

# mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

| XXVIII. évfolyam, 12. szám, 2021. december - Ár: 680 Ft



## DRÓN

Korunk egyik  
mérnöki csodája

BEFEKTETÉS  
A JÖVŐBE

A BRAUN  
MÉRNÖKCSALÁD

ÉHSÉG ÉS CSENDES  
FORRADALOM

SZELLŐZTESSÜNK,  
DE HOGYAN?





*Aldott, békés karácsonyt  
és sikeres új évet kívánunk!*



**CSOMIÉP Beton és Meliorációs Termékgyártó Kft.**  
6800 Hódmezővásárhely, Makói út CSOMIÉP Ipartelep  
Telefon: +36 62 535-730 · Fax: +36 62 535-731  
Honlap: [www.csomiep.com](http://www.csomiep.com) · E-mail: [beton@csomiep.com](mailto:beton@csomiep.com)





Parragh  
Dénes

## Érdekérvényesítő közösség

A szakmáját szerető ember arra vágyik, hogy végezhesse munkáját, nyugodt körülmények között, mások által is megbecsülten, anyagilag elismerve. Végezhesse munkáját, amit szeret, amihez ért, abban a szakmai környezetben, azon koordináták között, melyeket ismer, ahol kiismeri magát. De tudjuk, a dolgok soha nem ilyen egyszerűek, hiszen már Virág elvtárs is megmondta: „Az élet nem habos torta, Pelikán.” Azaz a nyugodt, erkölcsileg és anyagilag megbecsült, a mindenkori jogszabályok által is támogatott szakmai munka végzésének lehetősége nem adatik meg magától, még ha ennek természetesnek is kellene lennie. Még akkor is, ha a reálértelmiség, a mérnök munkája nélkül megállna az élet, lehetetlenné válna a mindennapi működés, a jövőbeni fejlődés. Nyomult világunkban nincsenek már maguktól értetődő értékek, pozíciók. Kívívott, megszerzett, elismertett érdemek vannak. A jó munka, a tudás önmagában nem elég, annak megfelelő elismertségét csak következetes, a társadalom más rétegei által is elfogadott érdekérvényesítés révén lehet elérni. Ez már nem mérnöki munka, ez már a szakmai érdekképviselő, köztisztviselői munka, melynek kereteit és lehetőségét számunkra a Magyar Mérnöki Kamara adja.

Nagy érték és nagy lehetőség nekünk a mérnöki kamara. Ezért is örömteli, hogy két éves munka végére pontot téve a novemberben megtartott küldöttgyűlés elfogadta az új alapszabályt. A módosítások között szerepelnek olyan kisebb, de a működés szempontjából fontos változtatások –

amelyeket már az elmúlt évek során is fontos lett volna meghozni –, mint például a küldötti helyettesítés, és több olyan módosítás, amelynek hatása jelentősen befolyásolja a kamara működését (például küldöttek, tisztségviselők létszáma). Ezek időállóságát majd a gyakorlat mutatja meg, de a hossz- szas bizottsági munka, a többkörös egyeztetések, a választmányi viták és küldöttgyűlési szavazás után kialakult „kollektív bölcsesség” ezt az eredményt adta. Értékelésére vagy akár korrigálására is majd a működési tapasztalatok alapján lesz lehetőségünk.

Jelentős eredmény az új alapszabály megalkotása és elfogadása. Ezt fejezte ki az is, hogy bár az egyes módosító indítványok elfogadásában jelentős szavazatkülönbségek voltak, de az alapszabály egészét a küldöttgyűlés nagy többséggel elfogadta. Mert a demokrácia így működik. Ha a vitában alul is maradok, ha nem is minden módosító szavazása alakult az egyéni elképzeléseim szerint, de a végén el kell fogadnom a többség akaratát. Mert a többség akaratának érvényesülése a demokrácia. Így gondolkoztak, így szavaztak a jelen lévő küldöttek is. Mert sikeres társadalmi érdekérvényesítésünkhöz sikeres mérnöki kamarára van szükség. Az új alapszabály megalkotásával és elfogadásával bizonyítottuk, hogy nemcsak a mérnöki munkában tudunk sikeresek lenni, de mint kamarai közösség is eredményes munkát tudunk végezni. Megteremtettük végre a lehetőséget a továbblépéshez, most már „csak” élnünk kell vele.

**A Magyar Mérnöki Kamara elnöksége és a Mérnök Újság szerkesztőbizottsága nevében kívánunk minden Olvasónknak áldott karácsonyt és sikerekben gazdag, boldog új esztendőt!**





## 13

„A kamara érdekében mindig megvolt az egységünk”

Az országos kamara november 12-i küldöttgyűlése 125 igen és egyetlen nem szavazattal fogadta el a köztestület új alapszabályát. A dokumentum megalkotásának folyamatáról, a munka nagyságrendjéről és a november 13-tól hatályos új „alkotmány” jelentőségéről az alapszabály-előkészítő bizottság társelnökeivel beszélgettünk



## 28

Miért van ennyi pótmunka?

Egyre több projektben kerül előtérbe a BIM, az áttérés látszólag mégis várakoztat magára. A bonyolult modell használata sokszor csak lassítja és drágítja a tervezést. Mégis, miért elemi érdeke a teljes magyar építőiparnak, hogy a nagyprojektek hatékony BIM-es környezetben fussanak?



## 36

Gáztörténelmi események 2021-ben

2021 történelmi évként vonul be a magyar gázipar krónikájába. Új gázforrásként megjelent az LNG, megindult a szállítás a Török (Balkáni) Áramlat gázvezetéken, és Oroszországgal új kereskedelmi szerződés megkötésére került sor.

## 38

Éhség és csendes forradalom

Historikus árszinteket láthatunk, ráadásul az energiahordozók árai a felfokozott piaci reakciók eredményeként még mindig dinamikusabban növekednek.





## 45

Korunk egyik mérnöki csodája: a drón

A következő években és évtizedekben a pilóta nélküli légi járművek alkalmazásában igen erőteljes fejlődés prognosztizálható.



## 52

A Braun család

Kell, hogy legyen valami mágikus vonzereje Salgótarjánnak: a Braun mérnök-dinasztia tagjai olyan meggyőzően mesélnek a táj szépségéről, az ott élő emberek kedvességéről, közvetlenségéről, és egyáltalán a környezetük élhetőségéről, hogy az ember egészen átértékeli, amit eddig Nógrád megyéről gondolt.

Harminc éve az építőmérnökök szolgálatában

## 34

Kerek évfordulót ünnepel idén az itthon legismertebb és legkedveltebb, hazai fejlesztésű statikai szoftver, az AxisVM.

<b>Érdekérvenyesítő közösség</b>	<b>3</b>
<b>A HÓNAP ESEMÉNYEI</b>	<b>6</b>
<b>MOZAIK</b>	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	<b>10</b>
<b>INTERJÚ</b>	
<b>„A kamara érdekében mindig megvolt az egységünk”</b>	<b>13</b>
Beszélgetés az alapszabály-előkészítő bizottság társelnökeivel	
<b>„Kitűnő az együttműködés”</b>	<b>16</b>
Fülek Zsolt a 266-os módosításáról, egyensúlyozásról és BIM-ről	<b>17</b>
<b>FÓKUSZ – BIM</b>	
<b>Befektetés a jövőbe</b>	<b>20</b>
Kerekasztal-beszélgetés a szektor digitális átállásának üteméről, BIM-használatról és edukációról	
<b>Prevenció és terápia az egészségügyi tervezésben és kivitelezésben</b>	<b>24</b>
Szoros együttműködés a tervezők és a projekt megvalósítói között	
<b>Miért van ennyi pótmunka?</b>	<b>28</b>
A BIM a jövő, az ütközéskeresés a Szent Grál	
<b>Ütközésvizsgálat BIM-alapokon</b>	<b>30</b>
A kommunikáció a kulcs	
<b>PIAC</b>	
<b>Harminc éve az építőmérnökök szolgálatában</b>	<b>34</b>
AxisVM: több mint százezer projekt	
<b>Gáztörténelmi események 2021-ben</b>	<b>36</b>
Új gázforrás, új szállítási útvonal, új kereskedelmi szerződés	
<b>Éhség és csendes forradalom</b>	<b>38</b>
Ságvári Pál az árválság okairól és az energiaszektor trendjeiről	
<b>ÖTLET LAP</b>	
<b>Szellőztessünk, de hogyan?</b>	<b>42</b>
A valóban „okos” és korszerű épülettechnikai rendszer	
<b>PRAXIS</b>	
<b>Korunk egyik mérnöki csodája: a drón</b>	<b>44</b>
Az eszköz, amely megváltoztatta a szemléletmódot	
<b>HISTÓRIA</b>	
<b>A Braun család</b>	<b>52</b>
Mérnök-dinasztiák	
<b>Búcsúzunk</b>	<b>56</b>
<b>Könyvajánló</b>	<b>58</b>



A MAGYAR  
MÉRNÖKI KAMARA  
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Wagner Ernő** • Szerkesztőbizottság: **Bezegh András, Molnár Szabolcs, Nádor István, Rébay Lajos, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zsigmondi András** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: [dulka.agnes@mmk.hu](mailto:dulka.agnes@mmk.hu) • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Tel.: 455-7087, e-mail: [dm@mmk.hu](mailto:dm@mmk.hu) • Honlap: [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu)

Megjelenik havonta • Tagdíjzételi kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • EDS Zrínyi Zrt; 2600 Vác Nadas utca 8. Felelős vezető: Vágó Attila vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2022. február 4-én jelenik meg.

**IMEDIA**



## A küldöttgyűlés meggyőző többséggel fogadta el az MMK új alapszabályát



Az országos köztestület november 12-én, a fővárosi Lurdy Házban tartotta rendkívüli küldöttgyűlését, amelynek célja a Magyar Mérnöki Kamara új alapszabályának elfogadása volt. A küldöttek meggyőző többséggel – 125 igen, 1 nem szavazattal, 2 tartózkodás mellett – fogadták el a szakmai önkormányzat új alapszabályát.

A megyei kamarák és a szakmai tagozatok küldötteit elsőként Wagner Ernő Magyar Mérnöki Kamara elnöke köszöntötte. A határozatképesség megállapítása, a küldöttgyűlés napirendjének és tisztségviselőinek megválasztása után Kun Gábor, az alapszabály-előkészítő bizottság társelnöke foglalta össze a bizottság két éves tevékenységét. A kamara elnöke ezt követően díszokleveleket adott át a bizottság jelen lévő tagjainak, Kun Gábornak, Szöllőssy Gábornak, Nagy Gyulának, dr. Barna Lajosnak, Lakits Györgynek, Nádor Istvánnak, Németh Gábornak, Rung Attilának, valamint Molnár Tamás elnöki kabinetvezetőnek, a bizottság tiszteletbeli tagjának.

A munkaiülésen a küldöttek egyenként áttekintették az alapszabály-tervezethez érkezett 12 módosító indítványt, illetve azt a három döntési pontot – az országos elnökség létszámáról, a vá-



lasztási jelölőbizottság tagjairól, illetve a jelölés szabályairól –, amelyről az alapszabály-előkészítő bizottság kezdeményezésére a küldöttek már előzetesen online szavaztak, ennek eredményei alapján azonban a bizottság nem tudta a kérdéseket lezárni, így a küldöttgyűlésnek kellett meghoznia a végső döntést.

A küldöttek egyetlen módosító indítványt sem támogattak, és végül a zárószavazáson meggyőző többséggel – 125 igen, 1 nem szavazattal, 2 tartózkodás mellett – elfogadták az MMK új alapszabályát, amely 2021. november 13-tól hatályos.

## Az építési beruházások költségtervezése

Az elmúlt évek során Magyarországon is egyre kézzelfoghatóbbá vált az építési beruházások minél komplexebb és pontosabb költségtervezése iránti igény; ennek alapján kötött megállapodást az Innovációs és Technológiai Minisztérium és az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége a költségtervezési módszert megalkotó munkára, melynek meghatározó részét képezi az Építési Költségtervezési Rendszer (ÉKTR), végső formájában építésügyi műszaki irányelv (ÉPMI).

A kidolgozott ÉKTR elsősorban az ingatlanfejlesztések, magasépítési beruházások napjainkban legelfogadottabb szisztémája, az International Construction of Measurement Standards elvi rendszerén alapul, és messzemenően figyelembe veszi a hazai építőipari sajátosságokat, szakmagyakorlási elveket és jogszabályokat; megalapozása, kidolgozása a Spányi Partners Zrt. munkája, szakmai koordinációját Wéber László végezte. A közel háromnegyed éves tevékenységben – konzultációs jelleggel – az ITM, a két köztestületi kamara (MMK, MÉK), az ÉMI Nkft., a Magyar BIM

Szövetség, valamint csaknem harminc szakvállalkozás vett részt. A hamarosan elkészülő ÉPMI-tervezetre alapozva a költségtervezési munka további fontos tennivalókat igényel: egyrészt az ÉKTR-szisztémájú, árazott költségvetésekből létrehozott, felelősen karbantartott adatbázist, másrészt az építési költségtervezési tevékenység teljes körű szakmai egyetértésen alapuló módszertani leírását (protokollját), harmadrészt a költségtervező/költségszakértő mérnök státuszának kialakítását, aki szaktudással és gyakorlattal kezeli az adatbázis releváns adatait, és azokat a költségtervezés tárgyát képező építési beruházásra vonatkoztatva arra ki tudja terjeszteni, azokkal önálló és felelős munkát tud végezni. Ez utóbbi megteremtésére lehetőséget ad, hogy az építésügyi és építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységeről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet minapi módosítása 2022. április 1-től az építésügyi műszaki szakértési területek közé besorolta az építési költségszakértési tevékenységet is.

## Újabb mesteriskolai kurzusok indultak



A Magyar Mérnöki Kamara – a Paks II. Atomerőmű Zrt., az Országos Atomenergia Hivatal, valamint a Budapesti Műszaki Egyetem Nukleáris Technikai Intézete szakmai támogatásával – november 8-án elindította nukleáris tervezői mesteriskoláját. A mesteriskola képzési programja a gyakorló mérnökök, az atomerőmű-ipar projektjeiben részt vevő és a kapcsolódó területeken dolgozó szakemberek tudásának nukleáris ismeretekkel történő bővítését szolgálja. A nukleáris energiaszektor a stratégiai iparágak egyike, amely tudományosan megalapozott erőfeszítések eredményeként, magas minőségi elvárásoknak megfelelően hozza létre létesítményeit, biztosítja működésüket. A sajátos környezetben végzett, speciális

követelményeket kielégítő, minőségi és költséghatékony munka különleges felkészültséget igényel. A mesteriskola tananyaga az átfogó és általános szintű nukleáris ismeretekre és összefüggésekre koncentrál, összeállítását az a célt szolgálja, hogy a képzés résztvevői megértésük a nukleáris szakterület sajátosságait, ezt saját szakmai és vállalkozási területükön alkalmazni tudják, és eszközként használják a terület más szakágaival folytatott együttműködésben. A tananyag a speciális nukleáris ismeretek átadása mellett a hagyományos szakmai területek nukleáris szempontú tárgyalását is biztosítja. Az iparág minőségi és szakmai követelményeinek megfelelő ismeretek egyes részei a hagyományos projektek-

ben való munkavégzés során is jól felhasználhatók.

A 2022. márciusig tartó oktatás a járványhelyzetre tekintettel hibrid – jelenléti és online – formában történik. Azok a hallgatók, akik a mérnöki kamara tagjaként végzik el a mesteriskolai kurzust, tanúsítványt is kapnak, amely szakmailag egyenértékű a mérnöki jogosultsággal.

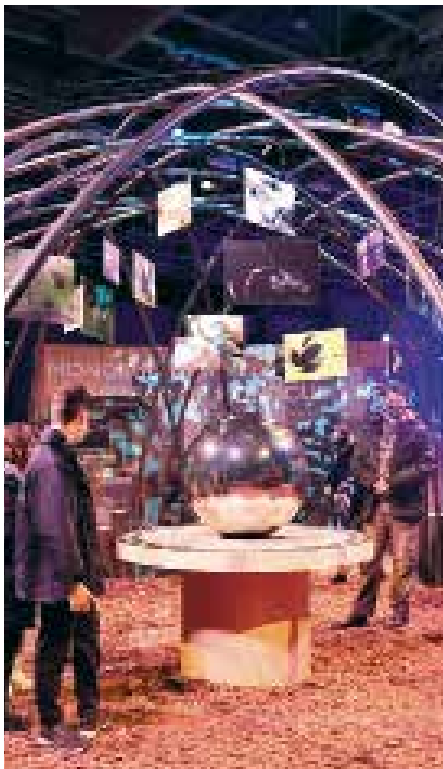
\*\*\*

Megkezdődött a kamara beruházáslebonyolítói mesteriskolájának újabb, immár negyedik, telt házban tartott képzési kurzusa is, melyet november 18-án Wagner Ernő MMK-elnök, Koji László, az ÉVOSZ elnöke, valamint Wéber László, a mesteriskola szakmai vezetője indított útjára az országos köztestület fővárosi székhelyén.

### Az MMK is kiállított a Planet Budapest 2021 Fenntarthatósági Expó és Világtalálkozón



A Magyar Mérnöki Kamara önálló standdal vett részt november 30. és december 5. között a Planet fenntarthatósági szakkonferencián, a Hungexpo A pavilonjában. A kamarai standon az MMK ingyenes energetikai tanácsadása mellett bemutatkoztak a köztisztviselők vízgazdálkodási, energetikai, környezetvédelmi, erdészeti és faipari, épületgépészeti, építési és közlekedési szakmai tagozatai, illetve a BME tanszékei. A Planet Budapest 2021 arra a kérdésre kereste a választ, hogyan lehet a bolygót megőrizni a következő generációknak. A szakkonferencián több mint 180 környezetipari kiállító mutatta be fejlesztéseit, a nagyközönségnek szóló programok pedig az egész család számára izgalmas és érdekes látványt kínáltak.



### Az MMK elnökének látogatása az Országos Atomenergia Hivatalban

Wagner Ernő, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke november 22-én bemutató látogatást tett az Országos Atomenergia Hivatalban, ahol az OAH főigazgatója, Kádár Andrea Beatrix fogadta. A találkozón részt vett az MMK főtákos, dr. Virág Rudolf is. A kamara elnöke és az OAH vezetője áttekintették a két szervezet együttműködésének tapasztalatait és jövőbeni lehetőségeit.

### A Paks II. Zrt. benyújtotta a reaktortartályok gyártási engedélykérelmét

Benyújtotta a két új atomerőművi blokk reaktortartályainak gyártási engedélykérelmét a Paks II. Zrt. az Országos Atomenergia Hivatalnak. A dokumentáció benyújtása újabb jelentős mérföldkő a projekt életében. A VVER-1200-as reaktortartályokat az oroszországi Volgodonszokban fogják legyártani, várhatóan mintegy 36 hónapos munka eredményeként, orosz és magyar szakemberek folyamatos kontrollja mellett.

### Megkezdődött a repülőtéri gyorsforgalmi út fejlesztésének előkészítése



A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő (NIF) Zrt. és a Budapest Fejlesztési Központ (BFK) megkezdte a Ferihegyi repülőtérre vezető gyorsforgalmi út fejlesztésének előkészítését. A kiviteli terveknek és a tenderdokumentációnak 2022-ben kell elkészülniük.



## 2022. januártól módosulnak a fűtő- és légkondicionáló rendszerek kötelező felülvizsgálatának szabályai

A törvényi és kormányrendeleti szabályok kiegészítéseként az energetikai felülvizsgálatot érintő egyes szabályokat a 19/2021. (IV. 14.) ITM rendelet tartalmazza. Itt találjuk az energetikai felülvizsgálóra, az éves felügyeleti díjra, a jogosultsági feltételre, a felülvizsgálati jelentés minimális követelményeire vonatkozó előírásokat.

Hamarosan a kamara honlapján egy új menüpontban elérhetővé tesszük az energetikai felülvizsgálattal kapcsolatos legfontosabb információkat. Megtalálható lesz többek között a képzési és vizsgaszabályzat, elérhetőek lesznek a legfontosabb jogszabályok, olvasható lesz a felülvizsgálók által alkalmazható díjazásra vonatkozó kamarai ajánlás, elérhetőek lesznek különböző nyomtatványok. Ezen a felületen keresztül lesz lehetőség jelentkezni a képzési és vizsgaidőpontokra is. *További részletek: [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu)*

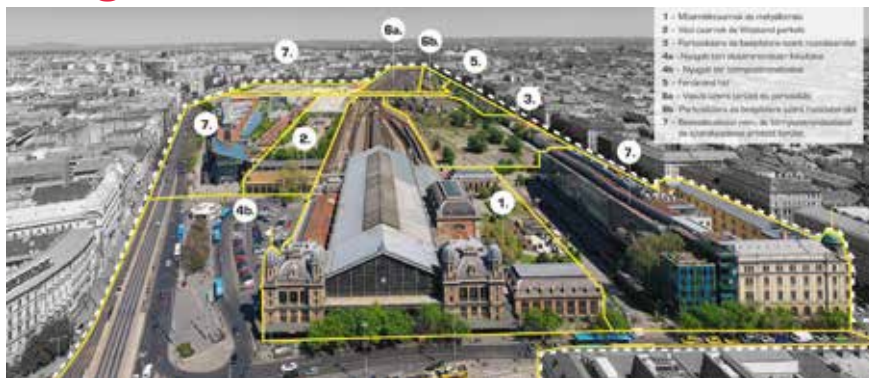
### Újabb 100 milliárd forint áll a vállalkozások rendelkezésére

A Technológiaváltó támogatási program keretében most megjelent felhívás tervezete szerint a vállalkozásként 10 és 150,5 millió forint közötti támogatás formája feltételesen vissza nem térítendő. A támogatás intenzitása maximum 70 százalék, azaz minden 100 forint értékű beruházásból maximum 70 forintot vállal át az állam. A kedvezményezettek azok a legalább 3 főt foglalkoztató mik-

ro-, kis-, és középvállalkozások, amelyek rendelkeznek legalább 1 lezárt, teljes üzleti évvel. A pályázat keretében támogatható tevékenység a technológiafejlesztés – beleértve az infokommunikációs technológia fejlesztését és az üzleti felhőszolgáltatások igénybevételét –, továbbá az infrastrukturális és ingatlan beruházás, a tanácsadási és képzési szolgáltatások igénybevétele, valamint a megújuló energiaforrást hasznosító technológiák alkalmazása.

A pályázatok 2022. január 17-től nyújthatók be.

## Világstárok a startvonalon



Újabb mérföldkőhöz ért a Nyugati pályaudvar és környezetének megújítására kiírt, nyílt nemzetközi tervpályázat: kialakult a végleges mezőny. Októberben indult a kétfordulós, nyílt, nemzetközi építészeti tervpályázat, amelyen 4 kontinensről 36, köztük több világ-hírű, komoly nemzetközi tapasztalattal rendelkező építésziroda és mérnöki konzorcium jelentkezett. Az építészcsapatokban dolgozó építészek több mint 50 különböző nemzet polgárai. Az irodák többsége az elmúlt 15-20 évben részt vett Európa nagy történelmi vasútállomásainak megújításában: Bécsben, Amszterdamban, Zürichben, Rotterdamban és Londonban. Objektív és átlátható szakmai rangsorolás alapján, amit a kormányzati Budapest Fejlesztési Központ végzett Vitézy Dávid vezetésével, tizenkét építészcsapatot választottak ki a harminchatból. A tervpályázat második fordulójában ők készíthetik el a Nyugati pályaudvar és környezete megújítására vonatkozó terveket.

## Megjelent a „266-os” módosítása

A Magyar Közlöny 201. számában megjelent az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet módosításáról szóló 618/2021. (XI. 8.) Korm. rendelet. A rendelet módosítása érinti a szakmagyakorlási tevékenység folytatásának és engedélyezésének feltételeit, a szakmai gyakorlat igazolásával kapcsolatos szabályokat, valamint lehetőséget biztosít a kamara részére, hogy a szakmai gyakorlat igazolhatóságának részletes szabályait belső szabályzatban dolgozza ki. Az egyik legfontosabb változás a vizsgarendszer átalakítását tartalmazza. A módosítások hatálybalépését követően a kérelmezőknek – a jogosultság megszerzése előtt – jogosultsági vizsgán kell részt venniük. A vizsga a továbbiakban is általános és szakterületi részből áll, formája írásbeli és – a rendeletben előírt esetekben – szóbeli vizsga.

Fontos újdonság: a jövőben a szakterületi rész alól is lehet felmentést kérni, ha a szakmagyakorló más jogosultság megszerzéséhez korábban már ilyen tartalmú vizsgát tett. A rendelet meghatározza az általános és szakterületi vizsgarész tartalmi elemeit, ed érinti a jogkövetkezményekre vonatkozó előírásokat is. Az 1. melléklet módosítása – a tagozatokkal és területi kamaráival egyeztetett tartalommal – rendezi a jogosultságok helyzetét.

*A rendelet 2022. április 1-jén lép hatályba.*

## Közvetlen autópálya-kapcsolat jött létre Miskolc és Kassa között

Október 26-tól az M30-as autópálya Miskolc és Tornyosnémeti között átadott szakaszának köszönhetően közvetlen autópálya-kapcsolat jött létre a borsodi megyeszékhely és testvérvárosa, Kassa között. Az útvonal a TEN-T hálózat és egyben a Via Carpatia, a kelet-európai gyorsforgalmi folyosó része is. A Via Carpatia magyarországi szakasza 221 km hosszan halad az M30-as, az M3-as, az M35-ös és az M4-es autópályákon. Az M30-as átadásával Magyarország elsőként végez a Via Carpatia útvonalhoz kapcsolódó feladataival.

## MEGYEI KAMARÁK HÍREI

### Budapest és Pest

#### Jelöltállítási felhívás

Tisztelt Kollégák!

A kamarai törvény, valamint a hatályos BPMK-alapszabály értelmében a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara (BPMK) az idei évben elindítja küldöttjelölési folyamatát. A 2022-ben megválasztott küldöttek (pótküldöttek) mandátuma 4 évre szól. A jelölési folyamat lebonyolítása a BPMK választási jelölőbizottságának feladata. A jelöltség vállalására vonatkozó felhívást, elfogadó nyilatkozatot, továbbá a választásról szóló részletes tájékoztatást a kamara honlapján közzéteszük és a hírlevélben kiküldjük.

A választási jelölőbizottság kéri az BPMK valamennyi tagját, hogy az alapszabály betartásával a lehető legszélesebb körben éljenek a jelöltállítási lehetőséggel. A jelöléssel kapcsolatosan bármilyen kérdés esetén kérjük, keressenek minket bizalommal a jelolobizottsag@bpmk.hu e-mail-címen. Kérjük, javaslataikat 2022. január 15-ig megküldeni szíveskedjenek az jelolobizottsag@bpmk.hu e-mail-címre.

#### Alagút- és Mélyépítő Szakmai Nap



A Magyar Alagútépítő Egyesület november 11-12-én tartotta Alagút- és Mélyépítő Szakmai Napját a Benczúr Hotelben. A szakmai kérdések megvitatásán felül a rendezvény lehetőséget adott a szervezet által alapított díjak ünnepélyes átadására is, Kassai Ferenc közreműködésével. A BPMK elnöke megnyitójában úgy fogalmazott: nekünk, építőmérnököknek a közlekedéscsökkentés és ezen belül a föld alatti terekkel való gazdálkodás különösen fontos és izgalmas feladat, mind a vasúti, mind a gyorsforgalmi utak építése tekintetében. De nem elhanyagolható a városokon, településeken belül az ún. „álló” közlekedés, a parkolások megoldásában sem. Mindezeket úgy kell mérnökeinknek megoldani, hogy ne legyenek kárt természeti és épített környezetünkben, és legyenek figyelemmel a környezet megóvására – húzta alá Kassai Ferenc.

#### E-mobilitás másképpen

Hatodik alkalommal rendezett konferenciát és mérnöki kamarai továbbképzést E-mobilitás másképpen címmel november 16-án a BPMK. A Hungexpo E pavilonjában – az Automotive Hungary szak-

kiállítás nyitónapján – tartott eseményen elsőként Kassai Ferenc BPMK-elnök köszöntötte a résztvevőket, illetve az online közvetítésbe bekapcsolódott mérnököket. Mint elmondta, a közlekedés területén is elkezdődött a változás kora, a robbanómotorok ideje letelt, de hogy mi jön ezután, még egyáltalán nem világos. Valószínűnek látszik, hogy az elektromosság játszik majd nagy szerepet, a részletek azonban még egyáltalán nem tisztázottak. Éppen ezért különösen fontos a konferenciánk interdiszciplináris jellege, hogy több terület szakemberei jöhetnek össze véleménycserére egy új területen, amely egyaránt érinti a közlekedés és az energiagazdálkodás területét, és várhatóan jelentősen befolyásolja majd az elkövetkezendő évtizedekben a sorsunkat – fogalmazott Kassai Ferenc. – Konferenciánk esetében a „másképpen” szó azt jelenti, hogy az elektromos mobilitásnak nem egyetlen, mostanában folyamatosan hangoztatott módja létezik. Célunk, hogy felhívjuk a figyelmet a létező megoldásokra, és ütköztessük azokat – tette hozzá.

