intézmények és közösségek nélkül. A Magyar Mérnöki Kamara harminc éve ezt a feladatot vállalja. Őrzi a szakma hittelességét, képviseli a mérnökök érdekeit, segíti a szakmai fejlődést. És összeköti egymással a különböző szakterületeken dolgozó mérnököket” – jelentette ki az alelnök. Hozzátette: a mai ünnepségen azokat köszöntjük, akik munkájukkal különösen sokat tettek ezért a közösségért. A kitüntetések minden esetben személyekhez



kötődnek, de jelentésük túlmutat az egyéni teljesítményen. Azt fejezik ki, hogy a közösség számon tartja és megbecsüli azokat, akik tudásukat, idejüket és munkájukat mások javára fordították. Harminc év távlatából talán ez a legfontosabb üzenet.

A mérnöki hivatás alapja ma is ugyanaz, mint volt az előttünk járó nemzedékek idején: szaktudás, felelősség, szolgálat és tisztesség. Ezekre az értékekre épült a kamara három évtizede. És ezekre az értékekre épülhet a következő harminc év is. Folyamatosan változó világunkban egyre nagyobb kihívást jelent a mér-

nökség előtt álló feladat: „biztosítani az emberiség jólétét a bolygó erőforrásainak megóvása mellett.” Az egyszerű mondatba foglalt elvárás csak a közös cél szem előtt tartásával, egyetértéssel, összefogással, a szerteágazó mérnöki szakterületek együttes erőfeszítésével érhető el – jelentette ki Szántó László. Az alelnök végül rámutatott: „A Magyar Mérnöki Kamara a mérnökség előtt álló feladatok és elvárások végrehajtásához számít a szakpolitikával kialakítandó partneri viszonyra, a mérnökség teremtő értékének megfelelő kiemelésére, szakmai véleményének figyelembevételére és a társszervezetek szoros együttműködésére.”

A kamara és a fiatalok

A harmincéves jubileum alkalmából visszatekintésekre is sor került. Előbb dr. Hajtó Ödön, a Magyar Mérnöki Kamara alapító elnöke elevenítette fel személyes hangvételű visszaemlékezésben az egyesületi kamara megalakulásától a kamarai törvény elfogadásáig vezető hétéves időszak fontosabb eseményeit (lásd interjúkat lapunk 18–20. oldalán), majd Dezső Zsigmond (Hajdú-Bihar), Lucz Géza (Somogy) és Komjáthy László (Komárom-Esztergom) egykori területi kamarai elnökök Schulek János moderálásával kerekasztal-beszélgetésen idézték fel a „hőskorszak” legemlékezetesebb pillanatait, a szakmagyakorlás rendszerváltás előtti munkamódszereit, valamint a kamarai szervezőmunka mérföldköveit. A beszélgetés végén a résztvevők azt fogalmazták meg, hogy bár megvalósult az a mérnöki kamara, amit egykor az alapító generáció képviselői elképzelték, sok mindent ki is vívtunk magunknak, de van egy dolog, amit harminc éve görgetünk magunk előtt: hogy nagyobb létszámban vonjuk be a fiatalokat a köztestületi munkába.

Hosszú évek előkészítő munkáját követően történt egy nagy lépés a mérnöktársadalomban, és megalakult a Magyar Mérnöki Kamara. Harminc év elteltével megint tehetnénk egy nagy lépést, mert az elmúlt években, elmúlt évtizedekben többünknek az volt az érzése, hogy a mérnöktársadalom hangja kicsit elhalakult, a politikai zajban elveszett mindaz, amit a mérnökök mondtak, és a társadalom szemében sem vagyunk azon a helyen, ahol lennünk kellene – fogalmazott köszöntő beszédében Barna Zolt, a Közlekedési és Beruházási Minisztérium közúti közlekedésért felelős államtitkára. „Idén tavasszal elég nagy változások történtek, ennek néhány következménye már látszik, például hogy csúcsmisztériumok helyett szaktárcák alakultak.” Az államtitkár hangsúlyozta, hogy az új kormányzat a jövőben nagyobb mértékben kíván támaszkodni a mérnökök tudására, és építő szakmai párbeszédet szeretne kialakítani a kamarával.

A jövő kamarája

A jubileumi ünnepséghez kapcsolódva átadták a Magyar Mérnöki Kamara elismeréseit, valamint a szakmai tagozatok és a Hajdú-Bihar-, illetve a Somogy Vármegyei Mérnöki Kamara díjait is (lásd keretes írásunkat). Ünnepi beszédében Wagner Ernő úgy fogalmazott: a jubileum nem csupán ünnep, hanem egy szakmai



DÍJAK ÉS DÍJAZOTTAK

„Az Év Mérnöke” Kamarai Aranygyűrű Életműdíj: dr. Kukai Tibor
„Az Év Mérnöke” Kamarai Aranygyűrű Alkotói Díj: Forgács József Péter



Zielinski Szilárd-díj:

Bálint Péter, Déri Lajos, Dancs János Pál, Vajnorákné Németh Éva

Mérnöki Kamaráért Díj:

Babos Tamás, dr. Dalmy Dénes, Gallyas András, dr. Szabó Éva Ibolya, Sándorfi Zsigmond György

MMK Tiszteletbeli Tag:

dr. Baranyi Bertold, dr. Bálint Norbert, dr. Horváth Dezső, Prányi Mária, Sisák Zoltán, dr. Zagorác Márk Balázs (lenti fotó)



A Hajdú-Bihar Vármegyei Mérnöki Kamara diplomadíja:

Lesnyák Péter Ervin

Hajdú-Bihar Vármegyei Mérnöki Kamara, Pekár Imre Alkotó Mérnöki Díj:

Szabó László

Somogy Vármegyei Mérnöki Kamara „Év Mérnöke” díj: Marián Gábor

Tartószerkezeti Tagozat, Menyhárd István-díj:

dr. Horváth László István, Pál Gábor

Tartószerkezeti Életműdíj: dr. Dalmy Dénes, Dezső Zsigmond

Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat, Signum Aquae díj:

Fejes Lőrinc, Kerti Andor Károly

Egészségügyi-műszaki Tagozat: dr. Forgács Lajos

Tűzvédelmi Tagozat, Pap Zoltán-nívódíj: dr. Gyapjas János

Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat, Hazay István-díj:

Hajdú György, Holéczy Ernő

Épületgépészeti Tagozat, Macskásy Árpád-díj: Huckler Csaba, Nagy Gyula

Energetikai Tagozat, Büki Gergely-díj: Kurunczi Mihály

Szilárdásvány-bányászati Tagozat, Cséti Ottó-díj:

Livo László, Martényi Árpád, Tóth László

Építési Tagozat, Kardos Andor-díj: Bocz Gábor





nemzedék mérlege is. Mint mondta, az idő dönti el, mi volt valódi érték, és a mérnöki munka jelentősége éppen abban rejlik, hogy eredményei évtizedek múltán is meghatározzák a társadalom működését. Hangsúlyozta: a kamara három évtized után már nem ígéret, hanem bizonyított szakmai önkormányzat, amelynek feladata a mérnöki tudás, a felelősség és a közösség képviselése. Beszédének központi részében kilenc stratégiai irányt fogalmazott meg a következő harminc évre. Elsőként a mérnöki hivatás társadalmi megbecsülésének erősítését emelte ki. Úgy vélte, a mérnöki teljesítménynek láthatóbbá kell válnia, hiszen a jól működő infrastruktúra, az energiaellátás, a közművek vagy a közlekedési hálózatok mögött mindig mérnöki tudás áll. Ezzel összefüggésben fontosnak nevezte a mérnöki cím rangjának erősítését is. A kamarai munka következő időszakának egyik legfontosabb feladatának a szakmagyakorlás biztonságának növelését jelölte meg. Emlékeztetett arra, hogy a szabványokhoz való hozzáférés biztosítása hosszú évtizedes igényt teljesített, a jövőben pedig egy korszerűbb, kockázatarányos mérnöki biztosítási rendszer kialakítását tartja szükségesnek. Kiemelt hangsúlyt kapott a

szakmai felelősség kérdése is. Wagner Ernő szerint a kamara tekintélyét az alapozza meg, hogy következetesen fellép a szakmai szabályszegésekkel szemben, miközben tovább erősíti az igazságszolgáltatási rendszer szakmai hitelességét. Hangsúlyozta: a mérnöki jogosultság nemcsak szakmai felkészültséget, hanem erkölcsi felelősséget is jelent.

A kamara elnöke kritikusan szólt arról is, hogy a mérnöki tudás sok esetben ma még túl későn jelenik meg a beruházási döntésekben. Megfogalmazása szerint a mérnöknek nem a már meghozott döntések igazolásában, hanem azok előkészítésében kell meghatározó szerepet kapnia. Ezzel összefüggésben ismertette a Magyar Mérnöki Kamara tizenhárom pontba foglalt, úgynevezett rendszerváltó mérnöki javaslatcsomagját, amely a beruházások szakmai előkészítésének, a közbeszerzések minőségének és a közérdek érvényesítésének javítását célozza.

A jövő kamarájáról szólva az egységes szakmai közösség megteremtését, a területi kamarák és szakmai tagozatok együttműködésének erősítését, valamint a fiatal mérnökök nagyobb arányú bevonását is kiemelte. Bejelentette a negyven év alatti mérnököket megszólító program elindítását, amelynek célja, hogy a fiatal szakemberek valódi szerepet kapjanak a kamarai döntéshozatalban.

Beszédében kitért az 1956-os forradalom hetvenedik évfordulójára is. Felidézte, hogy a forradalom szellemi előkészítésében a Műegyetem meghatározó szerepet játszott, és arra kérte a mérnöktársadalmat, hogy minél nagyobb számban vegyen részt az október 22-i emlékmeneten.

Zárásként Wagner Ernő hangsúlyozta: a jövő kamarája digitális és európai szemléletű lesz, de továbbra is az emberi felelősségre, a szakmai tudásra és a közösségi összefogásra épít. Mint fogalmazott, az alapítók lerakták az alapokat, a mostani nemzedék feladata pedig az, hogy megerősítse és korszerűsítse a kamarát, hogy az a következő harminc év kihívásainak is megfeleljen. A beszédet azzal a gondolattal zárta: „Az idő próbára tesz bennünket. De ha jól dolgozunk, harminc év múlva is lesz, ami tart.”



Az MMK szakmai útmutatóval segítené a kórházi klímafejlesztéseket

Már rendelkezésre áll a Magyar Mérnöki Kamara által kiadott szakmai útmutató, amely segítheti a kormány június 11-én bejelentett kórházi klíma- és hűtőberendezés-javítási, valamint fejlesztési programját. Az MMK által kiadott Műtők klimatizálása című tanulmány részletesen bemutatja, milyen műszaki, higiéniai és üzemeltetési feltételek szükségesek ahhoz, hogy az egészségügyi intézmények légtechnikai rendszerei valóban biztonságos és hatékony környezetet biztosítsanak a betegek és az egészségügyi dolgozók számára. Az egészségügyi klimatizálás nem korlátozódhat a hűtés biztosítására, a korszerű légtechnikai rendszerek feladata a levegő szűrése, a fertőzésveszély csökkentése, a páratartalom szabályozása, valamint a szükséges légcseré és nyomásviszonyok biztosítása is. A műtőkben és intenzív ellátóterekben ezek közvetlenül befolyásolják a betegbiztonságot és a gyógyítás eredményességét.

A kamara a tanulmányban részletes ajánlásokat is közzétett a szűrési technológiákról, a légáramlási rendszerekről, az optimális páratartalomról, valamint az üzemeltetés és a karbantartás követelményeiről, mert a megfelelően kialakított és karbantartott légtechnikai rendszerek jelentős szerepet játszanak a műtői sebfertőzések megelőzésében.

Az MMK álláspontja szerint a most bejelentett és vélhetően hamarosan induló 3,6 milliárd forintos fejlesztési program sikerének egyik kulcsa lehet, hogy a beruházások a már rendelkezésre álló szakmai ajánlásokra és mérnöki tapasztalatokra épüljenek. ■

ÉKK2-oklevélátadó

A BME patinás dísztermében vehették át okleveleiket az építési költségzakértői képzés (ÉKK2) 2. évfolyamának végzős hallgatói június 12-én. A képzést 106 hallgató fejezte be sikeresen, közülük 66 szakmagyakorló mérnök a diplomája mellé a Magyar Mérnöki Kamara tanúsítványát is átvehette. Az eseményen – amely egyúttal az Építők Napja központi ünnepe is volt – gazdára találtak a legmagasabb kitüntetések és az ÉTE-diplomadíj-pályázatok elismerései is.

A rendezvényen értékelő és inspiráló beszédet mondott többek között Wagner Ernő MMK-elnök, valamint Weber László, az ÉKK2-képzés koordinátora. Mindketten méltatták a hallgatók kitartását és a szakma jövőjében betöltött kulcsszerepüket. ■

A Széchenyi István Egyetem oktatója nyerte az idei Scharle Péter Kultúrmérnöki Díjat

Chappon Máténak, a Széchenyi István Egyetem Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszéke oktatójának ítelték oda a Scharle Péter Kultúrmérnöki Díjat, amely a műszaki tudás mellett a társadalmi felelősségvállalást, a széles látókört és a közösség iránti elkötelezettséget is elismeri.

A Scharle Péter Kultúrmérnöki Díjat az MMK, a BPMK, a Magyar Út- és Vasútügyi Társaság, valamint a Széchenyi István Egyetem alapította a néhai professzor emlékére. Dr. Scharle Péter a Széchenyi István Egyetem egyetemi tanáraként hosszú éveken át vett részt az építőmérnök-képzésben, így különös jelentőséggel bír, hogy a díjátadóra az intézmény által szervezett XVI. Nemzetközi Közlekedéstudományi Konferencia gálavacsoráján került sor Győrben.

A díjat az alapító szervezetek képviselőiből álló kuratórium döntése alapján idén Chappon Máté, a Széchenyi István Egyetem Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszékének oktatója vehette át. A vízpépítő mérnök végzettségű szakember pályafutása során tervezőként, kutatóként és oktatóként is jelentős tapasztalatot szerzett. A Széchenyi István Egyetemen folytatott munkája mellett számos hazai és nemzetközi kutatási projektben vett részt, többek között a vízgazdálkodáshoz, a fenntartható fejlesztéshez és a Duna vízgyűjtő területéhez kapcsolódó programokban. ■



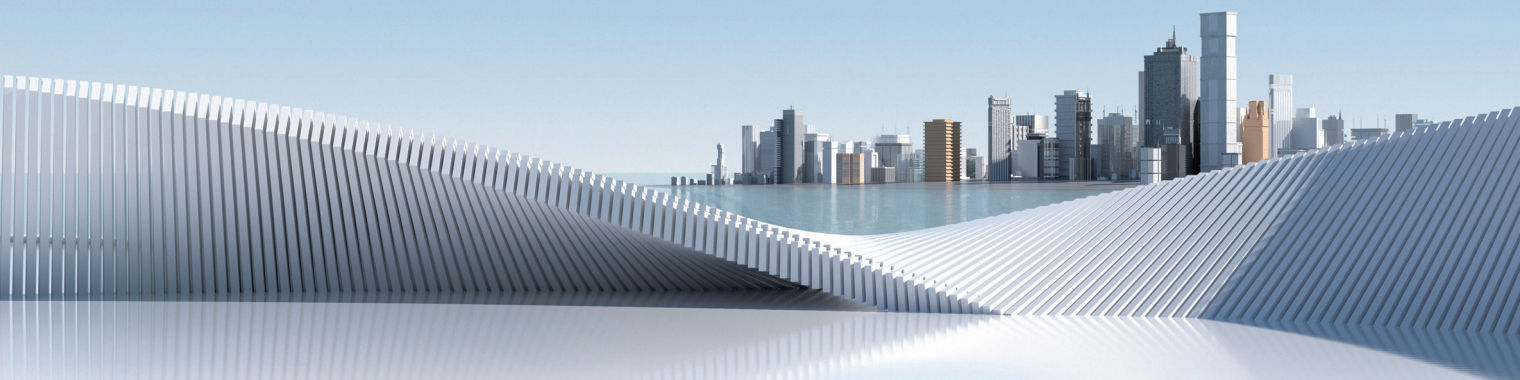
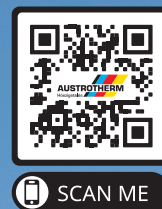
Az ország eddigi legnagyobb akkumulátoros villamosenergia-tároló berendezését adták át a szabolcsi Bujon

Magyarország eddigi legnagyobb akkumulátoros villamosenergia-tároló létesítményét adták át a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei Buj határában június 10-én, a két, összesen 99,8 MW teljesítményű berendezés több mint 11,3 milliárd forint vissza nem térítendő uniós támogatásból épült meg.

A következő négy évben a bejövő RRF-pénzekből mintegy másfél milliárd eurót fognak fordítani a nagy-, a közép- és a kisfeszültségű villamosenergia-hálózat fejlesztésére, ez pedig a következő években mintegy 5000 megawattnyi új megújuló kapacitás és várhatóan az ehhez tartozó tárolókomplexumok létrehozását is lehetővé teszi majd. Batta Gergő, a MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. operatív vezérigazgató-helyettese az eseményen kifejtette: jelenleg mintegy 8500 megawattnyi PV naperőműves erőmű működik a magyar villamosenergia-rendszerben, amelyek folyamatosan termelik a villamosenergiát. Az átadott berendezésről elmondta: a két akkumulátoros egység rendszerbe történő csatlakoztatása érdekében a MAVIR bővítette a meglévő buji transzformátor-állomását két új 132 kV-os mezővel, amely mintegy 700 millió forintos beruházást jelentett a társaságnak. ■

ArchiCAD Add-on:

Austrotherm rétegrendszerkesztő modul



Jó épületet csak akkor tudunk létrehozni, ha helyesen alakítjuk ki a határoló szerkezetek rétegrendjét. Ebben nyújt segítséget az Austrotherm rétegrend szerkesztő, melynek alkalmazásával a tervezők valódi réteges szerkezetekkel tudnak elindulni a tervezés során. A rendszer **ArchiCAD 26, 27 és 28** alatt is működik, Windows és MacOS operációs rendszereken egyaránt.

Az Austrotherm rétegrendszerkesztő modul főbb jellemzői:

- /// előre definiált rétegrend sablonok
- /// hőszigetelőanyag típus és járatos vastagság kiválasztása legördülő listából; elkerülhető a téves anyagválasztás
- /// javasolt vastagság ÉKM rendelet szerint
- /// hőátbocsátási tényező számítása
- /// új rétegrendi elem hozzáadása beépített építőanyag adatbázisból
- /// kedvencek tárolása
- /// inhomogén rétegrend megadása
- /// legfrissebb információk közvetlenül a honlapról



Időtálló minőség

Idő, felelősség, tartás

Wagner Ernő

Az idő nem egyszerűen múlik. Az idő próbára tesz. Megmutatja, mi volt pillanatnyi lelkesedés, és mi volt valódi érték. Megmutatja, mi épült homokra, és mi az, ami harminc év után is tart.

A mérnököknek különös viszonyuk van az idővel. Mi pontosan tudjuk, hogy amit ma megtervezünk, annak következményeit gyakran nem holnap, hanem évek, évtizedek múlva viseli a társadalom. Egy híd, egy víziközmű, egy út, egy energetikai rendszer vagy egy települési döntés nem a szalagátvágás pillanatában bizonyít igazán, hanem akkor, amikor használják, amikor válság jön, amikor kiderül: volt-e benne tartalék, arányérzék és felelősség.

A mérnöki teljesítmény azonban nemcsak azon mérhető, amit megépítünk, hanem azon is, amit nem építünk meg – vagy amit nem engednek megépíteni. A meg nem hozott döntések következményei sokszor csak hiányként válnak láthatóvá. Egy el nem készült vízviszattartó mű, egy fiókban maradt energiatároló-terv évtizedekig kíséri a társadalmat – néha némán, néha egyre hangosabban.

A szalagátvágás az a pillanat, amelyből minket, mérnököket gyakran kihagynak. Büszkéek arra, ami elkészült – joggal büszkéek –, csak néha megfedkeznek arról, hogy nélkülnk az a híd, az az út, az a hálózat, az a közmű vagy az az épület egyszerűen nem jött volna létre. Nem sértettségből mondom ezt, hanem arányérzékből: a mérnöki munka nem dicsőlet a megvalósítás végén, hanem feltétel az elején.

Ezért számunkra a harminc év nem pusztán jubileum, hanem egy szakmai nemzedék mérlege: mit tudtunk megőrizni az alapító szándékból, mit tudtunk hozzátenni a magyar mérnöki hivatás rangjához, és mit kell most továbbadnunk azoknak, akik utánunk következnek.

A Magyar Mérnöki Kamara harminc év után már bizonyíték, nem ígéret. Nem kísérlet. Nem átmeneti intézmény. Hanem köztestület, szakmai önkormányzat, mérnöki közösség – és egyre inkább felelősség.

Egy kamara valódi értékét nem az mutatja meg, hány szabályzata van, hány bizottsága működik, vagy hány oklevelet adott át. Hanem az, hogy tud-e tartást adni a szakmának. Tud-e józan hang lenni zajos időkben. Tud-e közösséget építeni ott, ahol mások csak érdekcsoportokat látnak. És tud-e időben szólani, amikor a mérnöki tudásnak nem a döntések végén, hanem azok elején volna a helye.

Amikor ma a jövő kamarájáról beszélek, kilenc állítást szeretnék megfogalmazni. Nem teljes programot, hanem kilenc irányt, amely szerintem meghatározza, milyen kamarára lesz szüksége a magyar mérnöktársadalomnak a következő harminc évben.

Először: vissza kell adnunk a mérnöki tudás látható rangját.

A kamarai önkormányzatiság és a szakmai tekintély nem természetes adottság. Mindig voltak és lesznek is olyan idők, amikor a politika, az ideológia vagy a pillanatnyi érdekek felül akarja írni a mérnöki valóságot. Sokan emlékszünk még a vízmérnököket ért méltatlan támadásokra a bős-nagymarosi vita idején. Arra is, milyen könnyen válhatott a szakmai tudás politikai indulat tárgyává. A mérnöktársadalom emlékezetében fájó epizódként él Mosonyi Emil professzor állami kitüntetésének története is. Nem azért idézem fel ezeket, hogy régi sebeket nyissunk fel, hanem mert tanulságuk ma is érvényes: a mérnöki teljesítményt nem lehet pillanatnyi politikai ítéletek szerint mérni.

A folyókat nem ideológiák, hanem a fizika törvényei és a mérnöki tudás tartják mederben. A szerkezetek nem attól állnak, hogy valaki helyesli őket, hanem attól, hogy jól vannak megtervezve. A mi kamarai tartásunk éppen abban rejlik, hogy ma már nem hagyjuk: mások mesélik el helyettünk, kik vagyunk.

Az elmúlt időszak egyik legfontosabb eredménye az Id. Rubik Ernőről elnevezett magas rangú mérnöki elismerés létrehozása. Ez nem pusztán díj, hanem jelzés: a mérnöki teljesítménynek láthatóbbá kell válnia a nemzeti emlékezetben.

A civilizáció jelentős része éppen azokból a dolgokból áll, amelyek akkor jók, ha észrevétlenül működnek: a híd, amely nem omlik le; a víz, amely megérkezik; az út, amelyen eljutunk; az energia, amely rendelkezésre áll. A mérnöki munka sokszor nem látványos, hanem nélkülözhetetlen. Ezt kell újra megtanítanunk a társadalomnak.

És itt az ideje annak is, hogy beszéljünk a mérnöki címről. Ahogy más hivatásokban természetes a szakmai rang látható jelölése, úgy a mérnöki hivatásnak is kijár a saját méltó jelzése. Európa számos országában természetes a Dipl. Ing. vagy az Ing. előtag használata. Ez nem hiúság, hanem szakmai identitás. Ha a magyar mérnök tudása mögött teljesítmény, felelősség és közérdek áll, legyen ennek látható rangja is.

Másodsor: meg kell erősítenünk a szakmagyakorlás mindennapi biztonságát.

A mérnöki munka alapja a tudás, de a tudás csak akkor válik felelős szakmagyakorlássá, ha rendelkezésre állnak a megfelelő eszközök is. Nem lehet úgy számon kérni a szabványos munkát, hogy közben a szabványokhoz való hozzáférés luxusnak számít.

Ezért tartom az elmúlt időszak egyik legfontosabb eredményének a szabványhozzáférés ügyét. Több évtizedes igény vált működő valósággá: a mérnök eléri azokat a szabványokat, amelyek szerint dolgoznia kell. Ez nem látványos siker, de a felelős mérnöki munka egyik alapfeltétele.

Harmadszor: gondoskodó kamarát kell építenünk.

A tag akkor érzi sajátjának a kamarát, ha nem csupán adminisztrációt és kötelezettségeket lát benne, hanem olyan szakmai háttérrel, amely biztonságot ad. Ezért tartom az egyik legfontosabb következő feladatnak a mérnöki biztosítási rendszer megújítását. A különböző mérnöki tevékenységek kockázata nem azonos, ezért olyan átlátható, kockázatarányos és közösségi logikára épülő rendszert kell kialakítanunk, amely igazságosabb védelmet nyújt a mérnöknek. Nem ígéretként mondom ezt, hanem irányként.

Negyedszer: meg kell őriznünk a szakmai igazság intézményi tekintélyét.

Komoly eredményt értünk el az igazságügyi szakértő-vé válás rendszerének átalakításával. Egy olyan országban, ahol egyre több műszaki vita, beruházási konfliktus és felelősségi kérdés merül fel, különösen fontos, hogy ki mondja ki a szakmai igazságot. A mérnöki igazság nem magánvélemény, hanem adatokból, számításból, tapasztalatból és személyes felelősségből épül fel. Ezért a jövő kamarájának tovább kell erősítenie a szakértői munka minőségét, módszertanát és felelősségi rendjét.

Ötödösor: a szakmai szabályszegést komolyan kell venni.

Ez nem hálás feladat. Nincs benne szalagátvágás, nincs taps. De a köztisztület nem attól tekintélyes, hogy mindenkinek mindig kényelmes, hanem attól, hogy a szakmai szabályok megszegését komolyan veszi.

A tisztességes mérnököt nem az védi, ha mindent elnézünk, hanem az, ha világossá tesszük: a kamarai tagság nem pusztán névsor, hanem minőségi és erkölcsi vállalás. Egy rossz terv, egy felelőtlen szakvélemény vagy egy szakmai tekintéllyel visszaélő döntés nemcsak a megrendelőt károsítja, hanem a mérnöki hivatás iránti közbizalmat is rombolja.

Aki mérnöki jogosultsággal dolgozik, az nem csak a saját nevét viszi a tervlapra. Viszi a szakma becsületét is.

Hatodszor: a mérnöki tudást vissza kell helyeznünk a döntések elejére.

Az elmúlt négy évben sok mindent megtanultunk erről. Volt bennünk remény, voltak várakozásaink és voltak illúzióink is. Azt reméltük, hogy a mérnöki tudás nagyobb súlyt kap a beruházási döntésekben, hogy erősebb lesz a szakmai előkészítés, és a kamara valódi partnereként vehet részt a közpénzből megvalósuló fejlesztések előkészítésében. Ma már ki kell mondanunk: ebben komolyan csalódnunk kellett. Sok tárgyalás, sok udvarias mondat és sok gesztus ellenére túl gyakran ugyanaz maradt a logika: a mérnök érkezzen későn, igazoljon utólag, viselje a következményeket, és lehetőleg ne kérdezzen túl sokat. Lehet ezt finomabban is mondani. Én inkább pontosan mondom: több helyzetben nem valódi partnerséget kaptunk, hanem a partnerség díszletét. Nem mondom ennél keményebben, mert ünnepen vagyunk. De az ünnep nem önáltatás.

Az elvesztett illúziók azonban nem a remény elvesztését jelentik. A kijózanodás nem cinizmus, hanem a valóság irán-

ti tisztelet. A mérnök ilyenkor nem megsértődik, hanem újrászámol. Ha a mérnök későn érkezik, akkor már nem tervez, hanem ment. Nem alakít, hanem magyaráz. Nem előz, hanem kármentesít. Ez drága, rossz és méltatlan. A mérnök helye ott van, ahol még lehet arányt tartani, hibát megelőzni, költséget mérni, kockázatot csökkenteni és közérdeket védeni: a döntések elején. Nem a végén. Nem lábjegyzetként. Nem utólagos igazolásként.

Hetedszer: képviselnünk kell a tizenhárom pontba rendezett rendszerváltó mérnöki gondolatot.

Nem egyszerű reformcsomagról beszélünk. Tizenhárom pontba rendezett rendszerváltó mérnöki gondolatot fogalmaztunk meg és juttattunk el a döntéshozóknak. Lényege egyszerű: a szakértelem kerüljön vissza a döntések elejére, a felelősség kötődjön személyhez, a közérdek védelme ne legyen pénztárcafüggő, a vállalkozó pedig az állammal szemben is szerződéses partner legyen.

Ez nem a kamara hatalmát akarja növelni. A magyar beruházási rendszer szakmai minőségét akarja javítani. Ebben a vízmegtartás nem környezetvédelmi jelszó, hanem mérnöki és gazdasági szükségszerűség. A közmű nem kellemetlen függelék, hanem a települések működőképességének feltétele. Az energiaátmenet pedig hálózatfejlesztés, energiatárolás, okosmérés és mérnöki tudás nélkül nem lehet sikeres.

Örömmel látjuk, hogy a villamosenergia-hálózat fejlesztéséről szóló kormányzati elképzelések több ponton ugyanabba az irányba mutatnak, amelyet mi is műszaki szükségszerűségnek tartunk. Ez annak a visszaigazolása, hogy a mérnöki gondolkodás képes valós válaszokat adni az ország előtt álló kihívásokra. Ugyanez igaz a közbeszerzésekre is. Egy közbeszerzés lehet szabályos és mégis rossz. Ez a legveszélyesebb állapot: hibátlan papír, hibás valóság. A beszerzés tárgya szerinti szakértelemnek egyenrangúnak kell lennie az eljárás szakértelemmel.

A beruházások előkészítésében vissza kell adnunk a terv, a tervellenőrzés és a költségtervezés rangját. A hibát az előkészítés során olcsó kijavítani, a kivitelezésben már drága, a perben pedig gyakran lehetetlen. A vállalkozó partner, nem alattvaló. A közpénzt védeni kell, de ezt jó előkészítéssel, tiszta versennyel és következetes teljesítésellenőrzéssel lehet elérni. Ez a rendszerváltó mérnöki gondolat nem egyetlen szakág ügye. Országműködési kérdés. A mérnöki részerdekből közérdek lett.

Nyolcadszor: egységes kamarát kell építenünk.

Az elmúlt időszak egyik fontos eredménye, hogy háttérbe szorultak azok a parciális érdekérvényesítő törekvések, amelyek korábban sokszor egymás mellett vagy egymással szemben próbálták érvényesíteni a maguk igazát. Ma egységesebb választmány határozza meg a kamara jövőjét.

A kamara ereje nem abban van, hogy mindenki a saját zászlaját lengeti, hanem abban, hogy a sok szakmai műhely, területi tapasztalat és személyes tekintély közös irányba tud állni. A jó szerkezet ott erős, ahol elemei együtt dolgoznak. A jó szakmai közösség is ilyen.

Ezért beszélünk kell egymás tiszteletéről is. Az ambícióra szükség van. Aki többre akar vállalkozni, aki új lendületet hoz, annak helye van közöttünk. De az ambíció és a törtetés nem ugyanaz. Az ambíció munkával bizonyít. A törtetés mások hátán akar felkapaszkodni. Az ambíció épít, a törtetés bont.

A kamara nem zsákmány és nem karrierlétra. Közös szakmai otthon, amelyet nem megszerezni kell, hanem szolgálni. Azt szeretném, ha a kamara ereje nem abban lenne, hogy ki beszél a lehangosabban, hanem a kölcsönös tisztelet kultúrájában.

A jövő kamarája országos szakmai hálózat lesz. Ennek részei a területi kamarák és a szakmai tagozatok, de a hálózat erejét az együttműködés adja. Kevesebb párhuzamosságra, több megosztott tudásra, erősebb koordinációra és tisztább szerepekre lesz szükség.

Kilencedszer: valódi jogokkal és valódi felelősséggel be kell vonnunk a fiatal mérnököket.

A generációváltást nem félni kell, hanem megszervezni. A fiatal mérnököket be kell vonni a tagozatok, a területi kamarák, a bizottságok és a szakmai programok munkájába. Valódi feladatot kell adni nekik, nem díszhelyet. Mentorálni kell őket, de nem gyámkodni fölöttük.

Ezért indítjuk el a negyven év alatti mérnökök mozgósítását szolgáló programot. Várjuk az ötleteiket, a kritikáikat és a kezdeményezéseiket. De nem elég meghallgatni őket: intézményes helyet is kell teremtenünk számukra a kamara döntéshozatalában.

Mert ha a jövőről beszélünk, azoknak is ott kell ülniük az asztalnál, akik abban a jövőben élni és dolgozni fognak. A fiatal mérnök nem probléma, amelyet kezelni kell. Nem kommunikációs célcsoport. Ady Endre szavaival: „Vagyatok: a Ma, vagyatok: a Holnap.” Ezt nem dízmondatként mondom, hanem feladatként. A kamara következő harminc éve rajtatok is múlik.

Idén különleges történelmi évfordulóra emlékezünk: az 1956-os forradalom és szabadságharc hetvenedik évfordulójára. A Magyar Mérnöki Kamara méltó módon kíván részt venni a megemlékezésekben. Számunkra különösen fontos, hogy 1956. október 22-én a Műegyetemen már megszületett az a szellemi és erkölcsi elhatározás, amely másnap a Bem térre vezető menetben vált történelmi erővé. A forradalom gondolatból, bátorságból és közösségi felelősségből született.

Ezért mondom most, ezen az ünnepen: legyünk ott minél többen 2026. október 22-én a Műegyetem és a Bem tér közötti emlékméneten. Mutassuk meg, hogy a magyar mérnöktársadalom nemcsak szakmai közösség, hanem történelmi emlékezettel és közösségi tartással rendelkező értelmiségi közösség is.

Ennek a megemlékezésnek külön erkölcsi súlyt ad, hogy a kamara alapító elnöke, dr. Hajtó Ödön a forradalom aktív résztvevője volt. Ez összeköti harmincéves kamarai történetünket a magyar szabadság hosszabb történetével, és emlékeztet bennünket arra, hogy a mérnöki hivatás mindig több

volt pusztán technikai feladatnál: az ország működőképességéért viselt felelősség.