A konferencia – amelynek levezető elnöke Nagy Péter volt – három blokkra bontva tárgyalta az e-mobilitás kérdéseit, elsőként a szakpolitikai célkitűzések és intézkedések kerültek terítékre, majd a hazai gyártási lehetőségek témaköre, ezt követte végül a szakmai kerekasztal-beszélgetés.

*Részletes tudósításunk a bpmk.hu honlapon olvasható.*

#### Műegyetemi Épületgépész Nap a BPMK székházában

„Okosotthon és hatékonyság” mottóval rendezték meg az OMÉN hetében, november 25-én a Műegyetemi Épületgépész Napot. A program hosszú évek óta épületgépész szakmai továbbképzés, konferencia és kiállítás. Nagy örömünkre a tavalyi évtől eltérően immár nem a virtuális térben, hanem személyes jelenléti formában, a járványügyi szabályok betartásával.

Kassai Ferenc, a BPMK elnöke megnyitó beszédében kiemelte: „A mérnöki szakma is olyan, korábban nem ismert átalakuláson ment keresztül, amely minőségi változásokat hozott az alapfeladatokban is, de mellettük új szakterületek, kutatási irányok alakultak ki. Mára az épületgépészet feladata kibővült. Az informatika fejlődésével ma már az épületgépészet egybefonódott az okosházak, az ún. intelligens városok/települések tervezésével, amelyek középpontjában az ember és az emberi élet minőségének javítása áll. Ilyen lehetőség a »dolgoz internete« (IoT), amely segíti az okosház tartások és -épületek megvalósítását, hatékony működtetését.”





Az épületenergetikai irányelv új kihívásai: közel nulla energiafelhasználású és okosépületek címmel dr. Csoknyai Tamás, az Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék tanszékvezetőjének előadása mély alapossgal tárgyalta a 2018-as épületenergetikai irányelv módosításának várható következményeit, a kihívásokat és számítási módszereket. Beszámoló hangzott el az Erasmus+ által támogatott Hi-Smart tananyagfejlesztési projekt eredményeiről, melynek két fő célcsoportja a felsőoktatási intézmények hallgatói és az épületgépész-szakma szereplői.

A további előadások is kapcsolódtak az „Okosotthon és hatékonyság” jelmondatához, így szó volt az okosépület-indikátor (SRI) rendszerről, a gázkazánok rendszer megoldásairól, IoT-alapú okos megoldásokról hajtóművek, szelepek, helyiségenkénti felületűtés/hűtés szabályozás és intelligens szellőzőrendszerek esetében. Az előadók a szakterület elismert és kiváló képviselői voltak, akiktől első kézből kaphattunk hiteles tájékoztatást a napjainkat és jövőnket közvetlenül befolyásoló szakterületekről, a digitalizáció térhódításáról. A konferencia levezetéséért, a szakszerű kiegészítésekért köszönet illeti Gyurkovics Zoltánt, az Épületgépészeti Tagozat elnökét.

*Részletes beszámoló a [bpmk.hu](http://bpmk.hu) oldalon olvasható.*

## Közösen a Pest Megyei Önkormányzatok Szövetségével

A BPMK és a Pest Megyei Önkormányzatok Szövetsége elnöki szintű, sikeres megbeszélést tartott a Pest Megyei Önkormányzat székházában. Az egyeztetésen részt vett Kassai Ferenc BPMK-elnök, Nagy Péter elnökség tag, Szabó István, Pest Megye Közgyűlésének elnöke, valamint dr. Popovics Gábor, az elnöki és területfejlesztési iroda vezetője. A megbeszélésen megegyezés született arról, hogy az önkormányzatokat érintő energetikai korszerűsítések tervezését közösen segítjük a hazai és uniós forrásokon való pályázati indulásokon. Ennek érdekében közösen megfogalmazott levelet küldünk az érintett önkormányzatoknak, valamint együtt lobbizunk a közép-magyarországi források bővítéséért. Ezenkívül egyeztetéseket indítunk el a közlekedés, vízügy, oktatás területén is a 2022-es év elején.

## Vas Díjazott mérnökök



Szent Márton ünnepén Szombathely a figyelem középpontjába állítja azok munkásságát, akik életük során sokat tettek, maradandót alkottak a városért. A csaknem három évtizedes hagyományt követve dr. Nemény András polgármester gálaműsor keretében adta át a megyeszékhely legmagasabb kitüntetését november 13-án az AGORA Művelődési és Sportházban. A pandémia miatt tavaly elmaradt a hagyományos Szent Márton-gála, így a 2021-ben odaítélt díjak mellett idén vehették át elismerésüket a 2020-as év kitüntetettjei is. A Vas Megyei Mérnöki Kamara tagjai ismét szerepeltek az elismertek listáján: Nádor István, a Vas Megyei Vízügyi Igazgatóság egykori igazgatója, a Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöke Éhen Gyula-díjat, Déri Lajos alelnök Gothard Jenő-díjat, Vadász László és fia, Vadász Péter, a Meliorációs és Rekultivációs Kft. tulajdonosai Brenner-díjat kaptak.

*További részletek a [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu) honlapon.*

## Faültetés Trianon emlékezetére

A Vas Megyei Mérnöki Kamara Trianon 100. elnevezésű rendezvénysorozatának záró eseményén, november 13-án került végleges helyre az Abért-tónál az a 45 juharfa, amely még várta elültetését.

A kamara elnöksége tavaly határozott arról, hogy mérnöki létesítmények mellé ültetett fákkal adózik a békediktátum 100. évfordulója emlékének. Sajnos a járvány közbeszólt, nem tudták a rendezvényt megtartani, szándékukat azonban nem adták fel. Idén a 101. évforduló alkalmával 101 fa ültetésével emlékeztek Trianonról a mérnökök: június 6-án nyolc juharfa ültetésével kezdték meg a sorozatot a Kőszeg város közigazgatási területéhez tartozó, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő, Lukács-házi víztározó melletti Abért-tónál. November 13-án újabb 45 juhar került a földbe. A faültetés több hónapos előkészületeit Tóthné Temesi Kinga és Gáspár Ferenc elnökségi tagok szervezték. A következő két hónapban további húsz-húsz fát ültetnek a balogunyomi és a vasvári, nyolcat a Szombathely-Szőlős vasútállomáshoz.

## ■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

### Anyagmozgató gépek, Építőgépek és Felvonók Tagozat

#### Kerekasztal-beszélgetés

November 11-én, az ÉMI-TÜV irodában a közelgő síszezonra való tekintettel kerekasztal-beszélgetést tartottunk a sífelvonók, és általában a kötélpálya rendszerek telepítési és üzemeltetési kérdéseiről. A megbeszélésen részt vettek a rokonterületekre akkreditált szervezetek és a hatóság képviselői is. Közös vélemény szerint jelenleg nincsenek alapvető gondok, de azért, hogy ne is legyenek további egyeztetésekre, és közös gondolkodásra van szükség.

*Némethy Zoltán tagozati elnök*

### Elektrotechnikai Tagozat

#### Januári tisztújítás

A tagozat a soron következő tisztújító taggyűlését 2022. január 20-án, 14 órai kezdettel tartja. A taggyűlés helyszíne a FŐMTERV Zrt. földszinti tanácsterme (1024 Budapest, Lövőház u. 37.).

A taggyűlés napirendje: 1. Megnyitó. 2. A szavazatszámállók és a jegyzőkönyvvezető megválasztása. 3. Az elnökség beszámolója. 4. A jelölőbizottság elnökének tájékoztatója. 5. A jelöltek bemutatkozása. 6. Szavazás. 7. A szavazás eredményének ismertetése, zárszó. A tisztújítás során megválasztásra kerülnek: a tagozat elnöke, alelnökei, az elnökségi tagok és póttagok, a szakmai gyakorlat szakirányúságát vizsgáló szakértői testület tagjai, illetve az országos küldöttgyűlés küldöttei és pótküldöttei. Felkérjük tagjainkat, hogy a taggyűlésen vegyenek részt és azt aktív részvételükkel támogassák, továbbá részvételi szándékukat regisztrálással jelezzék. A regisztrálás informatív jellegű, a helyszín előkészítését segíti. A regisztrációs felület a következő linken érhető el: <https://www.e-villamos.hu/cikkek/5662/?t=e3Fv7sd5>

A jelöltek önéletrajzai és a jelöléssel kapcsolatos nyilatkozatai a következő linken tekinthetők meg: [mmk-elt.kovilltrade.hu](http://mmk-elt.kovilltrade.hu). Felhasználó: mmkelt, jelszó: TRx3eXA951YA4CEpNjHg

Ha a tisztújító taggyűlés a járványhelyzet miatt személyes részvétellel nem lesz megtartható, erről tagjainkat időben értesítjük.

*Kozák András, a jelölőbizottság elnöke,  
Kun Gábor, az Elektrotechnikai Tagozat elnöke*

## Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat Mérnökgeodéziai konferencia

A tagozat 2015 óta évente megrendezi a Mérnökgeodéziai Konferenciát, amelyet továbbképzésként is akkreditáltatunk a kamarai továbbképzési testületnél. Idén november 6-án immár hetedik alkalommal került sor a rendezvényre, amit a BME Általános és Felsőgeodézia Tanszéke és a Baranya Megyei Mérnöki Kamara közösen szervezett.

Hibrid lebonyolítás mellett döntött a tagozat elnöksége: 44 fő a helyszínen és több mint 100 fő az interneten keresztül követte az előadásokat. A konferencián 11 előadás hangzott el és 4 poszterprezentációt tekinthettek meg a résztvevők. A program összeállításánál három íratlan szabályt igyekszünk figyelembe venni. Elsőként, hogy az aktuális évben Hazay-díjjal kitüntetett kolléga, kollégák felkérésére kerüljön sor az első előadás megtartására. Idén így dr. Takács Bence mutatta be A Monostori híd pyloncsúcsának mozgása című, szerkezetépítő társszerzőkkel közösen elkészített előadását. Második szabályunk, hogy a konferencián szerepeljen társ tervező területeket érintő előadás. Idén dr. Görög Péter, a BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszékének docense vállalt ilyen témájú előadást Sziklarézsű-állékonyság vizsgálat és geodézia kapcsolódási pontjai címmel. Harmadik szabályunk, hogy a tagozat által meghirdetett diplomadíj-pályázat nyertesei meghívást kapnak díjnyertes pályamunkájuk bemutatására. Ebben az évben Hrutka Bence (MSc) és Mayer Christoph (BSc) mutatta be diplomamunkáját.

Az előadások elsősorban a korszerű technológiákkal foglalkoztak (UAV, pontfelhő, automatizálás). Kiemelkedően sok előadás tartalmazott monitoring megoldásokat, ezen belül is sláger témának tűnik az olcsó, több frekvenciás vevők geodéziai alkalmazása.

A részletes program, az elhangzott 11 előadás prezentációi és a konferencián készült fényképek elérhetők a tagozat honlapján: <http://mmk-ggt.hu/konferenciak/>.

## Gépészeti Tagozat

### Fekecs Gábor: Botka Imre-díj kitüntetett



A tagozat hagyományos Botka Imre-díj átadó ünnepi ülését november 26-án, az MMK székhelyén rendezte meg. Gonda Zoltán elnök bevezetőjét követően Wagner Ernő MMK-elnök köszöntötte az ülés résztvevőit. Kassai Ferenc, a BPMK elnöke üdvözlő levelét dr. Bánó Imre olvasta fel, majd dr. Oldal István ismertette a Botka Imre-díj történetét. Dr. Kolonits Ferenc Botka Imre életrajzát bemutató prezentációja nyomán dr. Dévényi László tartott előadást. Fekecs Gábor hajómérnök, a 2021. évi díjazott szakmai életrajzáról és annak személyes vonatkozásairól Hadházi Dániel beszélt. A díjat – amely az oklevél mellett egy különleges, korrózióálló anyagú, fogaskerék alakú plakett – Wagner Ernő és Gonda Zoltán adta át, majd a díjazott megtartotta hagyományos, ún. „Botka-előadását” Az alumínium vízibuszok tervezésének története címmel.

## Hírközlési és Informatikai Tagozat Szakmai délután – 5G, MI

A HIT Informatikai Szakosztálya november 17-én szakmai délutánt rendezett. A szakosztály szakértői az elmúlt évek során segédanyagokat készítettek, kidolgozták az IT tervezés folyamatát és előkészítették az IT tervező és IN-PE informatikai projektellenőr jogosultságok elbírálásának feltételeit. Külön aktualitása van ezeknek feladatoknak, mivel november 8-án megjelent a Magyar Közlönyben a 266/2013 kormányrendelet módosítása, és ebben a létfontosságú informatikai projektek tervezői és ellenőrei részére előírják a kamarai jogosultságot. A program első részében beszámolók hangzottak el az Informatikai Szakosztály eddig elért eredményeiről és a következő időszak feladatairól Rácz József; az informatikai szakmai jogosultságok jogszabályi előkészítéséről dr. Virág Rudolf; az IT informatikai tervezés tartalmi és formai követelményeiről, illetve az informatikai tervezési segédletről Kakuk Ilona; az informatikai projektellenőr képzésről és annak tartalmi elemeiről Ott Károly; a Mesterséges Intelligencia Koalícióról Zentai István tartott előadást. A program második részében szakmai újdonságok bemutatása szerepelt: 5G ready mikrohullámú megoldások (Trencsánszky Imre), mesterséges intelligenciával (MI) támogatott folyamatok: GAIA – 5G mikrohullámú hálózatok optimalizáció kérdései (Kovács Elemér), vízi közmű hálózatok átfogó monitoring rendszere (Csapó Sándor).

Az előadások záró értékelésében Kassai Ferenc, a BPMK elnöke elismerését fejezte ki a tagozat és a szakosztály e téren végzett munkájáért, és javasolta, hogy a jövőben e-mobilitás szakterületével is vegyük fel a kapcsolatot.

*Rácz József*



Beszélgetés az alapszabály-előkészítő bizottság társelnökeivel

## „A kamara érdekében mindig megvolt az egységünk”

Az országos kamara november 12-i küldöttgyűlése 125 igen és egyetlen nem szavazattal fogadta el a köztestület új alapszabályát. A dokumentum megalkotásának folyamatáról, a munka nagyságrendjéről és a november 13-tól hatályos új „alkotmány” jelentőségéről az alapszabály-előkészítő bizottság társelnökeivel, **Kun Gáborral**, az Elektrotechnikai Tagozat elnökével és **Szóllóssy Gáborral**, a BPMK alelnökével beszélgettünk.



Dubniczky Miklós

– **Először is nézzünk néhány adatot arról, mekkora munka áll a bizottság mögött.**

**Kun Gábor:** Statisztikát ugyan nem készítettünk a tevékenységünkről, hisz nem gondoltunk arra, hogy szükség lehet rá. Kétéves munkafolyamaton vagyunk túl, amely a 2019-es kamarai küldöttgyűlési határozattal kezdődött: akkor született döntés arról, hogy létre kell hozni egy alapszabály-előkészítő bizottságot, többé ne toldozzuk-foldozzuk az országos köztestület alapszabályát, hanem alkossunk helyette egy újat. Paritásos alapon, a területi kamarák és a szakmai tagozatok jelöltjeiből, majd delegáltjaiból végül 2019 szeptemberében meg is alakult a kilenc tagú bizottság. Az elektronikus kapcsolattartásokon túl húsz-egynéhány alkalommal üléseztünk, fejenként mintegy kétszáz munkaóra ráfordítással. Ha egyetlen mérőszámmal próbálnánk meg érzékeltetni a munka nagyságrendjét, ezt a fejenkénti kétszáz munkaórát lehetne megszorozni a bizottsági tagok számával, azaz kilenccel. Eszerint együttesen mintegy 1800 órában foglalkoztunk az új alapszabály előkészítésével.



**Szóllóssy Gábor:** Hozzáteszem, ez a fajta terhelés a főtítkárságon is megjelent, hiszen a Magyar Mérnöki Kamara munkaszervezete az alapszabály-előkészítő bizottság állandó titkári teendőit is ellátta – nem kevés feladatot jelentett például a bizottsági üléseket követően a megtárgyalt témák szövegtervezetekké alakítása. Két év alatt

sikerült elvégeznünk a feladatunkat, de ez tulajdonképpen tizenkét hónapnyi intenzív munkát jelentett, hiszen 2020 szeptemberére már elkészült egy véglegesnek szánt alapszabály-tervezet. A járvány számlájára kell írunk, hogy ezt múlt évben nem tudtuk a küldöttgyűlés elé terjeszteni. 2020-21-ben tehát hosszabb ideig szüne-



telt a bizottság tevékenysége, ugyanakkor ezt a pauzát az előnyünkre fordítottuk annyiban, hogy nyár végén, kora ősszel még hozzá tudtunk nyúlni a dokumentumhoz, így végül megítélésem szerint egy komplexebb, jobb szerkezetű tervezetet tehetünk le az asztalra.

#### – Tulajdonképpen miért kellett új alapszabályt alkotni?

**Kun Gábor:** Igazán komoly vagy súlyos elvi okai nem voltak ennek, hiszen nem lehetett kijelenteni, hogy a korábban érvényes alapszabály problémás lett volna, vagy lehetetlenné tette a kamara megfelelő működését. Az viszont tény, hogy 2018-19 körül a kamarában felhalmozódtak bizonyos nézeteltérések, viták, súrlódások, a területi kamarák elnökei részéről pedig elindult egy olyan kezdeményezés, hogy saját érdek- és véleményegyeztető fórumot alakítsanak. Ezt követően a szakmai tagozatok elnökei is fontosnak érezték, hogy rendszeresen egyeztessenek egymással, és bizonyos kamarai kérdésekben közös véleményt alakítsanak ki. Ekkorra – vagyis még a 2019-es küldöttgyűlés előtt – már elkészült egy alapszabálymódosítás-tervezet, amelyet a korábbi elnökség jegyzett. A tervezet azonban nem tárgyalta a küldöttgyűlés, ezért szükségszerű lépés volt, hogy hozzunk létre a feladatra egy alapszabály-előkészítő bizottságot, amely összeállíthatja a köztestület új alapszabályát.

A bizottság tagjai mindannyian azt gondolták: egy kamaránk van, és ezt az egyet kell továbbfejlesztelnünk, egységesen jobbra tennünk. ”

**Szóllóssy Gábor:** A kamara kétdimenziós működése – megyei kamarák és szakmai tagozatok, vagy közigazgatás és szakmai munka – miatt mindig tapasztalható volt némi feszültség köztestületünkben. A közigazgatási feladatok, a jogosultságok elbírálása sokszor jogos szakmai kifogásokat eredményez, hiszen szigorúan be kell tartani bizonyos előírásokat, amik viszont nem mindig követik azokat a szakmai megfontolásokat, amelyeket szintén roppant lényegesnek tartunk. Mindez állandó feszültség forrása a tagozatok és a területi szervezetek között. Ez is közrejátszott abban, hogy kialakult egy látszólagos ellentét, amit a legegyszerűbben úgy lehetett feloldani, ha a kamara egységét mindenk fölé helyeztük.

**Kun Gábor:** Az országos kamarán belüli korábbi véleménykülönbségek, esetleges működési rendellenességek nem is kizárólag a tagozatok és a megyei kamarák között, hanem a köztestület központi apparátusa, az országos elnökség és a területi

kamarák együttműködésében, pontosabban éppen annak hiányában mutatkoztak meg. Ennek persze voltak bizonyos objektív alapjai, és ezeknek a vitás kérdéseknek a megtárgyalása az új alapszabály előkészítése során igen sok időt vett igénybe. Leegyszerűsítve tulajdonképpen a „tyúk vagy tojás?”, ki a szülő és ki a gyermek kérdésével álltunk szemben. A kamarai törvényben elhelyezett alapprobléma, hogy vajon a területi kamarák alapították-e meg az országos kamarát, vagy fordítva történt. Ennek a kérdésnek a boncolgatásával kezdetben rengeteg munkaórát töltöttünk el. A napi működésben is megjelennek ennek bizonyos elemei, hogy mást most ne említsek, a kamarai bevételek szétosztásában és felhasználásában.

**Szóllóssy Gábor:** Ugyanakkor hiányzott a megfelelő kommunikáció. Gábor is említette, volt egy előkészített alapszabály-módosítási tervezet, amely végül nem került a küldöttgyűlés elé. Az alapszabály-előkészítő bizottság munkájának egyik alapja pontosan ez a szerintem elsősorban a megfelelő kommunikáció hiánya miatt elbukott tervezet volt. A bizottság tevékenységének ezzel szemben fontos része volt, hogy a lehető legátláthatóbban végezzük el a feladatunkat. És bár a bizottság zárt üléseket tartott, kényesen ügyeltünk arra, hogy minden szempontot figyelembe véve és rendszeresen tájékoztassuk a kamarai közvéleményt a munka előrehaladásáról.



– **Milyen munkamódszert választott a bizottság?**

**Kun Gábor:** Egy ilyen munka szükségképpen magával hozza azt a helyzetet – különösen amikor kilenc ember foglalkozik vele –, hogy egy-egy szövegrészlet értelmezése, egy-egy árnyalat kezelése, megfogalmazása a résztvevők számára különbözőképpen jelentkezhessen. Éppen ezért szükség van kompromisszumkézsésre, máskülönben nem tudunk közös nevezőre jutni, és aligha tekintünk egymásra partnerként. Ahogy mondani szokás, mindenkinek megvan a maga igazsága. És bár sokszor lényegtelennek tűnő apróságokon rekedünk meg, muszáj volt továbblétni a munkát, ehhez pedig kompromisszumokra volt szükség. Először is meg kellett alkotni a bizottság ügyrendjét, amely részletekbe menően szabályozta a testület működését, ahogyan azt is, mi a teendő véleménykülönbségek esetén, milyen feltételek vannak a szavazásoknál, mi szükséges ahhoz, hogy egyértelmű határozatot hozzunk. Mondatról mondatra végigmentünk az akkor érvényes alapszabályon. Mindenki véleményét nyilvánította, javaslatot adott a változtatásokra. Hátráltatta vagy inkább lassította a munkát, hogy a kamara gazdálkodására vonatkozóan – amit az alapszabály is érint – sokáig nem álltak rendelkezésünkre átlátható, jól kezelhető adatok.

**Szóllóssy Gábor:** Az ügyrend mellett még egy fontos tényezőt említenék: a kilenc bizottsági tag többféle irányból került össze és ült tárgyalóasztalhoz, és olykor még azt sem volt egyszerű elérni, hogy ugyanazon a szón mindannyian ugyanazt értsük.

– **Például?**

**Szóllóssy Gábor:** Például „tagság”. Minek a tagja a tag? A bizottság ügyrendje egyébként biztosította, hogy a szavazásoknál nem lehetett tartózkodni, ugyanakkor volt egy olyan szabályozás is, hogy ha egy kérdésben hárman ellenvéleményt fogalmaztak meg, akkor ezt nem tartottuk eldöntöttnek – mondjuk 6:3 arányban –, hanem alternatív javaslatként kezeltük. Még a legutolsó szövegjavaslatban is előfordultak ilyen döntési pontok, amikről végül a küldöttgyűlésnek kell döntést hoznia.

**Kun Gábor:** Említettük, hogy a pandémia miatt húzódtott-halasztódott az egész alapszabályügy. Amikor idén augusztus végén újra elővettük a már kész szövegtervezetet, úgy voltunk vele, most már tényleg

próbáljuk meg elfogadásra benyújtani. Végül ezt olyan formában tettük meg, hogy egy online küldöttgyűlés elé bocsátottuk a Gábor által említett döntési pontokat – az országos elnökség létszámáról, a választási jelölőbizottság tagjairól, illetve a jelölési szabályairól – annak érdekében, hogy a novemberre összehívott rendkívüli küldöttgyűlés előtt minél kevesebb olyan kérdés legyen, ami vita tárgyát képezheti.

– **Melyek voltak a leginkább problémás, legtöbb vitát kiváltó kérdések?**

**Kun Gábor:** Sok vitánk volt, de a bizottság tagjai végig konstruktívan és higgadtan viselkedtek, igyekeztünk a messzemenőikig tiszteletben tartani egymás véleményét.

**Szóllóssy Gábor:** Elvégre kilenc mérnök alkototta a testületet.

**Kun Gábor:** Hangos szóváltások, indulatos egymásnak feszülések sem nagyon fordultak elő, sőt, a sok-sok együtt töltött munkaóra arra is tanulságot szolgáltatott, hogy legyen valaki akár megyei kamarai képviselő, akár tagozati delegált, szót tudunk érteni egymással, előbb-utóbb dűlőre jutunk, ha erre egyébként tényleg megvan a szándék. A bizottságunk esetében megvolt.

– **A novemberi rendkívüli küldöttgyűlés elé egy tucat módosító indítvány és három olyan döntési pont is került, amelyről az alapszabály-előkészítő bizottság kezdeményezésére a küldöttek már előzetesen online szavaztak, ennek eredményei alapján azonban a bizottság nem tudta a kérdéseket lezárni, így a küldöttgyűlésnek kellett meghoznia a végső döntést. Mit gondoltok erről?**

**Szóllóssy Gábor:** Az egész küldöttgyűlésre jellemző volt, hogy bár akadt olyan döntést igénylő kérdés, amely megosztotta a küldötteket, és szoros eredménnyel zárult, a zárószavazáson a kamara legfőbb döntéshozó fóruma az alapszabályt végül – egyetlen szavazat híján – teljes egységben fogadta el. Szerintem az alapszabály-előkészítő bizottság tevékenységére is mindvégig az volt a jellemző, hogy bár sok vitát lefolytattunk, a bizottság tagjai mindannyian azt gondolták: egy kamaránk van, és ezt az egyet kell továbbfejlesztelnünk, egységesen jobbra tennünk. Ezt a fajta szemléletet vagy attitűdöt nagyon sokszor láttam meg nyilvánulni az elmúlt évtizedekben a kama-

Az alapszabály csupán megfelelő keretet nyújt az eredményes működéshez, minden más a tagokon és a választott tisztségviselőkön múlik.”

rában, és talán nem túlzás kijelenteni, hogy amikor a kamara érdekében kellett döntést hozni, mindig megvolt az egységünk.

– **Összességében hogyan értékelhető az országos mérnöki köztestület korszerűsített, új „alkotmánya”?**

**Kun Gábor:** Nyilvánvalóan ez az alapszabály sem tökéletes, és ebből is adódhatnak majd a későbbiekben véleménykülönbségek, súrlódások vagy viták. Az élet mindig fog hozni olyan kérdéseket a kamarában, amelyekről ellentétes vélemények alakulhatnak ki, amiket kezelni szükséges, és aztán túl lehet rajtuk lépni. Az viszont abszolút meggyőződésem: nem az alapszabályon múlik, hogy a kamara jól, eredményesen, a tagok érdekében működhessen. Az alapszabály csupán megfelelő keretet nyújt az eredményes működéshez. Minden más a tagokon és szakmai önkormányzatunk választott tisztségviselőin múlik.

**Szóllóssy Gábor:** Az alapszabály-előkészítő bizottság munkája szerintem azt is bizonyította, hogy a kamarán belüli konfliktusok kezelésének vannak, lehetnek olyan fórumai, ahol az egységes működés érdekében meg tudjuk találni a közös hangot. Az valóban fontos, amit Gábor mondott: valamennyien területi kamarai tagként valamelyik szakmai tagozatnak is a tagjai vagyunk, hiszen a mérnöki szakmagyakorlásban ez teljesen természetes dolog.

**Kun Gábor:** Tanulásgként még annyit tudnék levonni, hogy a kamarai tevékenységben keresni és használni kell a közvetlen kapcsolatokat, mert ezek nélkül az információhiány, a tájékoztatatlanság, a pletyka és a szóbeszéd generálhat egy csomó olyan mondvcsinált problémát, amelyek aztán a közösségen belül terjedve hamar valós problémává válhatnak. Ennek pedig az lehet a következménye, hogy a kamara többé már nem azzal foglalkozik, ami ténylegesen a dolga, hanem önmagával – erre fordít időt és energiát, ez pedig rendkívül káros.

Fülek Zsolt a 266-os módosításáról, egyensúlyozásról és BIM-ről

# „Kitűnő az együttműködés”

Egy kellően kiforrott, mindkét kamara és az építésügyi kormányzat álláspontját is magába foglaló jogszabály látott napvilágot. A módosítás három fő területet érintett, a szakmagyakorlási jogosultság megszerzésére vonatkozó részletszabályok pontosítását, a továbbképzési és vizsgarendszer tapasztalatokon alapuló korrekcióját, valamint átlátható, többlépcsős szankciórendszer kialakítását célozta – fogalmazott interjúnkban a sokat emlegetett szakmagyakorlási rendelet módosításáról **Fülek Zsolt**, a Miniszterelnökség építészeti, építésügyi és örökségvédelmi helyettes államtitkára.



Dubniczky Miklós

**– A közelmúltban hirdették ki a szakmagyakorlás alapvető szabályozását, a „266-os” módosítását. Hogyan értékeli a módosítás előkészítését, a két kamara együttműködését e téren?**

– Koncepcionálisan már évek óta folyt a döntés előkészítése, kitűnő volt az együttműködés a két szakmai kamara között az előkészítés során. Minden alkalommal egy közösen kidolgozott és mindkét testület által jóváhagyott szövegtervezetet vagy véleményt kaptunk vissza, ami nagyban meggyorsította magának a normaszövegnek a kidolgozását és egyeztetését. Így egy kellően kiforrott, mindkét kamara és az építésügyi kormányzat álláspontját is magában foglaló jogszabály látott napvilágot. A módosítás három fő területet érintett, a szakmagyakorlási jogosultság megszerzésére vonatkozó részletszabályok pontosítását, a továbbképzési és vizsgarendszer tapasztalatokon alapuló korrekcióját, valamint átlátható, többlépcsős szankciórendszer kialakítását célozta. Ezt egészíti ki néhány apróbb, pontosító javaslat. Törvényességi felügyeletet is ellátó szervként azt hiszem, minden okom megvan, hogy elégedett legyek.

**– Negyed évszázad telt el a kamarai törvény megalkotása óta. Látja-e in-**

**dokát, és ha igen, látja-e lehetőségét a kamarai törvény felülvizsgálatának?**

– A törvénynek elsősorban az a feladata, hogy működési keretet biztosítson a két szakmai kamarának, hiszen ezek köztestületek, amelyek a szakmagyakorlókra, de adott esetben akár azok körén kívül esőkre is kötelező érvényű határokat hoznak, nyilvántartásokat vezetnek, etikai-fegyelmi eljárásokat bonyolítanak le, és egyáltalán: központi szerepet játszanak a feladatkörükbe tartozó szakmák színvonalának és presztízsének fenntartásában. A jogszabály ezt a keretet elég jól biztosítja. Természetesen az elmúlt 25 év felszínre hozhatott változtatási igényeket, de ez a kamarák részéről is biztosan így van. Ebben a kormányzati ciklusban már nem hiszem, hogy nekifutunk egy ilyen feladatnak, de természetesen nem zárjuk el attól, hogy a törvény felülvizsgálata megtörténjen.

**– Szinte havonta jelenik meg új „mérnök”-szakma, divattá vált új szakmákhoz a „mérnök” szót kapcsolni. Látja-e szükségét annak, hogy oldódjon a kamarai tagság alapvetően építési törvényhez kötöttsége, vagy az új „mérnök”-szakmák mindegyike, esetleg egyesek közülük integrálódhatnak a kamarába?**

– Ezen a területen két oldalról is vannak elvárások. Egyrészt európai uniós kívánalom, hogy az úgynevezett szabályozott szakmák – olyan szakmák, amelyekhez jogszabály képesítési követelményt vagy en-

gedélyt követel meg – számát minél lejjebb szorítsuk. Magyarországon a többi uniós országhoz képest kiugróan magas volt a szabályozott szakmák száma, és ez az Európai Bizottság szerint akadályozza az uniós alapszabadságok érvényesülését, ezért kötelezettségzegési eljárás is indult hazánk ellen. Ennek következtében a kormány elhatározta a szabályozott szakmák csökkentését, ami ránk is feladatot rótt. A 266-os kormányrendelet mellékletét átstrukturáltuk, így született meg az a rendszer, amelyben hét szakma van, és az egyes szakmákon belül lehetnek részszakterületek, amelyek egymással szorosabb kapcsolatban állnak, olykor a képesítési követelmények is azonosak. Másfelől tisztában vagyunk azal is, hogy az építész- és mérnökkamarák feladatkörébe tartozó szakmák túlnyomó többségének gyakorlóai az élet- és vagyonszempontjából rendkívül fontos munkát végeznek. Ezért úgy gondolom, hogy ezeknek a szakmáknak a központi szabályozását nem engedhetjük ki a kormány kezéből. Szeretnénk megtalálni az egyensúlyt ezen a téren is, hogy ne legyen túlszabályozottság, de csak megfelelő felkészültséggel rendelkező szakmagyakorlók végezhesenek olyan tevékenységet, amely alapvető hatással van az emberek életére, biztonságára és anyagi javaira.

**– Ismert a jogszabályok előkészítésének tempója. A 266-os módosítása alaposan kitárgyalt tervezeten alapult, azonban – az előkészítési idő rövidsége miatt – gyakran valóban alig**





adódik lehetőség a kamarai észrevételek megfogalmazására, amit tovább nehezít, hogy a területi kamarák és szakmai tagozatok véleménye gyakran testületi megfontolásokon alapulhatna, ami időigényesebb eljárás.

- Itt is két, egymással ellentétes irányban ható megfontolás között kell egyensúlyoznunk. Gyakran merülnek fel változtatási igények hirtelen vagy gyors cselekvést igénylően, elég például csak a járványhelyzetre gondolni. Ugyanakkor feltétlenül szeretnénk támaszkodni a kamaráknál felhalmozódott és rendelkezésre álló tudásra, hiszen minél több, hozzáértő szervezet megy át egy tervezet, annál biztosabb, hogy a szabályozás eléri majd a célját. Ki nevezésem óta magam is erre törekszem, és úgy gondolom, a kamarák, illetve a kormány viszonya jó. A lehetőségekhez mérten továbbra is mindent megteszek azért, hogy eljussanak a kamarákhoz az őket is érintő tervezetek, és a megfogalmazottakat igyekszünk az újabb módosítások alkalmából megfontolni.

**- Hogyan értékeli a kamarában lassan tradicionálissá váló mesteriskolai képzést, amely az informatikától a beruházáslebonyolításon át a nukleáris környezetben való tervezésig terjed?**

- Fontos, hogy szakterületünkön az oktatás és a különböző ismeretek megszerzése minél szélesebb körben lehetővé és elérhetővé váljon. A felsőoktatásban megszerezhető, főként elméleti tudás mellett hasznos és támogatandó, hogy a szakmai kamarák a náluk meglévő gyakorlati tudást szervezett keretek között átadják. Ezúton is köszönöm a kamaráknak, hogy erre kiemelt figyelmet fordítanak, és egyben bátorítom őket a továbbiakra nézve.

**- A kormányzat – a Miniszterelnökség és az ITM is – szorgalmazza a BIM tervezési módszer széles körű alkalmazását, és támogatják, hogy a kamara BIM-mesteriskolát szervezzen. Várható-e, hogy a képzéshez társulva a kormányzat eszközpályázati lehető-**

**séggel is támogatja a BIM széles körű elterjedését?**

- Nemcsak a szaktárcák részéről, de összkormányzati szinten is támogatást kapott a BIM széles körű alkalmazásának bevezetése. A BIM bevezetése a nagyberuházásoknál a mai előérő-hiányos építőipari helyzetben elengedhetetlen. Mivel a rendelkezésre álló munkaerő korlátozott, véges, a termelékenység csak a jobb előkészítés, szervezethez, hatékonyság, hosszú távú előrelátás segíthet. Ennek a ma ismert legjobb segítője a BIM alkalmazása. Ugyanakkor szükséges, hogy „BIM”-en a tervezők és használók azonosat értsenek, közös nyelven tudjanak beszélni. Építészmérnökként, kamarai tagként magam is jól ismerem a BIM működését, és megdöbbenve szembesültem azzal, hogy milyen eltérések vannak a különböző szereplők között, ki mit ért BIM alatt - tervezők, hatóságok, megrendelők, kivitelezők, vagy akár az üzemeltetők. Ezt csak központi fogalom meghatározásokkal, szabályozásokkal lehet megváltoztatni. Nemrégiben létrehoztunk egy munkacsoportot, amely operatíván határozza meg és ellenőrzi az elvégzendő feladatokat, és amelynek a két szakmai kamara is tagja. Szaktárcaként javaslatot tudunk tenni az egyes lépések megtételére, kormánydöntések meghozatalára, sőt források biztosítására is. A konkrét döntéseket azonban a kormány hozza meg, így pénzügyi kérdésekről most még nem tudok nyilatkozni. Nyilvánvaló azonban, hogy amikor a kormány a BIM bevezetésének fontosságát hangsúlyozza, tisztában van azzal is, hogy ennek anyagi vonzatai is lesznek.

Csak megfelelő felkészült-ségű szakmagyakorlók végezhetnek olyan tevékenységet, amely alapvető hatással van az emberek életére, biztonságára és anyagi javaira. ”

- **A szakági tervezés súlya az informatika, az egyre sokoldalúbb építési anyagok, az épületgépészet, az elektrotechnika fejlődése miatt nagy ütemben bővül. Egy mai okosház – hasonlóan az „okosautóhoz” – egyre nagyobb arányban igényli a szakági tervezők részvételét. Ugyanakkor erős kormányzati törekvés az építkezések minél egyszerűbb és rövidebb időt igénylő előkészítése. Lát-e e két tendencia között összeegyeztethetőséget?**

- Természetesen látok. A kormánynak nem célja, hogy megspóroltassa a kivitelezéseket, beruházásokat szakosított megvalósításhoz szükséges időt. Az elmúlt években az épületek megvalósítását hátráltató adminisztratív akadályokat igyekeztünk lebontani, de a szakosított tervezést és kivitelezést szem előtt tartó szabályozás nem változott. Szándék volt, hogy az adminisztráció helyett a tervezésre lehessen fordítani az időt. A felelősségi körök tisztázása és egyértelművé válása után ez így együtt azt

az érzetet keltheti, hogy többletfelelősség hárul a tervezőkre, így a szakági tervezőkre is, de a kamarák következetes álláspontja szerint tagjaik megfelelnek ennek az elvárásnak, és én is így gondolom.

- **Az MMK-ban néhány hónapja zajlott le a tisztújítás, sor került az első személyes kapcsolatfelvételekre is. Milyen javaslatok fogalmazhatók meg annak érdekében, hogy a kamara kormányzati szinten is erősítse az érdekképviseleti tevékenységét?**

- A kamara korábbi vezetésével jó munkakapcsolatot alakítottunk ki, és minden erőmmel azon leszek, hogy ez az új elnökséggel is így legyen. Fontosak a személyes megbeszélések, mert így első kézből jutunk hozzá azokhoz az információkhoz, amelyek alapján a kamara véleménye egy adott ügyben megfogalmazódik, illetve az azt alátámasztó indokokat is jobban meg tudjuk érteni. Emellett lényeges, hogy a kamara a feladatköréhez tartozó területeken véleményt formáljon, és arról tájékoztasson minket is mint a szakterület kormányzati felelőseit. Ahogy az interjú elején is említettem, fontosnak tartom a két szakmai kamara együttműködését azokon a területeken, ahol kettejük feladatköre érintkezik. Mivel egy irányba igyekeztünk, előbb odaérünk, ha egymás erőfeszítéseit segítjük. Ezt szem előtt tartva igyekeztünk figyelemmel lenni a kamara által megfogalmazott álláspontokra. A kamara is így tudja hatékonyan ellátni, illetve erősíteni érdekérvényesítő képességét.

**Újdonságokból:**

- Trapézlemez vasbeton födéme vasalásának számítása
- Új parametrikus keresztmetszetek
- Vasbeton falak nyírési méretezése
- Intelligens parancssor és kereső, szűrőkkel
- Új előre definiált ablak elrendezések
- Winkler-Pasternak rugalmas ágyazás
- Kibővített plugin Rhino Grasshopper-hez
- 7 szabadságfokú rúdelem
- Szélterhek generálása CFD modell alapján
- Továbbfejlesztett SAF interface ArchiCAD és más programokhoz
- Imperfekt modell előállítására kihajlási alakok felhasználásával

**AXISVM X6**  
statikai programrendszer

Látogassa meg új weboldalunkat!  
[www.axisvm.hu](http://www.axisvm.hu)



# Hőszigetelés belülről

## Mikor lehet, mikor nem?

Sok oka van annak, hogy esetenként belülről szeretnénk hőszigetelni. Többlakásos házaknál az egyénileg, lakásonként is elvégezhető beavatkozás vonzó, a bekerülési költséget is kisebbnek gondoljuk az állványozással egybekötött külső oldali hőszigetelésnél.

Sokan tudják, hogy vannak buktatói ennek az eljárásnak, de mi van, ha mégis létezik jó megoldás?



Inkább a külső oldalon szigeteljünk

Épületfizikailag mindig a hideg oldalról kell a hőszigetelést elhelyezni, de vannak olyan esetek, amikor csak belülről szigetelhetünk. Megvan ennek is a lehetősége, de nagyon gondosan kell körüljárni.

A belső oldali hőszigetelés jelentős változásokat hoz a külső falak hőtechnikájában. Az eredeti belső falfelület számottevően hidegebb lesz, hiszen a meleg oldalon elhelyezett hőszigetelő anyagra hárul a szigetelés szerepe. A hideg felületen viszont le fog csapódni a pára, ami könnyen penészesedéshez is vezethet. Különösen veszélyes ez a helyzet, mivel a problémás felület el van takarva, és a lakók nem tudták, mi zajlik mögötte. Erre a problémára a hőszigetelő lemez belső felületén elhelyezett párafékező réteg ad megoldást, ami viszont további gondokat okozhat: a felújított falakra polcot, falszekrényt, képet csak nagy körültekintéssel lehet rögzíteni, mivel a párazáró réteg megsértése ismét a fent vázolt helyzetet fogja előidézni. További gondot jelent, hogy a téli viszonyok között a tartószerkezet keresztmetszetének jelentős része a fagyzónába kerül. Nem fagyálló anyagból készülő falak esetében, illetve amikor a vízvezetékek a külső falban futnak, a belső oldali hőszigetelése nagyon kockázatos lépés.

### A hőhidak

Minden belső oldali szigetelés legnagyobb gondját a kapcsolódó szerkezeteknél létrejövő hőhidak jelentik. A beavatkozás előtt a falazat többnyire homogénnek tekinthető, és még ha nem is nevezhetjük hőtechnikailag korszerűnek, az egyenletesen rossz paraméterek révén gyakorlatilag hőhídmentes.

Az utólagos belső oldali szigetelés viszont jelentősen tud rontani ezen a helyzeten. A szigetelt és nem szigetelt felületek találkozásánál (pl. a lakást határoló falaknál, földeméknél) automatikusan hőhíd jön létre. Ezek a helyeken a korábbi, a rossz szigetelőképeségű falnak köszönhetően amúgy is alacsony belső felületi hőmérséklet tovább csökken, és előfordulhat, hogy a penészesedés nem a beavatkozást végző lakásában, hanem a szomszédainál jelentkezik. Ennek ellenszere csak az lehet, hogy a belső szerkezetekre is kb. fél-egy méteres sávban ráfordítjuk a hőszigetelést. Ez bizonyos esztétikai kompromisszumokkal még megvalósítható a válaszfalaknál és a mennyezetnél, de a padló ebből a szempontból menthetetlen.

Az első ránézésre olcsó, esetleg házilagosan is kivitelezhető beavatkozás ráadásul kellemetlen meglepetést tartogathat. Így például a belső hőszigetelés költségeinek számításánál rendszeresen figyelmen kívül hagyják azt a tényt, hogy jelentős területet vesz el a hasznos alapterületből. Egy 15 méteres külső falszakasz 7 cm vastag szigeteléssel kb. 1 négyzetmétert vesz el a lakótérből, és ennek arányában csökkenti a lakás értékét is.

### És amikor lehet

Végül szót kell ejteni azokról az esetekről, amikor lehetséges a belső oldali szigetelés. Egyrészt az ideiglenesen, szakaszosan használt épületek – klasszikusan a hétfégi házak – esetében kifejezetten javasolt a belső szigetelés. Télen, a használaton kívüli időszakban a ház a környezeti hőmérsékletre

hűl. A teljes szerkezetet csak lassan, és jelentős energia befektetésével lehet felmelegíteni. Ezt lényeges felgyorsítja és gazdaságosabbá teszi a belső hőszigetelés, a komfortérzet hamar kialakul a lakásban. A páratechnikai és a többi, fent említett problémáknak pedig nincs idejük kialakulni, mivel az épületet elhagyják, és hamarosan megint a külső viszonyok lesznek az uralkodók az egész épületben.

A másik lehetséges szituáció, amikor a külső oldali hőszigetelés mellett alkalmazzuk a belsőt. Ha a belső oldali hőszigetelés hővezetési ellenállása nem nagyobb, mint a külső 1/3-a, úgy a problémák nem tudnak kialakulni.

Összefoglalva, a belső oldali hőszigetelés előtt mindig szükség van egy alapos épületdiagnosztikai vizsgálatra. Nedves falak esetében az első lépés mindig a hibák megszüntetése legyen! Az elektromos és épületgépészeti rendszereket az utólagos szerelhetőség érdekében ajánlott a beavatkozásnak kitett külső falakról a belső falakra áthelyezni, és a felmérések alapján el kell készíteni a belső oldali hőszigetelés építészeti, épületszerkezeti kiviteli terveit.



Kerekasztal-beszélgetés a szektor digitális átállásának üteméről, BIM-használatról és edukációról

# Befektetés a jövőbe

Összességében, a teljes életciklust tekintve nem drágább a BIM-es tervezés, sőt, spórol vele minden felhasználó, hiszen hibamentes, jobb minőségű terveket tudnak készíteni, és még csak abban sem vagyok biztos, hogy a BIM alkalmazása a tervezőirodáknál ne tudna pénzben – például tervezési díjban – kifejezhető pozitívumot kihozni a végén. Ez valóban egy rögzös út, de muszáj minél előbb elindulni rajta – hangzott el azon a kerekasztal-beszélgetésen, amelyen a mérnöki tervezőszoftverek forgalmazói vettek részt.

## Beszélgetőtársak:

**Eleméry Gábor** – Allplan

**Fördögh Imre** – Techdata, Autodesk

**Reicher Péter** – Graphisoft

**Sabathiel Balázs** – HungaroCad

Dubniczki Miklós

– **Milyen évet zártak idén a szoftverforgalmazók? Mennyire lendítette meg a forgalmat az Építő5 pályázat, illetve milyen hatással volt a piacra a járványhelyzet?**

**Reicher Péter:** A pandémia hatására először kényszerből helyeződtek át munkafolyamatok a digitális térbe, míg egy év elteltével világtrend lett, hogy nemcsak a cégek, hanem a munkavállalók is hosszú távon meg akarják tartani a hibrid modellt. Ezzel pedig a digitalizációs megol-

dások gyorsabban értékelték fel, és mi mint globális szoftverfejlesztő vállalat erőteljesen tudjuk támogatni a fejlett BIM-technológiák és -eszközök használatának elterjedését. Vagyis a kényszerhelyzet egyfajta modernizációs lehetőséget, digitalizációs attitűdváltást is jelent, és a piac egésze számára a korábbinál nagyobb mértékű fejlődést kínál. Azon dolgozunk, hogy ebből a helyzetből az építőipari szereplők minél nagyobb hatékonysági előnyt szerezhessenek, mert az új technológiák befogadásához a szakembereket képezni kell. A Graphisoft Akadémián biztosítjuk a továbbképzés lehetőségét, illetve segítjük a hozzánk fordulókat a BIM-folyamatok kiépítésében, illetve megosztjuk velük a nemzetközi tapasztalatainkat. Ami a pályázatot illeti, egyrészt örültünk annak, hogy végre már a kis létszámú, néhány fős mérnökcégek is rajthoz állhattak, másrészt annak, hogy bár a piaci részesedésünk kilencvenszázalékos, a pályázaton keresztül rendkívül sok új ügyfél jelentkezett nálunk. Ennek talán az lehetett a magyarázata, hogy számos korábbi kalózfelhasználó így biztosította, hogy munkaeszközein mostantól jogtiszta, legális mérnöki szoftverekkel dolgozhasson. Előrelépés az is, hogy már nemcsak szoftvereket vásárolhattak a támogatásban részesült cégek, hanem oktatást-képzést is, amivel az állam tulajdonképpen hozzáadott értéket finanszírozott.

**Sabathiel Balázs:** A Covid-19 nem keveset segített abban, hogy a tervezőirodák és a kivitelezőcégek tovább digitalizálják munkafolyamataikat. A beszerzések mértékében, az ügyfelek költségein ugyanakkor – az első két negyedévben – jól érzékelhető volt az építőipar teljesítménycsökkenése is. Az Építő5 pályázat remek lehetőség volt, egyedül azt sajnáljuk, hogy elhúzódik a pályázatok elbírálása, vagyis hosszú idő telik el a pályázat beadása és az elnyert támogatás kifizetése között. És akadt még egy nehezítő körülmény: az ellátási lánc bizonytalanságai és a csiphiány miatt csak hosszú határidővel tudtuk kiszállítani a tő-

lünk megrendelt hardvereket, például a sok millió forint értékű grafikai munkaállomás-konfigurációkat.

**Fördögh Imre:** Az Autodesknél összességében tizennégy százalékos növekedést realizáltunk, és ahogy Balázs is említette, valóban az első két negyedév volt viszonylag gyengébb – ez a vírushelyzet miatt is alakult így –, míg a második fél évben mi is jóval erőteljesebb piacbővülést észleltünk. Érdemes megemlíteni, hogy megrendeléseink között sok volt az ún. licence compliance ügylet, azaz szoftverlegalizáló vásárlás.

**Sabathiel Balázs:** Ami még számszakilag érdekes: a felhőalapú szoftverek eladása idén hetven százalékkal nőtt, a hagyományos, desktopoldali pedig tíz százalék körül növekedett.

**Eleméry Gábor:** A 2020-es év volt az, amikor az ügyfeleink tömegesen álltak áll és rendezkedtek be a home office-ra, a távoli elérésre, a 2021-es esztendő pedig ennek tulajdonképpen a kifutása volt, hiszen már mindenki bejártott módon használta ezeket a rendszereket. A tavalyi évünk üzleti szempontból kifejezetten eredményes volt, a folyamatosan emelkedő kereslet miatt viszont az idei még jobbnak ígérkezik. Ebben nyilván segített bennünket az említett eszközfejlesztési pályázat, rengeteg felhasználó ennek keretében tudott szoftverlicencket vásárolni. A felhőalkalmazások is egyre jelentősebbek nálunk, bár a technológia igazi felütését csak jövő év elejére várjuk, amikor – az ingyenes próba-időszakot követően – felhasználóink többsége előfizetőjévé válhat az Allplan felhőalkalmazásának.

– **Alapvetően nem lett más a mérnöki munka és a dizájn a Covid hatására?**

**Reicher Péter:** A magyar piacon egyelőre nem tapasztalunk különösebb változásokat e téren, bár hozzáteszem, ezekről a kérdésekről ingatlanberuházói konferenciák rendszeres résztvevőiként mi is sokszor hallunk. S ha már szóba került az ingatlanfejlesztés: az egyik szívfájdalmam,



Eleméry Gábor



Reicher Péter

hogy még mindig nem görbülnek az épületeink vonalai. Ha megnézzük a hazai lakóparkokat vagy irodaépületeket, szinte kivétel nélkül unalmas kockaházakat látunk, holott a tervezőszoftverek bizony elbírnák a görbe vonalakat. Az ingatlanberuházók diktálnak, akik jelenleg – szőrös gazdasági számok alapján – szögletes ingatlanokban látják befektetéseik gyors megtérülését.

**Éördögh Imre:** A változó helyzetek és igények miatt sok vállalat próbálja optimalizálni, illetve rugalmasabbá tenni irodaterületeit. Saját nagyobb létszámú csapatunkkal idén költöztünk át a korábbinál kisebb bérelt irodaterületre. Eddig mindenkinek megvolt a saját munkaállomása, most bevezettük a share desk rendszert, ahol mindenkinek magának kell befoglalnia a helyét, nyilván attól függően, mennyi időt tölt el az irodában.

**Eleméry Gábor:** Több ügyfelünk számolt be tervezési projektek megtorpanásáról, amelyek még a járvány előtt elindultak, majd tervezési programváltozás következett be, a Covid miatt ugyanis felértékelődött például az erkélyek vagy a nagyobb alapterületű helyiségek szerepe, mert home office-ban két felnőttnek kell otthonról dolgoznia, két külön szobában. Ugyanígy az irodaberuházások esetében is láthatunk a járványhelyzettel összefüggő transzformációkat, mert az a befektető, aki kezdetben háromszáz négyzetméteres, egyterű irodákat képzelt el, most arra kéri a tervezőcsapatát, gondolja át, hogyan lehet ezt kisebb egységekre, blokkokra átszabni.

**Sabathiel Balázs:** Az ingatlanberuházók ma jobban odafigyelnek a tervezés alaposágára, a tervek minőségére. Azok a fejlesztők, akik eddig a jól bevált módszerekkel dolgoztak, most azt mondják a tervezőknek: gondoljuk át közösen az egész koncepciót, és dolgozzunk BIM-ben, hogy gyorsabban tudjunk reagálni az igények menet közbeni változására. Tervezési oldalon tehát annyi csapódik le ebből, hogy a megrendelők korszerűbb terveket kérnek, amiket adott esetben egyszerűbben lehet módosítani.

**– Úgy tűnik, a tervezésben megállíthatatlan a BIM térnyerése, de vajon jellemzően melyik utat választják a mérnökirodák: BIM-menedzserekkel, -specialistákkal végeztetik házon belül a modellépítést, a változáskövetést és az ütközésvizsgálatokat, vagy a tervezők többsége meg is tanulja ezeket az új feladatokat?**

**Reicher Péter:** Az építészirodáknak már 3D-ben és épületinformációs modellek szerint kell tervezniük, mert a változáskezelések, a termódosítások lényegesen gyorsabbak, a szakágakkal történő együttműködés sokkal gördülékenyebb, illetve szerepelnek a 3D modellekben azok az attribútumok is, amelyek egy építőipari tervezésnél alapvetőek – anyagmennyiségek, szilárdsági és hőátbocsátási tényezők stb. A követke-

ző kérdés, hogy a szükséges ütközésvizsgálatokat házon belül vagy kívül csinálják-e meg? A nagyobb cégek megtehetik, hogy felvesznek BIM-menedzsereket, a kisebbek pedig külső szolgáltatóval végeztetik el ezeket a lényeges részfeladatokat.

**Sabathiel Balázs:** Szerintem amíg a tervezőknél – legyenek statikusok, gépész- vagy épp villamos tervezők – nem lesz készség-szintű a BIM alkalmazása, addig szükség lesz specialistákra. Mire viszont megszerzik a tudást, a szoftverek is eljutnak az automatizáltság olyan fokára, hogy egy ütközésvizsgálat elvégzéséhez nem kell majd külön BIM-menedzsert alkalmazniuk. Már ma is létezik olyan felhőalapú megoldásunk, amely abban a pillanatban, amikor az együttműködő tervezők feltöltöttek egy modellt a felhőbe, automatikusan elvégzi az ütközésvizsgálatot, ütközési mátrixot készít, csoportosítja az ütközéseket.

**Eleméry Gábor:** Ez a kérdés erősen összefügg a mérnökcégek méretével, és e téren is láthatunk előrelépést. Szaporodnak a hazai tervezői piacon a közepes méretűnek tekinthető, 15-20 fős irodák, ugyanakkor folyamatosan csökken az egy-két személyes vállalkozások száma. A nagyobb cégek esetében házon belül is ki lehet osztani speciális feladatokat: van olyan mérnök, aki inkább a dizájntervezéshez ért, másnak pedig ahhoz van érzéke, hogy az alkalmazott szoftverek rejtettebb bugy-

rait is feltárja és kihasználja. A nagy létszámú irodák már napjainkban is alkalmaznak BIM-menedzsereket, sőt valahol BIM-részelemek is alakultak, míg a kisebb cégeknél – melyek a nagyobb szabású fejlesztési projekteknél jellemzően csak beszállítóként, alvállalkozóként tudnak szerepet vállalni – ez fel sem merül.