A jövő kamarája digitális lesz, de nem személytelen. Használni fogja a mesterséges intelligenciát, de nem adja át neki a felelősséget. Korszerű nyilvántartásokkal, gyorsabb ügyintézással, erősebb adatbázisokkal és jobb kommunikációval fog működni. A cél azonban nem a technológia önmagáért, hanem az, hogy a kamarai tudás szervezett, kereshető és mozgósítható legyen, amikor az országnak szüksége van rá.

A jövő kamarája európai marad. Nem divatból vagy ideológiából, hanem azért, mert szabványaink, tervezési kultúránk, kutatási együttműködéseink és ipari környezetünk európai térben működik. Magyar mérnökként ebben a közegetben kell versenyképesnek, pontosnak és megbecsültnek lennünk.

Harminc év után nem mondhatjuk, hogy a munka véget ért. Inkább azt kell mondanunk: most kezdődik a nehezebb része. Az alapítók lerakták az alapokat, az elmúlt nemzedékek felépítették a szerkezetet. Nekünk most az a dolgunk, hogy megerősítsük, korszerűsítsük, és úgy adjuk tovább, hogy a következő harminc év terheit is elbírja.

A program végén üzenetek kerülnek az időkapszulába. Szép jelkép ez, de mérnöki értelemben több mint jelkép. Amikor időkapszulát helyezünk el, valójában azt kérdezzük: mit merünk rábízni a jövőre? Mit mondunk azoknak, akik egyszer majd kinyitják?

Azt szeretném, ha azt üzenhetnék nekik: harminc év után a Magyar Mérnöki Kamara nem hátradőlt, hanem előrelépett. Kiállt a mérnöki teljesítmény látható elismeréséért. Megteremtette a szabványelérés működő rendszerét. Megkezdte a gondoskodó kamarai modell felépítését. Megerősítette a szakmai igazság intézményi tekintélyét. Komolyan vette a szakmai felelősséget. Megfogalmazta a rendszerváltó mérnöki gondolatot. Valódi helyet kívánt adni a fiatal mérnököknek. És közben megőrizte azt, ami nélkül sem szerkezet, sem intézmény, sem ország nem állhat meg: a tartást.

A jövő kamarája számomra ilyen. Gondoskodó, de nem gyenge. Fegyelmezett, de nem rideg. Kritikus, de nem romboló. Bátor, de nem hangoskodó. Szakmai, köztisztületi és emberi közösség egyszerre.

Ehhez kérem mindannyiuk munkáját. A területi kamarák erejét. A tagozatok tudását. A fiatalok lendületét. Az alapítók példáját. És mindenekelőtt egymás tiszteletét.

Mert az idő próbára tesz bennünket. De ha jól dolgozunk, harminc év múlva is lesz, ami tart.

TERVEZŐI PÁLYÁZAT

az Országos Magyar Épületgépész Napok (OMÉN) 2026 alkalmából

Az Országos Magyar Épületgépész Napok koordinációs bizottsága nyilvános tervpályázatot hirdet
épületgépész tervezők részére

1. PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az Országos Magyar Épületgépész Napok Koordinációs Bizottsága – OMÉN-KB – nyilvános tervpályázatot hirdet épületgépész tervezők részére az „Országos Magyar Épületgépész Napok 2026” alkalmából.

2. A PÁLYÁZAT TÉMAKÖRE

Az utóbbi öt évben megvalósult, illetve tervezett, műszaki innováció szempontjából kiemelkedő létesítmény épületgépészeti tervezése. FONTOS: a tervezett létesítmény nagysága nem releváns. Elsősorban az igényes mérnöki megoldásokat várunk a pályázóktól. Műemlék épületben tervezett megoldások is helyet kaphatnak. Ilyen esetben az építmény kötöttségek melletti műszaki megoldások lehetnek érdekesebbek.

3. A TERVPÁLYÁZAT CÉLJA

Az épületgépészet területén a közelmúltban megkezdett, vagy megvalósult korszerű rendszerek, berendezések figyelemmel kísérése, a kiemelkedő tervezői munka elismerése és megismertetése, tervezők munkájának értékelése. Megkeresni az utóbbi években megvalósult, illetve tervezett munkák közül a legjobb termékmegoldást és tervezőt, aki az adott feladat tervezésére a mai kornak megfelelően alkotta meg mérnöki munkáját.

4. PÁLYÁZATI FELTÉTELEK

A megtervezett épületgépészeti rendszer korszerű megoldásokat tartalmazzon (környezetkímélő, energiatakarékos, megújuló energia, fenntartható, gazdaságosan üzemeltethető stb.), a betervezett berendezések hazai minősítéssel rendelkezzenek. Egy tervező egy tervdokumentációval pályázhat.

Pályázni 2021 – 2026-ban megkezdett vagy megvalósult magas színvonalon-, hiánytalanul tervezett létesítmény épületgépészeti terveivel lehet. Pályázhat minden magyar állampolgár, aki a Magyar Mérnöki Kamaránál nyilvántartott épületgépész tervezői jogosultsággal rendelkezik.

Az elmúlt évek során azt tapasztaltuk, hogy az „önkéntes” jelentkezés, a saját projekttel való pályázási hajlandósága nem elégséges. Ennek oka többnyire a túlzott szerénység! Ezért az előző években megkezdett gyakorlat alapján új lehetőségként a személyes pályázaton túl mások – tervezői szervezetek, szakmai partnerek, megrendelők, magánszemélyek – jelölésére, javaslatára is számítunk. Az ilyen módon beérkezett javaslatok alapján az OMÉN KB felkéri pályázati anyag beadására a javasolt tervező kollégát!

Az értékelhetőség feltétele a pályázatok bemutatása – kontakt, vagy szükség esetén online – előadás formájában az „Országos Magyar Épületgépész Napok 2026” rendezvényén a BPMK 1117 Budapest, Kaposvár utca 5. sz. alatti Székházban. A prezentáció minősége is értékelési szempont lesz.

5. A PÁLYÁZAT BEADÁSÁNAK MÓDJA

- A tervezett épületgépészeti rendszer rövid leírása, kiemelve az újszerű vagy a szokástól eltérő épületgépészeti megoldásokat, valamint a kivitelezés jelenlegi állapotát max. 4 (A4-es) oldalon.
 - A tervdokumentációból 1 pld. műleírás és legfeljebb 5 lényegi információt tartalmazó tervlapot kell mellékelni.
 - Pályázati indoklás max. 1 oldalon, hogy miért tartja a pályázó a tervezett megoldást újszerűnek, kimagaslónak.
 - Fényképes szakmai önéletrajz a fontosabb munkák felsorolásával.
- A pályázati anyagot digitálisan Pdf formátumban kell elküldeni tagozatireferatura@mmk.hu címre, Zalay Virág nevére.

6. A TERVPÁLYÁZAT MEGHIRDETÉSE

A pályázat a Magyar Mérnöki Kamara honlapján (mernokvagyok.hu), a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozata (ÉgT) honlapján (www.e-gepesz.hu), a Magyar Épületgépészeti Koordinációs Szövetség (MÉgKSz) honlapján (www.epgepkoord.hu), a Magyar Épületgépészek Szövetsége (MÉGSz) honlapján (www.megsz.hu), a Magyar Épületgépész Egyeztető Fórum (MÉEF) honlapján (www.epuletgepeszforum.hu), az OMÉN rendezvény önálló szervező honlapján (www.talalkozzunk.hu), valamint a Mérnök Újságban, szakmai folyóiratokban és szakmai honlapokon kerül meghirdetésre.

7. A TERVPÁLYÁZAT JELLEGE

A tervpályázat általános eljárású, a résztvevő pályázók körét tekintve nyílt, valamennyi érdekelt benyújthat pályaművet. A tervpályázat formája szerint nyílt pályázat.

8. A PÁLYÁZAT BENYÚJTÁSÁNAK HATÁRIDEJE

2026. november 2. hétfő, 24 óra.

9. A BÍRÁLÓBIZOTTSÁG

A pályázatokat elbíráló bizottság a MMK Épületgépészeti Tagozatának Szakértői Testülete kibővítve az Épületgépészeti Tagozat elnökével és a Megbízottjával, Tuczai Attilával, a tervezői pályázatok állandó szervezőjével és a MÉGSZ, a MÉEF, valamint a MÉgKSz elnöksége által kijelölt 1-1 taggal.

A beadott pályaművek értékelése 2026. november 24-én történik. Első lépésként a beadott pályaművek prezentációjára kerül sor november 24-én 13 órától az MMK székhelyén.

Minden pályázó maximum 15 perc időtartamban mutathatja be a pályaművét. Fontos, a kiemelésre érdemes műszaki megoldásokra fókuszálva összeállítani a prezentációt. Ezt követően ül össze a bírálóbizottság és hozza meg döntését a bírálandó pályaművek számától függően várhatóan 15:00-17:00 időpontban. A bírálóbizottság döntését a díjazott tekintetében egyhangú szavazással hozza meg. A második és a harmadik helyezettek oklevelét közvetlenül a zsűrizést követően adja át a bírálóbizottság.

10. A TERVPÁLYÁZATOK KÖZZÉTÉTELE

Az előzőekben leírtak szerint a pályaműveket az „Országos Magyar Épületgépész Napok 2026” rendezvény a tervező ismertető előadás – prezentáció – formájában bemutatja. Lehetőség lesz a pályázatok szakcikk formájában való megjelenítésére is.

11. A PÁLYAMŰVEK DÍJAZÁSA

Az első három helyezett oklevelet kap. A pályázat első helyezettje megkapja az „Év Épületgépész Tervezője” elismerést.

12. A TERVPÁLYÁZAT EREDMÉNYHIRDETÉSE

A nyertes pályázatok az „Országos Magyar Épületgépész Napok 2026” díjátadó rendezvényén 2026. november 28-án és az épületgépészeti kiadványokban és elektronikus felületeken közzétesszük.

13. A TERVPÁLYÁZATI DÍJAK ÁTADÁSA

Az eredményhirdetésre az „Országos Magyar Épületgépész Napok – 2026” keretében kerül sor. Az Év Épületgépész Tervezője díjat a gálarendezvény alkalmával adják át.

VÁRMEGYEI KAMARÁK HÍREI

■ HAJDÚ-BIHAR

Méltó hagyomány, közös élmény
a Kerekestelepi Fürdőben

A Hajdú-Bihar Vármegyei Mérnöki Kamara XIV. Családi Mérnöknapja idén is bebizonyította, hogy a szakmai kapcsolatokon túl a közösség igazi ereje a családokban rejlik. A debreceni Kerekestelepi Fürdő június 13-án megtelt étellel, és egy tartalmas, bensőséges hangulatú napnak adott otthont.

A rendezvény már a megnyitón megalapozta a jókedvet: a közös kisvonatozás és a Kamara Gyermekkorúsának fellépése meghitt pillanatokot szerzett a vendégeknek, a legkisebbeket pedig külön ajándékokkal köszöntötték. A szervezők gondos munkájának köszönhetően minden korosztály megtalálta a számára izgalmas elfoglaltságot. A gyerekeket ugrálóvár, pónilovaglás, arcfestés, bábszínház és lufibohóc szórakoztatta, míg a rendőrakutya bemutató, valamint a mentőszolgálat interaktív foglalkozása – ahol a kicsik játékosan tanulhatták meg az újraélesztés alapjait – hasznos tudást is adott.

A délelőtti folyamán a bográcsok mellett is beindult az élet. A hagyományos főzőverseny nemcsak az ízletes ételekről, hanem a csapatmunkáról és a vendégszeretetről is szólt. A zsűri díjazta a legjobb séfekeket, név szerint Dedinszky Mónikát, Lányi Andreát, Molnár Sándort és Fülöp Zoltánt.

A rendezvény szakmai rangját mutatta, hogy a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Mérnöki Kamara elnöke dr. Zákányiné dr. Mészáros Renáta és dr. Zákányi Balázs, az MMK etikai-fegyelmi bizottságának tagja is ellátogatott az eseményre, megerősítve a vármegyék közötti baráti és kollegiális kapcsolatát.

A délutáni programoknak egy rövid nyári zápor sem tudott gátat szabni. Az eső után egy fergeteges retró koncerttel folytatódott az ünneplés. Bár a hivatalos program 16 órakor véget ért, a résztvevők nagy része a helyszínen maradt, és kihasználta a belépőjegy nyújtotta ingyenes fürdőzési lehetőséget.

A XIV. Családi Mérnöknap ismét megmutatta a kamarai közösség emberi arcát. A sikeren felbuzdulva a szervezők a jövőben még több tagot szeretnének megszólítani, és tovább gazdagítani a programok kínálatát.

Fülöp Eszter

■ HEVES

Szakmai tanulmányút
Lengyelországban

A Heves Vármegyei Mérnöki Kamara szakmai tanulmányútjának résztvevői június 18–21. között Délkelet-Lengyelországban ismerkedtek a térség műszaki, természeti és kulturális értékeivel. Az út során a résztvevők többek között a solinai vízerőművet, egy üvegmanufaktúrát, valamint a Bieszczady-hegység turisztikai fejlesztéseit is megtekintették, miközben történelmi emlékhelyeket is felkerestek.

Utunk elején Duklában, a 3600 névtelen osztrák–magyar katonahamvait őrző temetőben megemlékeztünk az első világháború galíciai hőseiről. Kollégánk, Takács Pál előadásában itt meghallgattuk Gyóni Géza Csak egy éjszakára! c. versét. Ezután megnéztük Iwonicz Zdrójt, a népszerű – Báthori István lengyel király és erdélyi fejedelem által is kedvelt – kis üdülővárost. Az ivócsarnokban a különleges gyógyvizek elfogyasztása után tettünk egy sétát a helyi gyógyparkban, és megpihentünk egy kis szabadtéri sóinhaláló mellett. (Természetes forrásból származó, nagy sótartalmú vizet vezetnek egy közel 4 m magas, kökénygallyakkal kitöltött deszkákkal határolt fal tetejére, ahonnan a víz lefelé csorogva sóssá teszi a levegőt.) Ezután megnéztük a muránói üvegművesek remekeivel vetekedő, művészi üvegtermékeket gyártó üvegmanufaktúrát. Másnap a solinai erőműhöz és víztározóhoz vezetett az utunk. Az erőmű a San folyó visszaduzzasztott tározóján működik, és a következő paraméterekkel rendelkezik: 140 MW-os vízierőmű, 500 millió m³-es víztározó 21 km² vízfelülettel, 664 m hosszú és 82 m magas gát. A tó környezetében igen magas szintű turisztikai infrastruktúra épült ki. Magunk is kipróbáltuk a tó fölötti kabinos felvonót oda-vissza, majd hajóráztunk is. Viszszafelé beugrottunk egy családi sörmanufaktúrába, amely meglepett minket azzal, hogy mennyire távol létesült a lakott környe-



zettől és milyen különleges (és drága) termékeket állítanak elő benne.

A harmadik nap közelebről is megismerkedtünk szállásadó városunkkal, Sanokkal. Megtudtuk, hogy III. Béla el is foglalta a környéket, de azt is, hogy innen származik Sanoki Gergely, aki egy időben Hunyadi János gyermekeinek nevelésével is foglalkozott. Érdekes, hogy egy olyan városi sportkomplexum szállodájában laktunk, melyet lengyel állami forrásból hoztak létre, uszodával, tornacsarnokkal, jégcsarnokkal és szabadtéri korcsolyastadionnal. Ehhez hasonló több lengyel kisvárosban (30-50 ezer lakossal) is létesült.

Utunk hazafelé vezető részén még kisvonatoztunk a Bieszczydó-hegység vadregényes tájai között. Élményekkel gazdagodva érkezünk vissza Egerbe és Gyöngyösre.

■ KOMÁROM-ESZTERGOM

Jubileumi taggyűlés a kamara új székhelyén

Több szempontból is különleges esemény volt kamaránk május 26-i taggyűlése. Májusban a Komárom-Esztergom Vármegyei Mérnöki Kamara és a Komárom-Esztergom Vármegyei Építész Kamara új közös székhelyre költözött, megyeszékhelyünk egyik impozáns, helyi védett épületébe. Örömmel szolgált, hogy taggyűlésünket már új székhelyünkön tarthattuk meg.

Hagyományainkhoz híven ezúttal is különleges szakmai kísérről programmal gazdagítottuk a rendezvényt. A taggyűlést hivatalos napirendi pontjai előtt Németh László okl. bányamérnök tagtársunk, az MMK Szilárdásvány-bányászati Tagozatának elnöke, a KEV MK Szilárdásvány-bányászati Szakcsoportjának elnökségi tagja tartott előadást „130 éve kezdődött Tatabányán a széntermelés” címmel. Az előadáshoz kapcsolódóan a konferenciaterem előterében „Tatabánya bányász múltja” címmel képeslapkiállítás tekinthet meg az érdeklődők Nagyné Horváth Eszter magánygyűjtő jóvoltából.

A taggyűlésen vendégünk volt Wagner Ernő, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke, aki köszöntője során tájékoztatta a jelen lévő tag-



társakat a kamarát érintő aktualitásokról és a kamarai biztosítási szövetkezet létrehozásáról.

A hivatalos napirendi pontok keretében a taggyűlés elfogadta a kamara előző évi működéséről és gazdálkodásáról szóló éves beszámolókat, a 2026. évi pénzügyi tervet, továbbá az alapszabály módosítását, mely során hivatalossá vált a székhelyváltás is.

Ünnepélyes pillanatokban is bővelkedett a szakmai délután. Ez évben ünnepeljük kamaránk alapításának 30. évfordulóját. Taggyűlésünkön Bukovics László elnök emlékezett vissza a Köztestületünk elmúlt 30 évének eseményeire, eredményeire, különleges pillanataira. Ezt követően átadtuk kamarai elismeréseinket. Mikovinyi Sámuel-díjban részesült dr. Musicz László Norbert okl. építőmérnök, okl. humánökológus, továbbá Varga Ernő okl. építőmérnök. Az idősebb generációt képviselő tagtársaink közül 3 főnek köszöntük meg Örökös Tag címmel a több évtizedes szakmai tevékenységet: Bogdanovits András okl. építőmérnök, dr. Oláh István okl. agrármérnök, okl. mezőgazdasági környezetvédelmi szakmérnök, okl. mezőgazdasági szaktanácsadó szakmérnök és öntözési meliorációs mérnök, és Lányi Tamás okl. gépészmérnök, okl. gépipari gazdasági mérnök, vegyipari gépészmérnök.

A rendezvény kötetlen beszélgetéssel, uzsonnával és természetesen az érdeklődők számára új székhelyünk, titkárságunk megtekintésével zárult.

Vinitor Ágnes titkár, KEV MK

APRÓHIRDETÉS

1996 óta működő tervezőirodánk engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton- és acélszerkezeti tervek műszaki rajzolását, szerkesztését, tervezését vállalja. ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és egyéb szoftverekkel. PLANWORK KFT.
E-mail: office@planwork.hu, mail: planwork@t-online.hu, tel.: +36-70/362-68-88, +36-1/270-0968

Célgép-, készülék-, terméktervezés, felületmodellezés, szimuláció széles körű szolgáltatását kínálja a tervezéstől az üzembe helyezésen keresztül dokumentációk összeállításáig, illetve mechanikus és villamos kivitelezésig.

Tervezői részlegek munkájába való bekapcsolódás, kapacitásproblémák enyhítése, mérnök-szolgálat,

munkaerő-biztosítás, -kölszönzés. PLANWORK KFT.
E-mail: office@planwork.hu, planwork@t-online.hu,
Tel.: +36-70/362-6888, +36-1/270-0968

Nyugdíjas mérnököket keresünk! Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet, e-mail: info@vizfolyam.hu, www.vizfolyam.hu, A vízügyi ágazatban, települési és regionális vízművek részére végzett műszaki tervezői, tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok nem rendszeres, alkalmi ellátása.

Energetikai tanúsító mérnököket keresünk! Energetikai tanúsítványok készítésével foglalkozó hálózatunk szeretné kapacitását bővíteni tanúsító partnerek bevonásával. +36-20-286-5965, info@otk.hu, Országos Tanúsító Központ Kft.

AML amerikai csőkereső műszer, Geman-type LFWD, BC1w dinamikus tömörségmérő és TT100 nedvességmérő műszer földmunkákhoz raktárról. Mérés is rendelhető. Bemutató havonta Budaörsön.



Amikor a mérnökök visszavették a szakmájukat

Hét év küzdelem

1988 őszén még nem létezett demokratikus Magyarország, de néhány mérnök már a jövőt tervezte. **Dr. Hajtó Ödön**, a Magyar Mérnöki Kamara alapító elnöke felidézi, hogyan született meg a kamarai mozgalom, miért tartott hét évig a törvény elfogadása, és arra is rámutat, hogy a köztestületek szerepét ma ismét újra kell gondolni.



Dubniczky
Miklós

– Volt egy pillanat a rendszerváltás előtt, amikor eldöntötte, hogy Magyarországnak újra szüksége van mérnöki kamarára. Mikor volt ez a pillanat?

– 1988-ban, amikor már látszott, hogy az a socialista rendszer, amelyben felnőttünk, összeomlóban van, és helyét polgári demokrácia veszi át, néhány mérnökkollégával összeültünk, hogy végiggondoljuk, milyen szerepet tölthet be a mérnökség az új rendszerben. Ismertük a két világháború között működő magyar mérnöki kamara történetét, amelyet Zielinski Szilárd és társai hívtak életre az 1923-as mérnöki rendtartás alapján, és ismertük az első európai mérnöki szervezet, az 1828-ban alapított angol Institution of Civil Engineers példáját is. Ezeknek az elődöknek a nyomdokain szükségét éreztük újjászervezni a mérnöki kamarát. Fülünkbe csengett az István, a király rockopera szövege: „Valakinek holnap meg kell váltani ezt a világot, mondd, te kit választanál?” Nem vártunk felkérésre.

– 1989 tavaszán még nem létezett demokratikus Magyarország, önök mégis megszervezték a mérnöki kamarát egyesületi formában. Inkább bátorság kellett ehhez, vagy hit?

– Inkább szükségszerűség volt. Úgy gondoltuk, hogy kamarai törvény hiányában előbb egyesületi formában is meg lehet

szervezni a mérnökök közösségét. A szocializmus utolsó időszakában azonban még egy egyesület alapításához is belügyminiszteri engedély kellett. Bár az egyesülési jogról szóló törvény tervezete már elkészült a dr. Kulcsár Kálmán vezette Igazságügyi Minisztériumban, de a kihirdetésére még várni kellett. Ennek ellenére szóbeli terjesztés alapján 1989. január 4-re összehívtuk a mérnököket a Vigadó téri, tervező intézeti székházba. Mintegy háromszázan jöttek el, de az egyesületet ekkor – jogszabály hiányában – még nem alapíthattuk meg. Az alkalmat viszont kihasználtuk: megvitattuk az alapszabály tervezetét, és titkos szavazással előkészítő bizottságot választottunk. Miután az új törvény hatályba lépett, március 9-re ismét összehívtuk a kollégákat az UVA-TERV-MÉLYÉPTERV székházába, ahol 295 mérnök részvételével megalakult a Mérnöki Kamara Egyesület, mely 1996-ban – a kamarai törvény elfogadása utáni feloszlásakor – már 8265 tagot számlált, és 19 megyei csoportja volt.

– Akkoriban sokan talán azt sem tudták, mit jelent a köztestület fogalma. Önök mégis ragaszkodtak hozzá. Miért volt ez ennyire fontos?

– A rendszerváltás előtti évtizedekben marxizmus-leninizmust sokat tanultunk, a demokrácia működéséről viszont jóval kevesebbet. Magánszorgalomból azért igyekeztünk megérteni, hogyan működnek a polgári demokráciák. Tudtuk, hogy vannak olyan közfeladatok, amelyeket a demokratikusan választott állam lát el – például az oktatás, a közegészségügy vagy a köz-

lekedés, a közbiztonság területén. Ugyanakkor léteznek olyan szakmai kérdések is, amelyek nem igényelnek közvetlen kormányzati irányítást. A választópolgárok és a kormány között „köztes” testületekre, köztestületekre azért van szükség, mert ott a szakmai szempontokat követően jobb döntések születhetnek. Az elmúlt időszakban a kamarai működés hatékonyságát a kormányzati autokrácia és bürokrácia inkább akadályozta, mint segítette, ennek ellenér fenn tudtunk maradni. Köztestületi feladat például az, hogy kik végezhetnek tervezői tevékenységet, vagy milyen szakmai feltételek mellett lehet fontos mérnöki feladatokat ellátni. Meggyőződésünk volt, hogy ezekben a kérdésekben a szakmának kell döntenie. Ezért tartottuk fontosnak, hogy a mérnöki kamara köztestületként működjön.

– Ma már nehéz elképzelni, de akkor még a köztestület fogalma sem szerepelt a magyar jogrendben. Volt olyan pillanat, amikor azt érezte: ebből soha nem lesz törvény?

– A köztestületi gondolatot már a kamaraszervezés első éveiben kidolgoztuk. Készítettünk egy tervezetet arról, miként lehetne a köztestület intézményét beilleszteni a polgári jog rendszerébe. 1991 októberében Barsiné Pataky Etelkával felkerestük dr. Balsai István igazságügyi minisztert, és azt kértük tőle, hogy támogassa a köztestület fogalmának beemelését a Polgári törvénykönyvbe, valamint a későbbi kamarai törvényt. A folyamat végül sikerrel járt: az Országgyűlés 1993 októberében elfogadta a köztestületről szóló



törvénykiegészítést. Ez alapvető feltétele volt annak, hogy a mérnöki kamara később köztestületként működhessen.

– Mennyire tartották önöket akkoriban idealistáknak vagy akár naiv álmodozóknak?

– Nem hiszem, hogy különösebben kilógunk volna a sorból. A rendszerváltás időszakában az egész ország tele volt új elképzelésekkel és kezdeményezésekkel. A demokratikus átmenet, a piacgazdaság kiépítése, a privatizáció – minden mozgásban volt. Ebben a közegben a mérnöki kamara létrehozásának gondolata sem tűnt különösebben szokatlannak.

– A kamarai törvény megszületése inkább szakmai vagy inkább politikai küzdelem volt?

– Mindkettő. Az Antall-kormány idején erősen bíztunk benne, hogy sikerül megteremteni a köztestületi működés jogi alapjait, és létrejöhet a köztestületi mérnöki kamara. Végül nem így történt. További éveknek kellett eltelnie ahhoz, hogy a törekvéseink sikerrel járjanak. Az 1924-ben létrejött mérnöki kamara és a nemzetközi példák alapján elkészítettük a kamarai törvény tervezetét. Az első, 24 paragrafusból álló kodifikált változat már 1991-ben készen volt, és akár az

Antall-kormány idején is az Országgyűlés elé is kerülhetett volna. Erre azonban csak 1996-ban, a következő szocialista Horn-kormány idején nyílt lehetőség.

– Volt olyan politikus vagy állami vezető, aki nélkül ma nem létezne a Magyar Mérnöki Kamara?

– Többen is voltak. Az Antall-kormány idején a kamarai törvény ügye dr. Szabó Iván ipari és kereskedelmi miniszterhez tartozott, aki a kezdetektől támogatta törekvéseinket. A köztestület fogalmának 1993-as törvényi elismerése már lehetővé tette volna, hogy a kamarai törvény az Országgyűlés elé kerüljön, ám időközben Szabó Iván a Pénzügyminisztérium élére került, így az ügy megtorpant. Míg más hivatásrendi kamarák 1994 elején megalakulhattak, a mérnöki kamarának tovább kellett várnia. A Horn-kormány idején a kamarai törvény előkészítése a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztériumhoz került, ahol dr. Szili Katalin politikai államtitkárként jelentős segítséget nyújtott a folyamat végigvitelében.

– A kamarai törvény végül ellenszavazat nélkül ment át a képviselőházon 1996. június 25-én. El tudna ma képzelni hasonló nemzeti konszenzust egy szakmai ügy mögött?

– Nem. Akkor hat parlamenti frakció volt jelen az Országgyűlésben: MSZP, SZDSZ, MDF, FKGP, KDNP és Fidesz, a kamarai törvény végszavazásakor egyetlen ellenszavazat sem érkezett. Ez jól mutatja, hogy bizonyos szakmai kérdésekben még létezett nemzeti konszenzus. Ebben szerepet játszott az is, hogy több meghatározó politikus – például Barsiné Pataky Etelka vagy dr. Baráth Etele – maga is mérnöki végzettséggel rendelkezett, így pontosan értette a kamarai önkormányzatiság jelentőségét.

– Igaz az, hogy a jó hírt egy mobiltelefonos hívásból tudta meg, miközben Pécs felé autózott?

– A 67-es úton autóztam Kaposvárról Pécs felé, a Pollack Mihály Műszaki Főiskolára, ahol államvizsgabiztosi feladat várt rám. Útközben felhívott Dávid Zsuzsa, a kamara titkárnője, és közölte a hírt: az Országgyűlés elfogadta a kamarai törvényt.

– Mit érzett akkor?

– Nehéz kő esett le a szívemről. Ugyanakkor rögtön arra gondoltam, hogy ezzel még nem ért véget a munka, sőt bizonyos értelemben most kezdődik igazán. A törvény megszületett, de még előttünk állt a kamara teljes intézményrendszerének felépítése. Egy héttel később Baja Ferenc miniszter fogadást adott a törvény elfoga-

dása alkalmából a Szalay utcai képviselői klubban. Az esemény különös jelentőséggel bírt számomra, mert az épület valaha a mérnöki kamara székháza volt. Köszöntőmben ezért úgy fogalmaztam: örülök, hogy ismét a „mi házunkban” ünnepelhetünk – még ha az épületet a privatizáció során nem is kaptuk vissza.

– Mi történik egy országgal, ha nincsenek erős szakmai köztestületei?

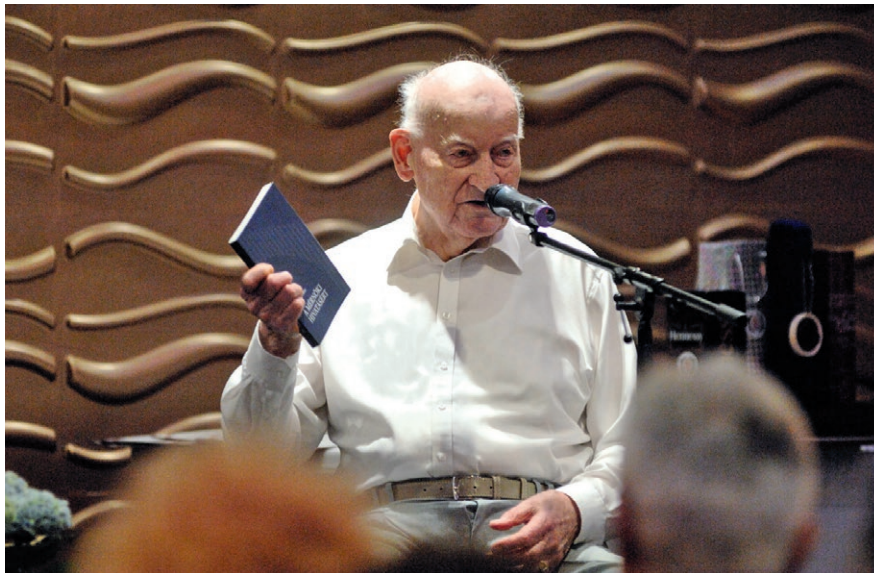
– Szerintem ennek a veszélyét ma is érzékelhetjük. Az elmúlt évtizedekben a kormányzatok gyakran olyan feladatokat is magukhoz vontak, amelyek természetükénél fogva inkább köztestületi hatáskörbe tartoznának. Ezt a jelenséget a szubszidiaritás gyengüléseként is értelmezhetjük. Egy egészséges demokráciában a szakmai közösségeknek lehetőséget kell kapniuk arra, hogy saját szakterületük kérdéseiben önállóan döntsenek. Ha ez a mozgástér beszűkül, az hosszú távon a szakmai önkormányzatiság gyengüléséhez vezet.

– Hosszú évekig dolgoztak ezen a téren. Önnek személyesen milyen árat kellett fizetnie ezért a munkáért?

– Egy idő után fel kellett hagynom a saját szakmai vállalkozásaimmal. A nyolcvanas években létrehoztam a TETA Tervező és Tanácsadó Kiszövegeteztet, később pedig a Csomiép betonelemgyárat is, de a kamarai munka egyre több időt és energiát igényelt. A TETA ráadásul kezdetben az egyesületi formában működő kamara tevékenységét is finanszírozta, így egy idő után világossá vált, hogy egyszerre nem tudok mindennel foglalkozni. Választani kellett. Nem éltem meg ezt áldozatként. A kollégák kezdettől fogva úgy gondolták, hogy nekem kell koordinálnom ezt a munkát, és amikor egy közösség bizalmat szavaz az embernek, azt nehéz visszautasítani.

– Van olyan döntése ebből az időszakból, amit ma már másképp csinálna?

– Nem. A semmiből létrehozni valamit mindig különleges feladat. Kell hozzá tehetség, kitaratás, de talán leginkább az, hogy az ember bizalmat kapjon a közösségtől. Amikor a kollégáim azt mondták, hogy ezt a munkát nekem kell elvégezni, nem nagyon volt lehetőségem nemet mondani. Ugyanakkor soha nem éreztem magam egyedül: világéletemben kiváló mérnök-



kollégák vettek körül, és ez a kamaraszervező munkában sem volt másként.

– Sok országban egy kamara tömöríti a mérnöki és az építész végzettségű szakmagyakorlókat. Mi volt az oka annak, hogy nálunk két külön szakmai köztestület alakult?

– Már az egyesületi időszakban el kellett döntenünk, hogy egy közös vagy két külön kamarát szeretnénk létrehozni. Mindkét megoldásra találtunk nemzetközi példákat. Ausztriában például egy szervezet fogja össze az építészeket és a mérnököket. A mérnökök részéről nem volt nagyobb ellenállás egyik modellel szemben sem, az építészek azonban határozottan ragaszkodtak ahhoz, hogy önálló kamarát alakíthassanak. Végül ez a megoldás valósult meg. Hasonlóan fontos kérdés volt a területi szervezetek felépítése is. Azt szeretnénk volna, hogy a megyei kamarák ne egyszerű fiókszervezetek legyenek, hanem önálló köztestületi jogosítványokkal rendelkező szervezetek. A Magyar Mérnöki Kamara végül ezek a területi kamarák alapították meg.