**Eördögh Imre:** Kiegészítésként annyit tennék még hozzá: a korszerű tervezési technológiák és a BIM implementálásában az építészirodák jóval előrébb járnak, mint mondjuk az infrastruktúra-tervező cégek, amelyeknél ma is túlnyomórészt dwg-ben és pdf-ben történik a fájlcsere, mert szerzői jogokra hivatkozva féltik a terveiket, nem szívesen osztják meg másokkal a vektoros adatállományukat.

– **Azok a megrendelők/építetők, akik BIM szerinti tervezésre, kivitelezésre, üzemeltetésre írnak ki a projektet, jellemzően milyen megfontolások vagy igények alapján teszik ezt?**

**Reicher Péter:** A BIM nem valami sikk vagy világméretű divathóbort, hanem kökémény versenyképességi kérdés. Használatával pénzt lehet keresni, határidőket betartani, hibákat megelőzni és megszüntetni, biztonságosabb, stresszmentesebb építőipari folyamatokat biztosítani. Egy új technológia természetes fejlődése, hogy először attitűdváltás következik, felbukkannak az úgynevezett early birdök, akik a leginkább nyitottak, fogékonyak az újdonságokra, az innovatív megoldásokra. Ilyenek például a holland építési piac szereplői is, akik folyamatosan vadásszák, keresik azokat innovációkat, amelyekkel euróalapon akár 5-8 százalék pluszprofitot lehet megnyerni. Magyarországon más a helyzet, nálunk általában külső kényszerítő körülmények segítik az efféle attitűdváltásokat. A kormányzat lehetne ennek az egész digitalizációs ugrásnak az a főszereplője, aki a BIM-filozófia és -technológia alkalmazásával újfajta versenyhelyzetet teremtene a piac szereplők számára. Egyelőre azonban kihasználatlan nemzetgazdasági lehetőségnek tűnik, hogy a szektor messze legnagyobb megrendelője, az állam ezt a technológiát saját folyamataiba is bevezesse, használatát pedig másoktól is megkövetelje, és ezzel olyan globális célkitűzéseket is támogasson, mint a karbonlábnyom-csökkentés vagy a fenntartható fejlesztés.



Sabathiel Balázs

**Sabathiel Balázs:** A NIF nemrég egyeztetésre hívta össze a tervezőket és a kivitelező cégeket, bennünket is megkerestek. Ennek végül az lett az eredménye, hogy idén két olyan infrastruktúra-fejlesztési közbeszerzést írtak ki, ahol a feltételek között szerepel a BIM tervezői alkalmazása. Hogy miért csak most, és miért késik ezzel a közszféra? Egyrészt a nagy ingatlan- és infrastruktúra-fejlesztő és beruházó állami cégek le vannak maradva technológiában a tervező- vagy kivitelező vállalatokhoz képest. A tudást most kezdik felvenni, mert látják: az iparág ebbe az irányba fejlődik, a piac meghatározó szereplői – saját jól felfogott érdekükben – anélkül is használják a BIM-et, hogy ezt nekik kötelezően előírják. Rájöttük, ha a közbeszerzési kiírásokban BIM-es tervezést kérnek, abból nekik is előnyeik származhatnak. A magasépítésnél évek óta halljuk, hogy épületek esetében előbb-utóbb kötelező lesz a BIM, nemrég megalkult a Nemzeti Adatvagyon Ügynökség, de mintha folyamatosan tolódnának ezek a feladatok időben és a különböző állami szervezetek között is.

– **Alapvetően hol tartunk Magyarországon a BIM-útiterében, technológiai fejlődésben? Milyen volt a foganatása a tavasszal megjelent első magyar nyelvű BIM-szabványoknak?**

**Reicher Péter:** Az első magyar nyelvű BIM-szabványokat csupán fogalomgyarazatként lehet felfogni, ezek a dokumentumok nem tartalmaznak gyakorlati tennivalókat, előnyöket vagy szakági

együttműködések leírását. Szlovéniában például már egy éve dolgoznak saját nemzeti BIM-előírásukon, annak ellenére, hogy az uniós szintű BIM-szabályozás várhatóan három-négy éven belül jelenik meg. A szlovének valószínűleg úgy gondolják: arra a három-négy évre is megéri megalakítani a nemzeti BIM-előírásokat a közbeszerzésekre vonatkozóan, mert ennyivel korábban lesz versenyképesebb az ország építőipara, kevesebb hulladék keletkezik, jobb és pontosabbak lesznek a tervek, hatékonyabbak a kivitelezési folyamatok. De nemcsak Szlovéniában, számos környező országban felismerték, hogy a BIM olyan eszköz, amely nemzetgazdasági szinten is hatalmas lehetőség az építésgazdaság digitalizációjában.

**Eleméry Gábor:** Saját forgalmunk alapján tudjuk vizsgálni, hogyan alakul a BIM iránti igény, különösen a magasépítés kontinensre infrastruktúra-projektek tekintetében. Az Allplan például évtizedeken át magasépítési szoftverként volt ismert. A program kiegészítéseként, kifejezetten a hídtervező mérnököknek nemrég elkészült az Allplan Bridge. Óriási a felhasználói érdeklődés, hogy az infrastruktúrátervezéssel foglalkozó cégek továbblépjenek kétdimenziós rajzaikon. Néhány élvonalbeli tervezőiroda – amely már sikeresen bevezette folyamataiba a BIM-et – húzza maga után a többieket, azokat, akik szeretnének felzárkózni, lépést tartani, jobb minőségű terveket szolgáltatni, és tulajdonképpen ehhez minden lehetőségük adott. A legfontosabb e téren is az oktatás, képzés.





# HungaroCAD

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

## Autodesk Construction Cloud

### A jövő mérnökeinek



 **AUTODESK**

Gold Partner

---





Eördögh Imre

**Eördögh Imre:** Kiemelt állami projektek esetében ma is alapkövetelmény már a BIM-tervezés és az ütközésmentes tervek – sokszor persze még csupán hibrid módszert írnak elő, azaz nem kell minden egyes munkafolyamatnak BIM-ben történnie. A magánberuházásoknál azt tapasztaljuk, hogy – a magas induló költségekre hivatkozva – sokszor lesöprik a BIM-et az asztalról, mert úgyis akadnak tervezőirodák, amelyek elvállalják akár húszezer négyzetméteres gyártócsarnokok és irodaházak tervezését BIM nélkül. Nemritkán kőoroszaki módszerekkel csinálják meg, többnyire rosszul, aztán egy másik csapatnak kell feleannyi idő alatt és feleannyi pénzért megépíthető építményeket terveznie. Sokszor teljesen fölöslegesen magyarázunk a megrendelőknek hatékonyságról, javuló teljesítményről, eredményesebb szakági együttműködésekről, megtakarításokról, elengedhetetlen ütközésvizsgálatokról vagy a változások kezeléséről – mindez nem kell, mert drága, és mert egyszerűen még nem akarják.

**Reicher Péter:** A tervezőknek valójában semmilyen eszközt nem kell venniük ahhoz, hogy bármikortól BIM szerint dolgozzanak, hiszen a „vas” és a BIM-szoftver most is rendelkezésükre áll. A tervezőknek a továbbképzésükre kell investálniuk, és a magas költségek sem itt jelentkeznek, hanem ott, hogy az építészmérnök egy olcsó tervet hűz nap alatt csinál meg, egy jó BIM-minőségű, más szakágak munkáját is támogató tervet kezdetben pedig másfélszer ennyi idő alatt. Egy részletes, kiváló minőségű terv elkészítése több energia- és időráfordítással jár, és ez a fajta befektetés elsősorban a kivitelezésnél és az üzemeltetésnél hoz jelentős hasznot. Egy példa. Nagy nyomás alatt készülnek a Dél-budai Centrumkórház tervei. A tervezőcsapat száz nap alatt el tud készíteni egy olyan tervet, amelyben mondjuk ötven méterrel hosszabb lett a diabetikus ételek szállítási útvonala. Apró részletkérdés nyilván, de ha belegondolunk, hogy a következő hatvan év során mindennap háromszor feleslegesen teszik meg majd a nővérek ezt a plusz ötven métert csak azért, mert a tervezés során nem volt elég idő arra, hogy egy program optimalizálja az ideális szállítási útvonalat.

**Sabathiel Balázs:** Összességében, a teljes életciklust tekintve nem drágább a BIM-es tervezés, sőt, spórol vele minden felhasználó, hiszen hibamentes, jobb minőségű terveket tudnak készíteni, és még csak abban sem vagyok biztos, hogy a BIM alkalmazása a tervezőirodákban ne tudna pénzben – például tervezési díjban – kifejezhető pozitívumot kihozni a végén. Ez valóban egy rögszűt, de muszáj minél előbb elindulni rajta.

**Eleméry Gábor:** Amikor egy tervezőcsapat úgy dönt, beleáll ebbe az áramlatba és a BIM-filozófia szerint akar tovább dolgozni, általában úgy vezet ezt be a saját rendszerébe, hogy ettől fogva minden tervezési feladatnál ugyanazt a gondosságot alkalmazza. Ezért én is úgy látom, hogy a tervezőknek is rengeteg előny származhat a BIM használatából, a kérdés ott válik még izgalmasabbá, hogy amikor a megrendelő a tervezési díj alapján választ magának tervezőcsapatot, vajon ki mennyire tudja érvényesíteni a BIM kínálta többletet a tervezői díjában.

**Eördögh Imre:** A mérnöki tervezésbe többé-kevésbé kezd már beépülni a BIM-technológia, a kivitelezések azonban még többnyire enélkül folynak, elég ritka, amikor azt láthatjuk, hogy az építésvezetők tablettákkal és nem kinyomtatott tervekkel szaladgálnak. Mindez a szoftvereladásokon is látszik, a kivitelező cégek csak ritkán vásárolnak építőipari szoftvereket.

**– Kinek milyen feladata van/lehet a BIM-educációban?**

**Reicher Péter:** A 2020–21-es esztendő az oktatás, mérnöktovábbképzések terén viszonylag erőteljes fejlődést hoztak: a már említett pályázatokból lehetőség nyílt képzéseket vásárolni, másrészt a webinárok és más online képzési formák lehetővé tették, hogy az érdeklődő szakmagyakorlók ezekbe bárholnan bekapcsolódhassanak. A Graphisoftnál idén ötvenhét BIM-menedzsert képeztünk ki, s ha a következő három év alatt újabb kétszáz Archicad alapú BIM-menedzser kerülne a magyar piacra, az építőipari cégek már kedvükre válogathatnának közülük. Lényeges és örömdetes fejlemény, hogy a BME Építőmérnöki Karán Lovas Tamás vezetésével beépítették az egyetem oktatási rendszerébe a BIM-szakmérnök képzést, de más felsőoktatási intézményekben is – Győrben, Szegeden vagy Debrecenben – egyre nagyobb hangsúlyt kap a digitális technológiák oktatása. Meggyőződésem, hogy minél több ilyen képzési program van, annál inkább versenyképesebbé válik a magyar mérnök.

**Sabathiel Balázs:** Szerintem mindenkinek – a mérnöki kamarának, a felsőoktatásnak, a szoftverforgalmazóknak – megvan a szerepe az oktatásban és képzésben. Olvastam nemrég egy amerikai tanulmányt az oktatás jövőjéről, amiben azt írták: a robbanásszerű technológiai fejlődés, az előregedő munkaerő és ezek együttes hatása azt fogja eredményezni, hogy a formális képzések mellett felértékelődnek a praktikus tudást adó, rövidebb, intenzívebb képzések, amelyek valamilyen akkreditációt vagy tanúsítványt is kínálnak. A folyamatosan fejlődő informatikai és mérnöki területeknél is egyre sűrűbb képzésekre lesz szükség, és ebben megvan a maga szerepe az átfogó oktatást nyújtó egyetemeknek, a különféle eszközöket és alkalmazásokat bemutatni tudó szoftverforgalmazóknak, vagy éppen a mérnöki kamarának, amely a BIM szakági alkalmazásait tudja oktatni a szakmagyakorlók számára.

Szoros együttműködés a tervezők és a projekt megvalósítói között

# Prevenció és terápia az egészségügyi tervezésben és kivitelezésben

A BIM-et a hazai projektek résztvevői közül is egyre többen alkalmazzák tervezési vagy kivitelezési munkájuk során. A digitális fejlődés gyorsuló üteme egyre nagyobb kihívásokat támaszt a hazai mérnöktársadalommal szemben is. A tervezésben, kivitelezésben élen járó cégek többsége már felismerte, hogy a BIM-alapú közös munka a sikeres projekt meghatározó eleme lehet, elősegíti az összefogást, a közös gondolkodást és egymás támogatását, együttműködést hozhat a fejlesztések területén is.



A STRABAG Zrt.-t a kivitelezési piacon, a CÉH Zrt.-t a tervezési piacon meglévő jelentős részesedése teszi elkötelezetté a minőség, a folyamatos fejlődés és fejlesztés iránt. Fejlett számítástechnikai hátterüket felhasználva a szokásos háromdimenziós építészeti és egyes szakágakra jellemző terveket, valamint a kivitelezéstámogató modellezést a hazai viszonyok között még nem általánosan alkalmazott BIM-mód-

szertannal készítik. A két cég egy közös egészségügyi fejlesztés esetében használja ki első ízben a „közös modell” előnyeit. A tervezési munka kezdeti szakaszától nagyon fontos, hogy szoros együttműködés alakuljon ki a tervezők és a projekt leendő megvalósítói között. Ezt az együttműködést támogatja a BIM közös platformja.

A tervező és a kivitelező közös munkájáról beszélgettünk Takács Ákossal, a CÉH

Zrt. kreatív irodájának vezetőjével, Tudlik Balázssal, a CÉH Zrt. BIM-menedzserével és György Gáborral, a STRABAG Építőipari Zrt. BIM-szakértőjével.

- A STRABAG elkötelezett a digitalizáció mellett, amelynek fontos része a BIM-alapú tervezés és modellezés. Projektjeinkben már használjuk a BIM 4D-t és 5D-t, azaz az ütemtervezést és a költségvetést. Kiemelt szerepet kap a költségvetési rész:



ennek lényege, hogy a modellből automatikusan generálunk költségbecsléseket – nyilatkozta György Gábor. – A STRABAG az általa készített paramétereket és paraméterértékeket egy mátrixos táblázatban átadja a modellező cégnek, amely az adatot a modell elemeibe implementálja. Ezt követően a modellező szoftverből exportált adatokat a költségvetés-készítő szoftverben automatikusan tudjuk felhasználni a költség generálásához. Emellett a modellt használjuk az ütemtervezés vizualizálásához is, melynek segítségével könnyebben beazonosíthatók azok az elemek, munkaterületek, amelyek veszélyeztethetik a befejezés határidejét. A tervek kezelése felhőalapú rendszerben történik, ahol lehetőség van a tervek verziókövetésére, így a különbségek a klasszikus „felhőzések” módszer nélkül is könnyen kimutathatók.

Az egészségügyi ellátásban bekövetkezett fejlődés során gyors módosítások, fejlesztések válhatnak szükségessé a legelső koncepcióhoz képest. A 3D tervezés jelentős szerepet játszik a döntés-előkészítési változatok gyors elkészítésében. Mind a kivitelezőnek, mind a megrendelőnek lehetősége van a tervek 3D modell alapján térben is megtekinteni. Egy-egy vitás kérdés eldöntésében is támogatást nyújt a modellben történő „közös utazás”. A jól kidolgozott modellt a vizualizáció révén segít meggyőző válaszokat adni a közreműködő hatóságok és szakhatóságok felmerülő kérdéseire.

A betervezett épületszerkezetek már a BIM-ben szokásos paraméterezéssel szerepelnek. Ha a tervek nemcsak a szokásos DWG-mentésekkel szolgáltatják a tervezők, hanem a szakágak által alkalmazott célszoftverek által fogadható IFC-moddellel együtt, akkor tulajdonképpen minden szakmai részlet térben a modellbe beépíthető.

Minden szakág esetében meghatározák a térbeli modellezés keretét. Számtalan, sok-sok kilométer hosszúságú, kis átmérőjű vezeték térbeli modellezése időigényes, és sokszor nem megtérülő ráfordítást jelentene. A LOD-szintek előre meghatározása után érdemes csak azokat a 3D elemeket modellezni, amelyek a térbeli koordináció szempontjából fontosak.

A modellbe természetesen beépítik az orvostechnológiai berendezéseket és az orvosi gáz szakági elemeit is. – A modell építése a BIM-információkkal feltöltve, időszakosan ellenőrizve adja a bekerülő elemek összhangját. Amikor a tervezés

során az épület virtuálisan „összeáll”, akkor kezdődik a BIM alkalmazásából származó egyik legfontosabb munkafolyamat: az úgynevezett ütközésvizsgálat – magyarázza Tudlik Balázs. – Az épület modelljében minden szakágnak megvan a „jelkulcsa”, színe. Az épület modelljét virtuálisan bejárva akár a számítógép képernyőjén is módja van a tervezőknek, kivitelezőknek ellenőrizni a legkisebb részletekig menve a falak, ágyak, ágylámpasávok, csövek és kábeltálcák egymáshoz való viszonyát. Természetesen erre van megfelelő célszoftver is, amely felgyorsítja az ütközésvizsgálatot, és garantáltan feltárja az összes olyan részletet, ami valamely okból „ütközést” jelent.

A tapasztalatok szerint egy-egy nagy projekt esetében, amikor a tervezés szakáganként elkülönülve folyt, a tervek gyakorlatilag 2D-ben dokumentáltak, számos nagyságrendben lehetett egy ütközésvizsgálattal kiküszöbölni a térbeli ütközéseket. Ez a szám persze úgy értendő, hogy a jelentős részük colos cső, vagy egy kis szakaszon a kábeltálca és a légszűrő ütközése, amit a felkészült szakvállalkozó munkatársai a helyszínen „kezelni tudnak”, ám e kezelés nyilvánvalóan csökkenti a munka hatékonyságát.

A tervezők által jól felépített modell és az ütközésvizsgálat révén a kivitelezők munkája hatékonyabb lehet, emellett az ütközések megelőzése nyilvánvalóan a hibaköltségek csökkenését is jelenti.

– Egy egészségügyi intézmény, kórház BIM-ben történő tervezése és kivitelezése jelentősen megkönnyítheti, meggyorsíthatja a tervezés és előkészítés időszakában szükségessé váló, előre nem látható építetési változtatásokat. Ezeket megkívánhatja akár egy-egy vonatkozó és kötelező rendelet módosítása is, de lehetőséget ad például a rugalmas alkalmazkodásra egy pandémiás helyzet követelményeihez is – teszi hozzá Takács Ákos, a kórháztervezésben jártas szakértő.

A BIM közös alkalmazása a tervező és kivitelező részéről – hogy az egészségügyi példák esetében igazán helyénvaló kifejezést használjunk – határozottan „preventív”, megelőző célzatú. Ezzel a munkamódszerrel minőségi munka esetén gyakorlatilag minden, a megvalósítás során gondot okozó tervezési ütközés előre láthatóvá és kiküszöbölhetővé válik. Ugyancsak a megelőzés lehetőségét te-

A BIM alkalmazásával átfedések és hiányzó információk nem lassítják a folyamatot, a lényeges módosítási igények

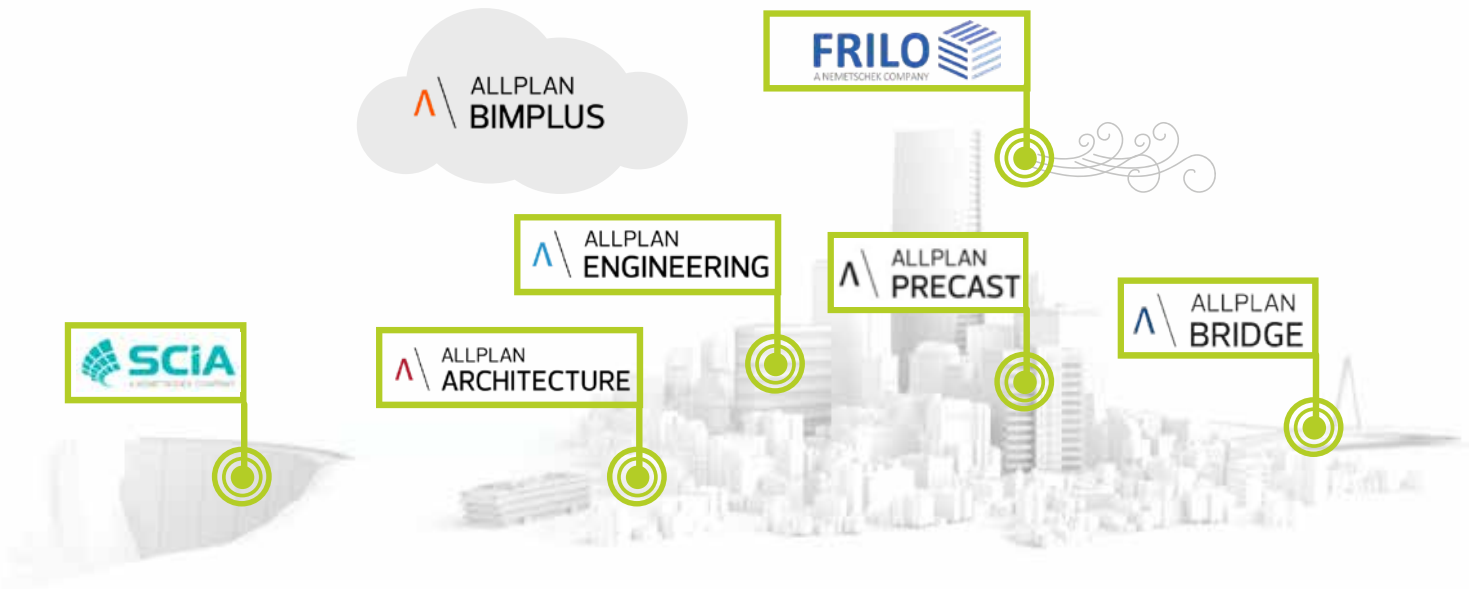
nem sikkadhatnak el. ”

remti meg a kivitelezők számára is, hiszen a térbeli vizualizáció segítségével a megvalósítandó feladat minden részlete érthetővé, az összefüggések és organizációs kényszerek előre láthatóvá válnak. A BIM-ben egymáshoz rendelt, az épületet alkotó elemek és a hozzájuk tartozó paraméterek ismeretében mindez a „terápiát” is lehetővé teszi, ha bármely okból változtatásokra lenne szükség.

– Az idén tavasszal megszerzett BSI Kitemark minősítésünket megelőző audit során bemutatott egyik projekt is egy kórház volt, ahol a BIM-munkamódszert és a digitális munkafolyamatokat az ISO 19650-1 és -2 szabványok alapján alkalmaztuk. Ahhoz, hogy ez egy projekten megvalósulhasson, az egész projektcsapat elköteleződése és közreműködése szükséges. A CÉH éveken keresztül a BIM mellett tette le a voksát, és ma már minden projektet e munkamódszer alkalmazásával valósít meg akkor is, ha ez nem megrendelői követelmény – teszi hozzá Tudlik Balázs.

A BIM alkalmazásával a sok értekezlet és e-mail-váltás helyett valós időben a modellefájlokról lehet eszmét cserélni, az átfedések és a hiányzó információk nem lassítják a folyamatot. A közös modell és az arról folytatott közös konzultáció esetén lényeges módosítási igények nem sikkadhatnak el. Mindenki ugyanabban a modellben dolgozik, arról kommunikál, a feladatkezelés egy projektben történik. A modell a mai digitális technikával szinte bárholnan és bármilyen eszközzel továbbítható. A tervezés, a kivitelezés közös, egymásból továbbépülő platformja lehetővé teszi a szakmai döntések üzemeltetésre ható következményeinek széles körű mérlegelését is. Így az egészségügyi rendszerek és berendezések elhelyezése még időben lehetővé válik. Mindezt elősegíti, ha a közös modell „felett” a tervezők, a kivitelezők és a leendő üzemeltetők a projekt kezdeti szakaszától együtt gondolkoznak.

# A mérnökirodád legjobb szoftverei



## Keress minket, ha...

- ✓ Fontos számodra, hogy nem csak eladjuk Neked a szoftvert, hanem folyamatosan segítjük a munkád.
- ✓ Úgy érzed, hogy irodád a legjobb minőségű szoftvereket érdemli meg.
- ✓ 2022-es célod az élvonalba fejleszteni mérnökirodádat.

## Tudj meg többet!

Keressd a Tangens Kft.-nél Eleméry Gábert:

+36 1 424 0134  
info@tangens.hu

# TANGENS

[WWW.TANGENS.HU](http://WWW.TANGENS.HU)

[WWW.HIDTERVEZOSOFTVER.HU](http://WWW.HIDTERVEZOSOFTVER.HU)



A BIM a jövő, az ütközéskeresés a Szent Grál

# Miért van ennyi pótmunka?

Egyre több projektben kerül előtérbe a BIM, az áttörés látványlag mégis várat magára. A bonyolult modell használata sokszor csak lassítja és drágítja a tervezést. Mégis, miért elemi érdeke a teljes magyar építőiparnak, hogy a nagyprojektek hatékony BIM-es környezetben fussanak? A lehetőségekről, a korlátokról és a folyamatos edukáció fontosságáról **Livják Csabát**, a BuildEXT Kft. ügyvezető igazgatóját kérdeztük.



**Rozsnyai Gábor**

**– Miért elkerülhetetlen, hogy az építőipar átálljon a BIM-re?**

– Az elmúlt évszázadban a Föld lakossága négyszeresére nőtt, a világ felgyorsult, az igények megnöttek. Az épületeink egyre összetettebbek lettek, a kivitelezők azonnal akarnak változtatásokat és egyre több technológiát kell áttervezni hozzá. Egy családi házat egy jó kivitelező a jövőben is meg tud majd építeni BIM nélkül papíralapú tervekben, de egy bizonyos komplexitás és méret felett ez rengeteg hibához vezet. Ezért fontos, hogy hatékony legyen a tervezési workflow, amiben a tervezést kiegészíti a virtuális (információmodell) építés,

majd gyorsan és hibamentesen fel tudjuk építeni a ház prototípusát, az elkészült modellt pedig egy appal ki tudjuk vinni az építkezésre, amiben percek alatt tudunk módosítani és meg tudjuk értetni a dolgozóval, mit kell építenie. Ez hoz változást az építőipar hatékonyságában, és ezért robbant be az elmúlt néhány évben a BIM.

**– Mi az a határ, ami felett elkerülhetetlen a használata?**

– Nem elkerülhetetlen, csak ha nem használjuk, az sokba kerül. Átlagosan 20% pótmunkát és 4-7 havi csúszást okoz, ha a szakágak együttműködését a ma megszokott hagyományos koordinációval próbáljuk megoldani. Ez a veszteség kódolva van

a magyar nagyberuházások többségébe. Ezt lehet megfogni a kivitelezés alatt egy jól felépített workflow-val. Szerintem érdemes rászánni +2%-ot a tervezésre, hogy egy éven belül visszahozza legalább a tízszeresét, majd a következő 20 év üzemeltetése során a teljes kivitelezési költséget.

**– De ez csak azon múlik, hogy milyen a tervezés?**

– A tervezés az alap. Ha van egy jó tervező-rendszerünk és modellünk, amibe be tud épülni egy tervszállítási és kommunikációs platform, brutálisan javul a kivitelezés közbeni reakciósebesség. De ez nem minden. Sok projekt bukik el úgy, hogy egy tökéletes modell leszállítása után megér-



kezik a hagyományos módszerrel dolgozó kivitelező, aki mondjuk elront valamit, vagy költségcsökkentés címen egy apróságot megváltoztat a helyszínen és ez az egy apró változás annyi ütközést generál, mint amennyi összesen nem jött létre a tervezés során. Innentől kezdve visszatértünk a régi vágányra: a helyszíni, események után futó, művezető irányította válságkezeléshez, amikor körülálljuk a problémás megoldást, hosszan tanakodunk, hibázt keresünk, újragyártunk, ami roppant költség- és időigényes. Mi a jó megoldás? Ha a kivitelező is egy BIM-re épülő projekt web platformon dolgozik, és ez segít, hogy idejében észrevegye a hibát, amit egy napon belül át lehet vezetni a teljes tervben, jelentős összegeket, heteket, kellemetlen szituációk sorát megspórolva ezzel. De ez egy egészen új világba visz el bennünket, amit egy 3-5 fős iroda valószínűleg soha nem fog tudni megvalósítani, hiszen minimum három aspektusról beszélünk: az első a dizájn, az építész-tervező, aki magát a házat tervezi. Majd jön a virtual construction, a mérnökök csoportja, akik a szakági információmodelleket készítik, és kell egy BIM-es vagy informatikai háttér, amely a szoftverszínergiákat, a modellek kommunikációját és adattartalmát koordinálja.

#### – Mondana egy példát?

– Vizsgáljuk meg a BIM-workflow-t a végeredmény felől! Ha a kivitelezőm 50 darab 2D-s pdf-tervlapot nyomtat majd ki, és csak a megvalósulási terven akarja lekövetni a változásokat, akkor nem sok értelme van BIM-et használni. Az építkezésen minél hamarabb észlelek és kezelek egy hibát, annál olcsóbb kijavítani. Amit mi egy óra alatt kijavítunk a tervben, azt a kivitelezésen egy hétig fogják szétvézni és újraépíteni. A BIM-nek akkor van értelme, amikor napi szinten, könnyen és gyorsan tudom változtatni a tervet. Ez úgy tud létrejönni, hogy nem a manuális munkával létrehozott rajzlapok hordozzák az információt, hanem a BIM-modell és a rajzok ennek a modellnek a valós idejű nézetei, lekérdezései. Például, ha a feliratok úgy működnek, hogy az anyagtulajdonságot kiolvassák a modellből, akkor a nyíl a tervlapon azt írja ki a végére, amilyen anyagra mutat a modellben. Szóval, ha én egy helyen módosítom a modellben az anyagminőséget, a teljes tervdokumentáció frissül, és a kivitelezésen néhány percen belül megjavul az

összes terv. Onnantól válik izgalmassá egy BIM-projekt, ha a kivitelező elkezd használni egy web-alapú projekt megjelenítő és kommunikációs platformot (CDE-környezet), és onnan nem tölti le a 2D-s terveket, hanem ezen a felületen keresztül használja. Hibajegykezelő rendszert üzemeltet benne; a tervek hivatkoznak egymásra, egy kattintással lehet menni a modellterbe, ahol bármely elemre kattintva ki lehet olvasni az információt. Ráadásul létrejön egy humán programozás, mert a szakmunkás 3D-ben vagy AR-ben meg tudja nézni, mit kell építenie. Ennek van értelme, de nálunk sokan még csak arra használják a BIM-et, hogy az ütközéskeresés révén a 2D-s tervek ne legyenek hibásak. Ez fontos, de nem számottevő előny.

**– Mit gondol arról az angolszász országokban teret nyelő megoldásról, hogy az állam mint beruházó ösztönzi a leginkább a BIM térnyerését, kötelezővé téve a használatát egy bizonyos méret felett?**

– Nálunk is vannak nagyon jó kezdeményezések. Dolgozik rajta az ÉMI, az államigazgatás és a most formálódó elképzelések szerint a 2022-től a közbeszerzésekben 700 millió forint feletti beruházásoknál kötelező lesz a BIM alkalmazása. A nehézséget abban látom, hogy a szakma nagy részének még fogalomértelmezési problémái vannak és a legtöbben a BIM alatt valamilyen homályos modellt értenek. Pedig a modell csak a váz, amire eszközök sokasága épül. De számos egyetemen fejlődik a BIM-es képzés, én magam is épp múlt héten adtam elő a BME első végzős BIM szakellégiumának képzésén, ami túl a személyes megtiszteltetésen, biztató jel. Ezzel együtt nem gondolom, hogy az állami kötelezések vagy a kamarai ajánlások fogják az áttörést meghozni. A GPS sem azért terjedt el, mert kötelezővé tette a Magyar Logisztikusok Országos Szövetsége, hanem azért, mert működik. A BIM használatának kötelezővé tétele a nagyberuházásokon fontos mérföldkő, de biztos, hogy ugyanúgy, mint a biciklizésnél, elsőre nem fog minden jól menni. Amiben bízhatunk, hogy a folyamatos edukáció révén pár hazai tervező és kivitelező cégnél létrejön a szükséges know-how. Ezt lehet majd az ipar 4.0-nál alkalmazott mintagyár programhoz hasonlóan támogatni és publikálni. Ha ezen keresztül látja a piac, miként készülnek el a

munkák jó minőségben, határidőre és költségkereten belül, megfelelő motivációt ad majd a BIM közepes és kis projektekben történő elterjedéséhez. Azok a szereplők, akik ma Magyarországon ennek az innovációnak az élvonalában állnak, hasonló módon jutottak előre.

#### – Mi volt az első BIM-projektjük?

– Az első tervezési munkánk, amelyben BIM-et kért a megrendelő, egy 9000 négyzetméteres irodaház volt. Később derült csak ki, hogy Közép-Európa legnagyobb laboratóriuma kap helyet benne, és 40 különböző laboratóriumi technológia költözik bele. Helyiségenként más-más igényekkel, az álmennyezetekben 400 kilométernyi csővezetékekkel. A projekt közben szembesültünk azzal, hogy a hagyományos módszerekkel csak nagyon lassan, fáradtságosan és rossz határfokkal lehet egy ilyen komplexitású modellt kezelni, tehát technológiát váltottunk, amit a következő nagy munkánknál, a Continental budapesti telephelyének fejlesztése során is használtunk. Nem is tehetünk mást: ők a világ tervezési színvonalának élvonalát követelik meg. Olyan elvárásrendszert foglaltak meg felénk, amiről mindenki tudta, hogy lehetetlen. Mi viszont nem hittünk a lehetetlenben, úgyhogy megugrottuk. Azóta közel 4 év telt el és mára túlzás nélkül merem állítani, hogy a világ élvonalába küzdöttük fel magunkat az építőipar digitalizációjának paradigmaváltó tervezési megoldásaiban.

#### – Akkor is BIM-ben terveznek, ha a megrendelő ezt nem kéri?

– Szerintem minden cégnél, így a BuildEXT-nél is kialakul egy belső sztenderd, amellyel a projektjeinket megvalósítjuk. Akkor is, ha nem fogalmaznak meg velünk szemben elvárást, illetve ha a megrendelő nincs is tisztában azzal, hogy ennek a workflow-nak milyen előnyei vannak. A munkánk része az is, hogy megmutatjuk, mi az a hozzáadott érték, amit mi nyújtunk, amivel gazdaságosabban és hatékonyabban tud kivitelezni. Folytatunk tehát egyfajta edukatív tevékenységet, ami nem is kerülhető ki: a tervezni kivitelezője a gyakorlatban szembesül ezzel a technológiával. Ilyenkor általában szembeötlő a különbség: elég, ha valaki a falra irányítja az okostelefonját, és azonnal látja, milyen vezetékek futnak a falban. Ez többet ér néhány évnyi szak-

munkásképzésnél, ugrásszerűen nő a hatékonyság.

#### – Ezt pontosan hogy érti?

– Humán programozásnak hívják a digitalizáció eszközeinek azt a tulajdonságát, mikor egy nagyon bonyolult műszaki problémát valamilyen okoseszközzel le tudok butítani olyan szintre, hogy bármelyik segédmunkás is jó minőségben tudja elvégezni a kivitelezést. Ez az egésznek az értelme, nem az ütközéskeresés. Csak beolvassa a munkás a terven lévő QR-kódot a telefonjával, és fél perc múlva látja a kamerán keresztül, mit kell megépítenie.

#### – A BIM egyik leglátványosabb „feature”-e az ütközésvizsgálat.

– Hát, szerintem nem. Az ütközéskeresés olyan, mint az önzetű autóban a biztonsági öv. Jó, hogy van, de nem attól működik. Egy hatékony tervezési workflow-ban közös modellben dolgozik az összes szakági tervező, egyszerre. Közel valós időben látják egymás munkáját, és gyakorlatilag nem jön létre ütközés. A tervezés maga ettől nem rövidül le, de a modellépítés vagy virtual construction hozzávetőleg 40-50%-kal hatékonyabb, és a terv is jobb minőségű. Ennek megvan az ára is. Nagyobb infrastruktúra kell hozzá, komolyabb szakmai tudás, és mire felépítjük a modellt és a ráépülő projekt web-platfomát és még sok más, sokkal többet dolgozunk vele, mint egy sima 2D-s kiviteli tervvel. Árban sosem fog tudni versenyezni egy hagyományos irodával, aki egy 3D építészmodellről lerobbantott tervdoksiba 2D-s szakági terveket rajzol.

#### – A megrendelők elfogadják ezt?

– Ez a másik csapda. Mindenki szerződésben az van, hogy jó a terv és kész is lesz határidőre, nem lesz pótmunka és megépíthető az épület. Ez persze igaz, de akkor miért van ennyi véres nyakú kivitelezés? Dolgoztam 10 évet hagyományos tervezési workflow-ban és emlékszem, hogy futottunk az események után, éjszakáztunk, amikor tűzoltómunkával készítettük a fedvényterveket. És arra is emlékszem, sosem tudtuk, hogy amit ma tervezünk, azt tegnap vagy holnap építik. De akárhogy próbálkoztunk, a kivitelezésen mégis folyamatos csúszás, felelősségvárás és pótmunka volt. Ma ez szerintem teljesen általános egy nagyberuházásnál. Pedig csak arról van szó, hogy

egy bizonyos komplexitás felett a rendelkezésre álló időkeretben a legjobb szándék mellett sem lehet a hagyományos eszközökkel megfelelni a kéréseknek. A technológiaváltás után viszont három hónap alatt megterveztünk egy 10 milliárdos munkát, amelynek a végén ellenőrzésképpen lefuttattunk egy ütközésvizsgálatot. 160 hibát találtunk, amit egy nap alatt kijavítottunk. A kivitelezés gördülékenyen ment, az épület határidőre és költségkereten belül lett készen. Azóta volt 180 munkánk, nagyjából hasonló eredménnyel. Szinte minden megrendelővel van a projekt elején súrlódásunk, mivel el kell fogadniuk, hogy nem egy 2D-s rajzot csinálunk, ezért az elején több energiát kell beletennünk. A folyamat végére viszont a megrendelőink nagyon elégedettek, hiszen jó minőségű, könnyen módosítható terveket kapnak és eltűnik az összes fájdalompon.

#### – Vagyis a megrendelőnek is tisztában kellene lenni a BIM-keretrendszer lényegével.

– Ha nem akar besodródni egy diszkóballesztbe, akkor nem árt. Sok esetben kiírnak egy tendert, amiben előírják, hogy legyen BIM. Ha ezen a tenderen elindul tiz tervező, heten nem is értik, mi az a klasszifikáció vagy a LOD400. Ez a három, aki érti, szinte biztos, hogy magasabb árat fog adni. Ha a beszerző az árra fókuszál, vagy közbeszerzésen indultunk, akkor egy olyan pályázó nyer, amely egy Hollywood BIM-projektet fog világra segíteni. Készít egy 2D-s tervanyagot, küld pár zűrzavaros IFC-álományt, és elég sok munkával, jó drágán lesz egy használhatatlan modellje a megrendelőnek. Valószínűleg senki sem fogja megnyitni a kivitelezés alatt, és semmi esély nincs üzemeltetési modellt csinálni belőle. Ami még fájóbb, hogy mindenki, aki a projektben részt vett, azt fogja hinni, hogy ez a BIM. Ezeket a helyzeteket érdemes elkerülni, és bevonnai egy szakértőt, aki már volt a hegy tetején, nem csak arról mesél, hogy lehet feljutni.

#### – A honlapjukon felbukkan a „virtuális warehouse” kifejezés. Mit jelent ez?

– Ez minden BIM-es iroda elengedhetetlen része. A saját elemkészlet. Minden modellelemet, falat, ablakot lementünk egy „virtuális tüzip” file-ba. Ekkor beállítjuk az anyagát, színét, klasszifikáljuk, mint a rendszertanban, hogy milyen része az épü-

letnek, ellátjuk a szükséges információkkal, megjelenítési paraméterekkel és hozzárendeljük a fajlagos árát, amelyet egy scripttel időközönként frissítünk. Ha mindent jól csináltunk és 30-as téglát kell be-terveznem egy új projektbe, akkor csak be-lépek ebbe a file-ba vagy warehouse-ba és copy paste-tel átviszem az elemet a tervbe. Onnantól, ha ezt a falat húzom, minden pillanatban pontosan lekérdezhető a modell anyagmennyisége és ára.

#### – Nemzetközi összehasonlításban hogy állunk a BIM terén?

– Közelítsük meg a kérdést inkább úgy, hogy hol áll az építész és a kivitelező szakma ezen a téren. Első körben szerintem nem a BIM fogja megváltoztatni az életünket, hanem a web-alapú projektplatformok, más néven Common Data Environmentek (CDE) és az appok. Ezek olyanok, mint egy weblap, ahová fel lehet szinkronizálni a terveket, be lehet járni a modellt, lehet egymással kommunikálni, hibajegyzeteket üzemeltetni, információt elérni, megosztani. A következő lépcső lehet az open BIM IFC-alapú, iteratív ütközéske- reséses workflow-ja. Ez jelentős erőfeszítések árán, de létrehozta a modellt és erre ültethetünk CDE-környezetet. A változást nehéz vele lekövetni és a modell geometrián túl általában nem hordoz információt (I), ezért ez csak BM, azaz Building Modell. A hiányzó (I) az, amitől „digital as built” modellé válna és használni lehetne a kivitelezés után. Ezt követi majd a tényleges áttörés, a közel valós idejű össz-szakági tervezés, ahol natív modellformátumokat használunk, klasszifikáljuk a modellt, feltöltjük üzemeltetési információval és elkezdjük használni azt a digitális életcikluson keresztül. Ekkor egy új világ nyílik ki, és rengeteg új szolgáltatás jelenik meg a tervezéstől a kivitelezésen át az épületüzemeltetésig. A jó hír az, hogy születik majd pár iroda – részben a nagy kivitelező cégek árnyékában –, amely képes lesz követni a nemzetközi trendeket, elvárásokat, és kiépíteni akár egy teljes életcikluson keresztül szolgáltatásporfóliót is. 80-100 fő az a mérethatár, amely alatt egy tervezőcég nem tudja kitermelni az ehhez szükséges fejlesztés és oktatás költségét.

#### – Mit üzenne annak a mérnöknek, aki most szeretne BIM-mel foglalkozni?

– Legyen nyitott és kitartó.

A kommunikáció a kulcs

# Ütközésvizsgálat BIM-alapokon

Mit jelent az ütközésvizsgálat, és mit jelent az, ha BIM-alapokon végzik? Mi a hatékonyság kulcsa, és melyek a leggyakoribb problémaforrások?



**Hajdú Mihály**  
BIM-menedzser,  
képzési és szoftverspecialista,  
Noraterv Kft.

A modern tervezőirodák felismerték, hogy a BIM a jövő útja, és gondoskodnak a megfelelő erőforrások ráfordításáról. A Building Information Modeling alapvetően menedzsmentfogalom- és -eszköztár, és sok összetevőből áll. Magában foglalja a szoros együttműködésen és folyamatos információcserén alapuló, nyomon követhető és transzparens munka elvét, illetve munkafolyamatokat és megoldásokat kínál ezek realizálására.

Valóban, a megfelelő források felkutatásával minden információ elérhetővé válik számunkra, hogy folyamatainkat BIM-alapokra helyezzük, ami az egyik legfontosabb mérföldkő lehet vállalkozásunk piacképességének megtartásában. Azonban az új gondolkodásmód, új eszközök és új metódusok bevezetése nehéz lépés, a megszokott vállalati munkastruktúra átalakítása mindig nehézkes és meglehetősen ijesztő feladatként tornyosul a döntéshozók fölé. Mérnökirodánk legfőbb célja, hogy segítsen azoknak a vállalatoknak, amelyek felismerték a BIM-alapokon nyugvó, digitális tervezés és tervgondozás előnyeit, de a szükséges tapasztalatok és szaktudás híján nem tudják, hogyan fogjanak hozzá az átalakulás előkészületeihez. A váltás ugyanis a munkafolyamatok és az informatikai infrastruktúra gondos áttervezését igényli.

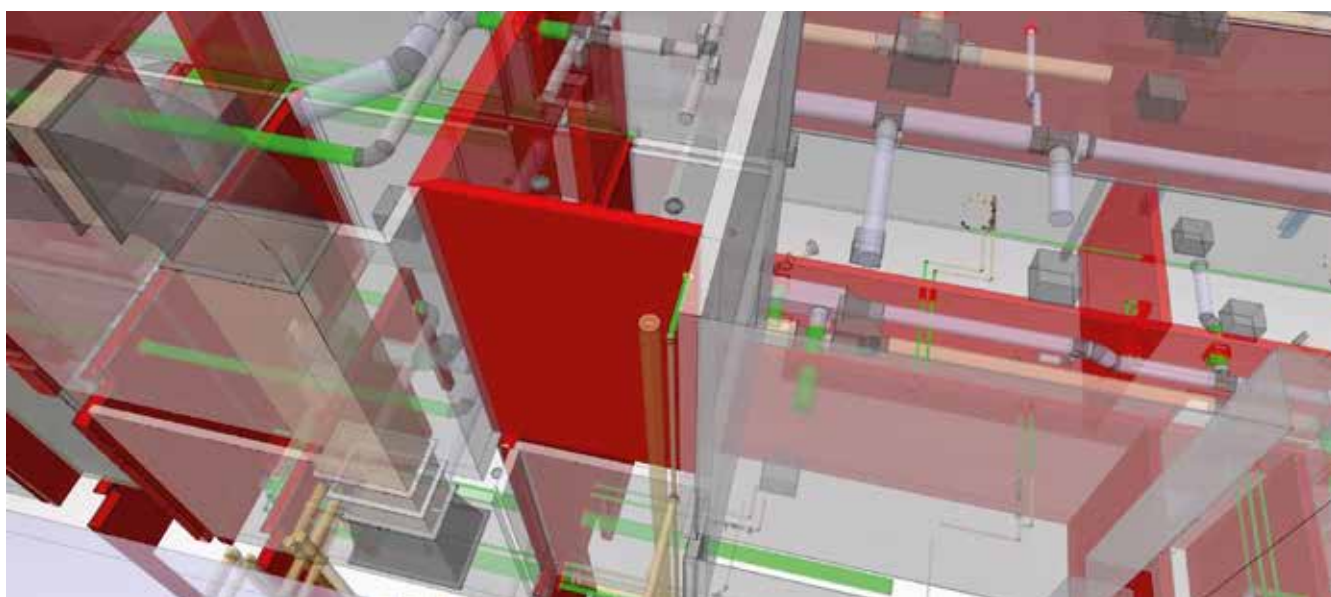
A fentiek tükrében már sejthető: az ütközésvizsgálat csak egy összetevője, egy szakasza a BIM-menedzsment és a BIM-koordináció komplex épületinformatikai folyamatainak.

## A BIM-gyűjtőfogalom gyakorlati vetületei

A BIM-folyamatok összetett sora a szerződéskötéssel kezdődik, és az épület üzemeltetésével végződik - pontosabban az üzemeltetés a BIM-modell és a hozzá társuló információhalmaz utolsó állomása, az épület életciklusa során bármikor hozzáférhető az üzemeltetés számára értékes információk. A BIM-menedzsment nem a tervezés vagy a kivitelezés részfolyamata, és nem is csupán egy háromdimenziós modell, hanem a projektmenedzsmenthez szervesen társuló támogató tevékenység, amelynek célja, hogy az épület megalkotásának minden fázisa hatékonyan, lehetőleg pótmunka nélkül valósuljon meg.

Egy modern, BIM-metodikával támogatott projekt véghezvitele dióhéjban a következőképp történik:

Általában elmondható a BIM-es folyamatokról, hogy minél később kezdődik meg az implementálásuk, annál kevésbé valószínűsíthető meg a BIM munkaszervező eljárásmodjai. Ideális esetben a projekt kezdetén, a szerződések megkötésekor rö-



**1. ábra:** Nagy számban ütköző gépészeti és építészeti elemek



zítésre kerülnek a felmérési, tervezési és kivitelezési munkaleírások, és a felek viszonyrendszerének azon részei, amelyek a BIM-alapú kooperatív munka alapját képezik. A projekt kezdetén, a beruházói igények megismerését követően a szerződésekbe bekerülnek a BIM-es munkaszervezés feltételei, és összeállításra kerül a BIM-menedzsment legfontosabb dokumentuma, a BEP (BIM Execution Plan), amely a projekt későbbi szakaszaiban támaszként fog szolgálni minden fél számára. A BEP tartalmazza a projekt leírását, az épülő BIM-modell alapkövetelményeit és a tervszolgáltatással kapcsolatos elvárásokat a tervezők felé, a szerepkörök, hatáskörök és felelősségi körök meghatározását, a beérkező modellek és a BIM-modell vizsgálatának menetét, és az online vagy személyes egyeztetések szervezésének rendjét.

A következő lépésben megkezdődnek a terepmunkák – geodéziai felmérés, talajradarozás, talajmechanikai vizsgálatok, lézerszkenneres épületfelmérés, és a terepi felmérések szerves részeként egy további felhasználásra alkalmas modell építése, amely a felmérések alapján bemért, helyben található objektumokat és azok ismert tulajdonságait tartalmazza. A 3D BIM-modell ebben a lépésben nyer először formát, a tereptárgyakról, föld alatti objektumokról és meglévő épületekről készült parametrikus modellek közvetlenül továbbításra kerülnek a tervezőirodák felé, akik ebben a modellterben kezdenek meg szakáguk terveinek kidolgozását.

A tervezési fázisban kap kulcsszerepet a rendszeres adatszolgáltatáson alapuló folyamatos dokumentálással összhangban folyó ütközésvizsgálat, amely a tervezés teljes folyamatát végigkísérő tervvizsgálat (nem összekeverendő a tervellenőrzéssel, a tervek szakmai felülvizsgálata nem része a BIM-koordinációnak) legfontosabb eleme. Lentebb részletezem, hogy mely eljárások tartoznak az ütközésvizsgálathoz.

A BIM-modell alapján készített mennyiségi kigyűjtés és ütemtervezés segít véglegesíteni és pontosan követni a kivitelezés menetét. A kiviteli tervekről ebben a fázisban feltételezzük, hogy hiba- és ütközésmentesek. Ismét megjegyzem, hogy nem szakmai, tervezési hibákról van szó, hanem modellezési összeférhetlenségekről és nem megfelelőségekről. A példa kedvéért: egy válaszfal helytelen elhelyezése, ami megnehezíti a közlekedést,

A BIM-csapatnak, amely minden naprakész információ birtokában van, kommunikációs gócpontként kell szerepelnie. ”

önmagában nem tárgya a BIM-koordinációnak, azonban ha a szolgáltatott modell részei az üres tereket lefedő kubusok is, és a BEP tartalmazza, hogy ezek a térfogatok nem ütközhetnek falakkal, akkor természetesen szűrésre kerülnek az ütközésvizsgálatok során. Rendkívül fontos a projekt elején meghatározni a lehető legrészletesebben az ehhez hasonló viszonyokat és összefüggéseket, így a későbbiekben csak követni kell őket. Rengeteg idő takarítható meg azáltal, hogy ilyen kérdések fel nem merülnek, vagy tisztázásuk egy üzenetváltással megoldható. Minél pontosabb és részletesebb a BIM-modell, annál pontosabb költségvetés és ütemterv készíthető. A két kalkuláció összefügg, a költségtervezés során kialakított költségosztályok egy az egyben továbbvihetők, hogy az ütemterv munkafolyamatainak egységeiként szolgáljanak. Nem statikus költségvetésre és ütemtervre kell itt gondolni, hanem mindig naprakészen tartható változatokra, amik automatikusan követik a modell változásait, és a modelltől származtatott időbeli építési rendben felül elláthatók nem várt események idő- és költségbeli vonzataival is. Az így tisztázott terveket, a költség- és ütemezéskalkulációkat alapul véve megkezdődik az építkezés. Az építés egyes stádiumaiban végzett lézerszkenneres felmérés eredményeivel összevethető a BIM-modell, és minden eltérés, nem megfelelés dokumentálható és továbbítható a megbízó felé akár hétről hétre.

Az épületek elkészültével az üzemeltetés számára biztosítható a költséghatékony és tervezhető fenntartás, köszönhetően a modellelemek hosszú távú paraméterekkel történő felruházásának, és az ezekből leszűrhető időfüggő költségváltozatoknak. Ezen paraméterek dokumentálása és figyelembevétele a tervezéskor kezdődik, adott esetben a bekerülési költségből fakadó prioritásokat felülírhatja a hosszú távú gazdaságosság érdekében hozott döntés. Lehet, hogy egy gépészeti rendszer pl.

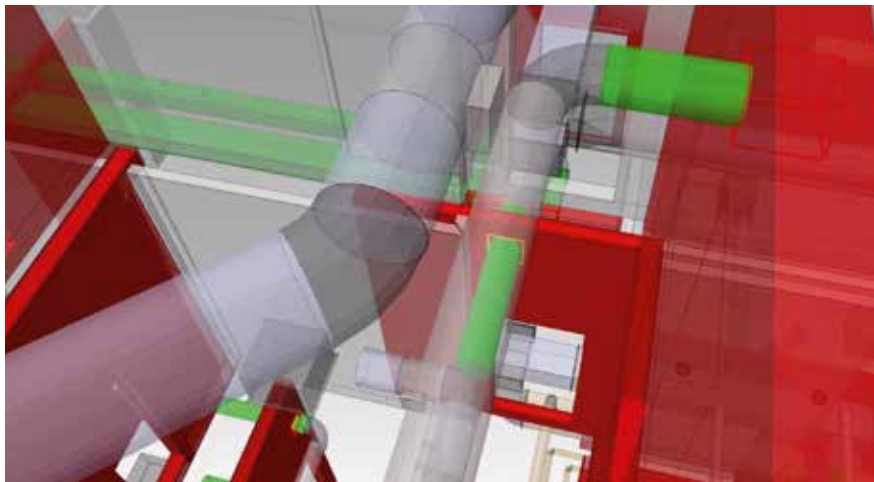
másfélszer annyiba kerül, mint a hasonló teljesítményű versenytársa, de négyszer annyi ideig tud üzemelni karbantartás nélkül, és egyszerűbb, olcsóbb a karbantartása. Ezek a hosszú távú költségek mind hozzárendelhetők a BIM-modellhez, és hosszú távú költségvizsgálatra adnak lehetőséget.

## Az ütközésvizsgálat szerepe és helye a BIM-folyamatokban

Az ütközésvizsgálat a BIM-menedzsment legismertebb, alapvető kelléke. Célja, hogy ténylegesen megépítésre készen kerüljenek a tervek a kivitelezőhöz. Ha a tervezés során a BIM-dokumentumokban foglalt követelményrendszert figyelembe vették és az ütközésvizsgálat sikeresen zárult, a BIM-modell ütközésmentes, akkor a kivitelező számára az válik első számú feladattá, hogy határidőre elkészüljön a munka, nem pedig az, hogy egyáltalán elkészüljön az építkezés közben felmerülő számtalan hiba miatt, ami a tervezéskor kiküszöbölhető lett volna.

Az ütközésmentes modell azt jelenti, hogy nincs két olyan elem a modellterben, amelyek geometriája metszené egymást, vagy a megadott tűrésmézőn belül, túl közel helyezkedne el egymáshoz. Tehát nincs duplikálódás sem saját terven belül, sem más tervek elemeivel. Az ütközések értékelésénél figyelembe kell venni a tervezők által rendelkezésre bocsátott kiegészítő útmutatásokat. Ezek lehetnek egyes elemcsaládokra vonatkozó tűrések, elemcsaládok közötti ütközések figyelmen kívül hagyására vonatkozó meghagyások, vagy az ütközések csoportosítására vonatkozó kérelmek. Például: gépészeti csővezeték szigetelésének figyelembevétele a szigetelés vastagságának megfelelő tűrés beállításával, a gipszkarton rétegrendek és a bennük futó gépészeti elemek ütközésének figyelmen kívül hagyása, vagy adott csőhálózathoz tartozó ütközések egy csoportba vétele az ütközési jelentés készítésekor, megkönnyítve így a hibajavítást.

Az ütközésvizsgálat egy állandó visszajelzésen alapuló folyamat, nem egy egyszeri elemzés. Nem is értelmezhető egyszeri feladatként, mert a cél az ütközések felszámolása, nem pedig annak kimutatása, hogy találhatók ütközések a modellek között. Minden újabb tervmódosítás magában rejti újabb hibák megjelenésének esélyét, és a tervezési folyamat akkor tud



2. ábra: Épületgépészeti csőhálózat és belső válaszfalak ütközései

a lehető leghatékonyabb lenni, ha a módosítás pillanatában a lehető legtöbb információ a mérnökök rendelkezésére áll.