– 1997 januárjában létrejött a Magyar Mérnöki Kamara, és ön lett az első elnöke. Büszkeséget érzett, vagy inkább a felelősség súlyát?

– Büszkeséget biztosan nem. Inkább azt éreztem, hogy még rengeteg munka vár ránk. A kamarát ugyan létrehoztuk, de a működéséhez szükséges intézmény-

rendszer még nem létezett. Meg kellett szervezni a jogosultsági rendszert, a névjegyzékeket, a továbbképzést és magát az apparátust is. Valójában ekkor kezdődött a kamara felépítésének következő szakasza.

– Mit üzenne ma egy fiatal, harmincéves mérnöknek, aki már természetesnek veszi, hogy létezik Magyar Mérnöki Kamara?

– Eltelt három évtized, ha úgy tetszik, ez volt a próbaidő. A Magyar Mérnöki Kamara bizonyította, hogy helye és szerepe van a magyar közéletben. Most, amikor beszélgetünk, ismét egy változó politikai korszak küszöbén állunk. Egy ilyen időszakban a mérnöki kamarának újra meg kell találnia és meg kell erősítenie a helyét a demokratikus intézményrendszerben. A fiatal mérnököknek azt üzenem, hogy járjanak nyitott szemmel, és értsék meg: a kamara nem magától értetődő intézmény. A köztestületi státuszt minden nemzedéknek újra és újra tartalommal kell megtöltenie, és meg is kell védenie. A mérnöki közfeladatok ellátása nem kizárólag állami kötelezettség, fontos szerepük van a szakmai és tudományos közösségeknek is. Az állam szívesen vonja el a döntési jogköröket – ha ezt hagyjuk, az állami autoritás növeléséhez, a kamara szuverenitásának csökkentéséhez vezet. A mérnöki kamara jövője azon múlik, hogy ezt a szerepet a következő nemzedékek is felismerik-e és vállalják-e. ■

■ **Kukai Tibor** a közjóról, a katedráról és a közösségépítésről

„A mérnöki hivatás az életem”

Több mint hat évtizedes kiemelkedő mérnöki, oktatói és közéleti munkásságáért, a Pécsi Tudományegyetemen végzett értéktérítő oktatói, tanszékvezetői és dékánhelyettesi tevékenységéért, a hazai felsőfokú műszaki képzés és beruházásmenedzsment fejlesztésében vállalt meghatározó szerepéért, jelentős egyetemi és városi beruházások megvalósításának irányításáért, valamint a Baranya Vármegyei Mérnöki Kamara és a Magyar Mérnöki Kamara tisztségviselőjeként a mérnök-társadalom szolgálatában végzett több évtizedes, áldozatos és eredményes munkája elismeréseként idén dr. Kukai Tibor vehette át „Az Év Mérnöke” kamarai Aranygyűrű életműdíj kitüntetését.



Dubniczky
Miklós

Dr. Kukai Tibor, a Magyar Mérnöki Kamara idei Aranygyűrű életműdíjasa hat évtizede épít, oktat és közösséget formál. A baranyai nagyberuházásoktól az egyetemi katedráig, a köztisztviselési munkától a mesterséges intelligencia koráig mindig ugyanaz az elv vezette: a mérnöki tudás felhalmozása, amelyet tovább is kell adni.

– Ha most visszagondol a pályája elejére, a fiatal Kukai Tibor el tudta volna képzelni, hogy egyszer életműdíjjal ismerik el?

– Nem. Igazából egész pályám során mindig a következő feladatra koncentráltam, és arra, hogy az éppen rám bízott munkát tisztességgel elvégezzem. A mérnöki pályán az embert elsősorban a megoldandó feladatok motiválják, nem az elismerések. Éppen ezért különösen nagy megtiszteltetés számomra ez a kitüntetés. Az Aranygyűrű a mérnöki hivatás egyik legnagyobb elismerése, és örömmel tölt el, hogy azok közé tartozhatok, akik megkaphatták.

– Mi volt az a pillanat vagy élmény, amely végleg az építőmérnöki pálya felé terelte?

– Tulajdonképpen nagyon korán eldőlt. 1961-ben, a pécsi építőipari technikumban kezdtem a tanulmányaimat, és attól kezdve nem is tudtam más pályát elképzel-





ni magamnak. Iparos családba születtem, édesapám épület- és bútortasztalos-mester volt. Az egyik legkorábbi emlékem, hogy hároméves kisfiúként ott totyogok a fenyőgyanta illatú műhelyében. Valószínűleg már akkor megfogott az alkotás világa.

– Hat évtized alatt rengeteget változott a világ. Mi az, ami egy jó mérnökben ma is ugyanaz, mint akkoriban?

– Egy jó mérnöknek mindenekelőtt biztos szakmai alapokra van szüksége. Erre lehet építkezni akkor is, amikor a technológia új irányokat hoz. Ma ilyen meghatározó terület a fenntarthatóság, az üzemeltethetőség vagy az energiagazdálkodás, ezért a mérnöknek folyamatosan tanulnia kell. Az igazán jó szakemberek azonban nemcsak követik a változásokat, hanem gyakran meg is előzik azokat. Amit ma még különbségnek tartanak, abból néhány év múlva szakmai gyakorlat, később szabályozás, végül akár országos stratégia is lehet. A jó mérnök holisztikusan gondolkodik, és sokszor jóval a világtrendek előtt felismeri, merre tart a szakma.

– Volt olyan szakmai kudarc vagy nehéz helyzet, amelyből többet tanult, mint a sikerekből?

– A pályám elején kivitelezőként dolgoztam, és egy fiatal mérnök számára ennél jobb iskola aligha létezik. Nem elég ismeri az elméletet: tudni kell, milyen technológiával, milyen gépekkel lehet megvalósítani egy feladatot, és meg kell tanulni együtt dolgozni a kétkezi szakemberekkel is. Építésvezetőként minden olyan napért

hálás voltam, amikor nem történt baleset vagy káresemény. Persze kudarcok is érik az embert. Előfordul, hogy elfogy a pénz, megakad egy beruházás vagy felborul az eredeti terv. Ezek megtanítják, milyen fontos az alapos előkészítés és a jó szervezés. Számomra az egyik legfontosabb tanulság az volt, hogy egy projekt csak akkor lehet sikeres, ha a vezérigazgatótól a művezetőig mindenki ugyanannak a csapatnak a része, és az információ minden irányban szabadon áramlik. Mindenkinek látnia kell, hogyan kapcsolódik a saját munkája az egészhez. A kudarcok kétségkívül a legjobb tanítók.

– Több tízmilliárd forintnyi beruházás megvalósításában vett részt. Melyik projektre tekint vissza a legnagyobb büszkeséggel, és miért?

– Szakmai pályám során szinte minden lépcsőfokot bejártam: építésvezető, főmérnök, cégvezető, egyetemi oktató és dékán-helyettes is voltam. Mégis arra vagyok talán a legbüszkébb, hogy a pécsi ókeresztény sírkamrákból sikerült világörökségi jelentőségű látogatóközpontot létrehoznunk. Műszaki, szakmai és kulturális szempontból is rendkívüli feladat volt, ráadásul az egyik első uniós finanszírozású projektként akkoriban még mindannyian tanultuk, hogyan kell egy ilyen beruházást végigvinni. Európa akkori legnagyobb üvegfüdémével azt szerettük volna érzékeltetni, hogy ezek a sírkápolnák egykor a felszínen álltak, a természetes fény pedig ma is ezt az élményt segít visszaadni a látogatóknak. Van azonban egy másik beruházás is, amely különösen közel áll hozzám: a pécsi négyszáz

ágyas klinika. Középiskolásként itt töltöttem a nyári szakmai gyakorlatokat, később pedig már egyetemi beruházási igazgatóként én irányíthattam az épület rekonstrukcióját. Diákként ráírtuk a nevünket néhány téglára, ezért megkértem a kivitelezőket, hogy ha bontáskor találnak egyet, hozzák el nekem. Hoztak is néhányat – csak később derült ki, hogy ők írták rájuk a nevemet.

– Volt olyan épület vagy beruházás, amely miatt éjszaka sem tudott nyugodtan aludni?

– Majdnem az összes ilyen volt. Aki komolyan veszi a felelősségét, az egy nagyobb beruházás idején ritkán alszik nyugodtan.

– Több mint harminc évet töltött a felsőoktatásban. Mit jelentett önnek a katedra a mérnöki munka mellett?

– Hatalmas élményt, és a szakmai pályám kiteljesedését. Az ember az évek során összegyűjt egy szemléletet és rengeteg tapasztalatot. Óriási érzés, amikor ezt továbbadhatja a hallgatóknak, és évekkel később visszaigazolást kap tőlük, hogy hasznukra vált. Ilyenkor úgy érzi, hogy a tudása megsokszorozódik. A legintenzívebb kivitelezői időszakban is mindig szakítottam időt az oktatásra. Gyakorlatvezetőként, államvizsga-bizottsági tagként dolgoztam, közben a Műegyetemen doktoráltam, kutatásaimat pedig a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán végeztem. Mindig fontos volt számomra, hogy ne csak a szakma gyakorlati oldala, hanem a tudományos háttere is foglalkoztasson.

– Mit érzett nagyobb sikernek: egy jól megvalósult beruházást, vagy egy volt hallgató szakmai sikereit?

– Jó kérdés. Más-más sikerélmény a kettő.

– Van olyan egykori tanítványa, akinek a pályája különösen büszkeséggel tölti el?

– Persze, több ilyen tanítványom is van. A Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Karának számos mai oktatója még hallgató volt, amikor mi Bachman Zoltán professzorral, dr. Kistelekdi Istvánnal, dr. Hübner Mátyással és más kollégákkal együtt dolgoztunk. Tudatos célunk volt, hogy kineveljük az intézmény következő oktatói nemzedékét. Amikor a főiskolák egyetemi karokká alakultak, új oktatói gárdára volt szükség. A legtehetségesebb hall-

gatókat igyekeztünk az egyetemen tartani, felkészíteni az oktatói pályára és szakmai fejlődési lehetőséget biztosítani számukra. Ők már nyelveket beszéltek, nemzetközi tapasztalatokat szereztek, és készen álltak arra, hogy az oktatás mellett tudományos pályát is építsenek. Jó érzés látni, hogy ma már ők viszik tovább ezt a munkát. Tulajdonképpen az egész Pollackra büszke vagyok.

– Több generáció mérnökeit tanította. Miben jobbakként a mai fiatal mérnökök, mint az ön nemzedéke volt?

– Nyitottabbak és sokkal informáltabbak, mint mi valaha voltunk. A mi időnkben, ha valami újat akartunk megtudni, könyvtárakat jártunk, vagy azt kerestük, kinél található hozzá külföldi szakirodalom. Ma néhány perc alatt szinte minden információ elérhető. A mai hallgatók ráadásul már diákként megismerhetik külföldi egyetemek világát. Gyakran éppen ott döbbenek rá, hogy a mérnöki alapismereteket mindentől ugyanúgy kell elsajátítani. Ezeket nem lehet megspórolni. És amikor valódi mérnöki problémákat kell megoldani, a legjobbak ma is megkérdezik a tapasztaltabb kollégákat. A tudás ugyanis nemcsak az információból, hanem a tapasztalatból is épül.

– Tizenhat éven át vezette a Baranya Megyei Mérnöki Kamarát. Mi volt a legfontosabb célja elnökként?

– Két fontos célom volt. Az egyik, hogy valódi szakmai közösséggé formáljuk a baranyai mérnököket, a másik pedig, hogy a társadalom jobban megismerje és elismerje a mérnöki hivatás jelentőségét. A mérnöki munka ugyanis többnyire láthatatlan. Egy elkészült épületnél mindenki az építészet csodálja, pedig mögötte ott van a statikus, a gépész, a villamos tervező és sok más mérnök munkája is. Róluk jóval ritkábban esik szó. Úgy érzem, a közösségépítésben sikerült előrelépünk. Ebben sokat segített, hogy Pécsen erős műszaki felsőoktatás működik, így a kamara és az egyetem természetes szövetségesei egymásnak. Ez pezsgő szakmai életet teremtett.

– A mérnöki hivatás társadalmi megbecsülése ott tart, ahol kellene?

– Korábban már beszéltünk arról, milyen a jó mérnök. Ehhez még egy dolgot hozzáténnék: a jó mérnök mindig a közjóban gondolkodik. A mérnöki hivatás tekintélyét leginkább az rombolja, ha egy beruhá-

zás irányítója nem a közérdeket tartja szem előtt, hanem a saját érdekeit. Az ilyen eseteknek gyorsan híre megy, és nemcsak az adott embernek, hanem az egész mérnöktársadalomnak ártanak. Ezért ezeket a helyzeteket következetesen el kell utasítani. Tapasztalataim szerint azonban a mérnöki hivatásban nagyon erős a felelősségtudat. A legtöbb mérnök valóban a közjó érdekében dolgozik, és ez adja a szakma hitelességét.

– Ha ma egyetlen ügyet kiemelhetne, amelyben a kamarának a következő években előrelépést kell elérnie, mi lenne az?

– A mérnöki kamara akkor végzi jól a feladatát, ha kiszélesíti a mérnöktársadalom szakmai közösségét. Ma túlságosan elszigetelten működünk: területileg és szakmailag is széttagolt a szervezet, miközben a mérnöki feladatok nem ismernek ilyen határokat. Egy nagyobb beruházásnál természetes módon dolgoznak együtt különböző szakterületek és különböző megyék mérnökei. Úgy gondolom, a három-négyszáz fős területi kamarák önmagukban túl kicsik ahhoz, hogy igazán pezsgő szakmai életet szervezzenek. Nagy szükség lenne regionális együttműködésekre, közös konferenciákra, továbbképzésekre, mérnöknapokra, és talán ezeknek az együttműködéseknek érdemes lenne hivatalos kereteket is adni. Ez közelebb hozná egymáshoz a ma sokszor elszigetelten működő kamarai szervezeteket, és erősítené az egész mérnöki közösséget.

– A pályája során a rajztáblától eljutottunk a digitális modellezésig és a mesterséges intelligenciáig. Mi volt a legnagyobb technológiai fordulat, amelyet mérnökként megélt?

– Pályám során három nagy technológiai fordulatot éltem meg. Az első a rendszerváltás után következett be, amikor a nagy állami vállalatok helyét átvették a kisebb cégek, és velük együtt megérkeztek a korszerű nyugati technológiák, építőanyagok és kivitelezési módszerek. A szakmának nagyon gyorsan kellett alkalmazkodnia ehhez az új világhoz. A második fordulat a digitális tervezés jelentette. A rajztáblát felváltották a mérnöki szoftverek, a tervdokumentáció pedig a laptopra költözött. Akkoriban az volt a legfontosabb feladatunk, hogy a fiatal mérnökök megtanulják: a számítógép kiváló eszköz, de nem helyettesíti a mérnöki gondolkodást.

Most a harmadik korszak küszöbén állunk, a mesterséges intelligencia megjelenésével. Az AI a rutinfeladatoknál óriási segítséget jelenthet, de amikor valóban új megoldásokat kell alkotni, összetett mérnöki problémákat kell átlátni és döntéseket kell hozni, az emberi gondolkodásé a főszerep. A mesterséges intelligencia rengeteg információt képes feldolgozni, de a természeti törvényeket megérteni és felelősen alkalmazni továbbra is a mérnök feladata.

– Ha egyetlen tanácsot adhatna egy pályakezdő mérnöknek, mi lenne az?

– Azt tanácsolnám, hogy mindig kérdezzen a tapasztaltabb kollégáktól, még akkor is, ha biztosnak érzi a saját válaszát. A mérnöki tudás jelentős része ugyanis nem könyvekből, hanem a gyakorlatban adható át. Éppen ezért nagy hiányosságnak érzem, hogy sok pályakezdő olyan kisebb irodákban kezd a munkáját, ahol nincs mellette egy tapasztalt mérnök, aki segítené. Pedig ez a fajta mentorálás kamarai szolgáltatásként is működhetne. Korábban voltak erre kezdeményezések, de végül nem valósultak meg. Meggyőződésem, hogy viszonylag szerény forrásból, akár egy pilot-program keretében is érdemes lenne újra elindítani egy ilyen mentorhálózatot.

– Mit szeretne, hogyan emlékezzenek önre a kollégái és a tanítványai?

– A hallgatók már ma is visszajeleznek, ehhez nem kellett megvárnom a nekrológokat. Jó érzés látni, hogy emlékeznek arra, mennyit foglalkoztam velük. A szakmában pedig remélem, úgy tartanak számon, mint aki a rábízott feladatokat mindig tisztességgel végezte el, és minden projektből igyekezett a lehető legtöbbet kihozni. Nekem ennyi bőven elég.

– Hat évtized után mit jelent önnek a mérnöki hivatás?

– Idén betöltöm a nyolcvanadik életéveimet, és az interjú után éppen egy negyvenmilliárd forintos felújítási projekt ügyében megyek dolgozni, a beruházó szakmai képviselőjeként. Ma is szakvéleményeket készítek, az egyetem egyik gazdasági társaságának ügyvezetőjeként dolgozom, vagyis ugyanazt a hivatást élem, amely egész életemet végigkísérte. Hálát adok Istennek, hogy ezt ebben a korban még megtehettem. Hogy mit jelent számomra a mérnöki hivatás? Az életemet.

Az M3 metró gyengeáramú rendszereinek mérnöki világa

A felszín alatt

Abban a megtiszteltetésben volt részem, hogy június 26-án átvehettem a Magyar Mérnöki Kamara „Az Év Mérnöke” Aranygyűrű Alkotói Díját, a budapesti M3 metróvonal teljes körű rekonstrukciója során megvalósított korszerű hírközlési, informatikai és biztonságtechnikai rendszerek tervezésének és kivitelezésének irányításáért. De mi is ez a mérnöki alkotás, amit a kamara díjazásra érdemesnek talált?

Forgács Péter

Az M3 metróvonal infrastruktúra-rekonstrukciója 2017 novemberében kezdődött és három ütemben valósult meg:

- Északi szakasz – Újpest-központ és Lehel tér állomások között.
- Középső szakasz – a Lehel tér és Nagyvárad tér állomások között.
- Déli szakasz – a Nagyvárad tér és Kőbánya-Kispest állomások között.

Majd ezt követően az egyes szakaszok határát jelentő állomásokon: Lehel tér és Nagyvárad tér. Ezt a folyamatot a tervezéstől a kivitelezésen és üzembe helyezésen át a garanciális időszakban felmerült igények kezeléséig végig követhettem, mint a gyengeáramú rendszerek tervezésének vezető tervezője, majd a kivitelezés felelős műszaki vezetője.

Előzmények

A projekt előzménye 2004-ig nyúlik vissza, ahol tervezőként részt vehettem az M2 kelet-nyugati metróvonal felújítása gyengeáramú rendszereinek tervezésében. Azért említem ezt a több mint húsz évvel ezelőtti munkát előzményként, mert itt alkalmam nyílt megismerni a budapesti közösségi közlekedés metróüzemét, sok elkötelezett dolgozóját, a metróüzem speciális nyelvezetét, működését, kívülről számomra sokszor nehezen érthető igényeit. Ezt követően az M4-es DBR metróvonal gyengeáramú rendszereinek tervezése és kivitelezése a Co9-es „Rendszerek, áramellátás” szerződés keretében a Siemens alvállalkozójaként, ami alapjaiban eltért az M2-n végzett

munkáktól, hiszen itt egy zöldmezős beruházásban épülő, automata üzemű metrórt kiszolgáló rendszerek tervezése volt a feladat.

Ezzel el is jutottunk a díj tárgyához, a 2017-ben kezdődött és 2023-ban átadott M3-as metróvonal rekonstrukciójához. Közhely, hogy felgyorsult világunkban a távközlés és az informatika milyen sebességgel változik. Ezt jól szemlélteti, hogy míg 2004-ben az M2 gerinchálózati átviteltechnikája még SDH rendszeren valósult meg, addig az M3 esetében már egy 10 Gbps IP/MPLS hálózat épült ki.

Gyengeáramú rendszerek

Álljunk meg itt egy pillanatra: mit értünk a metró esetében gyengeáramú rendszereken? A metró gyengeáramú rendszerei magukban foglalják az üzemeltetést támogató rendszerek alap-infrastruktúráját: az állomásokat, járműtelepet és a diszpécserközpontot összekötő optikai hálózatot és az erre épülő IP/MPLS gerinchálózatot, az állomási optikai hálózatokat és az állomási IP-hálózatokat, a gyengeáramú rendszerek szünetmentes áramellátását és a szervertároló-infrastruktúrát, mely az egyes alkalmazások biztonságos, hosszú távú működésének alapja. Erre az alap-infrastruktúrára épülnek az állomások és a központi diszpécserközpontok gyengeáramú rendszerei: utas- és létesítménybiztonságot szolgáló rendszerek:

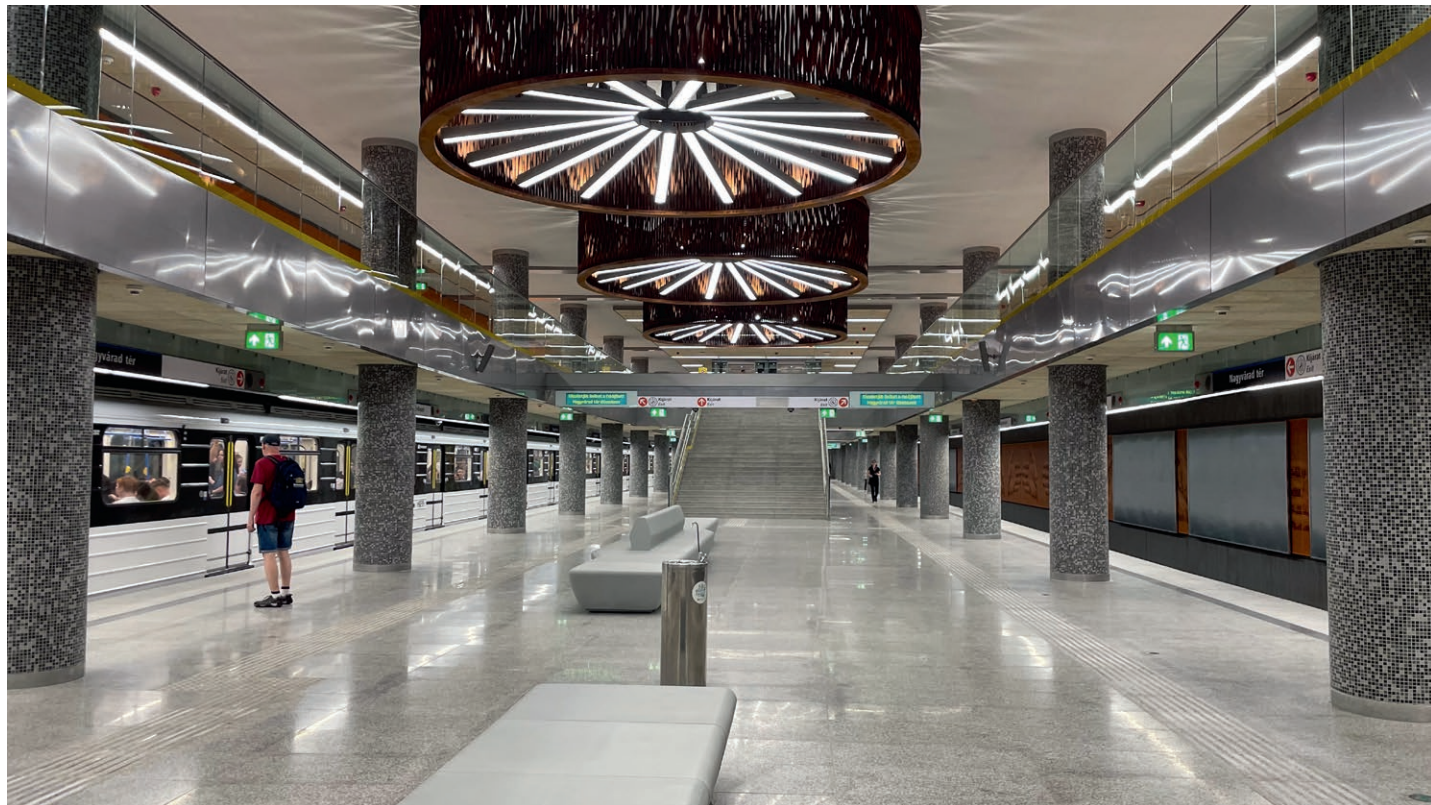
- utasáramlás megfigyelésére IP-kamera-rendszer (ez az M3 esetében több mint 600 kamerát jelent), mely állomási és központi rögzítéssel is rendelkezik,



FORGÁCS JÓZSEF PÉTER

Okleveles villamosmérnök, a hazai vasúti távközlési és hírközlési infrastruktúra-tervezés meghatározó szakembere. A Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett diplomát, majd több mint három és fél évtizedes pályafutása során a magyar távközlési és közlekedési beruházások számos kiemelt projektjében vállalt vezető szerepet. Dolgozott az Ericssonnál, a Geometria Térinformatikai Rendszerház Kft.-nél, a Kapsch csoportnál, valamint a pro Montel Zrt.-nél. Jelenleg az Observio Kft. vezető tanácsadója, emellett az Óbudai Egyetem tanszéki mérnöke. Munkásságának meghatározó állomásai közé tartozik az M3-as és M4-es metró vasúti távközlési rendszereinek tervezése, kivitelezése és projektirányítása, valamint az MVM, illetve az MVM NET országos távközlési hálózatának fejlesztése. Tervezőként, felelős műszaki vezetőként és projektvezetőként egyaránt jelentős tapasztalatot szerzett a nagy léptékű infrastruktúra-fejlesztések megvalósításában. Több évtizede rendelkezik vezető tervezői jogosultsággal vezetékes és vezeték nélküli hírközlési létesítmények tervezésére, szakértői munkája mellett pedig fontos kiemelésnek tekint a mérnöki tudás átadását a fiatalabb generációk számára.

- peron infra- és biztonságisáv-figyelő kamerarendszerek,
- beléptető- és behatolásjelző rendszer,
- tűzjelző rendszer,
- utastájékoztatót szolgáló rendszerek,
- vészeseti hangos utastájékoztatóra alkalmas PA-rendszer,
- változtatható tartalmú utastájékoztató táblák,



- információs és segélykérő berendezések,
- pontosidőrendszer,
- diszpécserokommunikációs rendszerei,
- üzemi és diszpécser telefon-rendszerek,
- lokális hangos rendszer (egy nyomógombos kommunikációs rendszer, amely az adott szolgálati hely és a felettes diszpécser szolgálat közötti gyors elérést teszi lehetővé),
- hangrögzítő berendezések a szolgálati kommunikáció rögzítésére,
- diszpécserokommunikációs integrált kezelőrendszerei,
- műszaki ügyelet SCADA-rendszere,
- állomási és központi utasforgalmi diszpécser integrált kezelőrendszere.

A rendszerek integráltan működnek mind a gyengeáramú rendszereken belül (például a segélykérő berendezés használatakor annak a kamerának a képe automatikusan beállítódik, amelyiken látható az adott segélykérő és környezete) mind egyéb, nem gyengeáramú rendszerek esetében (pl. a mozgólépcső vezérlése). A hangos utastájékoztató rendszerben automatikus bemondás indulhat).

Tervezési szempontok

Hosszú távú üzemeltethetőség

A felújított infrastruktúrának az elkövetkező húsz-harminc évben ki kell szolgálnia a napi metróüzemet. Ez nem egyszerűen teljesíthető követelmény a rendkívül gyorsan

„Fontos a mérnök integráló szerepe, hogy a megvalósult mű együttműködő rendszerekből álljon össze.

változó gyengeáramú technológiák esetében. Például az IP-kamerák gyártói a felújításkor beépített modelleket két-három évente frissítik, cserélik. Ez jó esetben a kamera rögzítésében, felszerelhetőségében nem jelent változást, de előfordul, hogy ezen paraméterek is változnak a következő kameragenerációkban. Az üzemeltetés során a meghibásodott kamerákat cserélni kell. Az új típusú kamerák miatt szükségessé válik időnként a rögzítő, kezelő szoftverek frissítése is, ami eredményezheti a szervereken futó operációs rendszer frissítésének igényét. És itt rögtön szembesülhetünk egy problémával: a frissített operációs rendszer már nem támogatja a szerverhardver egyes komponenseit. Egy egyszerű kamerameghibásodás okozta kameracseréje magával rántja az azt kiszolgáló teljes infrastruktúrát. Szervermeghibásodás esetén a két-három generációval újabb szerverek már nem támogatják az eredeti operációs rendszer verziókat, ezért az alkalmazásokat már nem lehet telepíteni ezekre a berendezésekre. Ezen problémák kezelésére virtualizált szerver-inf-

rastruktúrát terveztünk, mely elválasztja az operációs rendszert a fizikai hardverrétegtől, így hosszú távon lehetővé teszi a fizikai szerverek cseréje esetén a legacy rendszerek további üzemeltethetőségét.

Redundáns, nagy rendelkezésre állású rendszerek

A rendszerek kritikus elemeit úgy terveztük, hogy egy-egy komponens meghibásodása ne eredményezze az adott állomás kiesését. A gerincátviteli berendezések eszköz- és átviteliút-szintű redundanciával épültek ki, a kritikus berendezések esetében a tápellátás kiépítése redundáns módon történt, a szünetmentes áramellátás biztosítja a rendszerek megbízó által elvárt időtartamú túlélését a betáplálás teljes körű kiesése esetén is.

Környezeti behatások

A metró mint környezet nem ideális érzékeny gyengeáramú berendezések elhelyezésére. A pálya mentén a fékezésből származó olajos fémpor rakódik mindenre, a takarítás, tisztítás során víz kerülhet a be-

rendezésekre, erősáramú átkapcsolások, zavarok jelentkeznek a berendezések környezetében. E mellett sajnos az utazóközönség egy része is aktívan hozzájárul a berendezések idő előtti meghibásodásához: graffiti, rongálás stb. formájában. Ezen környezeti hatások kivédésére az utasterekbe kerülő berendezések, illetve az azokat befogadó bútorok, tárgyak esetében előírtuk az IP65-ös és az IK10-es minősítések megletét, illetve zavarvédt kábelezési megoldások kiépítését. Az állomási terekbe telepített switchek passzív hűtésűek, így a por nem tud bejutni az eszközök belsejébe.

Tűz- és havárialhelyzetek kezelése

Föld alatti létesítmények esetében a tűzesetek kezelése, az utazóközönség biztonságos menekítése kulcsfontosságú. Az ezt támogató gépészeti rendszerek és az azokkal együttműködő gyengeáramú rendszerek (gépészeti SCADA rendszer, tűzjelző és oltásvezérlő rendszer, állomási hangos rendszer) éppen ezért kiemelt fontossággal bírnak. Tervezési szempont volt a teljes körű tűzvédelmi rendszer kialakítása mellett a kritikus rendszereket kiszolgáló gyenge- és erősáramú kábelezés tűzállósága, illetve CRP szerinti B2ca besorolása.

Tervezési módszertan

A tervezés korai fázisában szembesültünk azzal a problémával, hogy a különböző tervdokumentumok konzisztenciájának biztosítását hogyan oldjuk meg. Az elvi rajzok, nyomvonalrajzok, kábeljegyzékek adatai nagyon könnyen szétcsúszhatnak abban az esetben, ha a dokumentáció egyes részei elkezdnek önálló éltet élni. Ezen problémakör kezelésére bevezettük az adatbázis-alapú tervezést, ami azt jelentette, hogy az összes tervezéshez használt szoftver (AutoCAD, Visio, Excel stb.) mind ugyanazon adatbázisban rögzített információkat használta a tervekben. Így, ha az adatbázisban valamely eszköz elnevezése, típusa, műszaki paramétere megváltozott, az automatikusan átvezetésre került az összes tervrészleten. Nagy előnye volt ennek a módszertannak, hogy egyes rajzokat a kollégáimmal közösen létrehozott és folyamatosan fejlesztett rendszer képes volt az adatbázisban tárolt adatok alapján automatikusan legenerálni. A kivitelezési időszakban létrehozta az IP-eszközök konfigurációs állományait, a kábelezési munkák támogatására a kábelkönyveket, az



átadáshoz a különböző leltárakat, megvalósulási dokumentációkat.

Integráló szerep

A legfontosabb hozadéka számomra ezeknek a munkáknak az, hogy sok rendkívül jó szakembert ismerhettem meg az elmúlt évek során, építészeket, gépészeket, statikusokat, erősáramú szakembereket, akikkel a közös munka bebizonyította, hogy lehet a kölcsönös tiszteleten és egymás szempontjainak megértésén alapuló együttműködés a megbízóval, a tervező szakágakkal és a kivitelezőkkel is. Viták persze lehetnek, hiszen az eltérő szempontokat ütköztetni kell, de ezek megmarad-

hatnak a konstruktív, előre mutató párbeszéd szintjén. Egy mérnöknek a szaktudás hozzáadásán túl integráló szerepe is van, hogy a megvalósult mű együttműködő rendszerekből álljon össze, ahol – mint egy svájci órában – minden fogaskerék a helyén van és teszi a dolgát. Talán ez a mérnöki munka legfontosabb feladata: olyan rendszereket létrehozni, amelyek mögött sok száz ember munkája áll, de működésükből az utas szinte semmit sem vesz észre, csak azt, hogy minden biztonságosan és megbízhatóan működik.

Köszönöm a kollégáim, partnereink és alvállalkozóink együttműködését és kiváló szakmai teljesítményét!

■ Mérnöki szerepek és feladatok a fürdők és uszodák tervezésénél

Befürdünk vagy megússzuk?

Miért e hatásvadász cím? Mert a szakma számos területén dolgozó tervezők többsége csak alkalmanként találkozik fürdő- és uszodalétesítés feladatával, pedig az elmúlt időszak több hullámban hozott számos, vizes létesítményhez köthető kihívást a tervezők számára. A feladatok skálája rendkívül széles: a klasszikus, úszómedencés sport- és tanuszodák mellett ide tartoznak a szállodák, wellnesspanziók és lakóparkok fürdőlétesítményei is. A magánmedencék sokszínű területének átlátását pedig meg sem kíséreljük célul kitűzni.



vezetésben és ellenőrzésben feladatot vállaló kollégákat, akkor a választ a 266/2013. (VII. 11.) Korm.-rendelet (az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről) ide vonatkozó részében találjuk meg. A rendelet alapján két fő szakterület jogosult a feladatok ellátására:

- VZ-TEL (Vízgazdálkodási építmények tervezési szakterület): fürdő és uszoda víztechnológia építményei tervezése.
- G (Építmények gépészeti tervezési szakterület): fürdő- és uszodagépészeti rendszerek tervezése.