### Az ütközésvizsgálat menete

A projektben részt vevő szakági tervezők a BEP-ben meghatározott rend szerint tervszolgáltatással tartoznak az vizsgálatot végző BIM-csapat részére. Minden újonnan beérkezett modell dokumentálásra kerül. A bejegyzések tartalmazzzák a szolgáltatás dátumát, és a modell rövid minősítését, ami jelzi, hogy megfelel-e a követelményeknek, és alkalmas-e a BIM-modellbe történő integrálásra. A modell beemelését követően a BIM-csapat felméri a modellre vonatkozó előzetes meghagyásokat, majd a legkritikusabbnak ítélt területekkel kezdve megkezdí az elemcsoportok ütköztetését a friss modell alkalmazásával. Nagyszabású projektek esetén valószínűleg indokolt az egyes szakági tervek további felbontása a BEP-ben meghatározott objektumklasszifikációs rendszernek megfelelően. Ezek a rendszerek általában funkció alapján osztják fel a modellelemeket, pl. héjszerkezet, alapozás, légtechnika stb. Az ütközésben részt vevő csoportok kijelölése és a feltételek beállítás után futtatható az analízis.

Az ütközésvizsgálat legfontosabb dokumentuma az ütközési mátrix. Táblázatos formájában, jól átláthatóan összefoglalja az ütközések aktuális állapotát, ebből következően nagyon jó kommunikációs eszköz a megbízó felé is, pár másodperc alatt felmérhető belőle, hogy mi változott a legutóbbi adatszolgáltatási időszak óta. Tartalmazza a tervezőket, azok szerepkörét,

és a projekthez leginkább illően, funkcionálisan felosztott modellelemosztályokat, valamint az osztályok között talált ütközések számát, dátumát, esetleg egyéb minősítését. Az ütközési mátrixon kívül minden lefuttatott ütközésvizsgálat dokumentálásra kerül a részt vevő IFC-modellek és a vizsgálat dátumának feltüntetésével.

Az ütközésvizsgálatok eredményei egyrészt képekkel kiegészített, szöveges riport formájában oszthatók meg, másrészt pedig az open BIM-világ modern riport-eszközén, a BCF fájlformátumon keresztül. A BCF egy beépülő plugin segítségével az összes gyakran használt tervezőszoftverbe beolvasható, és egyetemes információcserére biztosít lehetőséget a modelltéren belül minden szakág között. Egy BCF fájl bejegyzéseket tartalmaz, minden bejegyzés rendelkezik névvel, leírással, típussal, megjegyzéssel, és hozzárendelhető egy nézőpont, amit a szoftver eltárol a bejegyzéssel együtt. A BCF fájl megnyitásakor a bejegyzések átnézhetőek, és minden bejegyzéshez rendelt nézőpont azonnal megjeleníthető a modellterben. Ez a funkció független a szoftvertől, tehát egy adott programkörnyezetben mentett BCF fájl bármelyik másikban megnyitható, és a nézőpontok bármelyik modellterben előhívhatók, így nincs szükség a modellelemek azonosító szerinti keresésére.

Összességében tehát minden tervező hétről hétre friss információkkal rendelkezik arról, hogy modelljük hogyan viszonyul a többi tervezőhöz, és a modell építését ezek figyelembevételével tudják folytatni. A BIM-menedzsment által részletesen dokumentált, visszakereshető tervszolgálta-

tási adatokat bármikor a megbízó rendelkezésére tudja bocsátani. Így kiközösölhető, hogy először engedélyezési terv szintjén kerüljenek összehasonlításra a modellek, és emiatt egyes szakaszaikat teljesen újra kelljen tervezni. A hibák folyamatos felszámolása sokszor azt jelenti, hogy nem időigényes egyeztetést igénylő hibajavításra van szükség, hanem a terv építéskor a tervezőmérnök a következő döntését a tervezendő elem körülményeinek teljes ismeretében hozza meg. Egy olyan lépést tesz meg, amit mindenképpen meg kellene tennie, de ha elsőre jó irányba lép, azzal időt és energiát nyer. Számos nézeteltérés előzhető így meg, és hetekkel megrövidítheti a tervezési folyamatot a helyesen felépített, BIM-alapú ütközésvizsgálattal történő támogatás.

### Megjegyzések és problémaforrások

A tervezőirodák nincsenek felkészülve egyelőre arra, hogy a megszokott folyamataikba beépül egy tervszolgáltatási és adatcsererendszer, amin keresztül állandó visszajelzést kapnak a terveik státuszát illetően a többi szakággal összehasonlításban, és amit figyelembe kell venni a tervezés során. A projekt legelején lefektetett keretek és megfelelő kommunikáció segítségével mindenki felkészíthető erre.

Fontos kiemelni a BEP-ben leírtak súlyát a kollégák számára. Nagymértékben meg tudja nehezíteni a BIM-menedzsment munkáját, ha a meg egyezéssel ellentétben nem felelnek meg a modellek a leírt követelményeknek.

Ezen a területen a kommunikáció a kulcs. Nem vagyunk egyformák, mindenki számára más lesz nehezebben átvehető a BIM-es ütközésvizsgálat támasztotta követelményekből, így céljaink eléréséhez rendszeresen, különböző csatornákon, és az egyéni szemléletmódok szem előtt tartásával kell kommunikálnunk kollégáinkkal. Ugyanez érvényes a kérdéses ütközések megoldásakor is. A BIM-csapatnak, amely minden naprakész információ birtokában van, kommunikációs gócpontként kell szerepelnie.

A BIM-folyamatok és az ütközésvizsgálat vállalatszintű bevezetése óriási előnyhöz juttathatja vállalkozásunkat. Nagy lépés ezt megtenni, körültekintéssel kell eljárni, de már a következő projekt során szembesülhetünk a kisimult, jól körvonalazott munkamenet nyújtotta előnyökkel.

AxisVM: több mint százezer projekt

# Harminc éve az építőmérnökök szolgálatában

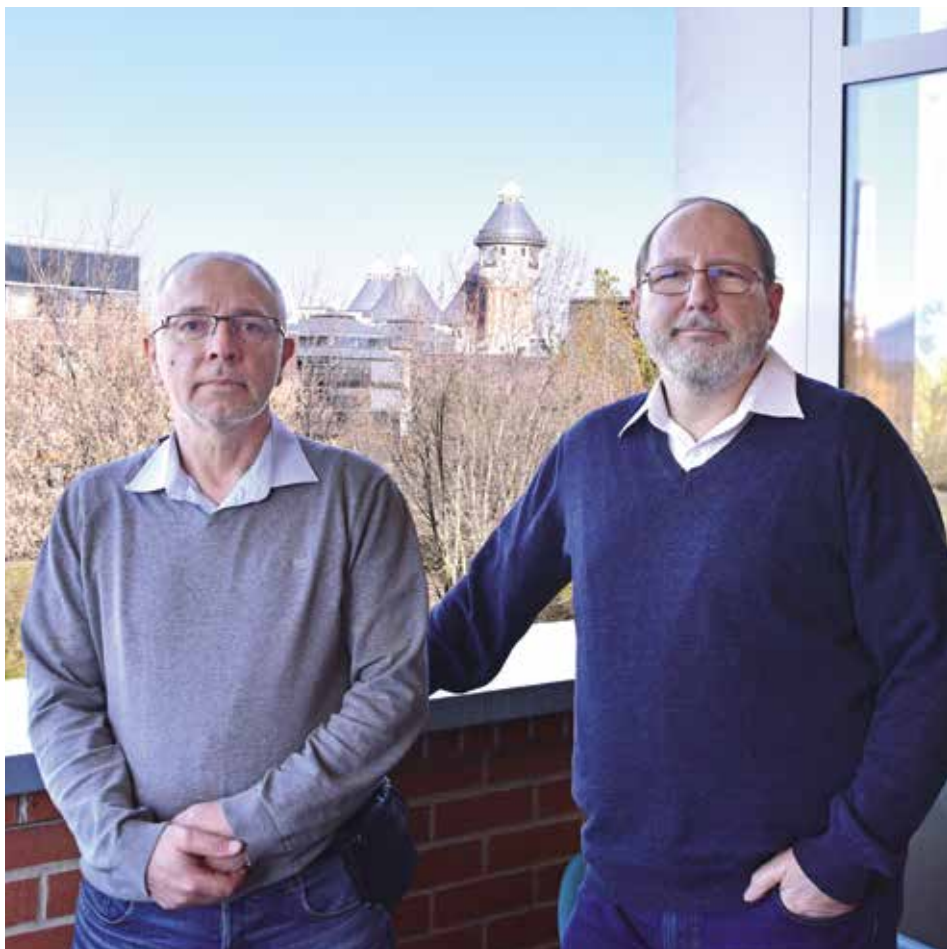
Kerek évfordulót ünnepel idén az itthon legismertebb és legkedveltebb, hazai fejlesztésű statikai szoftver, az AxisVM. A jubileum kapcsán a mostanra nemzetközi hírnévre szert tett program fejlesztését végző cég, az Inter-CAD Kft. két alapítójával, **Bokor Gáborral** és **Deim Tamással** beszélgettünk.

– Gratulálok a harmincéves fennálláshoz és a szép sikerekhez. Ha jól tudom, ma már több mint 45 országban használják a szoftvert.

**B. G.:** Köszönjük! Igen, több mint nyolcezer felhasználónk van világszerte, több mint százezer projekt készült már AxisVM-mel, és 12 nyelvi változattal értékesítik a szoftvert viszonteladók. Büszkéek vagyunk arra, hogy az elsők között voltunk, akik az építőmérnökök számára olyan CAD-munkakörnyezetet biztosítottak, ahol a statikus valóban „megrajzolhatja” a szerkezetet. Bár létezett már néhány statikai tervezést segítő számítógépes program, azonban ezek még numerikus adatbevitellel dolgoztak.

– Hogyan indult harminc éve az AxisVM története?

**D. T.:** 1991-ben alapítottuk a céget és kezdtük el a fejlesztést. Gáborral egyszerre végeztünk a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán, ahol a szakma mellett már mindketten érdeklődtünk a számítástechnika iránt is. A számítástechnika alkalmazási lehetősége irányított mindkettőnk az első munkahelyünkre, az Útvasúttervező Vállalat informatikai osztá-



lyára. Amikor a cégnél jelentős leépítések történtek, akkor döntöttünk úgy, hogy saját szoftverfejlesztő céget alapítunk.

– Mennyit változott harminc év alatt a szakma és a hazai piac?

**B. G.:** Amikor elkezdtük a program fejlesztését és értékesítését, még nem volt általános gyakorlat, hogy egy mérnökiroda rendelkezzon számítógéppel, ráadásul minden mérnök előtt legyen egy saját számítógép. Furcsa belegondolni, hogy ekkor az általános adattároló eszköz az 1,44 MB-os floppy-lemez volt, amiből 2 lemezre fért el az akkor még Axis-3D néven futó programunk. Az in-

ternet sem létezett a mai formában, így a marketinges lehetőségeink is lényegesen szerényebbek voltak, mint napjainkban. Ezért rendszeresen kijártunk a Budapesti Nemzetközi Vásár területén megrendezett Compfair és Ifabo számítástechnikai kiállításokra, és itt mutattuk be legújabb fejlesztéseinket. A 90-es években rövid idő alatt jelentős változások történtek. A számítógépek teljesítménye évről évre növekedett és az árak is egyre kedvezőbbek lettek, így a legtöbb mérnökiroda számára prioritássá vált a mielőbbi befektetés számítógépekbe és szoftverekbe. Ez a pillanat volt az, ami cégünket elindította a siker felé.



A kezdetektől fontosnak éreztük, hogy lehetővé tegyünk az AxisVM használatának oktatását az építőmérnöki karokon. ”

**D. T.:** Az első években a szoftver fejlesztése és eladása mellett fontos volt a szoftvert vásárló mérnökök oktatása is, mivel a számítógépes modellezés és tervezés teljesen új terület volt a legtöbb praktizáló mérnök számára. Az évek során a számítógépes modellezés már bekerült az egyetemi oktatóanyagok közé, így az ifjabb kollégák sok ismeretet már az egyetemen megszerezhetnek. A 90-es évek elején még mindenhol az MSZ, azaz Magyar Szabvány szerint kellett tervezni. A 2000-es évektől az Eurocode folyamatos bevezetése jelentette a kihívást mind nekünk, fejlesztőknek, mind a szoftvert használó mérnököknek.

**– Hogyan indult a külföldi forgalmazás?**

**D. T.:** 1996-ban készült el a program román verziója, így Románia volt az első külföldi piacunk. Egy év múlva már angol és német nyelven is megkezdtek az értékesítést. 2000-től felpörögtek az események, forgalmazóink Olaszországban, Svájcban, majd Hollandiában is megkezdtek az értékesítést. 2005-re már tizenhét országban voltunk jelen, és azóta is minden évben újjal bővült a piacunk. Legutóbb Észtországban és Görögországban kezdték meg új disztribútoraink az AxisVM értékesítését.

**– Mi az AxisVM sikerének kulcsa?**

**B. G.:** Az egyik legfontosabb tényező mindenképp a szakmai háttér. Kezdetből volt bennünk egyfajta maximalizmus, igyekeztünk a legjobb megoldásokat megtalálni, akkor is, ha emiatt kicsit később készültünk el egy verzió kiadásával, mint ahogy terveztük. Szakmai csapatunk összetétele is ezt a maximalizmust tükrözi: felkészült, komoly szakmai háttérrel rendelkező kollégák dolgoznak cégünkönél. Kiemelt hangsúlyt fektetünk felhasználóink támogatására. A fejlesztéssel párhuzamosan a supportrendszerünk megújításán is dolgozunk.

**D. T.:** A szoftver oldaláról nézve a sikert, az AxisVM-et a legtöbben sokoldalúsága

és könnyű használhatósága miatt kedvelik. Emellett rugalmasak vagyunk: minden felhasználó a számára legkedvezőbb konfigurációt állíthatja össze, mivel moduláris felépítésű a program. Nem kötelező évente frissíteni, nincs szoftverkövetési díj sem.

**– Számos egyetemen, itthon és külföldön is használják az AxisVM-et az oktatásban.**

**D. T.:** Sok egyetemmel, főiskolával állunk kapcsolatban, már a kezdetektől fontosnak éreztük, hogy lehetővé tegyünk az AxisVM használatának oktatását a magyarországi építőmérnöki karokon. Amikor indultunk, még csak elkezdődött ez a folyamat, de mára a CAD/FEA szoftverek használata egyértelműen nélkülözhetetlen a statikai tervezésben. Itthon és külföldön is egyre több felsőoktatási intézmény hallgatója számára érhető el ingyenesen az AxisVM, így építőmérnök hallgatók ezreinek segít a tanulmányaik során. Nem csak házi feladatok, TDK-munkák és szakdolgozatok készülnek a program segítségével, de PhD-disszertációkhoz és más kutatásokhoz is igénybe veszik a programot.

**– Egyre több dinamikai számításhoz, tervezéshez is használható megoldás van a szoftverben.**

**B. G.:** A program számos lehetőséget biztosít dinamikai problémák vizsgálatához. A szerkezetek jellemző sajátfrekvenciáinak és rezgésalakjainak meghatározása segít a szerkezet dinamikai viselkedésének megismerésében. Emellett az általános dinamikai számító moduldal tetszőleges időben változó terhelések hatása is vizsgálható a modelleken.

**D. T.:** A földrengésvizsgálat elvégezhető a válaszspektrum módszer alapján, vagy eltolásvizsgálattal is. Az emberi mozgás által keltett zavaró rezgéseket az FFA moduldal határozhatjuk meg. Az X6 verzióban újdonságként jelent meg az áramlásvizsgálati programokból átvehető szélterhelések alkalmazása.

**– Ma már elengedhetetlen a BIM technológia használata. Milyen szoftverekkel kompatibilis az AxisVM?**

**D. T.:** Már 2000-ben, az AxisVM 6.0 megjelenésekor, az elsők között kapcsoltuk össze a végelelemes statikai modellezést a Graphisoft által kialakított virtuális épület koncepcióval, amelyet ma BIM néven ismerünk.

**B. G.:** A program mind az Open, mind a Closed BIM-kapcsolatokat támogatja. Az AxisVM API interfész, a Microsoft COM technológia támogatásával lehetővé teszi egyedi alkalmazások fejlesztését a felhasználók számára. Saját fejlesztésünk a Revit és Tekla modul, valamint a Grasshopper és Dynamo kiegészítő alkalmazások. Az IFC alapú BIM-kapcsolat pedig lehetővé teszi a kétirányú adatcserét bármely más, BIM-et használó szoftverrel – ArchiCAD, Revit, Nemetschek Allplan, Tekla Structures.

**– Az X6-os, vagyis a 16. verzió milyen újdonságokat hozott? Mit emelnének ki a legújabb fejlesztések közül?**

**B. G.:** A legújabb verzió több mint negyven újítást tartalmaz. Az intelligens kereső- és szűrőfunkciók, az új tehereszétosztó funkciók, az excentrikusan kapcsolódó rúdelemek mellett az új végelelemtípust, a 7 szabadságfokú rúdelemet, valamint a CFD és az IMP modulokat emelném ki. Mostantól a talajok összenyomódásának modellezésére Winkler-Pasternak-típusú támaszelemek adnak lehetőséget.

**– Mire számíthatnak a felhasználók, milyen újdonságokkal jelenik meg majd az X7?**

**B. G.:** Mielőtt az X7 verzió megjelenik, 2022 tavaszán még egy X6 R2 kiadással is jelentkezünk, ami több mint 20 újdonságot és egy új modult is tartalmaz majd. Elindítottuk a vasbeton szerkezetek tűzállóság-ellenőrzésének fejlesztését, aminek első lépéseként oszlopok és gerendák ilyen jellegű vizsgálata lesz elvégezhető az X6 R2 kiadásban.

**D. T.:** A fejlesztés nem áll le, folyamatosan kapjuk az újabb és újabb igényeket. Sikerünk titka talán az is, hogy a felhasználóktól érkező kéréseket a fejlesztés során figyelembe vesszük és lehetőség szerint beépítjük. Ennek megfelelően készül az X7, azaz a 17. AxisVM-verzió, aminek megjelenését 2022 végére tervezzük. Az újdonságok között szerepel az építési állapotok, illetve különféle modellvariációk vizsgálata egyetlen modellen belül. Emellett lehetőség lesz talajok 3D testesleges modellezésére. Kiterjesztjük a tűzállóság-méretezést vasbeton födémekre és falakra is. És nem utolsósorban több olyan adatbeviteli és eredménykiértékelési fejlesztést is terveztünk, amelyek tovább növelik a programmal végzett munka hatékonyságát.

Új gázforrás, új szállítási útvonal, új kereskedelmi szerződés

# Gáztörténelmi események 2021-ben



LNG-terminál, Krk

2021 történelmi évként vonul be a magyar gázipar krónikájába. Új gázforrásként megjelent az LNG, megindult a szállítás a Török (Balkáni) Áramlat gázvezetékén, és Oroszországgal új kereskedelmi szerződés megkötésére került sor.

Csallóközi Zoltán, a Fővárosi Gázművek Zrt. ny. igazgatója, az MMK Gáz- és Olajipari Tagozatának elnöke

## LNG Magyarországon

2021. január 4-én a horvátországi Krk szigeten megépült LNG-terminálban visszagázosították az első cseppfolyós gázzal szállított gázmennyiséget, amely a Magyar Földgázkereskedő Zrt. részére érkezett. Ezzel megtörtént az első LNG-gázzal szállított gáz Magyarországra.

első, Tristar Ruby nevű LNG-tankerhajó 91 millió m<sup>3</sup> egyenértékű földgázzal 2021. január 2-án kötött ki a Krk szigeten lévő Omišaljban. A terminál éves kapacitása 2,6 milliárd m<sup>3</sup>. Az MVM csoporthoz tartozó Magyar Földgázkereskedő Zrt. horvátországi leányvállalata, az MFGK Croatia 2021. január 1-jétől hét évre 6,76 milliárd m<sup>3</sup> kapacitást kötött le. E szerződés részeként érkezett 2021 januárjában az első szállítmány, amely nem orosz gázforrásból származik. A lefoglalt kapacitásból 2021-2027 között évi 250 millió m<sup>3</sup> szállítására kötöttek szerződést a Shell AG-vel. Ez az első hosszú távú szerződés, amelyet a magyar gáznagykereskedő nem a Gazprommal kötött. A Krk szigeten lévő LNG-terminálon lekötött évi kb. 1 milliárd m<sup>3</sup> Magyarország 10 milliárd m<sup>3</sup>/év gázfelhasználásának kb. 10%-át biztosítja.

Az LNG (liquefied natural gas) cseppfolyós halmazállapotú és -161 °C-on szállítják. Szállítása és tárolása normál légnyomáson erre a célra tervezett, többszörösen szigetelt tartályokban történik. Elsősorban a tengerparttal rendelkező országokban épültek, illetve épülnek az LNG-t szállító

tankerhajók fogadására alkalmas terminálok, ahol a cseppfolyós LNG-t átalakítják (visszagázosítják) a szárazföldi csővezetékbe táplálható, légnemű földgázzá. Egy köbméter LNG-ből – a visszagázosítás után – kb. 600 m<sup>3</sup> normál állapotú földgáz keletkezik.

A teljes éves LNG-forgalom 2020-ban 400 milliárd m<sup>3</sup> volt, ami a világ gázfogyasztásának (3800 ezer milliárd m<sup>3</sup>) kb. 10,5%-a. (Európa gázfogyasztása 450-460 milliárd m<sup>3</sup>/év, az USA éves gázfelhasználása kb. 900 milliárd m<sup>3</sup>.) A legnagyobb LNG-exportőr országok: Katar, Ausztrália, Malajzia, Nigéria, Indonézia. A legnagyobb felhasználók: Japán, Kína, Dél-Korea és a Fülöp-szigetek.

A horvát kormány 2018-ban döntött arról, hogy általában a szárazföldre épülő terminál helyett ún. úszóterminált épít, vagyis az érkező LNG fogadása és átalakítása egy hajóra épített terminálon történik. Ilyen úszóterminál a világon mindössze öt működik.

A Krk szigeten lévő LNG-terminál beruházási költsége 233,6 millió euró volt. Ebből az úszóterminál költsége 160,0 millió euró. A már visszagázosított LNG horvát szállítórendszerbe táplálása érdekében meg kellett építeni az Omišalj és Zlobin közötti 17 km-es vezetékét. A Magyarországra szállításához pedig üzembe helyezték a Zágrábtól 50 km-re található Velika Ludina-i kompresszorállomást, amely 50 000 m<sup>3</sup>/h gáz szállítását teszi lehetővé a magyar szállítóhálózat felé.

## Török (Balkáni) Áramlat

2021. október 1-jétől Magyarország a Török Áramlat meghosszabbításaként Bulgárián és Szerbián keresztül kap orosz gázt. A mostanában már Balkáni Áramlatnak nevezett új nyomvonalon 6 milliárd m<sup>3</sup>/év gázmennyiség érkezik Magyarországra. Ezzel az új vezetékkel lehetővé vált, hogy Oroszország déli irányból juttasson földgázt Közép-Európába.

A Török Áramlat az oroszországi Anapából indul, kezdetben a korábban tervezett Déli Áramlattal megegyező nyomvonalon

épült meg. A vezeték a Fekete-tenger alatt húzódik, két párhuzamos, évi 15,75 milliárd m<sup>3</sup> kapacitású ággal, egyik ága kizárólag Törökországot látja el földgázzal. A másik vezetékágot továbbépítették Bulgárián és Szerbián keresztül Magyarorszáig. A vezetéknek van leágazása Bosznia-Hercegovina felé is. A Török Áramlat meghosszabbításához Délkelet- és Közép-Európáig a következő vezetéképítésekre került sor: Törökország 122 km, Bulgária 484 km, Szerbia 398 km, Magyarország 16 km. Az egyes országok prognosztizált éves igényei: Bulgária 3,5 milliárd m<sup>3</sup>, Szerbia 2,5 milliárd m<sup>3</sup>, Magyarország 6,0 milliárd m<sup>3</sup>. A vezeték Magyarországra 66 bar nyomáson, Horgosnál (Röszkénél) lép be, és Kiskundorozsmánál csatlakozik az országos hálózatba.

A Balkáni Áramlat megépítésének az orosz Gazprom részéről legfontosabb célja Ukrajna elkerülése volt. Ennek megfelelően 2021. október 1-jétől Magyarország Ukrajna felől – a Testvériség vezetéken – nem kap gázt.

A Török Áramlat építése 2017-ben kezdődött, négy év alatt fejeződött be, a délkelet- és a közép-európai országok részére szállítási útvonalak diverzifikálására ad lehetőséget. Ugyanakkor az új gázvezeték üzembe helyezésével az érintett országok, így Magyarország függősége az orosz gázimporttól nem csökken.

A Balkáni Áramlat lehetőséget ad arra, hogy Magyarország négy szomszéd ország (Ausztria, Horvátország, Románia és Szlovákia) számára tranzitország legyen. Természetesen a Török Áramlatnak is van geopolitikai kockázata. Ha esetleg az orosz-török kapcsolat olyan mértékben megromlik, hogy Törökország leállítja a gázszállítást, akkor Bulgária, Szerbia és Magyarország gázellátásában komoly probléma adódhat. Természetesen akkor még újra szóba jöhet az Ukrajnán át történő szállítás is.



A Török Áramlat meghosszabbítása

## Orosz-magyar gázszállítási szerződés

Az 1996-ban megkötött 15 éves orosz-magyar gázszállítási szerződés – többszöri módosítás után – 2021 szeptemberéig volt hatályban. Hosszú előkészítés után az újonnan kötött megállapodás 10+5 évre szól azzal, hogy 10 év után van lehetőség a szerződött mennyiség módosítására. Az új szerződés 2021. október 1-jével lépett hatályba, eszerint a Gazprom évi 4,5 milliárd m<sup>3</sup> gáz szállítását biztosítja. E mennyiségből 3,5 milliárd m<sup>3</sup> déli irányból, a Balkáni Áramlaton érkezik, 1 milliárd m<sup>3</sup> pedig Ausztria felől, a HAG vezetéken. Az új szerződést orosz részről a Gazprom, magyar részről az MVM írta alá. 2021. október 1-jével a Balkáni Áramlaton megindult a gázszállítás.

Az Oroszország és Ukrajna közötti, 2019. december 31-ével lejárt szállítási szerződést öt évre meghosszabbították. A szerződés szerint 2021-2024 között évi 40 mil-

liárd m<sup>3</sup> gáz szállítható Ukrajnán keresztül. Ez az érték azonban már nem tartalmazza a Magyarországra felé szállítandó gázmenyiséget.

## Összefoglaló konklúziók

A Magyarország gázellátását biztosító források és szállítási irányok 2021-ben jelentősen átalakultak. Az újonnan kötött orosz-magyar gázszállítási szerződés alapján 2021. október 1-jétől – Ukrajna kikerülésével – új útvonalon (a Balkáni Áramlaton) történik az orosz gáz szállítása Magyarországra. Új gázforrásként 2021. januárban megtörtént az első LNG-gázszállítás Magyarországra. A horvátországi Krk szigetről érkező az első nem orosz gáz, amelyet Magyarországra szállítottak.

A 2021-ben bekövetkezett változások, az 1,5 milliárd m<sup>3</sup> hazai termelés, valamint az 5,2 milliárd m<sup>3</sup>-es hazai gáztárolói kapacitás hosszú évekre biztosítják Magyarország gázellátását.

## APRÓHIRDETÉS

**Expert & Innovations for Concessionaires**  
**ANDREAS Ltd.** +3670/381-4554, mail@andreas.hu

**Műszerek Mélyépítőknél – Áránlat pályázat-hoz** – Alltest Műszerfejlesztő Kft./www.alltest-smart.com, +3670/381-4554, alltest.subert@gmail.com

**Nyugdíjas mérnököket keresünk!**

Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet,  
e-mail: info@vizfolyam.hu, https://www.vizfolyam.hu

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

**Budapesti tervezőiroda keres villamos, energetikus kollégákat:** tapasztalattól függően lehetnek pályakezdekők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: ipari jellegű épületek, középületek, lakóépületek, irodák, sportlétesítmények, be-

vásárlóközpontok tervezése, szerkesztése. Amit ajánlunk: kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség – planwork@t-online.hu, tel.: 70/362-6888

**Engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton és acélszerkezeti tervek szerkesztése, digitalizálása** ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és más programokkal. Készülék-, célgépjelölés, területmodellezés 3D-s CAD rendszerekkel. Tel.: 270-0968, 06-70-362-6888, www.planwork.hu



Ságvári Pál az árválság okairól és az energiaszektor trendjeiről

# Éhség és csendes forradalom

Historikus árszinteket láthatunk, ráadásul az energiahordozók árai a felfokozott piaci reakciók eredményeként még mindig dinamikusan növekednek. A legmagasabbra a földgáz árszintje kúszott, az elmúlt időszakban nagyjából megötszöröződött. Az energiaár-válság elsősorban a megbillent kereslet-kínálati szituációra vezethető vissza – nyilatkozta interjúnkban **Ságvári Pál**. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal nemzetközi kapcsolatokért felelős elnökhelyettesével az energiaár-válság háttéréről beszélgettünk.

Dubniczky Miklós

**– Világszerte történelmi csúcson járnak az energiaárak. Tulajdonképpen milyen piaci folyamatok, tényezők és történések vezettek a mai „energiaválsággként” leírt helyzethez?**

– Valóban válság van, de pontosabban leírja a helyzetet, ha úgy fogalmazunk, hogy egy masszív energiaár-válság tanúi vagyunk. Az európai közbeszédben ez már nem pusztán szakmai kérdés, hanem politikai agenda is. A magas energiaárak miatt kialakult szituáció az Európa Tanács októberi ülésén is témaként szerepelt, decemberben ismét napirendre kerül majd, illetve folyamatosan foglalkoznak a kérdéssel az államok szaktárcavezetői is. Történelmi árszinteket láthatunk, ráadásul az árak a felfokozott piaci reakciók eredményeként még mindig dinamikusan növekednek. A legmagasabbra a földgáz árszintje ment, nagyjából megötszöröződött, a széné három-négyszeres, a villamos energiáé kétháromszoros, míg a kőolaj jóval ötven százaléknál drágult. Az okok meglehetősen komplexek, azonban jól körül határolható két fő tényező. Az első egy jól ismert közgazdasági jelenség, a kereslet-kínálat egyensúlyának felborulása. Az energiaéhség jóval nagyobb mértékű, mint amire számítani lehetett, mert a nemzetgazdaságok még a Covid előtti szintnél is erőteljesebben felpörögtek. Tavaly tavasszal teljes pauza volt a világgazdaságban, és ahogy

egymás után érkeztek a járványhullámok, lehetetlen volt pontosan meghatározni a biztonságos ellátáshoz szükséges energiamennyiségeket. A tervezési bizonytalanság mellett ráadásul a kormányzatok stimulus csomagjai jócskán felélénkítették a keresletet. Az ázsiai piacok még brutálisabb keresletet támasztottak, és árprémiumot kínálva még a klasszikus árszereplőként működő LNG-tankerhajókat is maguk felé térítették. A szűkösebb kínálat okai is többfélék: a primer energiaforrások, elsősorban a földgáz tekintetében mezők, vezetőek estek ki a rendszerből, nem tervezett karbantartásokat kellett elvégezni, és ezek miatt nagyon feszessé vált a piac, eltűntek belőle az árcsökkentő tartalékok. Ennek a legkézenfekvőbb jelzése, hogy Európa földgáztárolói tíz éve nem voltak ennyire alacsony szinten. Közép-Európában jobb a helyzet, megnyugtatóbbak a kereskedelmi és a stratégiai készlet szintek is, Nyugat-Európában azonban elképzelhetőek olyan időjárás-forgatókönyvek, melyeknél akár ellátási problémák is felléphetnek.

**– Hogy kapcsolódik ehhez a többi energiahordozó – kőolaj, szén, villamos energia – árnövekedése?**

– A nyersolaj és a szén helyettesítői a földgáznak, a villamos energiához pedig egy nagyon fontos input a földgáz, sőt – és ez világosan kiderült a mostani helyzetben – az úgynevezett határköltséget is a földgáztüzelésű erőművek adják, vagyis az európai

villamosenergia-piac rugalmasságának és árszintjének is a földgázár a meghatározója. Ezt egyébként sokan félreértik, és egyfajta szabályozási anomáliaként tekintenek rá, nem véletlen, hogy komoly politikai diskurzus zajlik a kérdés körül Brüsszelben. További oka az árak elszabadulásának az ún. zöld átmenet, hiszen ennek is bizonyos többletköltségei elkezdtek szépen beárazódni az olyan nagykereskedelmi árszintekbe, mint a szén-dioxid-kvóták, az átállás beruházási-fejlesztési költségei és ezek támogatási igényei. Ez az okozati csomag persze kevésbé markáns, mint az első, hiszen a mai energiaár-válság elsősorban a megbillent kereslet-kínálati szituációra vezethető vissza.

**– Szinte naponta megdől valamilyen árrekord. Meg lehet állítani ezt az egész örületet? És mit hozhat a jövő? Elhúzódó válságot, klasszikus ellátásbiztonsági zavarokat, a mainál jobban szabályozott és irányított energiaszektor, újratervezést?**

– Ezt a fűtési szezont nagy valószínűséggel még így kell átvészelnünk. Több olyan tényező van, ami arra enged következtetni, hogy a helyzet tavaszig nem lesz sokkal jobb. Fennmaradnak a magas árszintek, az energiahordozók iránti kereslet sem fog csillapodni, és mindez párosul egy erős volatilitással is, vagyis árszintekben ingadozóbb világ következik. Létezik egy politikai természetű vita az Európai Bizottság és Oroszország között az elkészült Északi Áramlat 2 engedélyeztetése kapcsán, és ez az egyik leglényegesebb faktor, hogy ha hiány van egy piacon, akkor likviditást kell teremteni. Az egyik legnagyobb ellátó, az orosz Gazprom – noha minden szerződéses kötelezettségének eleget tesz – jobban prioritálja saját piacát, mintsem Európának pluszforrásokat adjon. Ebben persze nyilvánvaló taktikai, nyomásgyakorlati megfontolások is rejlenek, hogy az EU mielőbb adjon zöld utat a vezetékpár üzembe helyezéséhez. Azt gondolom, az ön által megfogalmazott „örület” előbb-utóbb megszűnik, ám az elmúlt évtizedben megszokott,

relatív olcsó energiaárártól hosszú távon elközönhetünk. Ebben a fűtési szezonban tűzoltás zajlik, az európai kormányok sorra jelentik be az intézkedéscsomagokat, amelyek átmeneti könnyebbséget jelenthetnek elsősorban a lakossági szektornak, másrészt az energiaintenzív vállalatoknak a magas rezsizsámlák kifizetéséhez.

– **Magyarországon a szabályozott egyetemes szolgáltatói szegmensben rendelet szabályozza és tartja fixen a villamos energia és a földgáz árát, így a lakosság védett a jelenleg kialakult turbulens helyzettel szemben. Tényleg védettek vagyunk minden határon túl?**

– A fixált árszint miatt a magyar lakosság valóban védett, az energiaintenzív kvv-szektor esetében viszont nyilvánvalóan intézkedésekre van szükség. Folyamatosan kapcsolatban állunk a különböző kormányzati szereplőkkel, hogy e terén mi lenne a legjobb megoldás. Az Európai Bizottság egy ún. tool boxot tett közzé, publikálva a javasolt eszközöket, amiket a nemzeti kormányok mint tűzoltó csomagot igénybe vehetnek. Az egyik eszköz a gáz árának fixen tartásához, hogy a hazai termelés egy részét – amibe nem „zavar be” az európai tőzsde volatilitása – a lakosság kapja, és ez az egyetemes szolgáltatói díjba árazódik. A másik pedig az, hogy az állami nagykereskedő MVM időben és bölcsen megtette azokat a fedezeti ügyleteket, amikkel az árkockázatok kezelhetők. Lemodelleztük az előttünk álló telet mindenféle ellátási forgatókönyvre. A legrosszabb eset is az, hogy ha nagyon elhúzódnó, hideg lesz a tél, és egy-két határkeresztező kapacitáson nem érkezne gáz, hozzányúlunk a stratégiai készlethez. Ilyen intézkedésre az elmúlt években még nem volt példa. A kereskedelmi készlet jelenleg magasabb szinten áll, mint a nyugati országokban, de ezenfelül csaknem másfél milliárd köbméternyi a stratégiai készletünk. Összesen mintegy ötmilliárd köbméternyi földgázkészlet áll rendelkezésre Magyarországon, a teljes téli lakossági igény pedig kevesebb mint négy milliárd köbméter.

– **Hogyan summázhatók a német energiafordulat, az energiaszektor erőltetett menetű kizöldítésének tanulságai?**

– Németországban, de egész Európában most olyan helyzetben vagyunk, amikor



kezdjük elhagyni a régi világot, az új pedig még nem köszöntött ránk. Egy átmeneti folyamat, egy csendes forradalom közepén járunk, ezért csupán átmeneti tanulságokat tudunk levonni. A német energiafordulatot múlt év elejétől egész Európa a magáévá tette, a tagállamok elfogadták azt a célkitűzést, hogy 2050-re karbonsemlegesnek kell lennünk. Ez egy világos trend, erre indultunk el, de már most látható, hogy az út elég rázós lesz. A megújulóalapú energiatermelők – elsősorban a nap és a szél – olyan költségszinteket értek el, fajlagosan annyira olcsók, hogy már alig szorulnak támogatásra. Az új európai energiatermelő egységek 70-80 százaléka nap- és szélalapú, ami a klímavédelmi célok teljesítése szempontjából nagyon üdvös, az energiarendszerek tekintetében viszont kevésbé. Leegyszerűsítve: a nagy kapacitású erőművek helyett decentralizált módon, sok száz, sok ezer ponton folyik vagy fog folyni a villamosenergia-termelés, s az eddigi stabil rendszert ez a fajta átalakulás destabilizálja, és minden eddiginél jobban alá kell tá-

masztani, hogy a rendszer megbízhatóan hozza az elvárt ellátásbiztonsági szintet. Ezzel párhuzamosan megnőtt a flexibilitási igény is. Az európai rendszer rugalmasságát ma elsősorban a gáz-, másodsorban a szintén jól szabályozható vízerőművek adják. Az egyik fő probléma azonban az, hogy a földgáz is fosszilis alapú, és jelenlegi formájában nem kompatibilis a 2050-es európai klímacélokkal. Ha pedig ingatagabbá válik a villamosenergia-rendszer, és ráadásul elkezdjük alóla kihúzni az egyik támaszát, akkor egyre kreatívabb formában kell biztosítani a rendszer rugalmasságát. Előttünk álló feladat, hogy nagyfokú flexibilitási kapacitásokat alakítsunk ki, illetve ezzel párhuzamosan megerősítsük a hálózatainkat – a rossz hír az, hogy ezek a fejlesztési feladatok temérdek sok pénzbe kerülnek.

– **Melyek lesznek az előttünk álló időszak legfontosabb energetikai eseményei, illetve ezek mozgatórugói minden esetben a klímacélok elérésének irányába mutatnak majd?**

- Amikor beszélgetünk, Glasgow-ban éppen klíma-csúcstalálkozó zajlik. Ha a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséről van szó, a hazai helyzet kifejezetten előnyösnek tűnik. 2030-ra Magyarországnak meglehetősen világos energetikai jövőképe rajzolódott ki, mely leegyszerűsítve: a megújuló energiatermelő egységeket - ezek ma valamivel több mint 2000 MW körül állnak - meg kell háromszorozni, a nukleáris kapacitásokat megduplázni, a harmadik elem pedig, hogy a lignitre épült Mátrai Erőmű az évtized közepére fejezze be a termelést. Amiről kevesebb szó esik, az alapvetően olajalapú közlekedés jövője. Elindult hazánkban is az elektromos autózás és kiszolgáló infrastruktúrájának dinamikus fejlődése, elsősorban városi környezetben. Az e-mobilitás is új villamosenergia-igényeket támaszt, ugyanakkor egyfajta megoldást is jelenthet majd a rendszer rugalmassági kérdésére.

**- Az EU évek óta sürgeti a regionális árampiacok összekapcsolását. Magyarország június óta tagja egy összeurópai market coupling rendszernek. Látszanak már ennek az előnyei, vagy az összekapcsolás jelenleg mindössze a hiányt és a szabályozási hiányosságot teríti szét?**

- A június óta eltelt idő kevés ahhoz - és meglehetősen szerencsétlen időszakról beszélhetünk -, hogy erre a kérdésre világos választ lehessen adni. Amit látunk: a piac-összekapcsolást követően csökkent az a felár, amit a villamos energia nagykereskedelmi árában meghatározó német piacokhoz képest fizettünk, ez korábban 8-10 euró/MWh volt, a piac-összekapcsolás és a szlovák-magyar vezeték kapacitásbővítését követően pedig nagyjából a felére csökkent. De alig telt el néhány hét, kipattant az energiaár-válság, teljesen atipikus és extrém - három-négyeszeres - árkörnyezet alakult ki, az említett felárak elkezdtek összevissza ingadozni, és volt olyan nap, amikor 50-60 eurós felárat is kellett fizetnünk. Mindenképpen rögzítenünk kell: nagy lépést tettünk az egységes európai piac megteremtése felé mind a villamos energia, mind a földgáz tekintetében. Ezzel azt is elértük, hogy nagyon ki vagyunk téve az árcentrumok dinamikájának - villamos energiában Németországnak, földgázban Hollandiának -, és ahogy a kérdésében is szerepel, bizony a hiányt és a szabályozási hiányosságot is „importáljuk”. A német villamosenergia-piac sajnos nem

tekinthető a legstabilabbnak Európában. Ha megnézzük a német belpolitikai eseményeket, azt láthatjuk, hogy a megújulókon kívül az összes energiaforrásnak megvan a maga ellenzője, valaki a szénelapú vagy a nukleáris energiatermelést nem akarja, és akadnak ellenzői a földgáznak is. És ha a német rendszerben ilyen fokú strukturális bizonytalanság van, azt megérzi az egész kontinens, pontosan azért, mert jelenleg Németország az árcentrum.

**- Mi lehet a földgáz szerepe a hazai dekarbonizációs törekvésekben?**

- Ma a világ energiarendszerében a földgáz a rugalmas elem. Strukturális problémák esetében is ehhez az energiahordozóhoz nyúlnak. Tíz éve történt a fukusimai baleset, amikor Japánban egyik napról a másikra leállították a teljes nukleáris „flottát”, és a földgáz-erőművek ugrottak be a helyükre. Akkor is a földgáz kerül elő, amikor nem süt a nap vagy nem fúj a szél. Ha hirtelen energiahiány alakul ki a világban, Ázsiában és Európában azonnal a gázhoz nyúlnak. Pont ezért nem könnyű tudomásul venni azt a bizonytalanságot az európai politikusok részéről, hogy a földgáz - de ide sorolható a nukleáris energia is - nehezen fogadható el a 2050-es célhoz vezető úton. Éppen ezért több tagállam is megalkotta az úgynevezett alacsony szénintenzitású energiatermelés (low carbon energy) fogalmát, amibe a megújulók mellett a nukleáris energiatermelés is belefér, a fosszilis földgáz pedig hídszerepet tud betölteni a jelen és a jövő között. Ugyanakkor veszélyt jelent, hogy folyamatosan a gáz „halálhírét” keltik, mert elmaradnak a fejlesztőberuházások, a bankok - illetve a nagy pénzügyi és nyugdíjalapok - pedig nem szívesen finanszíroznak már olaj- és gázcégeket. Klímavédelmi szempontból persze ezek nagyon előremutató dolgok, csak amíg nincs helyettük semmi, addig a földgázra és a nukleáris áramtermelésre is szükség van. Várhatóan az év végéig az Európai Bizottság döntést hoz az ún. taxonómia jogi aktus keretén belül, de bízunk benne, hogy megmarad az az opció, hogy a gáz és a nukleáris erőforrások tekintetében legalább még egy darabig ezeket a kapacitásokat bővíteni, a szükséges fejlesztéseket pedig finanszírozni lehet.

**- Mi a helyzet a hidrogénnel? Valóban a jövő energiarendszerének hiányzó kirakós darabja lehet?**

- A hidrogénben megvan a potenciál ehhez, és illeszkedik is abba a trendbe, hogy egyre több a nehezen tervezhető és szabályozható energiatermelő egységünk, miközben a rendszerekben egyre nagyobb a rugalmassági igény. A hidrogén pont ezt a szerepet tudná betölteni, részben helyettesítve a földgázt. 2020-ban az Európai Unió is nyilvánosságra hozta a hidrogénnel kapcsolatos hosszú távú terveit, ez alapján már több ország dolgozik a saját nemzeti hidrogénstratégiáján. Magyarország 2021 júniusában közzé is tette nemzeti stratégiáját, amelynek célja, hogy kikövesse a hidrogéngazdaság kiépítéséhez vezető utat, és biztosítsa hazánk aktív szerepét az európai hidrogéntekológia bevezetésében. A villamos energiát a tárolók ma maximum néhány óráig tudják eltárolni, földgáz formájában viszont el lehet tárolni szezonálisan, akár hónapokra is. A hidrogénnel karbonmentesen lehetne tárolni a villamos energiát, sőt amikor a nap úgy süt vagy a szél úgy fúj, hogy éppen nem kell az áram, mert túl sok van belőle, akkor lehetne a hidrogént előállítani ún. elektrolizáló berendezésekkel. A hidrogént be lehet táplálni az átalakított földgázhálózatba, vagy el lehet tárolni, és akkor visszaalakítani villamos energiává, amikor szükség van rá. Természetesen emellett nagyon sok más - nem energetikai, hanem ipari vagy közlekedési célú - felhasználási lehetősége is lehet a hidrogénnek. Az uniós és globális jövőkép az, hogy a hidrogént ne fosszilis földgázból, hanem megújuló vagy „low carbon” energiából állítsuk elő, és olyan kereskedelmi piacot alakítsunk ki, mint amilyen jelenleg a földgáznak van Európában. Rengeteg kutatás-fejlesztési stádiumban járó, kísérleti projekt létezik e téren, de vélhetően még jó ideig így is marad, mert a megújulókból előállított hidrogén ára nagyjából a háromszorosa a gázból készített hidrogénének. Magyarország is vizsgálja, hogy a hidrogén miként foglalhatja el helyét a szén-dioxid-kibocsátástól mentes energiamixben, a zászlóshajó projekt az Akvamarin projekt, amelyet a Magyar Földgáztároló Zrt. részben állami támogatásból valósít meg. A cél elsősorban az, hogy megtudjuk, mennyi az a térfogatszázalék, amennyit be lehet keverni a földgáztárolóba és a nagynyomású szállítórendszerbe, pontosan mennyi megújulókból származó hidrogént lehet az elosztóhálózatba betáplálni, illetve ennek milyen műszaki hatásai lehetnek magára a hálózatra.



# Felmérés: van tartalék az előregyártásban

Egyre kevesebb a tévhit és az információhiányból adódó félreértés az előregyártott betonelemek használatát illetően, és egyre többen gondolják, hogy ez a technológia lehet a munkaerőhiányra adható egyik válasz – derült ki a szakemberek körében elvégzett 2021-es felmérésből.

Idén, május–június folyamán 219 szakember vett részt a felmérésben, amelyből kiderült, a válaszadók jó része egyértelműen (97 fő) vagy részben (113 fő) úgy gondolja, hogy az építőipar mai helyzetére (túlterheltség, szakemberhiány) az előregyártás jelenthet megoldást. A kijelentéssel valamilyen szinten egyetértő szakemberek a technológia előnyei között a gyorsaságot, a rugalmasságot, a kivitelezési hibák elkerülhetőségét, valamint a betonelemek kiváló minőséget jelölték meg legtöbbször.

A részben egyetértők szerint ugyanakkor nehézséget okoz, hogy az előregyártott technológia alkalmazásához is megfelelő szaktudás kell és az építészek között sokan még nem tudnak a technológiával tervezni, illetve többek szerint az előregyártás magasnak ítélt költsége is visszatartó erő lehet.

A válaszokból azonban kitűnik, hogy mára már nagyon kevesen (4%) hasonlítják ezt az innovatív megoldást a rossz hírű panelekhez. A válaszadók 40%-a kifejezetten úgy gondolja, hogy a kettő nem összehasonlítható, további 33% szerint pedig pont az előregyártás lehet az építőipari kapacitáshiány kezelésének fontos tényezője.

## Klaknázatlan előny a rugalmasság

A válaszadók 43%-a tudja elképzelni, hogy bármilyen épületnél használja ezt a technológiát, viszont 51% inkább az egyszerű geometriájú/ipari épületekhez választaná ezt a megoldást.

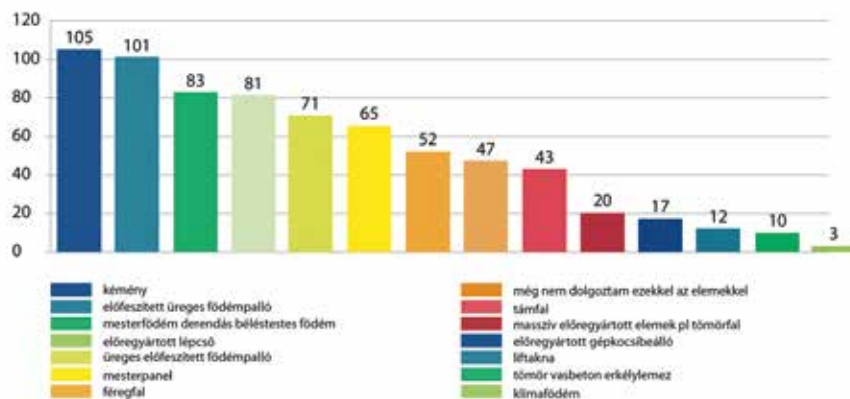
A véleményekkel ellentétben fontos kiemelni, hogy az előregyártott elemek gyakorlatilag bármilyen épülethez és formavilághoz gond nélkül alkalmazhatók és csupán néhány technikai korláttal (pl. szállítási méretek) rendelkeznek. Sőt a technológia rugalmasságát mutatja, hogy a lakóházak speciális igényeit, vagy az egyszerű geometriájú épületek gyors építését egyaránt biztosítja.

## Sokszínű felhasználás

A legnépszerűbb előregyártott elemek, mint pl. az előfeszített üreges födémek, a gerendás-bélelt mesterfödémek, valamint lépcsőelemek mellett a kínálat jóval szélesebb. A leggyakrabban alkalmazott ilyen megoldás pl. a kémény, amelyet sokszor nem is sorolnak az előregyártott elemek közé. Emellett pedig sok olyan ritkábban alkalmazott újítás is található a piacon, mint pl. a Leier előregyártott gépkocsibeálló, liftakna, erkélylemez, valamint klímafödém is.



Tervezett már előregyártott betonelemekből? És ha igen, milyen elemet használt munkája során? (jelölje be az összeget, amit már használt)



Forrás: Szakmai felmérés az előregyártott betontechnológiával kapcsolatban  
Készítette: Build-Communication Kft.  
Adatfelvétel: 2021. május–június

A válaszadók 73%-a úgy nyilatkozott, hogy dolgozott már előregyártott betonelemekkel, 41% pedig a Leier anyagaival is, és az összes kitértő 14%-a szívesen kipróbálná ezt a megoldást. Így mindössze 7% zárkózik el a technológiától. Az elutasító válaszadók a megrendelői ellenállást és saját ismereteik hiányát említték indokként, illetve többen gondolták, hogy a technológia nem alkalmas az általuk tervezett épületek megvalósításához.

A kitértők a KSH hivatalos régiós felosztást reprezentáló megosztást mutattak: a 40%-os budapesti/Pest megyei részvétel mellett a többi régióból is elegendő szakember mondta el a véleményét.

A válaszadók többnyire (54%) tervezőként dolgoznak, 14% statikus, 32% pedig a kivitelezés egyes területein tevékenykedik. Közülük 24% családi házakon, 12% társasházakon, illetve 13% ipari épületek kivitelezésén dolgozik.

*Az előregyártással kapcsolatos kérdőíves felmérést a Leier Hungária Kft. megbízásából a független Build-Communication Kft. készítette 2021 május–júniusában.*



A valóban „okos” és korszerű épülettechnikai rendszer

# Szellőztessünk, de hogyan?

Az e havi ötletlap címét a Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal honlapjáról letöltöttem, az 1. képen látható plakátról kölcsönöztem. Négy évvel ezelőtt a hivatal azzal a felhívással tett közzé 10 plakátot, hogy a szervezetek illeszkessék rá saját logójukat, sokszorosítsák és megfelelő helyre kifüggesztve biztassák munkatársaikat a plakátokon levő javaslatok megvalósítására. Később további 6 plakátot helyeztek a [www.enhat.mekh.hu/plakatok](http://www.enhat.mekh.hu/plakatok) oldalra.

**Dr. Zsebik Albin okl. gépészmérnök**

Elfogadom, hogy a szemléletformálásnak – amit a plakátok készítésénél is szem előtt tartottak – fontos szerepe van az energiatakarékosságban, hozzá kapcsolódóan a költségtakarékosságban. Úgy vélem, az energiatakarékos magatartási mintákra lapunkban is érdemes felhívni a figyelmet, hozzájárulva az energiagazdálkodás hatékonyságának növeléséhez. Az alábbiakban – így a tél elején – a plakáton olvasható figyelemfelhívást szeretném egyszerű energetikai számításokkal alátámasztani.

Pár évvel ezelőtt, nem sokkal azután, hogy felkérést kaptam előadás tartására *Okos megoldások az energiavesztés-feltárásnál a távhőszektorban* címmel,<sup>1</sup> kicsit zavarban voltam.

Mi is tulajdonképpen az „okos” jelentése, hogyan értelmezzük? Milyen okos megoldásokat alkalmazunk az energiavesztés-feltárásnál? A Magyar értelmező kéziszótár<sup>2</sup> az „okos” címszót melléknévként és főnévként további magyarázat mellett a következőképpen határozza meg: I. mn – az átlagosnál jobb értelmi képességű; a körülményekhez ügyesen alkalmazkodó; II. fn – okos ember; okos beszéd.

Az „okos” jelzőt a „smart” szó magyarra fordításaként napjainkban elsősorban marketingcélokkal szinte már mindenre használják: okostelefon, okosmérés, okosépület, okosváros, okoshálózat. Mindemellett nem jutott volna eszembe, hogy okosnak nevezem a vizet.

A Petőfi híd budai hídfőjénél a villamosmegállóban egy plakátról azonban azt is megtudhattam, hogy van okosvíz is. Tiszta, friss ízzel, amelyet a felhők inspirálnak. A plakát hatására nem szakítottam meg utamat, nem futottam a boltba, hogy megvegyem és megkóstoljam az okosvizet, de a magyarázatát – „okos, mivel okosan készült” – felhasználtam előadásomban.



**1. kép:** Figyelemfelhívó plakát a hivatal honlapjáról

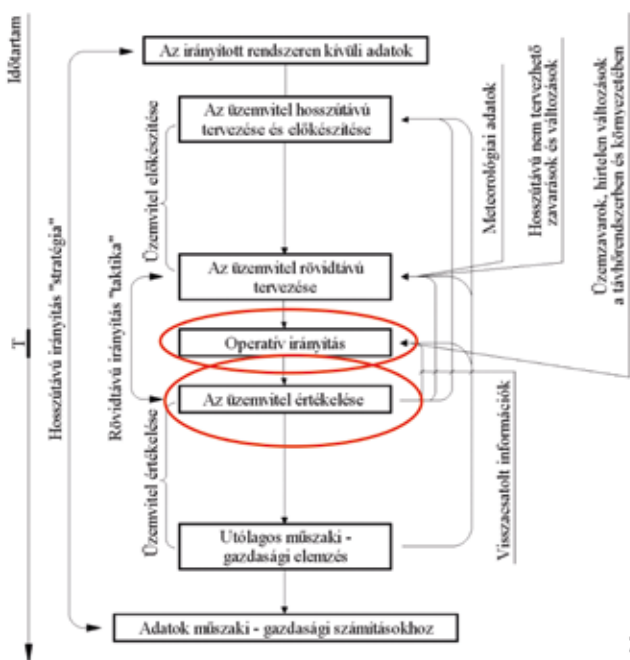
## Okos megoldások

A technika fejlődése, az automatizáció és az információtechnológia konvergálása (1. ábra) lehetővé teszi az „okos megoldások” megvalósítását.



**1. ábra:** Az automatizálás és az IT konvergálása

A 2. ábrán látható folyamatábra már szakállasnak nevezhető, mégis aktuális. Annak idején készült, amikor a távhőrendszerek irányító- és felügyeleti rendszerének tervezésével foglalkoztunk.