Ezzel szemben nem túlzás azt állítani, hogy egy komplex fürdőlétesítménynél szinte minden mérnöki szakág találkozik a feladat valamilyen vonatásával.

Az uszodatechnológus kulcsszerepe

A fürdők tervezésénél, technológiai szempontból a főszerep az uszodatechnológusé. Az ő szerepköre rendkívül széles: kiterjed a víznyerés, vízkezelés, vízelhelyezés, valamint az egészségügy és a biztonságtechnika kérdéseire is. Naprakésznek kell lennie a gépészeti, áramlástan, energetikai, vízkémiai, vegyszeres és közegészségügyi megoldásokban, valamint a vonatkozó szabályozásokban. Könnyen belátható, hogy ennyi szakterület ismerete egy ember által nehezen átfogható.

Jogszabályi környezet

A fürdőkre vonatkozó jogszabályi környezet az előbbiekből adódóan meglehetősen összetett. Az általános építészeti törvények, rendeletek után elsőként a viszonylag frissnek mondható – és szakmai szempontok alapján már módosított – 510/2023. (XI. 20.) Korm.-rendelet (a közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről) megemlítése fontos. Ez a jogszabály jellemzően közegészségügyi higiénés és biztonsági feltételeket szab meg. Hivatkozik viszont a vonatkozó műszaki szabványokra, amelyek – köszönhetően az átgondolt szabványosítási tevékenységnek – jól átlátható rendszert

Eördögh Zsolt okl. gépészmérnök,
az MMK Épületgépészeti Tagozat FUL
szakosztályának elnöke

Eördöghné dr. habil. Miklós Mária PhD,
egyetemi docens, okl. gépészmérnök

Jogosultság

Kik a fürdők tervezésének résztvevői? Ha csupán a tervezői résztvevőkre fókuszálunk, és csak említjük a beruházás előkészítésében, a lebonyolításban, műszaki

alkotnak. A Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) keretein belül működik a Fürdők és medencék műszaki bizottsága, ahol a szakterület nemzetközi szabványai mellett fontos, a szakma résztvevői által létrehozott hazai szabványok kezelése is folyik. A több mint 50 érintett szabvány közül a legfontosabbakat – a tervezési és kivitelezési biztonsági követelményeket tartalmazókat – már lefordították. A további cél a hazai szabványok megújítása, korszerűsítése és az újabb rendeletekkel történő harmonizálása.

Építés és szerkezettervezés

Az építész tervezővel való együttműködés a medence alakjának megformálásánál kezdődik. A cél az, hogy a résztvevők sokszor ellentétes szempontjai ellenére esztétikus, jól használható, biztonságos, energiatakarékos megoldás szülessen.

Néhány kritikus tervezési pont:

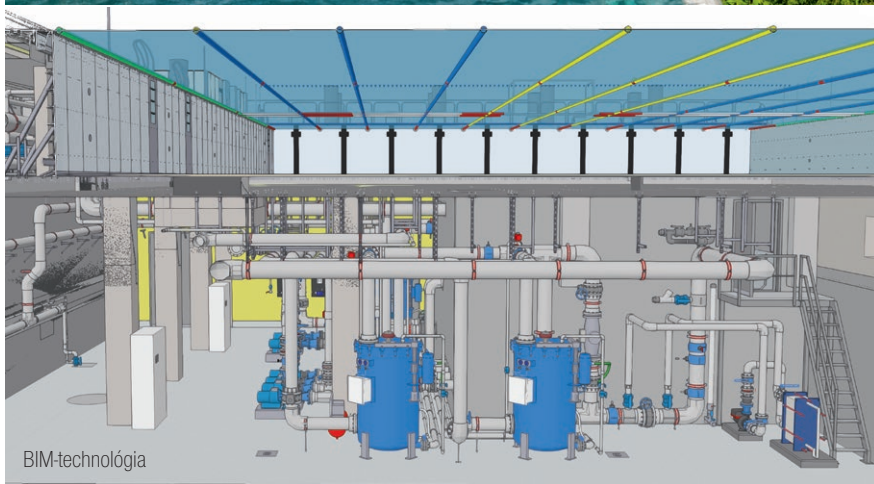
Veszélyes elemek: A víz alatti napozópadok, ülőlépcsők balesetveszélyesek lehetnek a beugrók számára, ha láthatatlanok maradnak. Előírás a kontúros és színbeli megkülönböztetésük, ami viszont ronthatja az építészeti összképet.

Biztonsági és higiéniai elemek: A lábmosók, korlátok, kapaszkodók és kötelező feliratok ritkán válnak a dizájn kedvenc elemeivé, mégis elengedhetetlenek.

Energetika: Kulcskérdés a medencék takarhatósága. Kiváló beépített, motoros, felúszó rolómegoldások léteznek, ezek bonyolultsága időben megtett építészeti átgondolással jelentősen csökkenthető.

Tűlfolyórendszerek: Esztétikai szempontból a medence peremén kialakított feszített víztükrő a legkritikusabb pont. Közcélú medencéknél ez szinte kizárólagos, de az igényes magánmedencéknél is elvárt. A bukóél és a fedett elvezető folyóka kialakítására sok gyári megoldás létezik, a tökéletesen integrált dizájn mégis komoly kihívás. Egyszerre kell megfelelni a vizuális elvárásoknak (ne legyen rács, ne látszódjon semmi, illeszkedjen a burkolathoz) és a műszaki követelményeknek (megfelelő elfolyás, tisztíthatóság, csendes működés, biztonság, kipárolgás csökkentése).

Tartószerkezet: Tisztázni kell, hogy a medence a fogadó épület tartószerkezetének szerves része, vagy attól dilatációval elválasztott külön egység. A szerkezeti problémák elkerülése érdekében ma gyakran az egybeépítést választják. Ez viszont statikai



kötöttségekkel jár, és sajátos építési sorrendet követel meg: a medencegépésnek sokszor az elsők között kell megjelennie a munkaterületen egy alsó szintre tervezett medence miatt.

Ma már a medencék belső beépíttessége is összetett lett a széles körű elvárt funkciók miatt. Az így kialakuló belső bútorok megformálásában is szerepe van medencetechnológusi szempontoknak.



Uszodai páratlanító

A fogyasztók újdonságok iránti elvárásait kielégítő, különleges megoldásokat igénylő élményelemek megvalósítása további komoly kihívást jelent. Ezeknek megvalósítása kreativitást, de mindenekelőtt jó együttműködést kíván.

Épületgépészeti tervezés

Épülethez kapcsolódó medencék esetében épületgépész tervező oldja meg a vízellátás, vízvezetés, hőellátás, medencetér-páratlanítás, kiszolgáló helyiségek szellőzésének feladatát. Az egyeztetést nehezítik az uszodatechnikai igények időbeli és intenzitásbeli különlegességei. Ezek összhangolása az épület általános használatából eredőkel komoly kihívást jelent.

Hőellátás: Míg az épület fűtési igénye időjárásfüggő, a beltéri medencéé az év során szinte állandó. Ez a kiegyensúlyozottság a napi hőigényre azonban nem igaz. Közös hőforrás (pl. távhő) esetén a nyári, csökkentett fűtővíz-hőmérséklet válik az elsődleges méretezési szemponttá. A csúcsigények megjelenését főként a szűrőöblítő vizek pótlása és a kötelező frissítővíz-adagolás határozza meg.

Vízellátás: A tápvízellátás (töltő- és pótvíz) napi szinten jelentős csúcsokat okoz. Az első feltöltés vagy a teljes vízcsera ráadásul olyan extrém intenzitású vízigénnyel járhat, amelyet a szolgáltató – a többi fogyasztó védelmében – időben és mértékben is korlátozhat.

Vízvezetés: Három különböző minőségű elfolyó vizet kell a megfelelő befogadóba juttatni:

- Túlfolyó- és ürítővizek: Minőségük megegyezik a medence vizével, akár a csapadékvíz-hálózatba is vezethetők.

- Szűrőöblítő és lábmosó vizek: Szigorúan szennyvízként kezelendők.

- Takarítási vizek: A legkritikusabb, magas vegyszertartalmú vizek, amelyek a medencefenék vezetékén keresztül ürülnek ki. A fenntarthatóságra törekvő létesítményeknél az elfolyó vizekből kinyerhető hő hasznosítása is kiemelt tervezői feladat.

Páratlanítás: A méretezés alapadata a vízfelület nagysága, hőmérséklete és a használat módja, hiszen a hullámozó víz párologása nagyságrendekkel intenzívebb a sík víztükörénél. Ezen uszodatechnológiai adatok birtokában az épületgépész a VDI 2089

szabvány alapján végzi el a légtechnikai számításokat.

Épületvillamossági tervezés és automatizálás

Az épületvillamosság és az uszodatechnológia kapcsolata esetében már korántsem olyan egyértelműek a határok, mint a többi szakág tekintetében. Ha a 266/2013. szakmagyakorlási rendeletet nézzük, abban a fogyasztói rendszerek és építményautomatika tervezés az épületvillamossági szakterület (V) feladata. Az uszodatechnika viszont, mint technológia jelenik meg, így a gyakorlatban épületvillamossági feladat legtöbbször csak az uszodatechnológiai elosztók megtáplálása lesz. Ezt kiegészítheti az épületautomatikai rendszer számára üzem és hibajelek fogadása, LAN kapcsolat biztosítása. A tervezés során időnként vitára ad okot a technológiai villamos szerelés terveinek elkészítése. A legtöbb esetben nem ismert a kivitelező cég, viszont a felhasznált anyagok és megoldások teljes mértékben kivitelező specifikusak. A kivitelezési tervezés során a kivitelező ismerete nélkül készült erőátviteli és automatika terveink eddig mind a fiókban végezték. Jó gyakorlatnak bizonyult, ha a medencetechnológus tervező megfogalmazza az igényeket és szerepelteti a költségvetésében a technológiai villamos berendezéseket és szerelési munkákat. Ezek alapján a tényleges kivitelező a saját gyakorlata szerint készíti el a részletes terveket.

Közműtervezés

Épülethez közvetlenül nem kapcsolódó szabadtéri medencék esetében a vízellátás és vízvezetés feladata a telekhatáron belüli közműtervezés része. A mennyiségek és az időbeni eloszlás okozta kihívások hasonlóak, mint a beltéri medencéknél már ismertettek. Itt említjük meg azokat a gyakran előforduló eseteket, amikor a medencéket kiszolgáló gépházak olyan mértékben vannak a terepszint alatt, hogy azokból a használt vizek csak átemelő berendezésekkel juttathatók a gravitációs közműhálózatba. Az átemelők helyes méretezése és hibátlan működése alapfeltétele a medencék szűrőberendezései hibátlan működésének. Egyik szűrőtechnológia sem engedi meg, hogy visszaöblítési, vagy töltétcserre funkciót le lehessen állítani a vízvezetés elégtelensége miatt.



A közműves területhez kapcsolódik a vízelhelyezés számos módja a települési csatornahálózattól a természetes befogadóig. A közcsontrába bevezethető szennyvizek szennyezőanyag tartalmáról a 28/2004. (XII. 25.) KvVM-rendelet 4. számú melléklet, míg a befogadóba való közvetlen bevezetés határértékeiről az 5. sz. melléklet rendelkezik.

Hasonlóan színes képet mutat a víznyerés is, az ivóvízhálózattól a víznyerő kutakig. Ezek nem részei az uszodatechnológiának, de mindegyikkel kapcsolatos követelmény, hogy az esetlegesen szükséges vízkezelési eljárásokat követően a rendeletnek megfelelő minőségű és összetételű tápvizet biztosítsanak.

A vízjogi létesítési engedélyezési eljárások kapcsán gyakorlat az, hogy engedélyekkel rendelkező közművekre kapcsolódó uszodatechnológia vízkezelő rendszer létesítéséhez nem szükséges engedélyezési eljárást kezdeményezni. Természetesen ebben az esetben feladat a szolgáltatók üzemeltetői hozzájárulásának és befogadói nyilatkozatának beszerzése.

Társtechnológiák

Két kapcsolódó technológiai területet mindenképpen meg kell említenünk:

Sporttechnológia: Uszodák tervezésekor a medencék sporttechnikai felszereléseinek és eszközeinek tervezésénél kapcsolódik az uszodatechnológiához. Adatszolgáltatásként meghatározhatnak medencegeometriai, vízhőmérsékleti, vízminőségi vagy zavarossági értékeket. A modern sportmedencéket gyakran mozgatható végfalal szerelik fel, így a vízfelület rugalmasan megosztható a különböző felhasználási módokhoz. Az uszodatechnológiának ilyen-

kor is garantálnia kell a megfelelő vízminőséget biztosító áramlást a medencében.

Játékok és csúszdák: Az élményfürdők, aquaparkok és vizes játszóterek berendezéseit erre szakosodott cégek gyártják és tervezik. Az uszodatechnológiához a csúszdák és játékelemek jelentős víz- és nyomásigényük révén kapcsolódnak, gyakran kihívást jelentő feladatot róva a tervezőre. A nagy vízmennyiségek és a magasságkülönbségből adódó nyomások, a biztonságos vízkivétel megoldása, valamint a szivattyúk gépházi elhelyezése komoly mérnöki feladat. A feladatokat a folyamatos fejlesztések is színesítik, mint például a medence nélküli fékezővályús, az antigravitációs vagy az ingacsúszdák.

BIM-feldolgozás

A tervezési feladatok kidolgozása során megkerülhetlenné vált az épületinformációs modellezés (BIM). A többi szakággal párhuzamosan az uszodatechnológiát is elérte ez a követelmény. Megjelentek az uszodatechnikai berendezések és szerelvények gyártói BIM objektumai parametrikus tulajdonságokkal. A tervezés során a gyártók által biztosított, intelligens elemeket közvetlenül be lehet illeszteni a készülő modellbe. Ezek az objektumok nemcsak a geometriai méreteket és csatlakozási pontokat tartalmazzák, hanem a működéshez szükséges alapvető műszaki adatokat (például térfogatáram, nyomásesés, elektromos teljesítményigény) is. Bár a közvetlen adatfelhasználás még fejlődik, az ütköztetési vizsgálatok elvégzése és a szerkezeti áttörések ilyen módon történő egyeztetése nagy előrelépést jelent a korszerű tervezés felé. A modellkészítéssel további kézzel fogható segítséget kapunk

az anyagkigyűjtések és csőmennyiségek meghatározása terén.

Hol képeznek ilyen szakembereket?

A fentiekből látható, hogy a fürdő- és uszodalétesítmények tervezése rendkívül komplex folyamat. Bár csak a fő szakágakat érintettük, kijelenthető, hogy szinte nincs olyan mérnöki terület, ami nem kapcsolódna ehhez a széles szakterülethez. Példaként még: tájépítész tervezzi a vizes játszótér elrendezését, anyagát, környezetét, vagy szolgáltatunk ki már medencéből fixen kiépített szívócsővel oltóvizet a tűzvédelmi tervező igényei alapján. Az uszodatechnológiai tervező feladata tehát kifejezetten színes és szerteágazó. Arra a kérdésre, hogy hol képeznek ilyen szakembereket, összetett a válasz. Alapképzettséggént vízépítő vagy épületgépész mérnöki végzettség szükséges. Szakirányú képzésre volt már több próbálkozás, de folyamatában egyik sem maradt fenn hosszabb távon.

A PTE MTK épületgépészeti MSc képzésének részét képezi az uszodatechnológia, tartunk előadásokat a hallgatók számára uszodatechnológia témában. Gyakorló mérnökök számára a Magyar Uszodatechnikai Egyesület és a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozata által létrehozott Fürdő- és Uszodalétesítmények Szakosztály áll rendelkezésre, mint ismeretszerzés, tapasztalatcsere lehetőségét nyújtó fórum. A szakosztályban rendszeres éves továbbképzés zajlik, aktívan részt vesz a szabványosítási munkákban, működő kapcsolatot tart fenn a szakmai társ-szervezetekkel – és nyitva áll a szakterületért tenni akarók előtt. Érdeklődni a ful.szakosztaly@gmail.com címen lehet.

Felhívás az épületgépész szakmagyakorló kollégákhoz

A november 2026-ban is legyen az épületgépészet hónapja!

A szakma év végi nagy feladata az „OMÉN 2026” megrendezése, megszervezése lesz. Jó néhány éve a november hónap az épületgépészetéről szól a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozatában és a különféle társadalmi-szakmai szervezetekben. Ugyancsak fontos szerepet vállalnak évek óta különböző gyártói, márkakereskedői képviseletek. A szervezőbizottság hónapokon keresztül dolgozik a programok előkészítésén.

Nagyon fontos a területi kamarákban működő szakcsoportok, szakmai szervezetek, területi képviselők szerepvállalása és együttműködése. Fontos, hogy november hónapban – az azt megelőző és követő hetekre csúszott programokat is ideszámítva – szervezzetek rendezvényeket. Szakmai napokat, sporteseményeket, közös évzárásközei klubnapokat stb., találkozó jellegű szakmai összejöveteleket szakmai partnerekkel. Arra is számíthatok, hogy Budapesten, Debrecenben és Pécsen az egyetemek is szerveznek fontos OMÉN-eseményeket, például erre az időszakra időzített szakmai fórumokat, továbbá a MMK szakmagyakorlói számára kötelező szakmai továbbképzésként is elismert szakmai előadásokat, találkozásokat.

Kérésünk, hogy minden OMÉN-összejövetel szervezéséről tájékoztassatok, hogy rögzíthessük azokat a www.talalkozzunk.hu szervezői honlapon! Ezen a honlapon reményeink szerint minden olyan infót megtaláltok, amelyre az „OMÉN 2026” programok tekintetében érdemes odafigyelni – alakítsátok ezeket, illetve kísérvétek figyelemmel! Itt követhetitek nyomon „Az év épületgépész emberei” pályázat felhívásait. Az év emberei elismerések odaítélése az előzetes jelöléseket követően, a szakma képviselőinek szavazataival tör-

ténik. Kivétel ez alól „Az Év Épületgépész Tervezője” díj, amely a tervezői pályázaton nyerhető el. Az erre vonatkozó pályázati felhívás hamarosan megjelenik a honlapon is. Az elmúlt években már az ország több pontjáról érkeztek be pályázatok, de még mindig jellemző volt némi „fővárosi dominancia”. Kerüljön sor további felzárkózásra 2026-ban is, de ezért tennetek kell. A siker feltétele a megjelenés. Jelentkeztek saját tervezési munkáitokkal, vagy a környezetetekben dolgozó, ismert tervezőkollégákat biztassátok pályázati anyag beadására!

A díjakat a szakmai szervezetek és a MMK Épületgépészeti Tagozata alapító okiratokban meghatározott feltételek alapján hozták létre, és az alapítók által megfogalmazott feltételrendszer szerint kerül sor az átadásukra.

A díjátadó gála és az épületgépészből időtartam szerinti arányos megosztására törekszünk minden évben. A díjátadások szigorú protokoll szerinti időkorlátozással futnak. A struktúra átalakítására is úgy kerül sor, hogy új díj alapítása során arra törekszünk, ha lehetséges, váltsion ki a „díj” egy korábbi „elismerés”-t. Például a közeljövőben „Az Év Oktatója” az elismeréskategóriából a díjkategóriába kerül.

A zárórendezvényt a Hotel Duna InterContinentalban tartjuk 2026. november 28-án, ezúttal szombati napon.

Kedves Kollégák! Bármilyen kérdés merül fel a fentiekkel kapcsolatban, nyugodtan keressetek!

Gyurkovics Zoltán elnök, MMK Épületgépészeti Tagozat, az OMÉN szervezőbizottságának társelnöke

■ A fenntartható víziközmű-fejlesztésnél nem a beruházási ár a legfontosabb szempont

Életciklusköltség-alapú arzénmentesítés

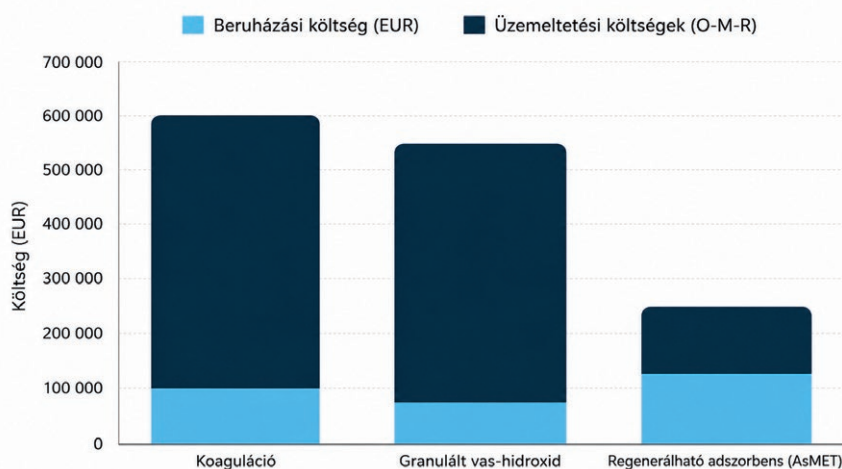
Az ivóvíz arzéntartalmának csökkentése ma is számos térségben kihívás. A megoldás azonban nem csupán a határérték teljesítéséről szól: legalább ilyen fontos az üzemeltethetőség, a költség-hatékonyság és a hosszú távú fenntarthatóság. Az alsókocsobai vízmű regenerálható adszorbens alapú arzénmentesítési projektje jól példázza, hogy a megfelelő technológiai döntés nemcsak biztonságos ivóvízminőséget eredményez, hanem csökkenti a hulladékképződést, támogatja a körforgásos működést, és az életciklusköltség szempontjából is kedvezőbb megoldást kínál. A projekt egyúttal azt a mérnöki szemléletet is igazolja, amely szerint nem a legalacsonyabb beruházási költség, hanem a teljes életciklus során legkedvezőbb megoldásra kell törekedni.

Dr. Kovács Károly, PhD, a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség elnöke
Ányos József, a KEVIÉP Kft. műszaki igazgatóhelyettese

Miért aktuális ma is az arzénmentesítés?

Az ivóvíz arzéntartalmának csökkentése ma is számos térségben jelent vízminőségi kihívást. A megoldás ugyanakkor nem csupán a határérték teljesítéséről szól: legalább ilyen fontos az üzemeltethetőség, a költség-hatékonyság és a hosszú távú fenntarthatóság. Az alsókocsobai vízmű (Románia, Bihar megye) regenerálható adszorbens alapú arzénmentesítési projektje jól példázza, hogy a megfelelő technológiai döntés nemcsak biztonságos ivóvízminőséget eredményez, hanem csökkenti a hulladékképződést, támogatja a körforgásos működést, és az életciklusköltség szempontjából is kedvezőbb megoldást kínál. A projekt egyúttal azt a mérnöki szemléletet is igazolja, hogy a legkedvezőbb megoldást nem a beruházási ár, hanem a teljes életciklus költsége alapján érdemes kiválasztani.

Az ivóvizek arzéntartalma a legtöbb esetben természetes, geológiai eredetű, de emberi tevékenység is növelheti a koncentrációját. Az Európai Unió és a hazai szabályozás az emberi fogyasztásra szánt ivóvíz arzéntartalmára 10 µg/l határértéket



Az arzénmentesítési technológiák összehasonlítása teljes életciklus-költség alapján, 30 éves időtávon

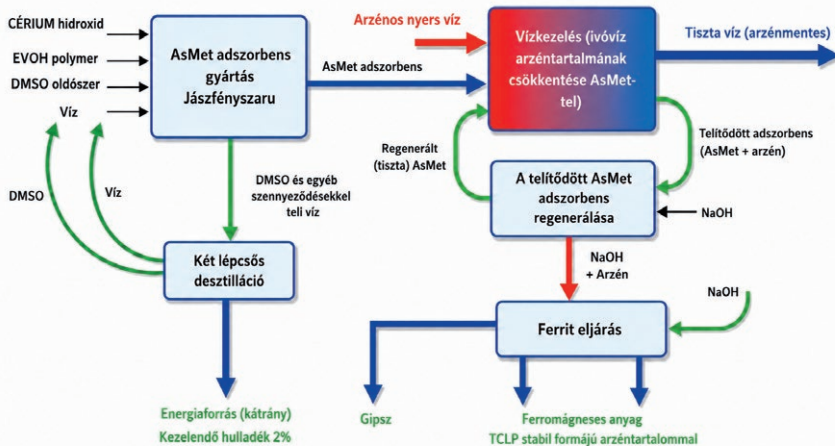
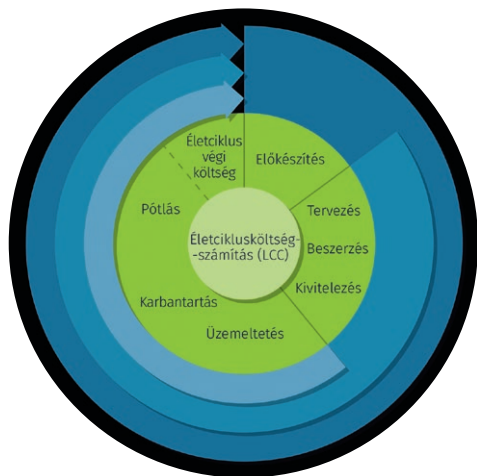
ír elő, amelynek tartós teljesítése számos vízbázis esetében ma is komoly technológiai feladat.

Az elmúlt két évtized ivóvízminőség-javító programjai jelentősen csökkentették az arzénnel érintett települések számát, a Kárpát-medence kedvezőtlen geokémiai adottságai azonban nem változtak. Számos térségben továbbra is folyamatos üzemeltetésre, monitoringra, karbantartásra és időszakos technológiai korszerűsítésre van szükség a biztonságos ivóvízellátás fenntartásához.

Az arzénmentesítés ezért ma már nem pusztán határérték-teljesítési feladat. Legalább ilyen fontos, hogy a választott tech-

nológia hosszú távon megbízhatóan üzemeltethető, gazdaságos és fenntartható legyen.

A technológiaválasztás során nem elegendő kizárólag az összes arzénkoncentrációt vizsgálni. Meghatározó jelentőségű az arzén kémiai formája is. A felszín alatti vizekben az arzén As(III) és As(V) formában egyaránt jelen lehet, eltérő arányuk pedig alapvetően befolyásolja az alkalmazható vízkezelési technológiát. Az As(V) általában jól eltávolítható adszorpció vagy koagulációs eljárásokkal, míg az As(III) semleges pH-tartományban jóval nehezebben kötődik meg, ezért sok esetben előoxidációt igényel. Ugyanazon összes arzén-



Arzénmentesítő AsMET adszorbens gyártása és felhasználása a körforgásos gazdaság szempontjai szerint

koncentráció mellett az As(III)/As(V) arány jelentősen befolyásolja a technológia hatásfokát, az adszorbens kihasználtságát, a regenerálási ciklusokat, az üzemeltetési költségeket és végső soron a rendszer fenntarthatóságát.

A feladat tehát nem csupán a 10 µg/l-es határérték teljesítése, hanem annak hosszú távú, üzembiztos fenntartása úgy, hogy az arzén eltávolítása minél kisebb energia-, vegyszer- és hulladékkezelési igényvel valósuljon meg. Ez különösen a kistéleplési vízművek esetében fontos, ahol a korlátozott üzemeltetési kapacitás miatt kiemelt jelentőségűek az egyszerűen működtethető, életciklusköltség és körforgásos gazdasági szempontból is fenntartható technológiák.

Az arzéneltávolítás technológiai lehetőségei

Az ivóvízből történő arzéneltávolításra alkalmazható technológiák három fő csoportba sorolhatók:

- csapadékképző és koagulációs eljárások (vas- és alumíniumkoaguláció, vas-mangán oxidáció, meszes lágyítás);
- adszorpciós technológiák (aktivált alumínium-oxid-, vas-oxid-alapú adszorbensek, ioncsere stb.);
- membrán-eljárások (membránszűrés, elektrodiálízis).

A megfelelő technológia kiválasztását nemcsak az arzén koncentrációja, hanem annak kémiai formája, a víz pH-ja, vas-, mangán-, foszfát-, szilikát- és szervesanyag-tartalma, valamint az üzemeltetési feltételek, a mellékáramok kezelése és a teljes életciklusköltség együttes értéke határozza meg.

A kistéleplési vízművekben az arzénmentesítés különösen összetett mérnöki feladat. A beruházási és üzemeltetési költségek kisebb vízmennyiségre és fogyasztói körre oszlanak, miközben a kezelőszemélyzet, a laboratóriumi háttér és a műszaki tartalékok is korlátozottabbak. Emiatt különösen fontos olyan technológia választása, amely egyszerre biztosítja a megbízható vízminőséget, az alacsony üzemeltetési költséget és a hosszú távú fenntarthatóságot.

A regenerálható adszorbens technológia

Az arzéneltávolítási technológiák közül a regenerálható adszorbens alapú megoldás hosszú távú üzemeltetési és gazdasági előnyei miatt emelkedik ki. A hagyományos, nagy vegyszerigényű eljárásokkal szemben a speciálisan fejlesztett szűrőgyanták stabil vízminőséget, alacsony üzemeltetési költséget és fenntartható működést biztosítanak. A technológia a meglévő vízkezelési sorba illeszthető, és vízfátlyás közben távolítja el az arzént. Gazdaságosságát a hosszú élettartamú adszorbens és az alacsony költségű vegyszeres regenerálás alapozza meg. Ennek köszönhetően jelentősen csökkenthetők az üzemeltetési költségek.

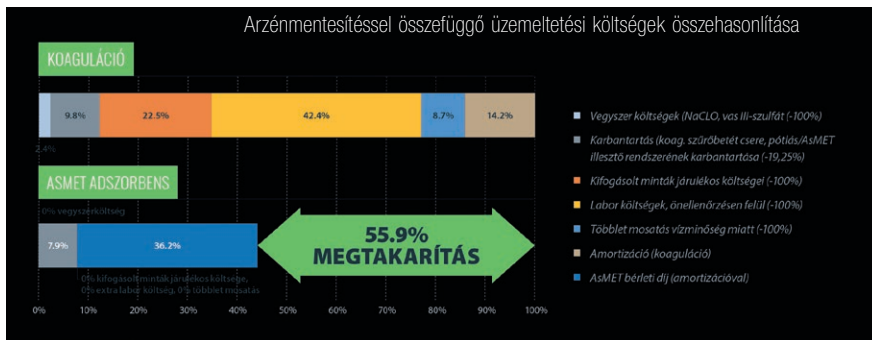
Az egyszer használatos adszorbensekkel szemben nem szükséges rendszeresen új töltet vásárolni és veszélyes hulladékként ártalmatlanítani a kimerült szűrőanyagot. A regenerálható technológia így egyszerre mérsékli a hulladékképződést és az üzemeltetési költségeket, miközben a nagy vegyszerigényű eljárásokhoz képest is kedvezőbb gazdasági és környezeti teljesítményt nyújt.

Az arzénmegkötés mechanizmusa

Az arzénmegkötés a cérium-hidroxid felületén végbemenő belső szférás komplexképződéssel (ligandumcserével) történik. Ennek legfontosabb előnye, hogy az adszorbens nemcsak az ötértékű As(V)-et, hanem a háromértékű As(III)-at is közvetlenül, előzetes oxidáció nélkül képes megkötöni. Ez különösen fontos, mert a felszín alatti nyersvizekben az arzén jelentős része éppen As(III) formában fordul elő, amelyet a hagyományos technológiák általában csak előoxidálás után tudnak eltávolítani. A regenerálható adszorbens ezzel szemben ott is képes stabilan 10 µg/l alatti arzénkoncentrációt biztosítani, ahol az oxidáció és vasmegkötésen alapuló eljárások nem bizonyultak kellően hatékonyak.

Miért nem a legolcsóbb technológia a legjobb?

Az arzénmentesítő technológiák összehasonlításánál a beruházási költség önmagában félrevezető. Egy vízmű nem néhány évre, hanem több évtizedre épül, ezért a beruházás mellett az üzemeltetés, a karbantartás, a vegyszer- és energiafelhasználás, a töltetcsere, a hulladékkezelés és a kezelőszemélyzet költségeit is figyelembe kell venni. A műszakilag és gazdaságilag legkedvezőbb megoldást ezért a teljes életciklusköltség alapján lehet meghatározni. Ez különösen az uniós támogatásból megvalósuló víziközmű-fejlesztéseknél fontos. A támogatás jellemzően a beruházást finanszírozza, az üzemeltetési költségeit azonban hosszú távon a szolgáltató és végső soron a fogyasztók viselik. Ezért a kizárólag beruházási árra épülő



Alsókocsoba

döntések később jelentős többletköltséget okozhatnak.

Az arzénmentesítés esetében ez a kockázat fokozottan jelentkezik. A technológia feladata nem pusztán az, hogy a kezelt víz arzéntartalmát a 10 µg/l-es határérték alá csökkentse, hanem az, hogy ezt tartósan, változó nyersvízminőség, As(III)/As(V) arány, töltetkimerülés, regenerálási ciklusok és üzemeltetési körülmények mellett is biztosítsa. A látszólag olcsó megoldás hosszú távon drágává válhat, ha gyakori töltetcsere igényel, nagy mennyiségű arzéntartalmú hulladékot termel, jelentős vegyszer-felhasználással jár, vagy olyan kezelői beavatkozásokat követel meg, amelyek egy kisebb vízműnél nehezen biztosíthatók.

A hosszú távon fenntartható technológia kiválasztását a dinamikus költség-elemzés (DCC) és az életciklusköltség-számítás (LCC) támogatja. A két módszer

nemcsak a beruházási költséget, hanem az üzemeltetés teljes időszakában felmerülő ráfordításokat is figyelembe veszi. Az életciklusköltség-számítás a létesítéstől az üzemeltetésen és karbantartáson át egészen a pótlásig vagy kiváltásig minden jelentős költségelemet értékel. Ez teszi lehetővé olyan műszaki megoldások kiválasztását, amelyek hosszú távon egyszerre gazdaságosak és fenntarthatók.

A regenerálható adszorbens alapú arzénmentesítés éppen ebben az összefüggésben válik mérnöki és gazdaságilag értékelhető alternatívává. A legolcsóbb technológia kiválasztása önmagában nem megfelelő szemlélet. A helyes cél az összességében legkedvezőbb, életciklus alapján legkisebb költségű és műszakilag fenntartható megoldás kiválasztása.

Ez különösen a régió arzénrel érintett kistépülési vízműveinél lényeges, ahol a fajlagos költségek érzékenyek, az üze-

NEMZETKÖZI VIZEKEN

A regenerálható adszorbens alapú arzénmentesítés nemcsak Közép-Európában, hanem más térségekben is eredményesen alkalmazható.

Vietnámban 2024-ben egy napi 10 m³ kapacitású pilotberendezés hat hónapos próbaüzeme során a rendszer 90%-os feletti arzéneltávolítási hatásfokot ért el, és a kezelt víz arzéntartalma tartósan a 10 µg/l-es határérték alatt maradt. Az eredmények alapján két, lényegesen nagyobb kapacitású rendszer előkészítése is megkezdődött.

Indiában, Uttar Pradesh államban 2024-ben napi 6 m³ kapacitású AsMET-rendszert helyeztek üzembe. A projekt a berendezés telepítése mellett a helyi üzemeltetők képzésére is kiterjedt. A technológia arzéneltávolítási hatásfoka meghaladta a 80 százalékot, igazolva alkalmazhatóságát kisebb vidéki vízellátó rendszerekben is.

meltetői kapacitások korlátozottak, és a hulladékkezelési feladatok aránytalan terhet jelenthetnek. Az „élég gazdagok vagyunk-e ahhoz, hogy olcsón vásároljunk?” kérdés ebben az esetben nem retorikai fordulat, hanem közvetlen mérnöki-gazdasági figyelmeztetés: a rosszul előkészített, beruházási árra optimalizált döntés évtizedekre beépítheti a magas üzemeltetési költséget és a fenntarthatósági kockázatot a vízellátó rendszerbe.

Arzénmentesítés az alsókocsobai vízműtelepen

Az alsókocsobai vízmű tisztítandó nyersvize a vízmű területén található meglévő mélyfúrású kútból származik. A telep névleges kapacitása 792 m³/nap, amely 741,5 m³/nap nettó kibocsátásnak felel meg. A névleges nyersvízhozam 36 m³/h, az üzem napi 22 órás, folyamatos működésre méretezett, párhuzamos tartályokból kialakított technológiai sorral. A nyersvíz minőségét a technológiai szempontból meghatározó komponensek alapján a 1. táblázat foglalja össze. A vas- és mangántartalom már a nyersvízben is a vonatkozó határértékek alatt marad, ezért ezek eltávolítása önálló technológiai célként nem jelenik meg. A kezelési sor e komponensek

tekintetében elsősorban biztonsági gátként működik. A vízkezelés tényleges célparaméterei az arzén és az ammónium.

Az arzén esetében két tényező volt meghatározó a technológia tervezésekor. Egyrészt a nyersvíz arzénkoncentrációja időben változó, tehát a rendszernek nem egy állandó, jól kiszámítható terhelésre, hanem ingadozó nyersvízminőségre kell biztonsággal reagálnia. Másrészt az arzén túlnyomórészt háromértékű, arzenit As(III) formában van jelen. Ez technológiai szempontból különösen kedvezőtlen, mivel az As(III) a szokásos ivóvízkezelési körülmények között nehezebben távolítható el, és hatékony megkötése sok eljárásnál előzetes oxidációt igényel.

Tervezési kihívás és cél

A tervezési cél az arzén 28 µg/l-ről 10 µg/l alá, az ammónium 2,29 mg/l-ről 0,5 mg/l alá csökkentése volt, stabil vízminőség mellett, változó terhelés esetén is, alacsony vegyszer- és energiafelhasználással, valamint minimális hulladékképződéssel.

Az arzénmentesítés a helyszínen a szokásosnál összetettebb feladat. A vasalapú eljárások (koaguláció, illetve vas-oxid-hidroxid adszorpció) az arzént As(V) formában, vasfelületen kötik meg; ehhez azonban a háromértékű arzént előbb ötértékűvé kell oxidálni.

A nyersvíz saját vastartalma túl alacsony ahhoz, hogy érdemi arzénmegkötést biztosítson, a külső vasadagolással végzett előzetes kísérletek pedig nem vezettek a határérték teljesítéséhez: az arzenit ellenállt az oxidációnak, így a kezelt víz arzénszintje a 20 µg/l-es szint alá megbízhatóan nem volt vihető. A hagyományos, oxidáción és vasmegkötésen alapuló arzéneltávolítás tehát ezen a vízen nem volt járható út – ez a felismerés vezetett a regenerálható adszorbens alapú megoldáshoz.

Megvalósítás

A vízmű a meglévő kút és a meglévő 200 m³-es tározó köré épült, kiegészülve egy új, 300 m³-es tisztítottvíz-tározóval. A párhuzamos tartályok kialakítását a gyártói (szabványos) méretek határozták meg: a névleges kapacitást párhuzamosan kötött homokszűrő, aktívszén-szűrő és arzénmentesítő tartályok fedik le. Az arzénadszorber tartályai korrózióálló PA-6 poliamid kivitelben készültek; a telep többi nyomástartó edénye epoxibevonatú acél.

1. táblázat: A nyersvíz és a kezelt vízre vonatkozó követelmények meghatározó komponensei

Paraméter	Nyersvíz	Követelmény (Legea nr. 458/2002)
Arzén (As)	28 µg/l (változó)	< 10 µg/l
Ammónium (NH ₄)	2,29 mg/l	< 0,5 mg/l
Vas (Fe)	< 200 µg/l	200 µg/l
Mangán (Mn)	< 50 µg/l	50 µg/l

Lényeges üzemeltetési jellemző, hogy a vízmű területén az adszorbens töltet csak visszamosáson esik át; a kapacitást visszaállító regenerálás üzemén kívül történik. Így a telepen nem kell regeneráló vegyszert tárolni és kezelni, és arzénrel terhelt hulladékvíz sem keletkezik a helyszínen.

Ha a vastartalom is kihívás

Tiszagyendán vegyszeradagolósos koagulációs technológia volt kiépítve, azonban az arzén határérték a kezelt vízben nem volt stabilan az előírt 10 µg/l határérték alatt. Ennek oka legtöbbször a magas As(III) koncentráció a nyersvízben. Ennek kezelésére további oxidálószer és vas adagolása vált szükségessé a technológia során, ami miatt a fogyasztóknál jelentkeztek panaszok, problémák.

Az arzénmentesítés 4 db szűrőtartállyal történik. A vizet a homokszűrő után két párhuzamos ágra osztottuk. Áganként 2 db sorba kapcsolt szűrőtartályon vezetjük át a vizet, majd az újraegyesítés után visszakapcsolódik a meglévő technológia vezetékeihez, ami a meglévő aktívszén szűrőre vezeti a vizet. A berendezés 4 töltetben összesen 800 liter szűrőanyagot tartalmaz. A töltetek egyenként 200 literesek. A töltetek két párhuzamos ágra kerülnek, áganként két töltettel. A berendezés alkalmas 1–16 m³/h között bármilyen térfogatáramban ellátni az arzénmentesítő funkcióját.

Jelenleg bérleti konstrukció keretében került kiépítésre Tiszagyendán a meglévő technológiába illesztve egy regenerálható adszorbens alapú arzénmentesítő (AsMET) berendezés, mely a víztermelő kút hektikus és magas (átl. 80 µg/l) arzéntartalmát hivatott csökkenteni. A berendezés használatával a jelenlegi (régí) technológián adagolt vas-ion elhagyhatóvá vált. A hosszú távú szerződésnek köszönhetően a regenerálás biztosított és kiszámítható költséget és üzemmenetet biztosít az érintett felek számára.

Az üzemeltetési tapasztalatok szerint a technológia bevezetésével jelentős költség- és feladatcsökkenés volt elérhető. A vegyszerköltségek mintegy 52%-kal csökkentek, a karbantartási feladatoknál körülbelül 20%-os, a laborköltségeknél 50–80%-os mérséklődés becsülhető, míg a határérték-túllépésből, kifogásolt mintákból, többlet-mosásokból és fogyasztói panaszkezelésből eredő járulékos feladatok gyakorlatilag megszűntek. Összességében az arzéneltávolításhoz kapcsolódó üzemeltetés több mint 50%-kal kedvezőbbé vált, a teljes vízmű szintjén pedig mintegy 25%-os költségmegtakarítás jelentkezett.

Összefoglaló

Az életciklusköltség-alapú gondolkodás a magyar mérnöki szakma számára nem új megközelítés. Már a 2014-ben elfogadott új európai közbeszerzési irányelv kapcsán megjelent az a szakmai álláspont, hogy a közbeszerzések értékelésében a legolcsóbb ár kizárólagossága helyett az életciklusköltség, a minőség és a hosszú távú fenntarthatóság szempontjainak kell nagyobb szerepet kapniuk. A Magyar Mérnöki Kamara akkori elnöke, Barsiné Pataky Etelka által is felvetett kérdés – „Vége a legolcsóbb ár uralmának?” – jól jelezte ezt a szakmai fordulatot. Ugyanehhez a gondolathoz kapcsolódva már 2014-ben bemutattuk, hogy a DCC-módszertan alkalmas eszköz lehet az új közbeszerzési és beruházás-előkészítési szemlélet gyakorlati megvalósítására. A KEVIÉP fővállalkozásában megépült alsókocsobai arzénmentesítési példa ezért nem elszigetelt technológiai eset, hanem visszaigazolja azt a szakmai irányt, amelyet a Magyar Mérnöki Kamarával, a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetséggel (MaSzeSz) és más szakmai szereplőkkel közösen képviselt életciklus-szemlélet jelent: a legolcsóbb beruházási ár helyett az összességében legkedvezőbb, hosszú távon üzemeltethető és fenntartható megoldást kell keresni.

■ Azbesztügy: mozgatva, törve, vágva

Hogyan kerülhetett rákkeltő kőanyag a magyar utakba?

Az azbeszt minden formája bizonyítottan rákkeltő, ezért felhasználása az Európai Unióban és Magyarországon egyaránt tiltott. Hogyan kerülhetett mégis azbeszttartalmú kőanyag közterületekre és utakba? A cikk azt vizsgálja, miként vezethetett a szabályozás téves értelmezése és a hatósági gyakorlat egy új típusú környezeti kockázathoz.

Ágoston Csaba

Nem joghézag, hanem helytelen joggyakorlat miatt szennyeződik Nyugat-Magyarország. A Mérés Mintavétel konferencia estéjén, június 4-én a 2006-ban épült, így azbesztmentes otthonomban üldögéltem, és a napközben hallott előadásokon gondolkodtam. Az azbeszttartalmú anyagokkal kapcsolatban, melyekről másfél hónapja még azt hittem, hogy Magyarországon ezek kizárólag 2005 előtt felhasznált építőanyagok lehetnek, két kiváló előadás is elhangzott. Az egyiket az azbesztpala tetők távérzékelési módszerekkel végzett felmérésére kifejlesztett módszerükről tartotta egy egyetemi kutató, a másikat az Európai Unió azbesztmentesítéssel kapcsolatos szabályozóinak szigorodása miatt szükségessé vált új mérés technikát elsőként bevezető akkreditált laboratórium szakembere. Mindkét előadás kiválóan illeszkedett Magyarország és az Európai Unió azbeszttel kapcsolatos törekvéseihez. A Nemzetközi Rákku-



Ágoston Csaba, Azbesztválság elnevezésű akadémiai konferencián

tatási Ügynökség (IARC) az azbeszt minden típusát a rákkeltő anyagok 1. csoportjába (emberre bizonyítottan rákkeltő anyagok) sorolja. Ennek megfelelően a WHO ajánlásával összhangban az Európai Unióban, így Magyarországon is tilos az azbeszt felhasználása. Az ilyen típusú anyagokra nem állapítható meg biztonságos határkoncentráció, melynek megfelelő anyagmennyiség élő szervezetbe jutása még bizonyítottan nem növeli meg bizonyos betegségek kockázatát. Ezért kerülnek a tiltott anyagok „listájára”. A REACH rendelet (az Európai Parlament és Tanács 1907/2006/EK rendelete) XVII. mellékletének 6. pontja szerint: „E szálak, valamint az e szálakat szándékosan hozzáadott formában tartalmazó árucikkek és keverékek gyártása, forgalomba hozatala és felhasználása tilos.”

Mi az azbeszt?

Természetes, geológiai folyamatok során keletkező „anyag”, melyet nem kémiai összetétele, hanem speciális kristályszerkezete alapján definiálnak, amelyhez negatív élettani hatásai is köthetők. Hosszú, vékony szálakból áll, ami egyébként kiváló technológiai tulajdonságokkal ruházta fel.

Emiatt korábban nagy mennyiségben bányászták, sokrétűen használták az iparban, és bizony az otthonainkban is, hogy csak a szórt azbesztszigetelést, az azbesztcement csöveket és az azbesztpala tetőfedő anyagokat említsük. De ma már nem használjuk, tiltjuk! Magyarország több lépésben, húsz-harminc éve zéró toleranciát hirdetett az azbeszttel szemben, és bevezette a világ egyik legszigorúbb azbeszttilalmát. Így például, ha egy építőanyag azbesztet tartalmaz, a felhasználása tilos. Az igazi szigor az „azbesztet nem tartalmaz” kifejezés értelmezésében van. Ez ugyanis hazánkban nem a legtöbb szennyező esetében megszokott számszerűen meghatározott határkoncentrációt jelenti, hanem mint az Építési és Közlekedési Minisztérium egyik állásfoglalásában szerepel, „analitikai nullát”: „Magyarországon az azbeszttartalmú termékek előállítása, forgalmazása és beépítése tilos. Az egészségügyi szempontból elfogadható határérték így 0%. Ez nem matematikai abszolút nulla, hanem analitikai kimutathatósági korlát. Ha egy akkreditált laboratórium azbesztet mutat ki az anyagban, az onnantól kezdve nem kaphat megfelelőségi tanúsítványt építőanyagként.”

Ezt a tilalmat nehéz betartani, egy olyan természetes anyag esetén, ami a környezetünkben emberi tevékenységtől függetlenül előfordulhat. Egy ilyen tiltást lehetetlen volna betartani például egy toxikus elem, mint az ólom esetében.

Miért lehet Magyarország ennyire szigorú?

Az ország területén szinte sehol nem fordul elő az azbeszt a természetben. Emiatt elkerülhető, hogy a hazai bányászat az azbeszt szándék nélküli kibocsátásával járjon, és az előállított építőanyagaink, ideértve a bányászott követ is, nem tartalmaznak kimutatható mennyiségben azbesztet. Az „analitikai nulla” mint határérték számunkra tartható. A korábbiakban, 2005 előtt az épületeinkbe beépített azbeszttartalmú anyagokat a természetes elhasználódást követően szigorú munkavédelmi követelményeket betartva – 40/2025. (XII. 19.) NGM-rendelet az azbeszttel kapcsolatos kockázatoknak kitett munkavállalók védelméről – eltávolítottuk, gondosan ügyelve az azbesztrostok levegőbe jutásának elkerülésére. Amíg az azbeszt kötött formában van nem kerül a levegőbe, nem lélegzik be az emberek, ártalmatlan. A lakosság ezért sérülésmentes azbesztpala tetők alatt, azbesztcement vezetékek használata mellett nincs kitéve az azbesztrostok belélegzési kockázatának. Bolygatás nélkül, sérülésmentes állapotban ezért maradhatnak használatban. Ezzel a gyakorlattal a WHO ajánlását követjük.¹ Viszont ezeket az anyagokat mozgatva, törve, vágva felhasználhatnak a rostok, ezért a kiemelt munkavédelmi szigor. Ezért szükséges megfelelő védőfelszerelés, a keletkező hulladék megfelelő kezelése és szállítása. A lebontott, azbeszttartalmú anyag veszélyes hulladék (HAK 17 06 05* – azbeszttet tartalmazó építőanyag, vagy HAK 17 06 01* – azbeszttartalmú szigetelőanyag), újrahasznosítása nem megengedett. Ezeket az anyagokat minden esetben hulladékként (veszélyes hulladékként) ártalmatlantítani kell.

Persze tudjuk, hogy sajnos nem mindenki tartja be az előírásokat. Esetleg valaki maga végez bontásokat és hulladékhagyással is lehet találkozni. Ez azonban tiltott tevékenység, jó okkal. Azt is tudjuk, hogy sajnos a két korábbi hazai azbesztermékgyár környezetében (Nyergesújfalu, Selyp), melyek egyébként külföldről im-

portált azbesztet dolgoztak fel, voltak és vannak is megoldandó problémák. Összességében elmondható, hogy Magyarországon természetes kibocsátásokból nem éri a lakosságot azbeszttelhelés, és a lakókörnyezetbe beépített azbeszttartalmú anyagok mennyisége is folyamatosan csökken. Emiatt a lakosság egészét érő azbesztexpozíció folyamatosan csökken. Elvi, távlati célként megfogalmazható:

Azbesztmentes Magyarország?

Tudjuk, hogy ez a cél még messze van, de minden adottsággal rendelkezünk az eléréséhez. A hatályos szabályozásaink, a jogértelmezésünk is ebbe az irányba mutat, és rendelkezünk a felkészült és gyakorlott szakemberekkel is. Ezt a célt tulajdonképpen húsz éve megfogalmaztuk, és következetesen haladunk, ha néha lassan is ebbe az irányba. Vagy mégsem elérhető cél az azbesztmentes Magyarország, hiába törekszünk rá? Április elején látott napvilágot, hogy Szombathelyen az elmúlt években zúzottkőből épített, mintegy 12 km hosszú útszakasz kőanyagából vett 70 mintából 54 azbesztet tartalmazott, és az utak mellett, a környezeti levegőben az azbeszt szállórost koncentrációja a hazai egészségügyi határérték – 1000 szállórost/Nm³, 4/2011 (I. 14.) VM-rendelet – 30-40-szerese volt, továbbá egy rövid, néhány órás időtartam alatt (csúcskoncentráció) a 290-szeresét mérték.²

A viszonyítás kedvéért, ha ezt az értéket egy azbesztmentesítés helyszínén mérték volna, azonnal fel kellett volna függeszteni a munkát a munkavállalók egészségének védelme érdekében a hatályos eukonform munkavédelmi szabályok értelmében.

Az utak kőanyaga osztrák kőbányákból származott, melyekben egy serpentin nevű ásványt bányásztak. A serpentin köztudottan tartalmazhat azbesztet. A bányák sok évtizede működtek, és szállítottak kőanyagot Ausztria sok területére, és az országhatárhoz közeli elhelyezkedésük miatt Magyarországra is. Ma már tudjuk, hogy a szombathelyi eset csak egy a sok közül, hosszú évtizedeken keresztül szállítottak az osztrák kőbányák „kőanyagot” Magyarországra sok felhasználási helyre. Utakba épült be, parkolókat szórtak fel vele, és sok magáningatlanon is felhasználásra került kültéri burkolatként. Jellemzően

szabad felületeket borít, ahol a közlekedés koptató-örlő hatása miatt kiporzása, az azbesztszálak felszabadulása és levegőbe kerülése könnyen megvalósulhat. Ebben a kőanyagban van a természetes eredetű azbeszt (szennyezés?), vagy ez olyan kőanyag, ami részben (vagy esetleg egészében) azbeszt? Ez a kérdés első olvasatra talán erőltetettnek, esetleg egyenesen nevetségesnek tűnik, de sajnos nem az. A REACH rendelet szerint ugyanis ez nem mindegy: „E szálak, valamint az e szálakat szándékosan hozzáadott formában tartalmazó árucikkek és keverékek gyártása, forgalomba hozatala és felhasználása tilos.”

Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy azok a termékek (azbesztpala, azbesztcement cső, szórt azbesztszigetelés, hőálló és lúgálló azbesztszövet védőruhák, féktételek stb.), melyekbe szándékolttan, egy technológiai tulajdonság elérése érdekében kerültek azbesztszálak, nem hozhatók forgalomba. Viszont nem esnek általános tilalom alá azok a termékek, amelyek emberi beavatkozás nélkül, nem szándékos hozzáadással tartalmaznak azbesztet.

Jogosan merül fel a kérdés: hogyan fordulhatott elő, hogy az azbesztfelhasználás általános tilalma ellenére évtizedeken keresztül kitermeltek a természetes előfordulási helyéről azbeszttel terhelt anyagot, és ezt szabadforgalmú (bárki által megvásárolható) termékként el is adták?

Okok és félreértések

Mit jelent az, hogy a REACH rendelet nem tiltja a nem szándékos azbeszt hozzáadással előállított anyagok felhasználását? Ez egy joghézag, melyet kihasználva jogszerűen bányászható, és nagy területen diffúz módon elhelyezhető az épített környezetben egy biztonságos határkoncentrációval nem jellemezhető rákkeltő anyag? A válasz egyértelműen: nem!

Az emberi egészségre ártalmas természetes eredetű, és a természetben előforduló anyagokkal való együttélésre számos példát ismerünk, és jól ismertek a megoldások is. Talán a legismertebb hazai példát az Alföld „arzénszennyezett” vízbázisai jelentik. Az arzén természetes módon, emberi beavatkozás nélkül került ezekbe a vizekbe (endogén eredet), melyeket mi emberek ivóvíz előállítására szeretnénk használni. Erre a problémára két megoldás lehetséges. Vagy fúrunk kutat olyan vízádóba, melyben az arzén koncentrá-

ciója elfogadható számunkra (határérték-nél kisebb mennyiségben tartalmaz a víz arzént), és nem használjuk fel a problémás vízkészletet. Vagy, ha ez nem lehetséges, akkor kitermeljük az arzéntartalmú vizet. Ez nem tilos. De azt a vizet a lakosságnak megfelelő előkezelés, és folyamatos ellenőrzés mellett, már ártalmatlan („határérték alatti”) arzénkoncentrációval biztosítjuk. Ha úgy tetszik mindkét megoldás azt célozza, hogy a lakosság már csak a veszélytelen mennyiségű arzént tartalmazó vizet kapja, ezt az anyagot „hozzuk forgalomba”, megóvva a lakosságot a nem szándékosan hozzáadott, „természetes” arzén egészségkárosító hatásaitól. Ausztriában az azbeszt kapcsán ez a lépés maradt el.

A probléma tehát nem az, hogy egy jogszabály lehetővé teszi egy anyag felhasználását, hanem az, hogy ezt minden más, egyébként észszerű követelmény figyelmen kívül hagyásával teszik meg.

A bányák úgy üzemelhettek évtizedeken keresztül, hogy Ausztriában már 1990 óta, tehát jóval az unió sokat emlegetett REACH rendeletének hatálybalépése előtt tilos volt a 0,1 tömegszázaléknál nagyobb azbesztartalmú termékek forgalomba hozatala (BGBl. Nr. 324/1990).

Sok-sok jogszabályt és követelményt meg lehet még említeni, amelyek miatt ezeknek a bányáknak a működését vagy a kőanyagok Magyarországra szállítását át kellett volna gondolni az üzemeltetőnek, de még inkább az ellenőrző hatóságnak. Itt csak egy alapvető követelményt emelek ki. Az Európai Unió környezetpolitikája az elővigyázatosság elvén és megelőzés elvén alapul – az Európai Unió működéséről szóló szerződés 191. cikk (2) bekezdés:

Az elővigyázatosság elvének lényege: Ha komoly vagy visszafordíthatatlan káros hatás lehetősége fennáll, de a tudományos bizonyíték még nem teljes vagy nem végleges, a hatóságok akkor is beavatkozhatnak a veszély megelőzése érdekében.

Itt jegyzem meg, hogy az azbeszt bizonyítottan egészségkárosító hatása évtizedek óta közismert, és tudományosan elfogadott, csakúgy, mint a szerpentin azbeszt tartalma. Ezért az azbesztartalmú anyagok bármely formájának szabadkereskedelemben, és az épített környezetben való felhasználása esetén megalapozottan alkalmazni kell a megelőzés elvét is.

A megelőzés elvének lényege: A környezeti vagy egészségügyi károkat nem

Bezirk	Steinbruch	Asbestgruppe	Asbestgehalte in Prozent
Oberpullendorf	Pilgersdorf	Chrysotil	5 bis 50
	Bernstein	Chrysotil	5 bis 100
	Postmann (KG Glashütten bei Schlaining)	Chrysotil und Amphibol	10 bis 70
	Badersdorf	Chrysotil und Amphibol	2 bis 70

utólag kell helyrehozni, hanem még bekövetkezésük előtt meg kell akadályozni.

Joggal merül fel a kérdés, hogyan alakulhat ki egy újpépítésű lakóparkban (Szombathely, Oladi Plató), ahol sem a természeti környezet, sem az épületek nem tartalmaznak azbesztet, egy új épített út miatt az egészségügyi határértéket sokszorosan meghaladó azbeszt-légszennyezettség. Hogyan lehet egy ilyen tulajdonságokkal rendelkező kőanyagot építőanyagként forgalomba hozni?

Mindezek ismeretében döbbenettel olvashatjuk, láthatjuk az érintett bányák által létrehozott szervezet és az érintett osztrák hatóságok nyilatkozatait, melyekből csak két részletet emelek ki (teljes terjedelmükben a hivatkozásban elérhetők):

„Legális ezt a követ kibányászni?” „Igen, tehát uniós szinten semennyire nincsen szabályozva.” „Levegőt lélegzünk, nem köveket! Mi ez a cirkusz?”³

Mekkora a kibányászott kőanyag azbesztartalma?

Május 12-én az Osztrák Parlamentben a burgenlandi bányák kapcsán feltett kérdésre az illetékes miniszter válaszában szerepel egy táblázat, amely mind a négy érintett bánya kőanyagainak vizsgálati eredményeit tartalmazza (a teljes dokumentum az osztrák parlament honlapján elérhető, száma: 4055/AB-BR/2026). „Die dem BMLUK vorliegenden Informationen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.” A BMLUK rendelkezésére álló információk az alábbi táblázatból olvashatók ki (lásd a fenti táblázatot).

Nem találtam mintavételi dokumentációt, így a táblázatban bemutatott értékeket műszaki szemmel kezeljük fenntartásokkal. Mindenesetre beszédes, hogy a legkisebb mért érték is 2 tömegszázalék (egy bánya esetén), míg további két bánya esetében 5 tömegszázalék, és egy bányánál 10 (!) tömegszázalék a hatóság által mért legkisebb azbesztartalom. Emellett két bányában a szerpentinben nagy gyakorisággal előforduló krizotil azbeszt mellett amfibol azbeszt is előfordult, mely az azbeszt leginkább veszélyes fajtája.

A fentebb hivatkozott interjúban az osztrák hatóság képviselője elmondta, hogy a bányákat azért zárták be, mert a munkahelyi légtér azbesztrostjára vonatkozó, 2026. január elsejétől hatályos uniós határértéket a munkavégzés során nem tudják betartani. Ez az új érték (mely értelemszerűen Magyarországon is hatályos) 10 000 azbesztrost/Nm³. A viszonyítás kedvéért: ezt kell betartani azbesztmentesítés közben is. Akkor is, amikor a negyvenéves porló szórt azbesztet fejtik le egy felületről.

Hogyan lehetséges az, hogy egy kőzet bányászata során, mely nem azbeszt, „csak” szándékolatlanul természetes azbesztet (esetenként 100%-ban) tartalmazó „kemény kőanyag”, amit később eladnak, a kötelezően alkalmazandó elérhető legjobb technika (BAT) alkalmazása mellett (porleválasztás, nedvesítés, kiporzó felületek takarása, szálmegkötő anyagok használata stb.) nem tudnak egy munkahelyi határértéket betartani? Ha nem tudnak biztonságos munkakörnyezetet biztosítani a munkavállalóknak a rendelkezésükre álló speciális műszaki eszközökkel sem, miért gondolja bárki is, hogy majd az értékesített kőanyag a beépítése és használata során nem fog aggasztó mértékben kiporzani, és az anyaggal munkát végzők, majd a környezetében élők nem lesznek kitéve a szálló azbesztrostok jelentette veszélynek?

És itt jutottunk el a lényeghez. Tényleg évtizedekig legálisan bányászható és értékesíthető volt egy bizonyítottan rákkeltő anyagot tartalmazó kőzet az összes ezzel ellentétes szabályozó és a józan ész ellenére csak azért, mert az adott alkotó természetes módon jött létre, nem szándékos emberi beavatkozással került az árucikkbe?

Eszembe jutnak néhai tanárom, Beck Mihály professzor gondolatai, melyeket a szabadon választható „Tudomány, áltudomány” kurzuson mondott el. Az áltudományos gondolkodásmód egyik, a középkori világszemléletből velünk maradt öröksége az, amikor különbséget teszünk anyagok között aszerint, hogy azok milyen módon keletkeztek. A tudományos megközelítés az anyagok tulajdonságainak megismerésén alapul. Az azbeszt esetében ezek a tu-

lajdonságok, élettani hatások jól ismertek, és ezek függetlenek attól, ki keverte az azbesztzálakat a kitettséget okozó anyagba. Hatósági ügyekben, különösen a környezetvédelmi kérdésekben döntést hozó hatóság részéről még sosem találkoztam hasonló, az anyag természetes, emberi beavatkozás nélküli kialakulásán alapuló érveléssel. És itt évtizedekig működtek bányák erre hivatkozva. Az ilyen érvelés egy szemléletet tükröz, amely az anyag eredetét fontosabbnak tekinti annak tulajdonságainál, ezért figyelmen kívül hagyja a negatív környezeti, egészségügyi hatásokat. Ez a megközelítés nem egyeztethető össze a mai kor természettudományos alapokon álló gondolkodásával.

Az osztrák érvelés egy kis darabka velünk élő középkor!

Sajnos ez a kis darabka is több millió tonna azbeszttartalmú kőanyag kitermeléséhez, kereskedelmi forgalomba hozatalához, és végső soron lakókörnyezetben diffúz módon történő beépítéséhez vezetett. És akkor nézzük meg miről is szól valójában a REACH rendelet idézett részlete. Miért helyes a jelenlegi formájában a szabályozás, miért nincs „joghézag”. Mi ennek a tévesen „megengedőnek”, vagy „joghézag”, „szabályozási hiányosságnak” értelmezett rendelkezésnek a valós tartalma, értelme és valódi célja. Hogyan is kell a természetben előforduló azbeszthez (NOA: Naturally Occurring Asbestos), vagy másnéven geogén azbeszthez viszonyulni a REACH rendelet szerint.

A természethez alkalmazkodni kell, nem lehet betiltani, vagy általa nem tisztelt korlátok közé szorítani. Az azbeszt egyes geológiai képződményekben jelen van, bármit teszünk, vagy bármit írunk a szabályozóinkban. Előfordulhat, hogy olyan területen szükséges építkezni, ahol azbesztet tartalmaz maga az ott jelenlévő kőzet. Ilyen esetek ismertek például Korzikán. Ekkor elkerülhetetlen az azbesztet tartalmazó kőanyagok bolygatása, használata, hiszen az maga a rendelkezésre álló földtani közeg, melyre az épületek épülnek. (De Szombathelyen, Sopronban nem ilyen a kőzet.) Másrészt konkrét esetekben szükséges lehet egyes értékes, ipari nyersanyagok bányászata, melyek értelemszerűen kizárólag a kiséőanyagokkal, esetleg a jelen lévő azbeszttel együtt bányászhatók ki. (Azonban itt nem ipari nyersanyag bányászatáról van szó.) Harmadrészt egyes, jellemzően

nem a lakosság életterében lévő beruházásokban a lakosság veszélyeztetése nélkül is felhasználhatóak azbeszttartalmú kőanyagok a mélyépítésben, ahol ezzel értékesebb kőanyag, esetleg csak nagy távolságból odaszállítható, ezért drága azbesztmentes anyagok felhasználása váltható ki. (De Magyarországon nem ez történt.)

Fontos kiemelni, hogy minden esetben ezeket a tevékenységeket a környezetvédelmi követelmények betartásával kell végezni, az elővigyázatosság és megelőzés elveinek legszigorúbb alkalmazásával. A lakosság védelmét biztosítani kell rákkelítő anyaggal történő kitettséggel szemben. Ez nem csak a kitermelés folyamatára, de a kitermelt anyag felhasználására is igaz.

A Magyarországra építőanyagként beszállított kőanyag azbeszttartalma természetes azbeszt-előfordulás? Lehet-e ezt a környezetegészségügyi problémát a természetes azbeszt-előfordulás okozta környezeti kockázatként értelmezni?

A természetes lelőhelyén kőzetekben kötött állapotban előforduló anyag szemcseméretét a bányászat, majd feldolgozás során csökkentik, ezzel nagy fajlagos felületű anyagot állítanak elő, melyet árucikként forgalomba hoznak, és a természetes kialakulási helyétől nagy távolságra elszállítanak és felhasználják. Ez azt eredményezi, hogy az eredeti anyagnak az azbeszt negatív hatása szempontjából leglényegesebb tulajdonsága, a kiporzása alapvetően megváltozik, romlik, és mindezt a hatást nem a természetben, hanem humán épített környezetben, építőanyagként felhasználva a kialakulási helyétől távol fejt ki. Mindezek miatt az ausztriai kőanyagok magyarországi felhasználása, figyelembe véve azt a tényt is, hogy a magyarországi felhasználási helyeken természetes módon az azbeszt elő sem fordul, nem minősülhet természetes azbeszt előfordulásnak. A Magyarországra beszállított anyagok által okozott negatív hatások semmilyen szempontból sem minősíthetők geogén (természetes eredetű) azbeszt által okozott, és ezért potenciálisan elkerülhetetlen hatásnak.

Mi lehet a nyugat-magyarországi azbesztzennyezés következménye?

A várható hatások messze túlmutatnak egy nagymértékű környezetszennyezés által kiváltott állapotromlásra. Magyarország

az elmúlt húsz-harminc évben következetesen az „azbesztmentes ország” cél irányában haladt, ha lassan is. Azbeszt szinte kizárólag épületekhez kötötten fordult elő, és általánosan elfogadott törekvés volt, hogy (említésre méltó természetes azbesztelőfordulások hiányában) az épített környezetből az azbeszt teljes egészében kerüljön eltávolításra. A megengedett azbeszttartalom az újonnan felhasznált építőanyagokban az alkalmazott analitikai módszer alsó méréshatára. Húsz évnél fiatalabb építményekben nem fordul elő azbeszt. Az azbeszttartalmú kőanyag felhasználása egy újítusú szennyezést jelent, mely elsősorban kültéren létesített diffúz kibocsátó felületekhez, nem épületekhez köthető. Ha el kívánjuk érni a célt, mely felé eddig haladtunk, akkor a szennyezett kőanyagok nem maradhatnak lakókörnyezetben beépített építőanyagként, ezek szakszerű eltávolítása, a lakókörnyezet szervezett azbesztmentesítése szükséges.

Nem környezetvédelmi kérdés, de a turisztikai és ingatlanforgalmi negatív hatások is csak a szennyezett kőanyag eltávolításával lesznek véglegesen elháríthatók.⁴

Időközben június 5-e lett: környezetvédelmi világnap! Este teszek egy nagy sétát a közeli erdőben. Ha esetleg talállok gyilkos galócát, nem fogom leszedni és nem adom el a termelői piacon. Még akkor sem, ha teljesen természetes, mondhatni biotermékről van szó, melynek összetételét nem változtattuk meg, és a benne lévő természetes eredetű mérgező anyagokat nem szándékosan „keverték” bele. Eljátszom a gondolattal, Ausztriában vajon ezt a gombát jogszerűen eladhatnám a termelői piacon?

JEGYZETEK

1 https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/chemical-safety-and-health/health-impacts/chemicals/asbestos?utm_source=chatgpt.com

2 chrome-extension://efaidnbmnnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://kormanyhivatalok.hu/sites/default/files/dokumentumtar/vas/szakertoi-velemenypdf

3 <https://www.youtube.com/watch?v=o-fpHxF9DpI&t=299s>, https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20260416_OTS0104/arge-naturgestein-greenpeace-soll-verbreitung-unfundierter-informationen-in-verbundung-mit-hartgesteinen-aus-dem-burgenland-einstellen

4 <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20260529/azbeszt-ugy-dramai-a-helyzet-a-magyar-turistavarasban-azonnali-mentoovet-kernek-a-tisza-kormanytol-839834>

■ Beszélgetés **dr. Gyapjas Jánossal**, a másodfokú etikai-fegyelmi bizottság elnökével

Etika: nem teher, hanem védőkorlát

Az új bizottsági elnök szerint egy jó etikai rendszer nem attól erős, hogy minél több büntetést szab ki, hanem ha világossá teszi, mit jelent felelősen, jogosultsággal, tisztességesen és szakmai alapon mérnökként dolgozni.

Dubniczky Miklós

– Tűzvédelmi és katasztrófavédelmi háttérből érkezett az etikai-fegyelmi munka élére. Mit hoz magával ebből a világból az új feladatkörbe?

– A tűzvédelemben és a katasztrófavédelemben az ember nagyon hamar megtanulja, hogy a szabályok mögött mindig valós következmények vannak. Egy műszaki döntés nemcsak papíron létezik: hatással van emberek biztonságára, vagyokra, üzemek működésére, települések védelmére és végső soron a közbizalomra. A tűzvizsgálati, hatósági, beavatkozásiirányítási és mérnöki tapasztalatból azt hozom magammal, hogy dönteni csak tények alapján szabad. Nem benyomásokból, nem indulatból, nem személyes szimpátia vagy ellenszenv alapján, hanem bizonyított tényállásból, szakmai logikából és arányos következtetésekből. A másik fontos tapasztalatom a megelőzés. Tűzvédelemben mindig jobb megelőzni a bajt, mint utólag elhárítani a következményeket. Az etikában ugyanezt gondolom: a szankció szükséges eszköz lehet, de az igazi cél az, hogy a mérnökök előre felismerjék a kockázatos helyzeteket, és ne sodródjanak bele olyan ügyekbe, amelyek később fegyelmi eljárásá válnak. Pályám során sokféle szakmai szerepben dolgoztam, de egy közös volt bennük: felelősen kellett dönteni, gyakran komoly nyomás alatt. Ezt a szemléletet szeretném az etikai-fegyelmi munkában is képviselni: tényekre épülő döntéseket és a megelőzés kultúráját.



– Mit jelentett az ön számára az a bizalom, hogy a másodfokú etikai-fegyelmi bizottság egyhangúlag választotta meg elnöknek?

– Megtisztelő, de elsősorban felelősség. Az egyhangú bizalom számomra nem személyes dicsőség, hanem kötelezettség arra, hogy a bizottság munkája nyugodt, következetes, szakmailag megalapozott és pártatlan legyen. A másodfokú bizottság különösen érzékeny helyzetben dolgozik, mert már korábbi döntéseket, vitás helyzeteket, sokszor feszültséggel terhelt ügyeket kell felülvizsgálnia. Az elnök feladata ilyenkor nem az, hogy hangos legyen, hanem hogy biztosítsa a tisztességes eljárást, az egységes

jogalkalmazás és a szakmai függetlenség feltételeit. A bizottság tagjai önálló, felelős mérnökök. Az elnök dolga az, hogy ezt a független szakmai munkát szervezze, védjé, és olyan testületi működést alakítson ki, amelyben a döntések jogszerűek, szakmailag megalapozottak és védhetők.

– Mérnökként mikor szembesült először azzal, hogy az etika nem elméleti kérdés, hanem nagyon is gyakorlati ügy?

– A tűzvédelemben ez szinte az első pillanattól világos. Amikor egy terven, szakvéleményen, hatósági döntésen vagy szakmai állásfoglaláson ott van az ember neve,

az nem formaság. Az azt jelenti, hogy vállalja a szakmai álláspontját és annak következményeit. Számomra az etika akkor válik gyakorlati kérdéssé, amikor nyomás alatt kell dönteni. Amikor gyors megoldást várnak, amikor gazdasági érdekek feszülnek a szakmai szempontoknak, amikor kényelmesebb lenne hallgatni, vagy amikor valaki azt kéri: „oldjuk meg valahogy”. Ilyenkor derül ki, hogy a mérnök csak ismeri-e a szabályokat, vagy valóban képviseli is a szakmai felelősséget. A mérnöki etika nem elvont erkölcsi fejezet. Ott van minden szakmai döntésben, a megbízás elfogadásától az aláírásig, és abban is, hogy egy kellemetlen szakmai igazságot ki mérünk-e mondani.

– Van-e olyan szakmai alapelv, amelyet minden helyzetben iránytűnek tekint?

– Igen: tények, szakmaiság, felelősség. Ami nem bizonyítható, arra nem építék döntést. Ami szakmailag nem vállalható, azt nem írom alá. Ami mások biztonságát, jogait vagy a mérnöki hivatás tekintélyét veszélyezteti, azt nem lehet egyszerű üzleti kompromisszumként kezelni. A mérnöki munka lényege szerintem nem az, hogy mindenre találjunk valamilyen megoldást, hanem az, hogy olyan megoldást adjunk, amely jogszerű, szakmailag megalapozott, biztonságos és vállalható. Tűzvédelmi mérnökként különösen erős bennem az a gondolat, hogy a műszaki döntésnek mindig van valós következménye. Ezért az iránytű számomra egyszerű: csak olyan szakmai álláspontot képviselek, amelyet tényekkel, szabályokkal, mérnöki logikával és lelkiismerettel is alá tudok támasztani.

– Sokan még ma is tartanak az etikai-fegyelmi eljárásoktól, miközben kevesen értik pontosan a rendszer működését. Mi valójában a bizottság feladata?

– Az etikai-fegyelmi bizottság nem általános panasziroda, nem műszaki döntőbíró beruházási vitákban, és nem is büntetőszerv. A feladata az, hogy a kamarai tagokkal szemben felmerülő etikai-fegyelmi kérdéseket tisztességes, bizonyítékokra épülő, garanciális eljárásban vizsgálja meg. Ez kétoldalú feladat. Egyrészt ki kell mondani, ha bizonyítottan súlyos szakmai-etikai szabályszegés történt. Másrészt ugyanilyen fontos, hogy a mérnököt is megvédje

a megalapozatlan, indulatból, üzleti vitából vagy rossz fórumválasztásból fakadó panaszoktól. A 2025-ös tapasztalatok azt mutatják, hogy sok ügy már az eljárás elején elakad, mert nem teljesülnek az alapvető jogi és bizonyítási feltételek. Ez nem működési hiba, hanem a jogállami, tisztességes kamarai eljárás természetes szűrője. Egy fegyelmi fórum nem indulhat el pusztán elégedetlenség, sejtés vagy indulat alapján.

– Hol húzódik a határ a szakmai hiba, etikai vétség és konfliktus között?

– Nem minden szakmai hiba etikai vétség, és nem minden konfliktus fegyelmi ügy. Egy szakmai hiba lehet javítható tévedés, hiányos információból fakadó rossz döntés vagy mulasztás. Etikai-fegyelmi üggyé akkor válik, ha a magatartás már a szakmagyakorlási szabályokat, a jogosultsági kereteket, a szakmai tisztességet, a dokumentálási kötelezettséget vagy a közbizalmat sérti. Az emberi konfliktusokat különösen óvatosan kell kezelni. Egy feszült levélváltás, megbízói elégedetlenség vagy szakmai vita önmagában még nem fegyelmi ügy. A határ ott van, ahol a konfliktus mögött bizonyítható szakmai-etikai szabályszegés jelenik meg. A tapasztalatok szerint sok etikai-fegyelmi ügy mögött valójában más típusú alapvita áll: társasházi, szomszédsági, kivitelezési, hatósági vagy gazdasági konfliktus. Ilyenkor gyakran egy szakvélemény, tanúsítvány, tervdokumentáció vagy teljesítésigazolás válik a vita központi eszközévé. A bizottság feladata ilyenkor nem az egész alapkonfliktus eldöntése, hanem annak vizsgálata, hogy a mérnök magatartása kamarai etikai-fegyelmi szempontból kifogásolható-e.

– Az elmúlt években országos rendszerűvé vált az elsőfokú etikai-fegyelmi működés. Mit jelent ez a gyakorlatban?

– 2025 az országos elsőfokú rendszer első valódi próbaéve volt. Január 1-jével az elsőfokú eljárás a korábbi területi szervezeti modellből országos elsőfokú etikai-fegyelmi bizottsági keretbe került. Ez érdemi szemléletváltást jelentett: az ügyek egységesebb szakmai, eljárásjogi és adminisztratív mederbe kerültek. A gyakorlatban ez nemcsak döntéshozatali, hanem jelentős szervezési és adminisztratív feladatokat is országos szintre emelt. Az egységes országos működés előnye, hogy hasonló ügyek-

ben kisebb eséllyel születnek eltérő szemléletű döntések. Ez a panaszosnak, az eljárás alá vont mérnöknek és a kamarának is érdeke. A másodfok feladata ebben a rendszerben az, hogy ezt az egységességet, jogszerűséget és arányosságot tovább erősítse.

– A rendszer inkább szankcionáló, vagy inkább értékvédő intézmény?

– Alapvetően értékvédő intézmény. A szankció szükséges eszköz lehet, de nem ez a rendszer lényege. Egy jó etikai rendszer nem attól erős, hogy minél több büntetést szab ki, hanem attól, hogy világossá teszi: mit jelent felelősen, jogosultsággal, tisztességesen és szakmai alapon mérnökként dolgozni. A 2025-ös tapasztalatok is azt mutatják, hogy az ügyek jelentős része már az eljárási feltételek vizsgálatánál lezárul, és csak kisebb hányaduk végződik szankcióval. Ez nem „szankciógyárat” mutat, hanem olyan rendszert, amely először hatáskört, határidőt, személyi hatályt, bizonyítékot és eljárási feltételeket vizsgál. Ugyanakkor az értékvédelem nem lehet puha fogalom. Ha jogosultsági szabály, szakmai felelősség, valótlan nyilatkozat, dokumentálási fegyelem vagy közbizalom sérül, akkor a kamarai közösségnek világos választ kell adnia. Az értékvédelemnek része az arányos szankció is.

– Milyen ügytípusok jelennek meg ma leggyakrabban az etikai-fegyelmi eljárásokban? Jogosultsági problémák? Felelősségi viták? Kommunikációs konfliktusok?

– Három nagyobb csoportot látok. Az első a szakvélemények, tanúsítványok és mérnöki nyilatkozatok világa. Ezeknek gyakran hatósági, peres, társasházi vagy gazdasági következménye van, ezért különösen fontos a pontos és átlátható szakmai dokumentálás. A második csoport a tervdokumentációs és tervezői felelősségi vita: ki mit készített, milyen jogosultsággal, milyen tervverzió alapján, milyen szerzői vagy szakági kapcsolódással. Ezeknél nagyon gyorsan előjön a bizonyíthatóság kérdése: pontos tervazonosító, tervverzió, jogosultsági lánc, szerzői jog, üzleti titok. A harmadik a jogosultsági, műszaki ellenőri, teljesítésigazolási és kamarai adminisztrációs ügykör. Ezeknél sokszor nem klaszikus tervezési hibáról van szó, hanem dokumentumhitelességről, hatásköréről, felelősségi határról és bizonyíthatóságról.

– **Etikai szempontból mennyire változott meg a mérnöki világ az elmúlt tíz évben?**

– Jelentősen. A mérnöki munka gyorsabb, összetettebb, digitalizáltabb és nagyobb gazdasági nyomás alatt zajlik. Egyre rövidebb határidők, szűkebb díjkeretek, összetettebb beruházási struktúrák és bonyolultabb felelősségi viszonyok jelennek meg. Ez etikai szempontból azt jelenti, hogy a mérnöknek ma nemcsak jó műszaki megoldásokat kell adnia, hanem tudatosan kell kezelnie a szakmai, jogi és felelősségi kérdéseket is. Ma az etika nem a szakma mellett áll, hanem a napi szakmagyakorlás része. A mérnök nemcsak műszaki terméket állít elő, hanem bizalmi szolgáltatást végez: a megbízó, a hatóság, a beruházó, a kivitelező, a használó és sokszor a nyilvánosság is az ő szakmai állításaira támaszkodik.

– **Létezik idehaza „mérnöki etikai kultúra”, vagy ezt még építeni kell?**

– Létezik, de véleményem szerint egyenetlen. A magyar mérnöktársadalomban erős a hivatástudat és a szakmai büszkeség. Sok mérnök számára ma is természetes, hogy a neve, az aláírása és a jogosultsága mögött személyes felelősség áll. Ugyanakkor ezt a kultúrát folyamatosan építeni kell. Nem elég, ha az etika csak szabályzatokban, ünnepi beszédekben vagy fegyelmi ügyekben jelenik meg. Akkor működik jól, ha a mindennapi döntésekben is látható: a gyors, az olcsó és a felelős megoldás nem mindig ugyanaz. A 2025-ös tapasztalatok alapján különösen fontos, hogy az etikai rendszer ne csak döntéseket hozzon, hanem tanulságokat is adjon. A küldöttgyűlés előtti beszámoló egyik fő következtetése is az, hogy a mérnöki etika nem pusztán szabályzati kérdés, hanem a szakmai önkormányzatiság, a közbizalom és a mérnöki hivatás minőségvédelmének része.

– **Egy kamarai közösségben mennyire nehéz egyszerre kollegiálisnak és következetesnek maradni?**

– Éppen ez a kamarai önkormányzatiság próbája. Kollégák vagyunk, de a kollegialitás nem jelenthet elvtelen összezárást. Ugyanakkor a következetesség sem jelenthet ridegséget vagy előítéletet. A jó kamarai etikai működésben egyszerre van jelen a szakmai szolidaritás és a szakmai mérce. A mérnököt megilleti a tisztességes eljárás,

a meghallgatás és a védekezés joga. A hivatást pedig megilleti az, hogy a bizonyított szabályszegéseknek legyen következménye. Szerintem a kollegialitás valódi tartalma nem az, hogy mindent elnézünk egymásnak, hanem az, hogy segítünk fenntartani azt a szakmai mércét, amely miatt a társadalom bízhat a mérnökökben.

– **Hivatásunk hagyományosan a bizalomra épül. Érezhető-e ennek erőzítője a mai gazdasági környezetben?**

– Bizonyos területeken igen. A bizalom akkor kezd kopni, amikor a felelősségek elmosódnak, a szerződések tisztázatlanok, a műszaki döntések mögött túl erős gazdasági kényszerek jelennek meg, vagy a felek már nem partnerként, hanem ellenérdekelt szereplőként tekintenek egymásra. A bizalom erőzítője sokszor nem egy nagy szabályszegéssel kezdődik, hanem apró elmozdulásokkal: nem pontosan rögzített feladat, nem tisztázott felelősség, elmaradt egyeztetés, gyenge dokumentálás, túl gyorsan kiadott nyilatkozat, nem megfelelően kezelt jogosultsági kérdés. De a bizalom nem elveszett dolog. Világos felelősségi viszonyokkal, korrekt kommunikációval, tisztességes díjazással, szakmai önbecsüléssel és következetes kamarai működéssel vissza lehet erősíteni. A bizalom nem csuán egy szlogen, hanem napi szakmagyakorlási minőség.

– **Sok mérnök úgy érzi, egyre nagyobb a nyomás: gyorsabban, olcsóbban, kevesebb idő alatt kell dolgozni. Ez mennyire „termel” etikai konfliktusokat?**

– Nagyon is termelhet. Az idő- és költségnyomás első áldozata sokszor az ellenőrzés, az egyeztetés, a dokumentálás és a kellő szakmai mérlegelés. Ezek hiányából pedig később felelősségi viták és etikai panaszok születnek. Fontos kimondani: a piaci nyomás magyarázat lehet, de nem felmentés. A mérnöki felelősséget nem lehet arra hivatkozva félretenni, hogy kevés volt az idő vagy alacsony volt a díjazás. Ha egy feladat az adott határidővel vagy díjkerettel nem végezhető el felelősen, azt a mérnöknek jeleznie kell. A szakmai felelősség nem adható eláregedményként. Lehet alkudni határidőről, díjazásról, műszaki tartalomról, de a jogosultságról, a biztonságról, a valóságnak megfelelő nyilatkozatról és a szakmai tisztességről nem.

– **Az etikai problémák mögött inkább szakmai hiányosságokat vagy emberi tényezőket lát?**

– Mindkettőt. Sok ügy mögött nem rossz-hiszeműség, hanem hiányos dokumentálás, tisztázatlan megbízási tartalom, gyenge kommunikáció, szakmai bizonytalanság vagy rosszul kezelt felelősségi határ áll. Ezeket oktatással, esettanulmányokkal és világos kamarai iránymutatással részben meg lehet előzni. De vannak olyan esetek is, amikor már nem egyszerű hibáról beszélünk: jogosulatlan tevékenység, valótlan állítás, felelősség elhárítása, megtévesztő magatartás vagy tudatos szabálykerülés. Ezekkel szemben a kamarának egyértelműnek kell lennie. Az anonimizált döntések egyik legfontosabb tanulsága, hogy a szakvéleményeknél különösen fontos a jogosultság, a bizonyítottság, a vizsgálati korlátok és a dokumentálás fegyelme. Az egyik elmarasztaló ügyben például a vizsgálati korlátok nem voltak kellően dokumentálva, egy másikban pedig megfelelő szakértői jogosultság nélkül készült épületállapotról vonatkozó szakvélemény. Mérnöki szemmel a lényeg egyszerű: a vizsgálat határát legalább olyan pontosan kell leírni, mint a következtetést. Amit nem láttam, nem mértem, nem ellenőriztem, azt nem minősíthetem teljes bizonyossággal megfelelőnek.

– **Lehet-e egy kamarai rendszer valódi erkölcsi tekintély pusztán szabályzatokkal?**

– Nem. Szabályzat nélkül nincs kiszámítható és jogszerű működés, tehát a szabályozás elengedhetetlen. De erkölcsi tekintélyt nem a szabályzat önmagában ad, hanem az, hogy a kamara következetesen, pártatlanul és szakmailag megalapozottan alkalmazza. A tekintély abból épül fel, hogy az ügyeket bizonyítékok alapján, érthető indoklással, azonos mércével bíráljuk el. És abból is, hogy a döntések tanulságait visszaforgatjuk a szakmába. Ha a tagság csak a szankciót látja, akkor félni fog a rendszertől. Ha a tanulságot is látja, akkor tanulni fog belőle.

– **Milyen célokat fogalmazott meg a bizottság számára?**

– Négy célt tartok fontosnak. Az első az egyetemes, kiszámítható és eljárásjogilag fegyelmezett másodfokú gyakorlat. A második az, hogy a döntéseink szakmailag és eljárásjogilag is védhetők legyenek. A harmadik cél pedig a panaszok minőségének

javítása. A tapasztalatok szerint sok ügy már a hatáskör, a bizonyítottság, az elévülés vagy a formai feltételek szintjén elakad. Ezért szükség van közérthetőbb panaszbeadvány-mintára, bizonyítási ellenőrző listára és olyan hatásköri tájékoztatásra, amely már a benyújtás előtt segít eldönteni, hogy az ügy valóban az MMK etikai-fegyelmi fórumára tartozik-e. A negyedik cél az oktató jelleg erősítése. Az anonimizált döntésekből ne csak határozatok, hanem tanulható szakmai esetek legyenek. Az első- és másodfokú bizottsági tagok számára pedig szükséges a rendszeres közös esetmegbeszélés, mert az egységes gyakorlatot nem lehet egyszer megalkotni; azt folyamatosan karban kell tartani.

– Az előző vezetés többször hangsúlyozta, hogy az etikai kultúrát nem pusztán szankciókkal, hanem tájékoztatással és oktatással kell erősíteni. Ön is ebben látja az irányt?

– Igen. A szankció olyan, mint a tűzoltás: néha szükséges, de akkor már baj van. A megelőzés itt is többet ér. Ha a mérnökök előre felismerik az etikai kockázatokat, sok ügy el sem jut az eljárásig. Ebben nekem személyes szakmai tapasztalatom is van. A tűzeseti tapasztalatfeldolgozások, szakmai konferenciák és továbbképzések mindig azt mutatták: a konkrét esetekből tanul a legtöbbet a szakma. Az etikát is így kell közelebb vinni a mérnökökhöz. A szakmai profilom jelentős része is erről szól: konferenciasorozatok szervezése, tűzeseti tapasztalatok feldolgozása, szakdolgozati és diplomamunka-konzulensi feladatok. Ez a szemlélet az etikai-fegyelmi munkában is hasznos: a cél nemcsak ügyeket lezárni, hanem megelőzni a következőket.

– Szükség lenne arra, hogy több anonimizált esettanulmányt, tanulságos ügyet mutassunk be a tagságnak?

– Igen, kifejezetten. Az anonimizált esettanulmányok nem megszegényítésre valók, hanem tanulásra. Meg tudják mutatni, hogyan lesz egy látszólag egyszerű szakmai helyzetből etikai-fegyelmi ügy: hol volt hiányzó dokumentum, tisztázatlan felelősség, jogosultsági probléma, késedelmes panasz, rossz fórumválasztás vagy hibás kommunikáció. A jogerős anonimizált döntések közzététele fontos előrelépés, de önmagában nem elég. A mérnöktársadalom akkor tanul belőlük igazán, ha rövid,

közérthető esettanulmányok is készülnek: mi volt a tényállás, mi volt az eljárási akadály vagy szakmai hiba, és mit kellett volna másképp tenni. Az anonimizált döntések nyilvános megjelenése komoly előrelépés, és célszerű lenne a jövőben az első- és másodfokú döntéseket egységes, kereshető szerkezetben közzétenni: ügytípus, döntési kimenetel, döntési dátum, jogorvoslati státusz és fő eljárásjogi ok szerint.

– Hogyan lehetne közelebb vinni az etikai gondolkodást a fiatal mérnök-generációhoz?

– Nem elvont erkölcsi fejtegetésekkel, hanem valós mérnöki helyzetekkel és személyes példamutatással. A fiatal mérnököt az érdekli, hogy mit tegyen, ha a megbízó gyorsítást kér, ha a költségkeret kevés, ha a felelősséget rá akarják tolni, ha nem egyértelmű a jogosultsági határ, vagy ha olyan megoldást várnak tőle, amit szakmailag nem tart vállalhatónak. Az etikát már a képzésben és a kamarai továbbképzésekben is a szakmai döntések részeként kell bemutatni. A pecsét, az aláírás, a szakvélemény és a terv nem adminisztratív kellék, hanem felelősségvállalás. Ezt a fiataloknak nemcsak elmondani kell, hanem meg is kell mutatni. A tapasztalt mérnök, az oktató, a kamarai tisztségviselő és egy vezető akkor hiteles, ha maga is úgy dolgozik, ahogy azt másoktól elvárja: pontosan dokumentál, nem vállal túl a jogosultságán, kimondja a vizsgálat korlátait, és nem ír alá olyat, amit szakmailag nem tud megvédeni. A fiatal mérnököknek azt kell megtanítani: nem az a baj, ha valamit nem tudnak teljes bizonyossággal megállapítani. Az a baj, ha ezt nem írják le. A korrekt mérnöki mondat sokszor így kezdődik: „a rendelkezésre álló adatok alapján”, „a vizsgálat korlátai között”, „további feltárás szükséges”. Ez nem gyengeség, ez szakmai tisztesség. Ezért az etikai kultúra építése szerintem nemcsak oktatási kérdés, hanem személyes felelősség is. Aki fiatal mérnököt tanít, vizsgáztat, mentorál vagy kamarai közösségben vezet, annak tudnia kell: minden szakmai döntésével mintát is ad. A jó példa sokszor erősebb, mint bármelyik előadás.

– Mire volna leginkább szüksége a mérnöktársadalomnak: nagyobb szakmai önbizalomra, több összetartásra vagy erősebb etikai tartásra?

– Mindháromra szükség van, de az alap az etikai tartás. Szakmai önbizalom csak akkor hiteles, ha felelősséggel párosul. Összetartás pedig csak akkor érték, ha nem elvtelen összezárást jelent, hanem közös szakmai mércét. A mérnök nem egyszerű végrehajtó a beruházási folyamatban. A mérnök felelős szakember, akinek nemcsak azt kell megmondania, hogy valami megépíthető-e, hanem azt is, hogy jogszerű-e, biztonságos-e, szakmailag védhető-e és vállalható-e. A magyar mérnöktársadalomnak szerintem arra van szüksége, hogy visszaerősítse saját szakmai önbecsülését. Ne szolgai alkalmazkodás legyen a piaci elvárásokhoz, hanem felelős mérnöki partneriség. Ehhez összetartás és etikai tartás kell.

– Mit üzenne azoknak a mérnököknek, akik még mindig úgy gondolják: az etika csak akkor kerül elő, amikor már baj van?

– Azt, hogy akkor már későn kerül elő. Az etika nem a fegyelmi tárgyalásnál kezdődik, hanem a megbízás elfogadásánál, a díj és határidő vállalásánál, a jogosultság ellenőrzésénél, az egyeztetésnél, a dokumentálásnál és a kommunikációnál. Az etika nem teher a mérnöki munkán, hanem védőkorlát. Segít abban, hogy a mérnök ne sodródjon bele olyan helyzetbe, amelyet később szakmailag vagy emberileg nem tud vállalni. A 2025-ös tapasztalatok is azt mutatták, az etikai-fegyelmi rendszer akkor működik jól, ha egyszerre következetes, pártatlan, bizonyítékokra építő, eljárásjogilag fegyelmezett és tagság számára érthető. A következő időszak feladata éppen az, hogy a rendszer ne csak eljárjon, hanem segítsen előre gondolkodni.

– Mi az a tulajdonság, amely nélkül lehet valaki jó szakember, de jó mérnök soha?

– A felelősségvállalás. Lehet valaki kiváló számító, jó tervező, felkészült szakértő, de ha nem vállalja a döntései következményét, ha nyomás alatt lemond a szakmai mércéről, akkor nem jó mérnök. A jó mérnök nemcsak megoldást ad. A jó mérnök érti, hogy a megoldásának következménye van. Tudja, hogy az aláírása nem dísz, a jogosultsága nem címke, a szakvéleménye nem véleménycikk, hanem szakmai felelősségvállalás. Számomra ez a mérnöki etika lényege: amit szakmailag képviselek, annak a következményeiért helyt is kell állnom. ■

■ Piaci torzulások, szakmai következmények és lehetséges kamarai válaszok

Tervezői díjszínvonal és műszaki minőség



A Magyar Mérnöki Kamarához rendszeresen érkeznek visszajelzések arról, hogy a tervezői piacon egyes szereplők tartósan és jelentős mértékben a szakmailag indokolható díjszint alatt vállalnak munkát. Ez torzítja a piaci versenyt, és hátrányos helyzetbe hozza azokat a tervezőket, akik a feladat összetettségével és felelősségével arányos, reális díjazás mellett dolgoznak. A jelenség mögött összetett gazdasági, beruházói és szabályozási okrendszer áll. A magyar mérnöki piac hosszú ideje tartósan alacsony tervezői díjszintekkel működik, amelyeket erős visszacsatolások tartanak fenn.

Árverseny és torz beruházói szemlélet

A piac széttagolt, számos kisebb iroda működik korlátozott megrendelésállománnyal. A projektek tervezési feladataiért folyó verseny megítélése sok esetben döntően ár alapú. Ez sajnálatosan egyaránt igaz a kis, közepes és agyprojektek tekintetében. A legalacsonyabb ajánlat alapú kiválasztás tartósan lefelé húzza a díjszinteket, miközben a piaci szereplők gyakran nem rendelkeznek megfelelő összehasonlítási alappal a reális árszintekről. A beruházások költségstruktúrájában a tervezés aránya viszonylag alacsony, miközben a műszaki minőség, az üzemeltetési költségek és a teljes életciklus teljesítménye alapvetően ebben a fázisban dől el. A megrendelői döntéshozatal mégis sok esetben rövid távú költségselejtelekre épül: a tervezés sok esetben pusztán költségvetéssel degradálódik, miközben valójában a beruházás egyik legfontosabb értékteremtő eleme. A probléma egyik oka az információs aszimmetria. A tervezési döntések rövid és hosszú távú gazdasági hatása ugyan egyértelmű, de a beruházó előtt ez az összefüggés mintha láthatatlan lenne. Emiatt a beruházások során gyakran éppen azon a területen jelenik meg a legerősebb árnyomás, amely a teljes projekt minőségét és gazdaságosságát meghatározza.

A felelősség, a minőség és a díjazás közötti aránytalanság

A tervezők jelentős műszaki és jogi felelősséget viselnek, amely sok esetben nincs arányban a kapott díjazással. Ez hosszú távon rontja a szakma vonzerejét, gyengíti a minőségi munkavégzés feltételeit, és hozzájárul az utánpótlási problémákhoz. A közpénzből megvalósuló beruházások esetében az értékelési rendszerekben az ár továbbra is meghatározó tényező. Bár a minőségi szempontok alkalmazása lehetséges, ezek súlya gyakran korlátozott. Hosszú ideje marad el a valós minőség alapú kiválasztási rendszer kidolgozása és rendszerszintű alkalmazása. Alapvető probléma, hogy a Tervező kiválasztásánál nem a tervezői csapat kiválasztására koncentrálnak a beruházók, hanem egy Generál-

tervező kiválasztására. A generáltervező alatti meghatározó fontosságú szakterületek szakmai alkalmasságának és értékarányos díjazásának vizsgálata rendre elmarad, elfeledve, hogy egy lánc teherbírását a leggyengébb láncszem határozza meg. A helyes, megfelelő teljesítésre koncentráló generáltervezői szemlélet a minőség alapján kiválasztott szakterületek együttesének biztosítása lenne, melyhez képest ma egy több lépcsős üzleti szemlélet alakult ki. Nem ritka, hogy a téves beruházói érdekből lefolytatott nyomott árverseny alapján elnyert tervezési feladatot követően elindul egy szintén árverseny alapú szakterületi kiválasztás, mely során a döntéseket már egyértelműen a gazdasági érdekek vezérik. A magánpiacon ezzel párhuzamosan szintén hiányoznak azok a kontrollmechanizmusok, amelyek az indokolatlanul alacsony ajánlatok kiszűrését biztosítanák.

A Magyar Mérnöki Kamara által kidolgozott Mérnöki Díjszabás (MÉDI) fontos orientációs szerepet tölt be, ugyanakkor kötelező erő hiányában korlátozott hatással rendelkezik. A gyakorlati tapasztalatok szerint a tervezők többsége a MÉDI 50-75%-a közötti díjszinten ad ajánlatot, miközben számos esetben olyan ajánlattevők nyerik el a megbízásokat, akik a javasolt díjszint mindössze 25-35%-án vállalkoznak a feladatra. Ez szükségszerűen felveti a tervek szakmai megalapozottságának, a műszaki megoldások megfelelőségének és végső soron a megvalósuló létesítmények minőségének kérdését. A jelenleg kialakult gyakorlatban szakadékok tátong az elvárt tervtartalom és tervezői minőség, valamint az elérhető tervezési díjak között.

A díjszint és a tervezési minőség kapcsolata

Az indokolatlanul alacsony díjszint alapvetően zárja ki a minőségi szereplők kiválasztását, hiszen egy gyakorlott és felkészült szereplő tudja, hogy az elérhető díjszinten nem tud minőségi munkát végrehajtani. Gyakran nyernek el tervezési feladatot olyan szereplők, akik sem szakmáig, sem időráfordítás tekintetében nem tudják felmérni az elvárt feladatokat. E mellett az alacsony díj közvetlenül korlátozza a feladatra fordítható mérnökkapacitás mértékét, melyet tovább torzít, hogy

ugyan a kivitelezésben létezik a többlet és a pótmunka fogalma, de ezt a tervezési folyamatok sorány szinte ismeretlen. Ennek következménye lehet: hiányos dokumentáció, felkészületlenségből eredő hibás döntések, aluloptimalizált műszaki megoldás, elégtelen koordináció, magasabb kivitelezési kockázat, valamint kedvezőtlenebb üzemeltetési teljesítmény.

A problémát tovább súlyosbítja, hogy a piacon nem áll rendelkezésre egységes és objektív minőségmérési rendszer, ezért a döntések sok esetben továbbra is kizárólag ár alapján születnek meg.

A közbeszerzési rendszer ugyanakkor már ma is kezeli az aránytalanul alacsony ár problémáját. A közbeszerzési törvény lehetőséget biztosít az ilyen ajánlatok vizsgálatára és adott esetben kizárására. Ez a megközelítés abból indul ki, hogy az indokolatlanul alacsony ár önmagában is kockázatot jelenthet a teljesítés minőségére és megbízhatóságára nézve. A tervezői szolgáltatásoknál ennek alkalmazása azonban rendre elmarad. A projektek jelentős része azonban nem közbeszerzési, hanem magánpiaci környezetben valósul meg, ahol ez a kontrollmechanizmus jelenleg nem érvényesül.

A beruházók szűk látókörűsége miatt a projekt indításakor és előkészítéskor a legkisebb költségre törekedve pont a mérnöki szellemi munkába nem fektetnek be, amellyel megtakarított költségek sokszorosát fizetik ki a projekt lefutás során. A mérnöki értelmiség értékének lebecsülése szocialista örökség, melyet a rendszer váltás sem változtatott meg. A díj és minőség mára egy tyúk vagy tojás dilemmává változott. Az alacsony díj mellett minőségi munkát nem lehet végrehajtani, melyre a reakció az, hogy miért fizetnének többet, ha nem kapunk minőséget?

Tervezési fázisok egymásra épülésének elmaradása, nem megfelelő előkészítés

Az időben és megfelelően alátámasztott beruházási döntések meghozatalát csak a megfelelő előkészítés tudja biztosítani. Ennek alapvető feltétele az egymásra épülő, fokozatosan emelkedő kidolgozottsági szintet elérő tervfázisok megléte és az ezekhez igazodó beruházói döntések meghozatala. Ezzel szemben a magyarországi gyakorlatban elterjedt ár letérési gyakor-

lat, hogy csak egy engedélyezési és egy kivitelezési tervfázisra kérnek árat, és ugye az engedélyezési terv szakági szempontból „csak” egy műleírás. A helyes tervezési folyamat, hogy több egymásra épülő, folyamatosan emelkedő kidolgozottsági szintet mutató tervfázis megrendelése és végrehajtása, amely lehetővé tudja tenni a megfelelő időben meghozható beruházói döntéseket, kezdve a fő irányok meghatározásától a részletes döntések meghozataláig. E helyett Magyarországon a két fázisra koncentrálni folyamatosan változó igények melletti folyamatos áttervezésre ítélik a tervezőket, sokszor a megfelelő döntésen nem időbeli meghozatalával kidolgozott tervfázisok megismétlését igényelve. Ez nem hozhat gazdaságossági-műszaki szempontból ideális eredményt.

A költségszakértői szemlélet szerepe

A beruházási döntések minőségét alapvetően meghatározza a költségek meg-alapozottsága és átláthatósága. Ebben kiemelt szerepet tölthetnek be az építési költségszakértők, akiknek a képzését és szakmai kereteit a Magyar Mérnöki Kamara biztosítja. A hazai gyakorlatban a költségszakértői funkció sok esetben nem épül be kellő súllyal a beruházási folyamat korai szakaszaiba. Sokszor ezek a fázisok el is maradnak. A költségbecslés gyakran csak ellenőrző vagy utólagos szerepet kap, miközben a legnagyobb hatás a koncepcióalkotás és a tervezési döntések fázisában lenne elérhető.

Megfelelő integráció esetén a költségszakértő képes: a tervezési alternatívák gazdasági összehasonlítására, az életciklus-költség-alapú döntéshozatal támogatására, a beruházói kockázatok csökkentésére, valamint a reális költség- és díjszintek kialakulásának elősegítésére.

A költségszakértői szemlélet erősítése hozzájárulhat ahhoz, hogy a tervezési díj ne elszigetelt költségtételként, hanem a beruházás egészének minőségét meghatározó tényezőként jelenjen meg.

Lehetséges kamarai beavatkozási irányok

Felmerült annak lehetősége, hogy a kirívóan alacsony díjazás mellett végzett tervezői tevékenység fokozott szakmai kontroll alá kerüljön. A jelenlegi jogi környezetben a díjszint közvetlen szabályozása verseny-

jogi aggályokat vet fel. A megoldás kulcsa a minőségi szempontok következetes érvényesítése lehet. Megfelelő jogszabályi felhatalmazás és dedikált forrás biztosítása mellett lehetőség nyílna arra, hogy a mérnöki kamara: a MÉDI meghatározott szintje alatt vállalt munkák esetében, beérkezett panasz alapján, vagy szűrőpróbaszerű kiválasztással szakmai minőség-ellenőrzést végezzen. Ha az ellenőrzés során megállapítható, hogy az indokolatlanul alacsony díjszint a tervezési minőség romlásához vezetett – például hiányos műszaki tartalomhoz, hibás megoldásokhoz vagy nem megfelelő dokumentációhoz –, úgy indokoltá válhat megfelelő szakmai és etikai következmények alkalmazása is.

A minőség-ellenőrzésen alapuló megközelítés: erősítheti a minőségi tervezési munka iránti elkötelezettséget, hozzájárulhat a reális díjszintekhez közelítő ajánlatadási gyakorlat kialakulásához, javíthatja a megvalósuló létesítmények műszaki színvonalát, és hosszabb távon növelheti a mérnöki szakma presztízsét.

Ehhez persze kamarai költségvetést kell teremteni. A nem megfelelő szabályozás és szűk látókörű beruházói gyakorlat eredményeként kialakult helytelen tervezési eredmény utóellenőrzéssel való megfelelő szakmai mederbe való visszatérése alapvetően társadalmi szolgálat, hiszen a tervezéskor megspórolt tervezési díjrész eredményeként kialakult eredmény következményeit a végfelhasználók (egyéni ve-
vők és közösségek) szenvedik el.

További szakmai eszközök

A fenti intézkedések mellett indokolt lehet: a MÉDI szélesebb körű kommunikációja, a minőség-alapú kiválasztási szempontok erősítése, a jó gyakorlatok bemutatása, valamint egy átlátható kamarai minősítési rendszer kialakítása. A digitalizáció – különösen a BIM-alapú tervezés – újabb kihívást jelent a szakma számára. A korszerű digitális munkafolyamatok kezdetben jelentős többleterforrást igényelnek, amelyet a piac sok esetben nem ismer el megfelelő díjazásban. A jobb minőség és hatékonyság elvárásaként jelenik meg, megfelelő ellentételezés nélkül. Mindeközben Nyugat-Európában stabilabb és kiszámíthatóbb díjszintek jellemzők. Németországban a HOAI rendszere évtizedeken keresztül strukturálta a tervezési díjakat, és bár a szabályozás időköz-

ben módosult, a piaci gyakorlat továbbra is kiegyensúlyozottabb. A fejlett társadalmak a hosszú távon kiszámítható értékek létrehozása érdekében a szabványok változásával egyre bonyolultabb és összetettebb feladatot rónak a mérnökökre (itt példaként elég csak a földrengési hatásokra, tűzterhelése való megfelelés és a tartóssági követelmények kielégítésére gondolnunk), melyet a magyarországi gyakorlat egyre csökkenő díjazással honorál, szembe menve az eredményként évek alatt meg többszörözött eladási értékekkel.

Mennyit ér valójában a tervezés?

Nyugat-európai tapasztalatok szerint: az építészeti-műszaki tervezési díj jellemzően a kivitelezési költség 5-12%-a, összetettebb projektek esetében a 10-15%-os tartomány sem ritka, a teljes tervezési szolgáltatás aránya pedig gyakran 8-15% között mozog. Érdemes azon elgondolkozni, hogy egy magyarországi projekt előkészítéséhez szükséges tervezési feladat – melyben a generáltervező mellett 10-15 szakági tervező közreműködésre van szükség – értékeként miért elvárt és elfogadott a bekerülési díj 1,5-2,0 %-a, míg ingatlan-közvetítői díjként miért elfogadott az eladási érték 2-5%-a, nem is beszélve a kapcsolódó jogász, közjegyzői díjakról? A két feladat sem értékében, sem felelősségében nem mérhető egymáshoz, de mégis egy-egy egyszemélyes teljesítmény a teljes tervező csapat teljes munkája után járó díj 3-6-szorosát éri a beruházók, tulajdonosok és a társadalom szemében.

Egy 10 milliárd forintos beruházás esetében az eltérő gyakorlat százmillió nagyságrendű különbséget jelent a tervezésre fordítható mérnöki kapacitásban, az alternatívák vizsgálatában, a műszaki optimalizálás mélységében és a dokumentáció részletességében. Persze ha szűk látókörűen nézünk erre, akkor ez egy még el nem indított projekt esetében jelentős költségcsökkentést jelent (hiszen ekkor érdemben még más nem véges feladatot), de ezek az összegek a megvalósítás során bármely hibás rész döntés eredményeként eltörpülnek. A nemzetközi tapasztalatok alapján alapvetően a tervezésen múlik a beruházás hosszú távú műszaki és gazdasági teljesítménye. A mérnöki tervezés társadalmi és gazdasági megbecsülése közvetlenül befolyásolja az ország versenyképességét. ■

■ Szerződéses (v)iszonyaink

Új lehetőség a tisztességes megállapodásokra

Az 1990-es években és a 2000-es évek elején az uniós beruházások megvalósítása során eredményesen működtek a FIDIC-alapú szerződéses modellek. A rendszer 2012 után háttérbe szorult, és olyan szerződéses gyakorlat alakult ki, amelyben az állam nem egyenrangú partnerként kezelt a vállalkozókat. Vajon most fordulat következhet?

Záhonyi Zoltán, Zsigmondi András

A Magyar Mérnöki Kamara megalakulását követően a Tanácsadó Mérnökök Nemzetközi Szövetsége (FIDIC) 1999-ben négy új szerződésmintát adott ki, amelyek hosszú időre meghatározták a nemzetközi építési projektek szerződéses gyakorlatát. Az első magyar fordítások már 2001-ben megjelentek, és az uniós csatlakozáshoz kapcsolódó beruházások során sikerrel alkalmazták ezeket.

Az elmúlt évtizedben számos kritika érte a FIDIC-szerződéseket – elsősorban a bonyolultságuk miatt –, ezek jelentős része a rendszer hiányos ismeretéből fakadt. A nemzetközileg bevált szerződéses formák mellőzése rontotta a hazai projektek eredményességét, és csökkentette mind a vállalkozások, mind a mérnöki szolgáltató cégek versenyképességét.

Az utóbbi két évben azonban érezhetően csökkent a FIDIC-modellekkel szembeni ellenállás. A Magyar Mérnöki Kamara másfél éve FIDIC-logikára épülő mintaszerződést tett közzé, a Közbeszerzési Hatóság

útmutatóiban pedig egyre több, a nemzetközi gyakorlathoz közelítő elem jelenik meg. Az új Közlekedési és Beruházási Minisztérium vezetésének megnyilatkozásai alapján reális esély mutatkozik arra is, hogy ismét nagyobb szerepet kapjanak a nemzetközileg bevált szerződéses megoldások.

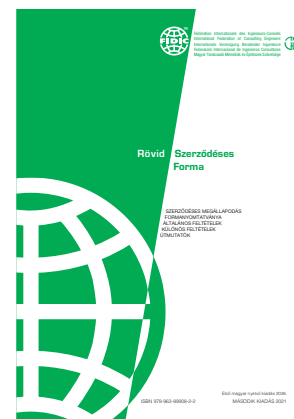
A Mérnök Újság 2021. novemberi számában már bemutattuk a tisztességes szerződések ismérveit. Az újonnan kinevezett államtitkár szerint: „A jogállamiság nem elvont fogalom, hanem mindennapi gyakorlat: a kiszámíthatóságban, az intézményekbe vetett bizalomban és a tisztességes eljárásokban válik valósággá.” Ez a szemlélet kedvező környezetet teremthet a kiegyensúlyozott szerződéses rendszerek újbóli alkalmazásához.

A Tanácsadó Mérnökök Szövetsége két éve megkezdte a „Zöld könyv” és a „Fehér könyv” magyar fordítását, ennek eredményeként idén megjelent a FIDIC 2021-es második kiadású Zöld könyvének hivatalos magyar nyelvű változata. A könyvet a FIDIC elsősorban olyan projektekhez ajánlja, amelyek mérsékelt kockázatúak, és ahol a felek egyszerű, átlátható projektirányításra töreksenek. Ugyanakkor nagyobb értékű beruházások esetében is alkalmazható, ha azok kockázati szintje nem indokol összetettebb szerződéses rendszert.

A második kiadás megőrzi a FIDIC-szerződések teljes körű logikáját, ugyanakkor lényegesen egyszerűbb felépítésben. A rendszer központi szereplője a mérnök – a hazai gyakorlatban ehhez legközelebb a beruházáslebonyolító áll –, aki a szerződés kiegyensúlyozott működését segíti.

A szerződés legfontosabb paramétereit a szerződés adatai áttekinthető formában foglalják össze, egyértelműen rögzítve például az engedélyezési feladatokat vagy a megrendelői kockázatokat. A kiadvány folyamatábrákkal is segíti a feltételek értelmezését és alkalmazását.

A dokumentum jelentős rugalmasságot biztosít a szerződéses kommunikáció,



a vitarendezés és a fizetési feltételek kialakításában, miközben figyelembe veszi az egyes projektek sajátosságait. Több olyan új megoldást is tartalmaz, amelyek korábban nem szerepeltek FIDIC-kiadványban, köztük a biztosítási igazolást, valamint az időtartam-hosszabbítás költségének számítási módszerét.

A Zöld könyv egyik legfontosabb alapelve a kiegyensúlyozott kockázatmegosztás. Egyértelműen meghatározza a megrendelő és a vállalkozó kockázati köreit, valamint az ezekhez kapcsolódó időbeli és pénzügyi kompenzáció szabályait. Megkülönbözteti a kimenthető és a kompenzálható késedelmeket, amelyek bizonyos esetekben költség- és haszonterítésre is jogosultságot teremthetnek.

A gyakorlati alkalmazást negyven (!) kommunikációs formanyomtatvány segíti, amelyek jelentősen megkönnyítik a szerződés szereplőinek mindennapi munkáját. A magyar nyelvű Zöld könyv megjelenése új lehetőséget kínál a hazai beruházások résztvevőinek arra, hogy nemzetközileg elismert szerződéses rendszer alapján dolgozzanak. A kiegyensúlyozott kockázatmegosztás, az átlátható szabályok és a korszerű projektmenedzsment hozzájárulhat a beruházások eredményességéhez, erősítheti a hazai mérnöki vállalkozások versenyképességét, és – megfelelő állami partnerség mellett – javíthatja a közbeszerzések átláthatóságát, továbbá az építőipar iránti közbizalmat.

■ Klíma, energia és erőforrások mérnöki szemmel

Kényelmetlen kérdések a fenntarthatóságról

Lehetséges, hogy a klímaváltozásról szóló vitákban nem az a legfontosabb kérdés, amiről a legtöbbet beszélünk? Anisits Ferenc tanulmánya a megszokott narratívák mögé néz, és olyan összefüggésekre világít rá, amelyek ritkán kapnak helyet a nyilvános diskurzusban. A globális felmelegedéstől a népességgrobbanáson és a hadiipar ökológiai lábnyomán át egészen az energia-politika ellentmondásaiig követi végig a „nem kívánt igazságokat”. A szerző provokatív kérdésekkel és határozott állításokkal készíti a fenntarthatóságról alkotott képünk újragondolására.



Prof. Dr.-Ing.
Anisits Ferenc

A globális felmelegedés

A Föld felmelegedése valóság. A globális átlaghőmérséklet kb. 1,5 °C-kal növekedett az elmúlt 150 évben. Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület, az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) megállapítása szerint „további mérséklés nélkül a globális felszíni átlaghőmérséklet 2100-ra az iparosodás előtti szinthez képest 3,7 °C-ról 4,8 °C-ra emelkedését eredményezi”.¹ A Föld légkörében található természetes üvegházgázok a vízgőz, a szén-dioxid, a metán, a dinitrogén-oxid

¹ IPCC, 2014: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J. C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.



és az ózon. Az emberi tevékenységből származó üvegházgázok és hatásaik, a szén-dioxid (fosszilis energiahordozók elégetése), a metán (állattenyésztés, rizstermesztés), a dinitrogén-oxid (műtrágya használat) és a fluortartalmú gázok (F-gázok, gázok ipari folyamatokhoz) terhelik a légkört. Az üvegház hatás következményei a Föld átlaghőmérsékletének emelkedése, a gyakoribb szélsőséges időjárás (hőhullámok, szárazságok, viharos esőzések), a tengerszint emelkedése (gleccserek olvadása, a víz termikus térfogat növekedése), óceánok elsavasodása (szén-dioxid elnyelése) a tundra permafrosztjának felolvadása.

A globális éghajlati rendszer (légkör, óceánok, szárazföld, gleccserek, jégmezők, fagyott talajok, vulkáni tevékenység, napciklusok, stb.) modellezése ma még nagy nehézségekbe ütközik. A távoli jövőre vonatkozó éghajlati előrejelzések készítése rendkívül bonyolult folyamat.

Népességrobbanás – a titokban tartott katasztrófa

A Föld lakosságának száma becslések szerint 1900-ban 1,65-ről 2025-ben 8,3 milliárdra növekedett. Tehát a világ népessége ötszörösére növekedett 125 év alatt (ábra).

Az előrejelzések szerint a globális népességszám növekedése 2085-ig eléri a 11,2 milliárd főt. Az emberi túlnépesedés a környezet és az erőforrások túlhasználásával járnak. A növekvő népesség növeli az energia- és az élelmiszertermelés igényeit, amely a termőföldek, legelők nagyobb kihasználtságát (intenzívebb műtrágyázást, erdőirtást, vízhiányt) vonja maga után. A nagyobb népesség további következménye a nagyobb hulladéktermelés (műanyagszigetek az óceánokban), a természet károsítása (erdőirtás Brazíliában) és szén-dioxid-kibocsátást.

A fenntarthatóság és az életminőség egyik legáltalánosabb elfogadott mutatója az emberi fejlettségi index (HDI), amely az egy főre jutó ökolábnnyommal korrelál. Minél magasabb a társadalom életszínvonala, a Föld annál kevesebb embert képes eltartani. A bruttó hazai termelés (GDP Gross Domestic Product) a gazdasági teljesítmény mérése. A globális GDP 1900-ban elérte az 1,97 billió dollárt, amely 2025-ben már 100 billió dollár felett várható. Ez azt jelenti, hogy a globális gazdaság 1900-beli teljesítményét ma körülbelül egy hét alatt termeli meg a világ.

”A militarizmus alapvető kérdéseket vet fel: hogyan lehet jogot teremteni jogtalan eszközökkel, vagy emberiséget embertelen módszerekkel, az életet szolgálni emberéletek kioltásával?



A hadiipar, a hadgyakorlatok és a háborúk elhallgatott ökolábnnyoma

Minden józan gondolkodású ember belátja, hogy a háború nem megoldás, hanem betegség. A háború pusztulást, rombolást, nyomort és a civilizáció törvényeinek érvényen kívül helyezését vonja maga után. A háború a túlnépesedés és a jólétet biztosító gazdasági növekedés kényszerének következménye, amely humántőke (értéktérítő tudás, képességek) és természeti erőforrások (víz, ásványok, kőzetek) erőszakos megszerzésére szolgál. A hadiipar fogyasztási és nem befektetési termékeket gyárt, amelyek az ember számára nem értéktérítő, hanem rövidéletű, a megélhetéséhez szükségtelen eszközöket termel. Minden hadászati tevékenység, a fegyvergyártástól kezdve a hadgyakorlatokon keresztül a háborúig, károsítja a természetes környezetet, szennyezi a levegőt és hulladékokat produkál.

A militarizmus alapvető kérdéseket vet fel: hogyan lehet jogot teremteni jogtalan eszközökkel, vagy emberiséget embertelen módszerekkel, az életet szolgálni emberéletek kioltásával? Minden háború primitív és méltatlan eszköz problémák megoldására a magát kulturált társadalomnak tekintő közösség számára.

Ha valami jövőbemutató, modern és felölősségteljes mondható az ellenséggel szembeni viselkedésről, az Jézus hegyi beszéde (Máté evangéliuma 7. fejezetében).

A politikában ez a beszéd inspirálta az ellenálló Mahatma Gandit India felszabadításáért vívott erőszakmentes küzdelmében a brit gyarmatosító hatalommal szemben. Jézus szellemisége vezérelte Martin Luther Kinget a fekete polgárok egyenjogúságáért folytatott harcában. Az emberiség igazi „vezéralakjai” a fegyvertelen, háborúmentes, örök béke világáról álmodtak. Az ilyen társadalmak megszabadulnának a primitív, állatias ösztöneiktől és valóban magasabb rendű humánus közösségben élhetnének. Mit veszítene és mit nyerne az emberiség és a természet a háborúk nélkül?

Rendszerváltás: demokráciából plutokráciába

A pénznek fedezet nélkül nincs értéke, csupán egy fizetési eszköz. Csak az áruknak, javaknak és szolgáltatásoknak van értékük. A bizonyíték erre a hiperinfláció, amikor az áruk, javak és szolgáltatások megtartják az értéküket, míg a pénz elveszíti. A jelenlegi valuták fedezet nélkül nem pénzek, hanem hitelek. A pénznyomtató bankok urai papírra nyomtatnak temérdek pénzt a semmiből, minden reális értéktérítő és gazdasági teljesítmény nélkül. A papírpénzt hitelezik, amely visszafizetése kamat és kamatos kamat terhével jár. A kamatok új hitelekkel fizethetők vissza. Az exponenciálisan növekvő kamatteher jelenik meg minden árban átlagosan kb. 35-40% -ban, amely a hitelező teljesítmény nélküli bevétele. Mindenki kamatot fizet, még hitel felvétele nélkül is.

Az állam felkészülése egy háborúra, a fegyverkezése rendkívül költséges, amely a politikusokat hitelfelvételre kényszeríti. A hitelek törlesztése és a kamatok fizetése a társadalom minden tagját terheli. A háborús rombolás után az állam az újjáépítéshez újabb hitelfelvételre kényszerül. Minden fegyver fogyasztási cikk, amely pusztításra és nem értéktermelésre alkalmas kiadás. A háború kimenetelétől függetlenül a hitelező az örök nyertes, a háborút folytató felek polgárai pedig mind vesztesek. A világ legjobb üzlete a hitellezés, mert a pénzjegy papírra történő nyomtatása elhanyagolhatóan alacsony költségű. A kamatátutalás évente óriási vagyonátrendeződést teremt a munkából élőkől a pénztőke tulajdonosaihoz. A plutokrácia, a pénz uralma az, amely így lassan felváltja a demokráciát.

A fűtés és a közlekedés elektrifikációja

Az energetikai átállási folyamat során a fosszilis energiahordozókat lecseréljük elektromos energiára. Az utóbbi száz év alatt végbement az ipar és a háztartás elektrifikációja (vagy villamosítása), amely növelte az energiahatékonyságot, és csökkentette a légszennyezést. Az áttérés az elektromos energiára a fűtési (hőszivattyú) és a közlekedési (e-mobilitás) rendszerekben a fenntartható fejlődés értelmében a következőkétől értéket kínáló feladat.

Az energiagazdaság két kihívás előtt áll az elektromos áram „zöldítése” és a növekvő energiaszükséglet (a mesterséges intelligencia adatközpontjai további igényt generálnak) kielégítése. A földrajzi adottságoktól függően a megújuló energiaforrások lehetnek a szél-, a nap-, a víz-, a bio- és a geotermikus energia. A technológia átállás előnyei a szén-dioxid mentes áramtermelés, függetlenség az energiaimporttól és gazdaságosabb (alacsonyabb) áramköltségek.

A fenntartható fűtési és hűtési rendszer a hőszivattyú, amely a talajban, levegőben és a vízben lévő energiát hasznosítja. A kinyert energia – a beállításoknak megfelelően – a cirkuláló vizet és vele a helyiséget felfűti vagy lehűti, gazdaságosabban és szén-dioxid-mentesen. A technológiai átállás legfőbb hátránya a nap- és szélturbinák telepítésénél a napsütéstől és az évszakoktól, valamint az időjárástól való függősége, amely a hálózat digitális (Smart Grid) átépítését és a szabályozás elkerü-

”Egyetlen észszerű stratégia maradt az emberiség számára: hozzálátni a légköri CO₂-koncentráció radikális csökkentéséhez.

lésére energiátárolást tesz szükségessé. A zöld elektromos áram nélkül az elektrifikáció bevezetése csak lokálisan hatékony.

A vezetékrendszerbe nem lehet a megújuló elektromos energiát korlátlanul betáplálni, mert a frekvencia akár 20 millihertz eltérése áramkiesést (Black out) okozna. A megújuló energia tárolását hidrogénnel vagy metanollal lehet megvalósítani. A nyári Nap energiáját nem lehet télig akkumulátorban tárolni, mert azok maguktól is lemerülnek. Németországban időközben felismerték, hogy egyedül a megújuló energiaforrásokon alapuló energiagazdaság (atomreaktorok, hőerőművek nélkül) nem létezik.

Akkumulátoros autó

Mellette szól a nagyobb határfok. A koncepció árnyoldala az akkumulátor tömege, amely az energiafogyasztást minden ellenállás (emelkedés, gyorsítás, lég-, gördülő-, mechanikai ellenállás) leküzdésénél növeli. Az akkumulátoros autó nagyobb sebességnél, fagyos vagy forró időjárásnál több áramot fogyaszt. A hidrogén (33,3 kWh/kg) és az akkumulátorok (0,25-0,35 kWh/kg) tárolási sűrűsége között nagyságrendi különbségek vannak. Ezért teherfuvarozásnál, vízijárműveknél és repülőgépeknél a hidrogén energiahordozó dominál.

Az akkumulátorgyártás értéklánca az elektródák nyersanyagainak (lítiumkarbonát és kobalt) kibányászásával kezdődik, és Dél-Amerikából és Afrikából történő szállítással folytatódik az újonnan megépített akkumulátor gyárba. A tiszta lítium kinyerése lítiumkarbonátból egy kémiai folyamat, amely során szén-dioxid szabadul fel. Az elhasznált akkumulátor értékes nyersanyagainak újrahasznosítása energiát és költséget igénylő folyamat. Az akkumulátor értékláncának ökonomiai és ökológiai mérlege összehasonlíthatatlanul hátrányos a hidrogéntárolással szemben, amely értéklánca a víz elektrolízisére rövidül le. Japánban felismerték ezt a hátrányt, ezért az energiagazdaság és a közlekedés összeegyeztethetősége érdekében a tárolás egységesen hidrogénben történik. Ott a fosszilis gazdasági rendszert felváltotta a hidrogéngazdaság.



Klímavédelmi stratégia

Már számos katasztrófiariadó hangzott el az utóbbi emberöltő során. 1970-ben az új és kis jégkorszak bekövetkezésével riogattak. A Római Klub megjósolta, hogy a nyersanyagok 2000 körül kimerülnek. Al Gore 2014-re a sarki jég elolvadását hirdette. A klímakutatók többsége tisztában van a klímaváltozások kiszámíthatatlanságával. Greta Thunberg és a „Fridays for Future” varázslótanoncái azonban önállósodtak a problémák okozására, de sohasem azok megoldására. Tekintettel a klíma-modellek értelmezésének rendkívül nagy bizonytalanságára és az egyre egyértelműbbé váló tudományos eredményekre, csak egyetlen észszerű stratégia maradt az emberiség számára. A helyes út hozzálátni a Föld légköri CO₂-koncentrációjának radikális csökkentéséhez, amely csak globális cselekvéssel (Kína, India, Pakisztán, Banglades stb.) vezethet sikerhez.

Autonóm gondolkodás

Az autonóm gondolkodás az a tulajdonság, amely az embert a dolgok önálló, független, a saját értékrendjére támaszkodó megítélésre és döntéshozatalra képesíti. A felvilágosult ember gyűjti az ismereteket, elgondolkodik a dolgokról, és amikor megérti a helyzetet, véleményt alkot. Így nem válik az infantilis „utolsó generáció” mozgalom és a tévhitek áldozatává. A tévhitek jönnek és mennek, előbb-utóbb azonban mindig a hiteles tudomány győz. Albert Einstein tudta, hogy „egy megrögzött előítéletet nehezebb szétzúzni, mint egy atomot”.

■ Az Engineers Europe National Members Forum tanulságai

Európa mérnöki jövője már épül

Amikor egy európai mérnöki fórumon több mint húsz ország képviselői találkoznak, természetesen szó esik új projektekről, szervezeti kérdésekről és szakmai programokról. A 2026. május 21-én Málagában megrendezett Engineers Europe National Members Forum azonban ennél jóval többet adott. Egyértelművé vált, hogy az európai mérnöki szakma olyan korszakhatárhoz érkezett, ahol a hagyományos műszaki tudás önmagában már nem elegendő. A fórum visszatérő gondolata az volt, hogy a jövő mérnökének egyszerre kell magas szintű szakmai felkészültséggel, digitális kompetenciákkal és társadalmi felelősségtudattal rendelkeznie.



Kocsis András Balázs Eur Ing, aranygyűrűs mérnök, a Magyar Mérnöki Kamara képviselője az Engineers Europe, az ECCE és az ECEC szervezetekben

A klímaváltozás már mérnöki feladat

A rendezvény nyitó előadásában Ana Belén Noriega, a Spanyol Erdőmérnöki Kamara elnöke arról beszélt, hogy a klímaváltozás következményei ma már nem kizárólag környezetvédelmi kérdések. Az aszályok,

az árvizek, az erdőtüzek vagy a szélsőséges időjárási események egyre inkább a mérnökök által tervezett infrastruktúrát érintik. Különösen érdekes volt látni, hogy a fenntarthatóságot már nem önálló szakterületként kezelik, hanem a mérnöki tervezés természetes részének tekintik. A természet alapú megoldások, a víz helyben tartása, a városi vízgazdálkodás vagy éppen a faalapú szerkezetek alkalmazása mind olyan területek, ahol a különböző mérnöki szakágak együttműködése válik

meghatározóvá. Ez a szemlélet Magyarország számára is fontos üzenet: a klímadaptáció sikeréhez az építő-, közlekedési, vízügyi, település- és környezetmérnökök összehangolt munkájára lesz szükség.

Az úripar nem távoli világ

A második plenáris előadás első hallásra távolinak tűnő témát dolgozott fel: az európai úrprogramokat. Juan Carlos Cortés Pulido, a Spanyol Űrügynökség elnöke azonban világossá tette, hogy az űrtech-

nológia ma már a mindennapi mérnöki munka része. A műholdas helymeghatározás, a földmegfigyelés, a távérzékelés, a meteorológiai adatok vagy a környezet-monitoring ma már számos tervezési és üzemeltetési feladat alapját jelentik. Ezek az információk egyre szorosabban kapcsolódnak a BIM-alapú tervezéshez, a digitális ikermodellekhez, az infrastruktúra-fejlesztéshez és a klímaadaptációhoz.

A mesterséges intelligencia segít, de nem dönt

Talán a fórum egyik legaktuálisabb témája a mesterséges intelligencia volt. Az Al-munkacsoport bemutatta a mérnökök számára készülő európai ajánlás első változatát. A dokumentum alapelve rendkívül egyszerű, ugyanakkor meghatározó jelentőségű: a mesterséges intelligencia támogathatja a mérnöki munkát, de nem veheti át a mérnök szakmai felelősségét.

Az AI által készített számításokat, terveket vagy javaslatokat minden esetben ellenőrizni, dokumentálni és szakmailag validálni kell. A végső döntés továbbra is a jogosultsággal rendelkező mérnök felelőssége marad. Ez a megközelítés teljes mértékben összhangban van azokkal a szakmai kérdésekkel, amelyekkel a Magyar Mérnöki Kamara BIM Szakmai Kollégiuma is foglalkozik. A digitalizáció nem csupán új szoftvereket jelent, hanem új szakmai felelősségi rendszert is.

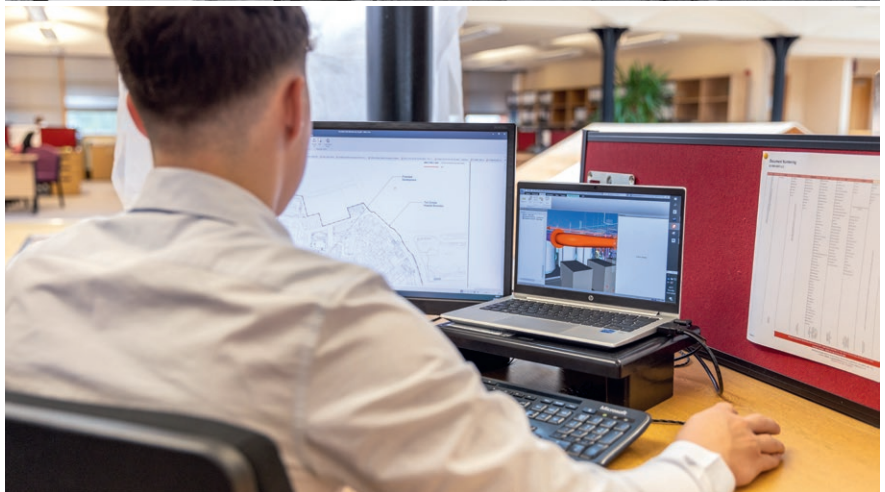
Milyen mérnökre lesz szüksége Európának?

Az Engineers Europe Engineering Skills Council beszámolója jól érzékeltette, hogy Európában már nem csupán új technológiákról folyik a gondolkodás, hanem arról is, milyen kompetenciákra lesz szükség a következő évtizedek mérnökeinél.

A digitalizáció, az energiaátmenet, a fenntarthatóság, a mesterséges intelligencia és az ipari átalakulás olyan változásokat indított el, amelyek alapvetően formálják át a mérnöki hivatást. A szakmai tudás mellett egyre fontosabbá válik az együttműködés, a rendszerszemlélet, a kommunikáció és az élethosszig tartó tanulás.

Az Engineers Europe is változik

A fórum egyik érdekes üzenete az volt, hogy maga az Engineers Europe szervezet is keresi a jövőbeli szerepét. A résztvevők



Mérnöki tervezés 1972-ben és napjainkban

közösen vizsgálták, miként lehet a szervezetet láthatóbbá, hatékonyabbá és a nemzeti tagszervezetek számára értékesebbé tenni. A kiscsoportos megbeszélések során visszatérő témaként jelent meg a fiatal mérnökök megszólítása, az ipari szereplők erősebb bevonása, a szakmai kommunikáció fejlesztése, valamint az európai mérnöki érdekérvényesítés erősítése.

A plenáris összegzés egyik legfontosabb megállapítása szerint az Engineers Europe jövője elsősorban a nemzeti tagszervezetek aktivitásán múlik. Egy európai szakmai közösség csak akkor lehet hiteles és befolyásos, ha tagjai aktívan részt vesznek a közös gondolkodásban.

Mit jelent mindez Magyarország számára?

A málagai fórum alapján egyértelműen kirajzolódik, hogy a magyar mérnöki közösség előtt számos lehetőség áll. Érdemes tovább erősíteni a magyarországi, mérnöki kamarai részvételt az Engineers Europe munkacsoportjaiban, különösen a digitali-

záció, a mesterséges intelligencia, a fenntarthatóság és a mérnöki kompetenciafejlesztés területén. Ugyancsak fontos feladat lehet az Eur Ing minősítés hazai ismertségének növelése, és a nemzetközi tapasztalatok rendszeres visszacsatolása a Magyar Mérnöki Kamara szakmai tagozataihoz és kollégiumaihoz.

A fórum legfontosabb tanulsága talán mégsem egy konkrét projekt vagy döntés volt. Sokkal inkább annak felismerése, hogy Európában a mérnöki szakma egyre inkább stratégiai szereplővé válik. A mérnök feladata ma már nem csupán a műszaki problémák megoldása, hanem az is, hogy aktív alakítója legyen a digitalizáció, a fenntarthatóság és a társadalmi fejlődés folyamatainak.

A málagai találkozó megerősítette: Magyarország számára nem csupán az a kérdés, hogyan követjük ezeket a változásokat, hanem az is, hogyan tudjuk alakítani őket. Ebben a Magyar Mérnöki Kamara és a hazai mérnöktársadalom előtt komoly lehetőségek állnak.

■ Száz éve nyújtotta be forradalmi szabadalmát Tihanyi Kálmán

A televízió magyar szeme

Száz éve, 1926 márciusában egy magyar feltaláló olyan szabadalmi beadványt nyújtott be Budapesten, amely alapjaiban változtatta meg a televíziózás jövőjét. Tihanyi Kálmán RADIOSKOP néven ismertté vált találmánya nemcsak a modern televíziós rendszerek egyik sarokköve lett, hanem a magyar műszaki alkotóképesség világgraszoló bizonyítéka is.



Sárosi László József
 villamosmérnök,
 minőségügyi szak-
 mérnök

A közvélekedés szerint a modern televíziózás az 1936-os berlini olimpia eseményeinek közvetítésével kezdődött. Azonban (akkori szóhasználat) a „távolba látásnak” voltak előzményei, de azt kevesen tudják, hogy Tihanyi Kálmán (1897–1947) zseniális feltaláló a *Nemzeti Újság* 1925. május 3-i számának Tudomány rovatában közreadta az „Elektronikus távolbavetítésről” című cikkét. Jelezte, hogy az elektronikus képátvitelre tett korábbi kísérletek azért nem voltak sikeresek, mert a fényintenzitást szelencellák segítségével valószínűsítették meg, aminek a tehetetlensége alkalmatlan a jó felbontású mozgókép átvitelére. Számításai szerint a mozgókép átviteléhez legalább 15 képet kell átvinni másodpercenként, azaz 150 ezer képelemet kellene továbbítani egy másodperc alatt. Erre a szelén alkalmatlan. A cikk végén írta: „E sorok írója beható kísérletei közben rábukkant egy új fizikai tűneményre, melynél az optikai hatás az elektromos



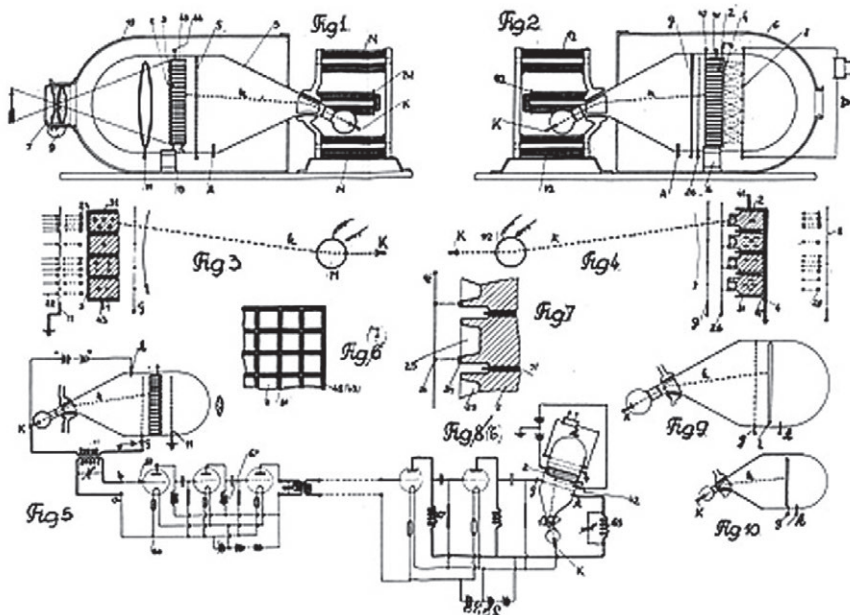
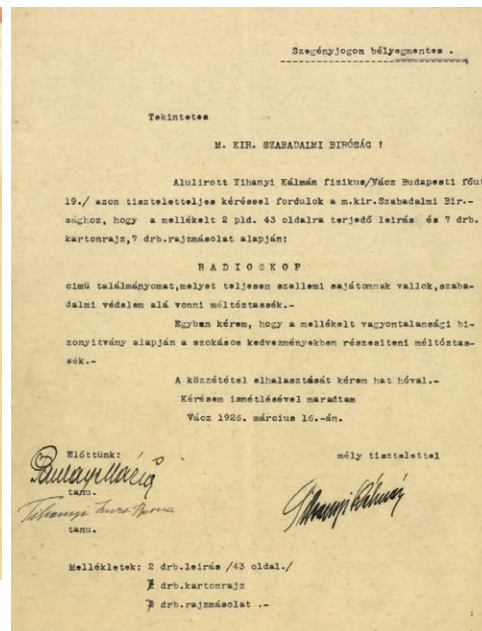
hatással csaknem egyidejű. A két effektus közt eltolódás műszereinkkel nem is volt észlelhető, azonban Maxwellnek egy rokontűneménynél végzett számításai alapján mégis lehetséges, hogy van 400 milliómod sec.-nyi eltolódás. Ez azt jelenti, hogy e jelenség nemcsak a kívánatos 1/150 000 sec.-nyi, hanem 1/400 000 000 sec.-nyi változásokat is tud követni.”

Már itt sejtette a találmányát, de szabadalmi védelem hiányában még nem fejtette ki, hogy mi is az a „fizikai tűnemény”, ami a felfedezése alapját jelentette.

Az alapelve és a műszaki megoldásra vonatkozó első szabadalmát 1926. március 20-án nyújtotta be a Magyar Királyi Sza-



Tihanyi Kálmán (1897–1947)
 mérnök, fizikus, feltaláló



badalmi Bírósághoz. A találmányának a RADIOSKOP nevet adta. A nagy részletességgel kidolgozott, 43 oldalas szabadalmi beadványban részletesen ismertette a töltéstárolás elvét, és az arra felépített katódsugárcsöves televíziórendszert. Elgondolásait később tovább fejlesztve, két új szabadalmi leírásban foglalta össze, majd 1928-ban szabadalmazta idehaza, Németországban, Angliában, Franciaországban és az USA-ban is. Az amerikai Radio Corporation of America (RCA) vezetői a szabadalmak angliai, franciaországi közzétételét követően megkeresték a magyar feltalá-

lót, üzletet kötöttek, majd 1931-ben megkezdtek a képfelbontócső laboratóriumi kidolgozását. Az új kameracső első igazán sikeres példányai néhány hónapon belül megszülettek és ekkor dőlt el, hogy a készüléket ikonoszkóp néven fogják forgalmazni. Ennek a nagyrészt Tihanyi 1928-as szabadalmi alapján továbbfejlesztett változatai képkonoszkóp, orthikon és vidikon néven ismertek. Ezek közös jellemzője, hogy a töltésfelhalmozás, illetve töltéstárolás elvén működtek.

A száz éve benyújtott szabadalmi kérelemnek mint példaértékű dokumentum-

nak van még egy fontos következménye. Az Egyesült Nemzetek Szövetsége Nevelésiügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO) az 1972-ben elindított Világörökség program mintájára, 1997-ben elindította a Világemlékezet programot (Memory of World Programme). Az általuk gondozott listára (Memory of World Register) Magyarországról elsőként Tihanyi Kálmán 1926-os szabadalmi kérelme került fel 2001. szeptember 4-én. Ezt követően 2005-ben a Corvina könyvtár, 2007-ben a Lázár-térkép, 2009-ben Bolyai János Appendix-e és Körösi Csoma Sándor archívuma, 2013-ban Semmelweis Ignác gyermekágyi lázzal kapcsolatos felfedezése, valamint 2015-ben Eötvös Loránd életművének három fontos dokumentuma került fel.

Néhány mondatban emlékezzünk meg a feltalálóról is. Tihanyi Kálmán 1897. április 28-án született Üzbégen (ma Zbehy, Szlovákia), egy tízgyerekes családban. Tehetsége igen korán, már 16 évesen megmutatkozott. A Pozsonyi Elektrotechnikai Szakiskolában komoly alapozásra tett szert a mérnöki tudományok terén. Gondolatait egy noteszbe gyűjtötte, melyet a Magyar Tudományos Akadémia kézirattárra őriz. A noteszből tudjuk, mikor kezdte érdekelni a televízió gondolata. 1915-ben jelentkezett a hadseregbe, ahol kiképzése után először a keleti fronton, mint felderí-



tő zászlós szolgált, majd hamarosan a pulai hadikikötőben lett rádiómérnök, itt kerültek be az első feljegyzései a televíziózás témájában. Ez volt az a távoli cél, amely foglalkoztatta. A háború végén hazatérve a magyar királyi József Műszaki Egyetem hallgatója lett, a taníttatását, valamint testvérei és özvegy édesanyja támogatá-

sát már a találmányai jövedelméből fedezte. Sokrétű feltalálói tevékenysége mellett, a televízió addig feltalált megoldásait feltérképezve, egyértelművé vált számára a feladat kihívásai, és az a tény, hogy a televízió egyedül a tudomány legújabb eredményeire alapozva lesz megvalósítható. Ezek megismerésére hét évet

áldozott! A korábbi megoldások szakszerű áttekintését és saját, akkorra már kiforrott terveit első ízben az „Elektronikus távölbavetítésről” c. cikkében ismertette. Tihanyi terveivel megalapozta a modern televíziókészülék technológiáját. Ő volt az egyik azon kevés feltaláló közül, akik felismerték, hogy a televízió nem csupán a képek küldésének módja, hanem az emberi látás kiterjesztésének módja is távolságokon át és veszélyes környezetben. Olyan ember volt, aki egy üveglapra csapdába esett fényvillanásban látta a jövőt. Nemcsak egy jobb rádiót épített; a modern világ szemét is megalkotta. Miközben igyekezett tőkeerős támogatókat találni ügyének, tovább dolgozott a találmányaiban. Később számos szabadalmat nyújtott be. Ezek között van az infravörös kamera, a plazmatévé és a falra akasztható síkképernyős televízió is.

Idézzük Tihanyi Glass Katalin, Tihanyi Kálmán lányának „The Iconoscope: Kalman Tihanyi and the development of modern television” című, 1993-as szakcikke befejező sorait: „Ismeretes, hogy az ikonoszkoopot, vagyis a töltéstárolás elvén működő televíziót az irodalom az 1930-as évek óta szinte egyhangúan V. K. Zworykin találmányaként tartotta számon. Az 1970-es évek elején azonban dr. Vajda Pál történész, a korabeli találmányok beható tanulmányozása után, szembe szállva az akkor már negyven éve terjesztett mítosszal megállapította, hogy a megoldás, amely forradalmasította a televízió technológiát és lehetővé tette annak kivirágzását, nem V. K. Zworykin, hanem Tihanyi Kálmán találmánya volt. Dr. Vajda Pál továbbá rámutatott, hogy Zworykin az amerikai Radio Corporation of America (RCA) által megvásárolt Tihanyi szabadalmak alapján fejlesztette ki az ikonoszkoopot a harmincas évek elején. Tihanyi érdemeinek újraértékelése később az USA-ban folytatódott, ahol az általában elfogadott Zworykin mítoszt több oldalról megkérdőjelezték. Egyúttal évtizedekig tartó agyonhallgatás után a magyar feltaláló neve felmerült az újabb keletű amerikai technikatörténeti munkákban. Ezek már elismerik, hogy az ikonoszkoopot jellemző technológiára V. K. Zworykin csupán az 1931 novemberi bejelentésében utalt először, jóval Tihanyi Kálmán szabadalmának publikálása után, valamint a magyar feltaláló és az RCA közötti tárgyalások megkezdését követően.”



Csoknyai István
1947–2026

Az Épületgépészeti Technikumban szerzett technikus oklevelet 1965-ben. Ugyanebben az évben felvételt nyert a BME Gépészmérnöki Karára. Egyetemi tanulmányait 1970-ben, az épületgépész ágazaton fejezte be. 1970. szeptember 1-én kezdte pályáját az I. Épületgépészeti Tanszéken. 1972-ben a BME Gépészmérnöki Karán mérnök-tanári oklevelet szerzett. 1970 óta részt vesz az épületgépészeti tárgyak, ezen belül is különösen a Fűtéstechika tárgy oktatásában. Részt vett az új kétlépcsős tanterv kidolgozásában, több tantárgy részletes kialakításában, majd oktatásában. A fűtéstechika tárgy mellett kidolgozta az épületenergetika tárgycsoportot is. 1988 óta volt a fűtéstechika tárgy előadója. Szakmérnöki tanfolyamok és kiegészítő képzések mellett 2005 és 2018 között rendszeresen előadott a BME Mérnök-továbbképző Intézet energiaauditori és épületenergetikai tanfolyamain is. Szűkebb szakterülete a fűtéstechika. Jelentősebb kutatási-fejlesztési munkák, melyeket irányított, illetve melyekben részt vett: fűtőtestek laboratóriumi vizsgálata; kézi és automatikus fűtőtestszkelepek fejlesztése, illetve vizsgálata; egycsöves fűtési rendszerek fejlesztése; lakóépületek fűtési és használati melegvíz-termeléséhez szükséges hőenergia fogyasztásának vizsgálata; új típusú hőcserélő fejlesztése; hőhasznosító rendszer fejlesztése, fűtési költségosztás alkalmazásának kérdései, épületenergetikai kutatások és vizsgálatok. 1970 óta folyamatosan véggez tudományos kutató-fejlesztő munkát. Témavezetőként kutatási-fejlesztési megbízásos munkákat végzett, szakcikkeket írt, konferenciákon adott elő.

A BME-n 1984-ben műszaki doktori címet szerzett. 1995-től a műszaki tudományok kandidátusa. 1996-ban a BME-n PhD-oklevelet kapott. 1981/82-ben egyéves szakmai tapasztalatszerzési gyakorlaton vett részt a Csőszerezőipari Vállalatnál. 1982-től magántervező és építésügyi szakértő, 1988-tól vezetőtervező, 2008-tól épületenergetikai tanúsító. 1997-től tagja a Magyar Mérnöki Kamarának. 2007-től az Épületgépészeti Múzeum igazgatósági tagja. 1982-ben az Oktatásügy Kiváló Dolgozója miniszteri kitüntetést kapott. 2002-ben Macskásy Árpád-díjjal tüntette ki az Építéstudományi Egyesület. A BME szenátusa aranydiploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.



Zsomboly Sándor
1946–2026

Budapesten született 1946. október 2-án. Hat testvérével a Duna partján, az Alsó-Vízvárosban nőtt fel. Középiskolai tanulmányait a Budapesti Piarista Gimnáziumban végezte, ahol 1965-ben érettségizett. Egyetemi tanulmányait egyéves, Csongrádon eltöltött katonáskodás után az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen kezdte, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen fejezte be 1971-ben, és megkapta a szerkezetépítő mérnöki diplomáját. Néhány évvel később szakmérnöki képzésen vett részt a BME-n, és ezt elvégezve 1979-ben kézhez vette a vasbetonépítési szakmérnöki diplomáját is.

Első munkahelye az UVATERV volt, ahol a híd- és szerkezettervező osztályon kezdett dolgozni. Alkalma volt részt venni a M3 autópálya Budapest–Gödöllő szakaszán a hidak terveinek elkészítésében. Változatosságot jelentett 1973-ban az NDK megrendelésére készített ipari acélszerkezetek és távvezetékek szerkezeinek tervezése. Nagy feladat volt 1976–80 között a Hejőcsabai Cementmű 6,5 km-es, hidakon vezetett szállítószalag rendszerének tervezése. Ezt a Bélapátfalvi Cementmű szalaghídjainak tervezése követte. Ebben az időben készültek a Budapesten a Keresi út és a Gyömrői út fölötti acélszerkezetű gyalogos hidak.

Nagy változást hozott az életében, hogy ő is tagja lett annak a mérnökcsapatnak, amely feladatuk kapta egy nyugat-algériai mérnöki tervezőiroda beindítását Oránban. 1980 márciusában családdal, három kis gyerekkel indult neki a nagy kalandnak, átutazva fél Európán és Marseille-ben behajózva, Afrika földjére lépett. Oráni tevékenysége a nyugat-algériai régió közútfejlesztési programjában való közreműködést jelentette. A munka a terep bejárásával kezdődött és a kiviteli tervek elkészítésével fejeződött be. Kétévi tervezési munka után a tiareti repülőtér építésén műszaki ellenőrzést végző csapat tagja lett. Izgalmas feladat volt a francia kivitelező által megvalósított, rendkívül szerteágazó projekt követése, amely egyúttal sok tanulsággal, tapasztalattal is szolgált.

1984-ben néhány hónapos itthonlét után újból útra kelt, és ezzel megkezdődött algériai kiküldetése második szakasza. Annaba kikötőváros mellett levő El Hadjar-i vasmű üzemfejlesztési főosztályán kapott feladatot, mint tervező. Ez nem korlátozódott a szerkezetekre, hanem a mérnöki tudományok számos területére kiterjedt. Az ott eltöltött négy év alatt acél- és vasbetonszerkezet tervezésén kívül feladata volt felújítani és ellenőrizni a vasmű te-

rületének geodéziai hálózatát, kiegészíteni a vasúti hálózatot új vágánykapcsolatokkal, utat, hidat és vízelvezetést tervezni. Még egy kisebb, 200 lakásos lakópark tervezése is feladatát képezte, az úthálózat, a vízelvezetés megoldásával együtt. A munka élesben folyt, a terveket azonnal meg is valósították.

Az 1988-ban, közel nyolc év külszolgálat után hazaköltözött. Újból az UVATERV-ben, a Hídirodán dolgozott, előbb szakosztályvezetőként, majd osztályvezetőként. Ekkor készültek az általa vezetett osztályon az M0, M1, M3, M5 és az M15 autópályák tervei. Az M1 autópálya Győrt elkerülő szakaszán a hidak tervezését létesítményi főmérnökként irányította és részt vett a kivitelezés során a tervezői művezetésben.

A Galváni úti Duna-híd létesítésére kiírt 1992-es tervpályázaton Reiner Gáborral és Kisbán Sándorral készített pályamunkája III. díjat nyert.

A rendszerváltoztatás utáni mozgalmas időszakban, 1994-ben az UVATERV-ből kilépve társaival megalapította a Pont-TERV Kft.-t, amely 1998-ban részvénytársasággá alakult és mind a mai napig a hazai hídtervezés élvonalában tevékenykedik. Létrejötté óta számos jelentős műtárgy, Duna- és Tisza-híd tervei készültek el a cég irodájában. Az új cég ügyvezetőjeként, majd kereskedelmi igazgatójaként sajnos az alkotás örömét egyre kevésbé élvezhette, de helyette a munkák előkészítése, a közbeszerzési pályázatokon való részvétel irányítása mellett számos projekt vezetése volt a feladata, amelyek közül példaként kiragadva néhány: az M7 autópálya Budapest–Siófok szakasz hídjainak felújítása, az Ipolyhidak tervezése (Pöstyénpuszta, Őrhalom, Rárópuszta, Hugyag, Drégelypalánk, Ipolydamásd) az M0 autópálya keleti szektor hídjainak tervezése és a Piliscsaba–Esztergom vasútvonal hídjainak tervezése.

Pályafutása alatt számos cikket írt az aktuális hídtervezésekről és rendszeresen tartott előadást hidász konferenciákon. A tervezésen túl fontosnak tartotta a szakértői tevékenységet, amelynek keretében agyon sok kisebb-nagyobb híd fővizsgálatát végezte. Meggyőződése volt, hogy a tervező számára a legfontosabb tanulság a műtárgyak utóéletének követése.

Tagja volt a KTE-nek, a Magyar Mérnöki Kamarának. A fib Magyar Tagozatának alapítása (2000) óta volt tagja. 2006–2022 között a Palotás László-díj kuratóriumának elnökeként dolgozott. Az aktív pályafutását befejezve, 51 évi munka után, 2022-től élvezte a nyugdíjasok mozgalmas életét.

Mátyássy László



Rónay István
1944–2026

A Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett okleveles építőmérnök diplomát 1978-ban. 1968-tól a bajai VIZIG munkatársa különböző beosztásokban, majd a Vízkárelhárítási Osztály vezetője lett. 2004-ben a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat, 2005-ben a Miniszterelnökség Magyar Terület és Regionális Fejlesztési Hivatala tanácsadó szakértőjeként a Duna-Tisza közti Homokhátság fenntartható fejlesztési programjának kialakítását, a témával kapcsolatos fejlesztések menedzselését, illetve pályázatok kiírását, bírálatát végezte. 2006/2007-ben a Deloitte Könyvvizsgáló és Tanácsadó Kft. megbízásából a Duna-Tisza közti Hátság fenntartható fejlesztése témában a kormány határozata alapján készülő előzetes megvalósíthatósági tanulmány szakértő tanácsadójaként a tervezett több mint 200 milliárd nagyságrendű feladat minőségbiztosítási munkáját végezte. 2007–2009 között a Duna-Tisza között érintő 4 milliárdos fejlesztés előkészítője, később projektmenedzsere volt. További kiemelkedő szakmai tevékenységei: a magyarországi felszíni hasznosítható vízkészletek klímaváltozást is figyelembe vevő vizsgálata (OVF munkacsoport vezető); közép-homokhátsági mintaterület elvi vízjogi engedélyes tervdokumentációja (tervező); a Duna-Tisza-csatorna jövője (MTA RKK-megbízás); homokhátsági tervek és a Duna-Tisza-csatorna (szakcikk).

Rónay István a Bajai Mérnök Egylet alapító elnöke, az egyesületi mérnöki kamara elnökségi és ügyvivő testületének tagja, a Bács-Kiskun Megyei Mérnöki Kamara alapító elnöke, az MMK elnökségi tagja, mb. ügyvezető elnöke, az országos választmány tagja, az MMK alelnöke volt.

Tagja volt a Magyar Hidrológiai Társaságnak, korábban a BKKM területi szervezetének titkári feladatait látta el. Számos szakmai kitüntetés birtokosa, kamarai munkáját 2014-ben az országos mérnöki köztestület Zielinski Szilárd-díjjal ismerte el.

A jövő készségei



A változást nem tudjuk megállítani, ám áldozatává sem kell válnunk. Hogyan lehetünk sikeresek a folyamatosan változó világban? Hogyan maradhatunk rugalmasak, és mentálisan erősek? Miként őrizhetjük meg, hogy fontosnak és értelmesnek éljük meg a tevékenységeinket? Vajon mit jelent a kapcsolatok sikeres ápolása a távmunkában töltött életünkben? Ezen kérdésekre ad választ Martin Seligman, a pozitív pszichológia atyja és Gabriella Rosen Kellerman, a munkahelyi mentális egészség szakértője a HVG Kiadó révén megjelent *A jövő készségei – Maradj reziliens, kreatív és sikeres a gyorsan változó világban!* című könyvükben.

Számtalan írás született már arról, hogyan fogja a „munka jövője” átalakítani az üzleti életet, de kevés szó esik arról, miként fog megváltoztatni minket, és hogyan kerülhetünk ki győztesen ebből az átalakulásból. A szerzők tudományos kutatásokra és gyakorlati példákra építve azonosítják a kulcsképeségeket – köztük a rezilienciát, a kreativitást, a kapcsolatépítést és az előrelátást –, amelyekkel sikeresen navigálhatunk a folyamatosan változó környezetben. Útmutatójukból megtudhatjuk, miként használhatjuk ezeket az erősségeinket arra, hogy kifejlesszük a „jövőtudatot”, amely segítségével megfelelően tervezhetünk, reagálhatunk a kedvezőtlen fordulatokra, kiteljesítve a bennünk rejlő lehetőségeket. Legyen szó egyéni, csapat- és szervezetfejlesztésről, munkahelyváltásról vagy a mindennapi kihívások kezeléséről, ez a kötet gyakorlati tanácsokat nyújt munkavállalóknak és cégvezetőknek egyaránt, hogy mentálisan erősebbé válhassanak, valódi kapcsolatokat építsenek, és megteremtsék a munkahelyi jóllétet a jövő munkaerőpiacán.

Évszázadok öröksége

A hazai településeinken, különösen a városainkban sétálva irányítsuk a figyelmünket az építési, építészeti örökségeink, így a műemlékeink védelmére is. Elsőként értelmezzük a XIX. században keletkezett műemlék szót, a német Kunstdenkmal magyar megfelelőjét. Jelentése törvényileg meghatározott, eszerint műemlék: „a földben vagy a föld felszínén lévő minden olyan építmény (épület, épületrész, földmű) és tartozéka, amelyet kiemelkedő történeti, régészeti, képzőművészeti vagy néprajzi jelentőségére tekintettel (...) műemlékké nyilvánítottak”. A világon az első között, 1872. április 4-én alakult meg a magyarországi Műemlékek Ideiglenes Bizottsága, amely az első intézményesített



szervezete volt a műemlékvédelmünknek. A hazai műemlékvédelem alapításának 150. évfordulója alkalmából a Pesti Vigadóban két éve megnyitott szakkiallítás összefoglaló, szerkesztett dokumentuma immár egy beszerezhető könyv lett. F. Dóczi Erika, Kovács Gergely és Papp Szilárd által szerkesztett, a Magyar Építészeti Múzeum és Műemlékvédelmi Dokumentációs Központ gondozásában készült az *Évszázadok öröksége* című mű anyagát elsősorban a műemléki gyűjtemények archív rajzai, fényképei, iratai és könyvei közül válogatták, amelyek több ízben friss fotókkal kiegészültek, így egy teljeskörű intézménytörténeti áttekintést, összefoglaló tanulmányokat, és több mint százötven katalógustélt is tartalmaz. Kilenc fejezetbe foglalva veszi át a hazai műemlékvédelmi ügy fontosabb periódusait és eseményeit, bemutatót nyújt a műemlékvédelmi elvek alakulásába, és gazdag illusztrációkkal egészíti ki az információkat. A kötet használatát részletes személy- és helynévmutató is segíti.

Basa Péter építésze

Somogyi Krisztina DLA, kétszeres Ezüst Ácsceruza díjas, Molnár Péter-díjas építészkritikus, vizuáliskörnyezet-kutató, szerkesztő, több építészeti monográfia szerzője és Bedecs-Varga Éva DLA, építésztechnikus, építésztervező szakmérnök 2019 óta foglalkoznak Basa Péter (1964–2009) Ybl-díjas építész életművének feldolgozásával. Magyar Művészeti Akadémia támogatásával, a TERC Szakkönyvkiadó gondozásában megjelent, *Basa Péter építésze* című kötetünk nemcsak egy kimagasló színvonalú építészeti életművet mutat be, hanem a rendszerváltást követő két évtized építészeti korszakát is plasztikusan ábrázolja.

Basa Péter az ezredforduló kimagasló, különleges tehetségű építésze 1989-ben, a rendszerváltás évében a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen védte meg építész diplomáját. Egy évtizeddel később már országos hírnévre tett szert a Budakeszi megépült Határon Túli Magyarok Emléktemplomával. Ezt követően olyan ikonikus épületek tervezésében vett részt, mint a hannoveri expó szimbolikus erejű, fából készült magyar pavilonja, amit a nemrég elhunyt idős mester, Vadász György (1933–2024) Kossuth-díjas építész és Ferenczy Gergely (1971) Ybl-díjas építész partnereként készített. Figyelemre méltó alkotása a Barabás Villa, amelyet romjaiból támasztott fel és alakított át Bel-Buda egyik legfontosabb kulturális helyszínévé. Külön említést érdemel a Csergezőn Pál nevét viselő kilátó a Nagy-Kopasz csúcsán, amely magasan kiemelkedik nemcsak a hegyekből, hanem a korszak építészetéből is. Basa Péter építész fiatalon, 2009 végén bekövetkezett halála ellenére gazdag és értékes életművet hagyott maga után, így ezen művet is érdemes tanulmányozni.



AZ ÉV TARTÓSZERKEZETE DÍJ PÁLYÁZAT

A Magyar Mérnöki Kamara Tartószerkezeti Tagozatának elnöksége 2024 végén egy új díj megalapításáról döntött, mely elismerni hivatott minden olyan tartószerkezet-tervezői tevékenységet, amely a hazai mérnöki szakma színvonalát emeli és példát mutat a jövő generációja számára.

A DÍJ CÉLJA

A fő cél a mérnöki szempontból nagy jelentőségű, egyedi tartószerkezet-tervezői megoldások elismerése. A díj egy-egy kiemelkedő tartószerkezeti megoldást jutalmaz a felelős tartószerkezeti tervező, a tervezésben részt vevő vezető és a beosztott tervezők, valamint tartószerkezeti társtervezők munkájának kiemelésével.

A PÁLYÁZAT BENYÚJTÁSÁNAK FELTÉTELE

A magyar állampolgárságú felelős tartószerkezeti tervező aktív MMK-tagsággal és az alábbi jogosultságok egyikével rendelkezzen:

- T (tartószerkezet-tervezői)
- T-É (épületek tartószerkezeti tervezése)
- HT (hídszerkezeti tervezés)

Pályázni olyan megvalósult épülettel, építménnyel lehetséges, melynek átadására 2016. január 1-jét követően került sor. Az elbírálás szempontjából nem feltétel, hogy a projekt Magyarországon valósult-e meg. A pályázatot egyaránt benyújthatja magánszemély vagy cég.

A PÁLYÁZAT ELBÍRÁLÁSÁHOZ SZÜKSÉGES DOKUMENTUMOK

- A projekt írásos bemutatása max. 10 oldal (álló A4-es formátum) terjedelemben, a megértéshez szükséges tervrészletek, ábrák, fotók beillesztésével. A leírás tartalmazza a tartószerkezet bemutatását, a tervezői szempontból kiemelkedő tervezői megoldásokat, a tervezéssel és megvalósítással kapcsolatos kiemelkedő elvárásokat, melyeket a pályázó a bírálat szempontjából lényegesnek tart bemutatni.
- A felelős tervező szakmai tevékenységét bemutató fényképes bemutatkozás magyar nyelven. Emellett a projekt tervezésében résztvevő meghatározó szereplők (felelős tervező, vezető tervező, tervezőtársak, tervező partnerek) személyes és céges bemutatása, a feladatmegosztás ismertetése.
- A projekt tervlapokon való bemutatása, maximum 15 tervlap terjedelemben.
- A projektet bemutató, jó felbontású képeket, ábrákat, tervrészleteket és írásos ismertetéseket tartalmazó A0 formátumú kiállítási tablót, mely szemlélteti a projekt főbb jellemzőit.

Figyelem! A szakmai zsűri a benyújtást követően jogosult kiegészítő információk bekérésére a megalapozott döntés előkészítése érdekében.

A DÍJ KATEGÓRIÁI

A díj két kategóriában nyújtható be: híd/létesítmény, valamint épület/építmény kategóriában.

Az adott évben egy-egy díj adható át mindkét kategóriában.

A short listbe bekerülő pályázóknak a zsűri döntésének megfelelően a Menyhárd-emléknapon van lehetőségük a pályaművek bemutatására 15 percben.

BÍRÁLATI SZEMPONTOK

A pályázat benyújtása során bírálati szempontot jelent az egyedi, innovatív, magas szakmai színvonalú megoldások alkalmazása, a tervdokumentáció alapos előkészítése. Figyelembe vehetők az előremutató környezeti fenntarthatósági szempontok is.

A PÁLYÁZAT BEADÁSÁNAK MÓDJA

A pályázat benyújtható e-mail útján a tagozatireferatura@mmk.hu e-mail-címre. A benyújtás határideje: **2026. augusztus 10.**

A SZAKMAI ZSŰRI ÖSSZETÉTELE

A pályaművek elbírálása a tagozat elnöksége által felkért, több évtizedes tapasztalattal rendelkező, a tartószerkezeti tervezés területén kiemelkedő tudású személyek feladata.

A pályázat eredményének kihirdetésére, valamint a díj átadására minden évben a Tartószerkezeti Tagozat által szervezett Menyhárd István Emléknapi keretében kerül sor. Ennek következő időpontja 2026. szeptember 25. (péntek). A kétnapos konferencia helyszíne a Kecskeméti Four Points by Sheraton Hotel. A szakmai napot követő díjátadó gálaestre meghívást kapnak a short list (szűkített lista) pályázói is, így a tervezők, valamint a meghívott vendégek ünnepélyes keretében belül megismerhetik és elismerhetik egymás szakmai munkáját. A gálaest folyamán az eredményhirdetést megelőzően ugyanis a pályaművek bemutatására kerül sor. (Ezért a short list szereplőitől egy rövid slide-ot, prezentációt vagy kisfilmet kérünk be, mely bemutatja a projektet és a tervezőket.)

A pályázat díjazottja(i) megkapja (megkapják) „Az Év Tartószerkezete” díjat, mely egy elismerő oklevélből és egy plakettből áll. A short listen szereplő esélyesek elismerő oklevélben részesülnek, és a Tartószerkezeti Tagozat elnöksége lehetőséget biztosít részükre a kamarai továbbképzés keretében belül a projekt szakmai bemutatására.

www.evtartoszerkezete.hu

mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA |

A lap az MMK hivatalos orgánuma, havonta 28 000 kamarai taghoz jut el.

Jól megszokott és közkedvelt tartalmi felépítéssel szakpolitikai kérdésekben is irányadó, hivatkozási alapként szolgáló, politikailag független közéleti magazin immár több mint 30 éve.



A mernokvagyok.hu a Magyar Mérnöki Kamara új digitális projektje, mellyel a már jól ismert kamarai honlap mellett egy új, színebb hírportállal szeretne a mérnökök szolgálatába állni.

| HIRDETÉSI INFORMÁCIÓK: DULKA.AGNES@MMK.HU |