2. ábra: A távhőrendszer felügyeletének folyamatábrája<sup>3</sup>

A folyamatábrát ajánlom a tisztelt Olvasó figyelmébe más irányítórendszerekben történő alkalmazásra is, de a részletes ismertetéstől eltekintek. Arra azonban felhívom a figyelmet, hogy akkor lesz „okos” az irányító/felügyeleti rendszerünk, ha az operatív irányítás mellett ellátja az üzemvitel folyamatos értékelését, majd elvégzi a visszacsatolást az üzemvitel hosszú és rövid távú tervezéséhez. Ez lesz az okos megoldás az energiavesztés-feltárásban. Nem egyszeri auditálás keretében, de az ISO 50001 szabvány szerinti energiagazdálkodási rendszer elvi folyamatát meghatározó Deming-, illetve PDCA-ciklus szellemében megvalósítja a folyamatos nyomon követést és fejlesztést.

## Hogyan szellőztessünk okosan?

A plakát alsó részén (1. kép) a következőt írják:

- Gyakran, de csak pár percig szellőztessünk, hogy a falak, berendezési tárgyak ne hűljenek le.
- Akár évi 20% többletkiadáshoz is vezethet a nem megfelelő szellőztetés.

Mit jelent az okos szellőztetés? Gyakori, de csak pár percig tartó szellőztetés? Igen, ez is egyik eleme, de gondoljuk át kicsit részletesebben a szellőztetés célját és módját.

A friss levegő életünk nélkülözhetetlen eleme. Az ember a levegővel oxigént lélegzik be, szén-dioxidot és vízgőzt lehel ki. Ha a helyiségekben nem biztosítjuk a folyamatos légcserét, az oxigénhiány fáradtságot, rossz közérzetet, fejfájást okozhat. A nagy nedvességtartalom a rosszul szigetelt, hőhidakat tartalmazó épületeknél a penészesedés forrása lehet.

A helyiségben tartózkodó emberek szén-dioxid- és vízgőzkibocsátása testsúlyuktól, életmódjuktól, tevékenységüktől függően különböző lehet. A levegő minőségét a helyiségekben folyó tevé-

kenységhez tartozó más károsanyag-kibocsátás tovább ronthatja. Ilyen például a dohányzás, amelynek kilitása az épületekből a belső légszennyezés csökkentése érdekében történt.

A megfelelő légkomforthoz szükséges légcserét korábban, a hagyományos szerkezetű nyílászárókkal ellátott épületeknél a filtráció biztosította. Az energia- és költségmegtakarítás érdekében kicserélt, jól záró ablakok már nem teszik lehetővé a kelendő mennyiségű légcserét, így gondoskodni kell a szellőztetésről. Az új, alacsony energiaigényű épületeket hővisszanyerővel ellátott gépi szellőzőrendszerekkel építik, vagy az épületszerkezetek kialakításával biztosítják bennük a természetes szellőzést. Az utólag beépített új ablakokba napjainkban egy minimális légáramot természetes úton, szabályozott filtrációt biztosító szerkezetet kinnak beépítésre.

A legtöbb esetben azonban marad az ablakok nyitásával vagy nyitva tartásával megvalósított, hagyományos szellőztetés. Az alábbiakban ennek műszaki és gazdasági következményére mutatunk rá.

Kiinduló álláspontunk: a jó közérzetet meghatározó komfort-hoz biztosítani kell a megfelelő légcserét.

## A légcsereszám és a szellőztetési igény

A nem szakmabeli olvasók számára írom, hogy a szellőztetés tervezésénél, elemzésénél fontos szerepe van a légcsereszámnak. A légcsereszám,  $n$  [1/h] azt mutatja, hogy a megfelelő minőségű levegő biztosításához 1 óra alatt hány-szor kell kicserélni a helyiség levegőjét. Alább majd azzal is számolunk, hogy a különböző szellőztetési módok esetében 1 óra alatt hány-szor cserélődik ki a helyiségben a levegő. Ha a légcsereszám 2/h, akkor a helyiségben a levegő óránként kétszer cserélődik ki.

A biztosítandó óránkénti légcserére a tervezők számára rendelkeznek, szabványok határoznak meg értékeket, illetve tesznek javaslatokat.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló, TNM (tárca nélküli miniszteri) rendelet<sup>4</sup> tervezési adatként az épület rendeltetése szerint adja meg a megfelelő légkomfortot biztosító légcsereszám értékeit. Folyamatos használatban levő lakóépületekre a légtérfogat óránkénti félszeres légcseréjét írja elő. Irodaépületekre a használati időben kétszeres, használati időn kívül 0,3-szeres légcserét határoz meg. Ha az irodaházban nincs gépi szellőztetés, átlagos légcsereszámként a használati idő figyelembevételével  $n = 0,8/h$ .

A TNM rendelet a folyamatos emberi tartózkodásra használatos, nem lakófunkciójú épülethelyiségbe személyenként 25,2 (m<sup>3</sup>/h/fő), az épületemisszió miatt az épület hasznos alapterületére (m<sup>2</sup>) vetítve 2,52 (m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>) szükséges szellőztetési igényt határoz meg.

Mindemellett azt kell szem előtt tartani, hogy a fölösleges légcseré energiafelhasználás- és költség-növekedéssel jár. Ezért fontos, hogy a helyi igényekkel összhangban törekedjünk a helyiségekben tartózkodó személyek számától és a benne folyó tevékenységtől függő légcserére.

## Légcsereszám a szellőztetési mód függvényében

A szakirodalom<sup>5</sup> a mérések és tapasztalatok alapján az ablak nyitásával járó óránkénti légcserét az alábbi táblázatban található értékekkel határozta meg:



Zárt ablakok, ajtók	0-0,5/h
Bukóablakok redőny nélkül	0,3-1,5/h
Félig nyitott ablakok	5-10/h
Teljesen nyitott ablakok	10-15/h
Szemben nyitott ablakok, ajtók	legfeljebb 40/h

Az értékek széles tartományt fednek le. Nem is csoda, mert a légcseré az ablak nyitásának szintje mellett számos egyéb tényező függvénye. Szemléltetési céllal végzett egyszerű energetikai számításhoz ugyanakkor elfogadhatónak találtam.

### Egyszerű energetikai és gazdasági számítások

Példaként kiválasztottam egy 64 m<sup>3</sup> légtérfogatú (2,6 m belmagassággal számolva ~25 m<sup>2</sup> alapterületű) helyiséget (ez akár egy lakás nappalija, vagy egy irodahelyiség is lehet). Azt feltételeztem, hogy a levegő fajhője 1 kJ/(kgK), sűrűsége 1,25 kg/m<sup>3</sup>, a 182 nap fűtési időben a külső levegő átlaghőmérséklete +4 °C, a belső hőmérséklet 21 °C, s naponta 8 órán keresztül a szellőztetést a bukó- vagy félig nyitott ablakkal biztosítják.

Feltételeztem továbbá, hogy mind lakásként, mind irodaként használt helyiségben szükséges a 0,5/h légcseré, ezért veszteségként csak az e fölötti melegítési igénnyel számoltam. A földgáz árát (figyelmem kívül hagyva a jelenlegi árrobbanást) 3000 Ft/GJ értékkel vettem figyelembe, de tartsuk szem előtt, hogy az árvaltozással egyenes arányban változik a költség. A fenti feltételezésekkel elvégzett egyszerű energetikai számítás eredményét – a szellőztetés módja függvényében – az energiaigény és költségének változását a 3. ábra szemlélteti.



2. kép: A nyitott ablak és a hőszivattyú kültéri egysége

számában hivatkozott helyiségenkénti, ún. harmadik szintű szabályozásra. Miközben ezekről a kérdésekről beszélgettünk, az is kiderült, hogy a hőszivattyú kültéri egysége az ablak alatt van elhelyezve. Az ablakokat a zaj miatt már négyrétegű hangszigeteltre cserélték. Ez segített a zaj csökkentésében, de ellentmondásba került a bukóablak nyitva tartásával történő szellőztetéssel, hőmérséklet-szabályozással.

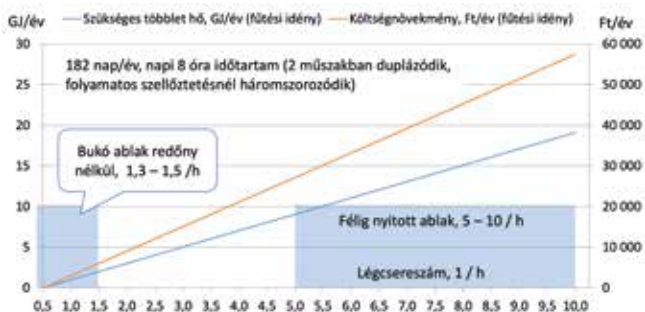
### „Okos” és korszerű épülettechnikai rendszer

A technika fejlődése, az automatizáció és az információtechnológia konvergálása lehetővé teszi az „okos megoldások” megvalósítását. Mindemellett akkor lesz „okos” és korszerű az épülettechnikai rendszer, ha a tervezése során szem előtt tartjuk, hogy az alrendszerek kölcsönösen egymásra utaltak, és átgondoltan, a különböző szempontokat figyelembe véve, „okosan” tervezzük és készítjük.

A szellőztetés esetében jó, ha ismerjük az igényt, a lehetőségeit és a hatásait, majd ezekre tekintettel határozzuk meg a módját. Mindemellett figyeljünk arra – ahogy a plakát is javasolja –, hogy gyakran, de csak pár percig szellőztessünk, így a légcseré megtörténik, azonban a falak és a berendezési tárgyak nem hűlnek le.

#### FORRÁSOK:

- 1 Zsebik A.: Okos megoldások az energiavesztés-feltárásnál. MATÁSZSZ Távhőszolgáltatási Konferencia és Szakmai Kiállítás. Tapolca, 2018. május 16-18.
- 2 Juhász J. és szerkesztőtársai: Magyar értelmező kéziszótár. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972.
- 3 Szabó I. – Zsebik A.: Irányítási feladatok a távhőellátásban. Energiagazdálkodás, XXXVI. évf. 1995. április, 4. sz. 138-141.
- 4 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról.
- 5 Recknagel, H. – Sprenger, E. – Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. R. Oldenbourg Verlag GmbH München, 1995.



3. ábra: A szellőztetés módja szerint az energiaigény és költségének változása

### Friss tapasztalat

Az elmúlt napokban egy ismerősömet látogattam meg. Másfél évvel ezelőtt költöztek új, korszerű épülettechnikai rendszerrel készült lakásukba. A fűtést kis hőigény idején csak hőszivattyúval, csúcsterhelésnél villanykazánnal kiegészítve oldják meg. A fűtés (nyáron hűtés) a padlóban és a mennyezetben elhelyezett hőleadókkal történik. A lakás igényelt hőmérsékletét a nappaliban elhelyezett, programozható termosztáttal lehet beállítani. A szellőztetést a bukóablak folyamatos nyitva tartásával biztosítják (2. kép).

A hálósoba bukóablakának nyitva tartása a fűtési időben a szellőztetés mellett a belső hőmérséklet tartását is biztosítja. A nappaliban elhelyezett termosztát mellett nincs lehetőség a hálósoba hőmérsékletének beállítására, a Mérnök Újság előző

Az eszköz, amely megváltoztatta a szemléletmódot

# Korunk egyik mérnöki csodája: a drón

Talán nincs is olyan ember a világon, aki valamilyen formában ne hallott volna a drónokról, a pilóta nélküli légi járművekről (UAV – Unmanned Aerial Vehicle). A kevésbé szerencsések a saját bőrükön tapasztalhatták meg a drónok katonai felhasználásának tragikus következményeit, mások a híradásokból értesülhettek rombolóképességükről. S miközben a világ jobb sorsra érdemes részeiben a drónokra halálhözöként tekintenek, a világ másik – szerencsére nagyobb részén – gyerekek és felnőttek egyaránt izgalommal várják, hátha valamelyik szerettüktől drónt kapnak ajándékba. Ez az ellentmondás is jól érzékelteti a mérnöki munkának azt a hatalmas fejlődését, amely néhány évtized leforgása alatt a harcterekről gyakorlatilag a munkahelyekre, a lakásokba hozta ezt a korszakalkotó találmányt.



**Schváb Zoltán okl. építőmérnök, a KTI Közlekedéstudományi Intézet ügyvezetője, a Magyar Igazságügyi Szakértői Kamara elnöke**

Az évek során a drónok – ismét csak hála a mérnöki munkának – óriási fejlődésen mentek keresztül, s bár azt állítani, hogy teljesen kikoptak a katonai műveletekből, felelőtlenség lenne, de az is tény, hogy ma már legalább ennyire a polgári élet megszámálhatatlan területén is komoly jelentőséggel bírnak. A 90-es évektől mérnökök ezrei dolgoztak azon, hogy tökéletesítsék például a drónok irányíthatóságát olyan

korábbi találmányok továbbfejlesztésével, mint amilyen például a GPS műholdalapú helymeghatározó rendszer vagy a LIDAR (Light Detection and Ranging), a lézeralapú távérzékelés, amely nélkül ma már elképzelhetetlen a biztonságos polgári repülés, de akár az önvezető járművek mozgásának koordinálása.

Az UAV-ok európai uniós és hazai elterjedését mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy 2021. január elsejével Magyarországon is hatályba lépett az az európai uniós törvény, amely a pilóta nélküli repülő eszközök működtetésének és repültetésének a szabályozására vonatkozik. Az exponen-

ciálisan növekvő mennyiségű drónok használatát azért is kellett jogi keretek közé szorítani, mert tovább bővült a felhasználási területek száma. Hogy csak a legfontosabbakat említsem: a drónok napjainkban már az infrastruktúra, a mezőgazdaság, a logisztika, a katasztrófaelhárítás, a térképészet, a vad- és vízgazdálkodás, a média, illetve a filmgyártás területén is meghatározó szerepet töltenek be. De nem szabad elfeledkezni azokról a – bevezetőmben már említett – felhasználókról sem, akik csupán saját maguk, illetve közvetlen környezetük szórakoztatására használják ezeket az eszközöket, hiszen ez idáig soha

nem látott szemszögből készíthetnek például fantasztikus videófelveteleket. A szabályozásra – a drónok mind szélesebb körű elterjedése mellett – a repetésekkel kapcsolatos esetleges visszaélések, személyiségi jogok megsértése miatt is szükség volt. Túl azon, hogy a fejlesztésben részt vevő repülőmérnökök jóvoltából ma már gyakorlatilag korlátlanul – minden igényt és feladatot kielégítő drónokat vásárolhatnak a legkülönbözőbb iparágak képviselőitől kezdve a családapákig, a pilóta nélküli repülőeszközök az ipar megannyi más területén dolgozó mérnökök ezreit vonzotta be a drónokban rejlő lehetőségek feltárása révén. Ki gondolta volna pár évvel ezelőtt, hogy egyszer például mezőgazdasági, vízügyi, erdész-, vegyész- és logisztikai mérnököknek, geológusoknak ad majd feladatot és segítséget, szélesebb látókört és megváltozott szemléletmódot egy távolról irányítható repülőeszköz? Márpedig így van, és ezért mérnök mérnöknek köszönettel tartozik.

## Röviden a hazai drónszabályozásról

Ám éppen a drónok tömeges megjelenése miatt vált szükségessé a már említett kötelező érvényű európai uniós szabályozás, amely komoly változásokat hozott a korábbi szabad felhasználás helyett. A legfontosabb változást az jelentette a drónokat repültető magánszemélyek és cégek számára, hogy a 945/2019-es és 947/2019-es EU-s törvények kötelezővé tették a drónokat repültető magánszemélyek és szervezetek, illetve a tulajdonukban lévő pilóta nélküli repülő eszközök és modell repülőgépek, helikopterek nyilvántartásba vételét. Ezen új uniós előírás alól csak a 125 grammnál kisebb súlyú eszközök jelentettek kivételt. A hazai törvényi előírások szerint a felhasználóknak kötelező biztosítással is rendelkezniük kell. A pilóta nélküli repülő eszközök repültetése amúgy két nagy kategóriára osztható. Az egyik az Open, amelyen belül szintén van A1-es, A2-es és A3-as besorolás, amely a felhasználás módjára vonatkozik, illetve van még a Specificed kategória, amely azokra a különleges felhasználási területekre vonatkozik, amelyek esetében a drónok üzemeltetése és használata egy légitársaság működési rendjéhez hasonlítható, vagyis olyan szintű engedély köteles, mint az AOC, azaz Air Operation Certificate egy kereskedelmi lé-

gi vállalkozás esetében. A drónokra vonatkozóan LUC (Light UAS Operation Certificate) ennek az engedélynek az elnevezése. Ilyet egyelőre egyetlen cég kapott az Európai Unióban, még hozzá egy norvég vállalkozás a norvég légügyi hatóságtól. Hogy mást ne mondjak, ez a cég környezetvédelmi és halgazdálkodási tevékenységet végez Norvégiában a tenger, azaz nyílt víz felett, de első körben csak olyan tevékenységi körre kapták meg az LUC-t, amely során a drónok a kezelőjüknek a látótávolságán belül (VLOC) maradnak. A terv az, hogy amennyiben problémamentesen tud így a cég működni, akkor néhány hónapon belül már arra is megkapják az engedélyt, hogy a drónjaik látótávolságon túli területeken (BVLOC) is tevékenykedhessenek. Magyarországon is van már több olyan drónos vállalkozás, amelyek tevékenységi köre érintheti a LUC engedélyhez kötött működést. Ilyenek lehetnek a földméréshez, agrártevékenységhez, drónos permetezéshez, elektromos távvezeték, olajvezeték ellenőrzéséhez köthető munkák. Másik fontos kérdés, hogy a drónokat működtető pilótáknak – kategóriától függően – szükséges olyan online tanfolyam elvégzése, amely lehetővé teszi a számukra, hogy hivatalosan repültethessék a drónjaikat. Ezeket az engedélyeket a drónok tekintetében nem szakszolgálati engedélynek nevezik, hanem kompetenciatanúsítványnak, amely azt igazolja, hogy a drónt repültető pilóta tisztába van a rá vonatkozó jogszabályokkal, a repültetés feltételeivel, azzal, hogy milyen speciális engedélyt köteles kérnie, ha speciális légtérben, helyszínen kívánja használni a pilóta nélküli repülő eszközt.

## Szakértelem és tudásbázis a koalícióban

A magyar kormányzat – felismerve az új eszközben és technológiában rejlő és megannyi iparágat érintő lehetőségeket – a Digitális Jólét Program keretében 2020. május 4-én létrehozta a Magyarországi Drón Koalíciót (MDK), amelynek célja, hogy stratégiai és szakmai platformot teremtsen a kormányzat, a kutatói szféra, a piaci szereplők, továbbá a felhasználók számára a magyarországi drónhasználat és fejlesztésekkel kapcsolatban, hozzájáruljon egy világszínvonalú drónokozisztéma, illetve dróntesztkörnyezet kialakításához, valamint a magyarországi drónstratégia kidolgozásához és megvalósításához.

Ezen célok megvalósításával nemzetgazdasági szinten mérhető versenyképesség-növekedés elérése váljon lehetségessé a drónok és dróntechnológia széles körű alkalmazásával. Bizonyára sokan tudják, hogy a koalíció olyan sajátos közigazgatási platform, melynek célja, hogy megfogalmazza az egyes új digitális technológiákkal kapcsolatos azon kérdéseket, amelyekkel a kormányzatnak az elkövetkező években foglalkoznia kell, és hogy ezekre a kérdésekre közigazgatásilag is értelmezhető válaszokkal tudjon szolgálni. A koalíciók összehasonlító elemzéseket készítenek, kutatásokat támogatnak, serkentik a nemzetközi együttműködéseket, javaslatokat fogalmaznak meg a jogi környezet akadálymentesítésére és observatory tevékenységet végeznek. Mindezek ismeretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium, a Széchenyi István Egyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, továbbá a HungaroControl Zrt. úgy ítélte meg, hogy a kezdeményezésükre megalakuló – és több mint hatvan alapító tagot számláló – koalíció hatékonyan fogja szolgálni a bevezetőben említett célokat. Nem túlzás talán azt állítani, hogy az alapítók mindegyike rendelkezik azzal az elismert – közlekedési tudományokra, közlekedésszervezésre, innovációra, hatósági tevékenységre, légi irányításra épülő – tudásbázissal, amely elősegítheti az új technológiák beépítését a hazai környezetbe. A Magyarországi Drón Koalíció alapítóinak meggyőződése, hogy a drónok területén zajló élesedő nemzetközi versenyben határozott fellépésre van szükség a hazai vállalkozások és a dróntechnológia megerősítése érdekében. *Prof. dr. Palkovics László* miniszter a drónkoalíció alapító okiratának aláírását követő sajtótájékoztatón közölte, a drónokkal összefüggő gazdasági lehetőségek indokolják a drónkoalíció létrehozását, ugyanis az Európai Bizottság becslései szerint húsz év múlva több mint 100 ezer embert foglalkoztatnak majd a drónokkal összefüggő területek, amelyeknek a gazdasági hatásai elérik vagy meghaladják majd a 10 milliárd eurót. Magyarország is szeretne ehhez a folyamathoz csatlakozni, és előkelő helyet kíván kivívni magának a drónok alkalmazása, kutatása és gyártása területén. Az újonnan alakult – tagjainak önkéntes szakmai munkájára épülő – szervezet sikeres működéséhez elengedhetetlen, hogy a



kormányzat, a piaci szereplők és a tudományos szféra vezető képviselőiből álló hétfős döntéshozó testület (elnökség) munkáját támogassák azok a munkacsoportok, amelyek összességükben felölelik a pilóta nélküli légi járművekkel kapcsolatos valamennyi feladatot. E szerint külön munkacsoport foglalkozik majd a drónstratégiával, az oktatással, a tesztkörnyezettel, a technológiával és gyártással, a biztonsággal, a szabályozással, a nemzetközi együttműködéssel, továbbá a sport és rekreációs témakörökkel.

Mivel a Magyarországi Drón Koalíció voltaképpen egy szervezett jogi forma nélküli együttműködési fórum, nyilvánvaló, hogy tagja lehet bármely szervezet, amely elkötelezett a drónokkal kapcsolatos innováció iránt, valamint tudásával és szakmai tapasztalatával együtt kíván dolgozni a koalíció tagjaival Magyarország drónhasználatl kapcsolatos céljainak eléréséért.

## Elképzelhetetlen távlatok a jövő drónhasználatában

A következő években és évtizedekben a pilóta nélküli légi járművek alkalmazásában igen erőteljes fejlődés prognosztizálható. Az anyagtudományi, a tervezési, a számítástechnikai, valamint az adatgyűjtésben és adatfeldolgozásban alkalmazott innovációk hatására (pl. mesterséges intelligencia) a drónok számos területen egyre inkább átveszik az ember szerepét. Segítségükkel biztonságosabban, gyorsabban, pontosabban, olcsóbban és nem utolsósorban környezetkímélőbb módon lehet elvégezni azokat a tevékenységeket, melyeket korábban csak jelentős humán erőforrás-igénnyel lehetett megoldani. Az árak csökkenése és a drónok által végezhető funkciók folyamatos növekedése révén a világban egyre több helyen kezdik el az eszközöket egyre nagyobb számban alkalmazni (példaként a mezőgazdaság, a telekommunikáció, a biztonságtechnológia, a hadiipar, az egészségügy, a logisztika stb.). Ezáltal a korábbi üzleti trendek és felhasználási módok változnak, új szolgáltatások és megoldások jelennek meg, az innováció gyorsul, ami a légi közlekedés változását is magával vonja. Fontos hangsúlyozni, hogy a 2021. január 1-jétől hatályos EU-s és hazai jogszabályok olyan új kihívást jelentek az iparágra nézve, melyek kezelése széles körű összefogást igényel az érintett szervezetek között az ipari/kereskedelmi fel-

A szabadidős és ipari felhasználásra tervezett drónok hazai gyártása is lendületet vehet, további új munkahelyeket hozva létre.”



használóktól kezdve a k+f szervezeteken át az állami szervezetekig, amelyek a jogszabályi háttér kialakításával foglalkoznak. A Magyarországi Drón Koalíció koordinációs feladatait – az alapítók szándéka szerint – a KTI Közlekedéstudományi Intézet és a Digitális Jólét Nonprofit Kft. látja el.

A Magyarországi Drón Koalíció kiemelt jelentőségét is jelzi, hogy röviddel megalakulását követően, 2021. július 13-án a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem campusában már meg is tartotta első plenáris ülését. Palkovics László innovációs és technológiai miniszter megnyitóbeszédében elmondta, hogy Magyarország a dróntechnológia fejlesztésében és alkalmazásában is vezető szerepre törekszik, amelynek eszköze az MDK és a benne munkálkodó, az iparág teljes horizontját lefedő tagok szakmai munkája révén létrejövő nemzeti drónstratégia. Bár a szabályozás kerete-

it, sarokpontjait az Európai Unió jogszabályai jelölték ki, azonban a tagállamoknak, így Magyarországnak is bőven van feladata és lehetősége olyan szabályok és környezet kialakítására, mellyel – az EU adta keretek között is – hazánk a drónipar egyik meghatározó szereplőjévé válhat. Az ülésen a szavazásra jogosult tagok elfogadták az elnökség javasolt összetételét, és dr. habil. Rohács Dániel egyetemi docent, a BME Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék, Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar tanszékvezetőjét választották meg az MDK elnökének. Így minden feltétel megvalósult ahhoz, hogy a munkacsoportok megalakításával és feladatkörük részletes meghatározásával folytatódhasson a drónstratégia szakmai előkészítése. A résztvevők döntöttek arról is, hogy az MDK Programirodája a KTI Közlekedéstudományi Intézet keretein belül fog működni Drotár István vezetésével, aki egyúttal az MDK szakmai vezetőjének tisztét is betölti. Dr. habil. Rohács Dániel az eseményen beszámolt arról is, hogy a már megépült ZalaZONE autóiipari tesztpályához kapcsolódóan DroneMotive néven egy tesztlégtér kialakításának előkészületei is megkezdődtek. Az új tesztlégtér kialakítása kifejezetten a drónok szabta igényekhez fog igazodni, így világszinten is egyedülálló lesz a ZalaZONE, az önzetű autók és drónok összevont tesztelésére való képesség révén. Ez a tesztkörnyezet változatos körülmények és műveletek szimulálását, valamint speciális gyakorlati képzések szervezését teszi lehetővé biztonságos körülmények között. A tesztelési lehetőség biztosítása révén a rekreációs vagy szabadidős és ipari felhasználásra tervezett drónok hazai gyártása is lendületet vehet, amely további új munkahelyeket hozhat létre, így a drónok – melyek a koronavírus alatt visszaszorult személyes munkavégzési lehetőségek miatt még inkább előtérbe kerültek – a pandémia utáni gazdasági újraindításban is szerepet játszhatnak érték- és munkahelyteremtő képességükkel. A magam részéről – ismerve a magyar mérnöktársadalomban rejlő hatalmas szellemi erőt, kreativitást, tenni akarást, innovatív törekvést – biztos vagyok abban, hogy a maga szakterületén, majd további összehangolt mérnöki munka során mindenki hozzátesz ahhoz, hogy Magyarország valóban minta legyen a világ számára a drónfejlesztés, illetve -felhasználás területén.

A V4 országok együttműködésének történelmi igénye és háttere

# Egyetértés és együttműködés

Európa egyre több államában ismerik fel, hogy a V4 országok együttműködése, az együttműködés minősége jelentős mértékben befolyásolja Európa biztonságát, gazdaságát, nem lehet elhanyagolható tényezőként tekinteni rá. Talán kevesebben tudnak arról, hogy az ún. V4 országok szláv államai próbálkoztak időközben más szövetségekkel is, amelyeknek nem lett és jelenleg sincs számításba veendő eredménye.



Holló Csaba

1991. augusztus 28. óta létező szövetség Németország, Franciaország és Lengyelország között az ún. „Weimari háromszög”: olyan konzultációs fórumként alakult, amelynek célja „elősegíteni az európai értékeken alapuló jószomszédi együttműködést”. 30 év elteltével egyértelmű, hogy a három ország hivatalos politikája másként értelmezi az európai értékek fogalmát. A szövetség elősegítette Lengyelország NATO- és EU-tagságát, és különleges társulati tagságot kapott a NATO-ban. (A szövetség kezdeményezője *Hans-Dietrich Genscher* német külügyminiszter volt.) A három ország 2011-ben Weimari Harccsoport néven válságövezetben bevethető katonai cso-



Aláírók: Václav Hável, Lech Walesa és Antall József

portot (1700 fő) hozott létre. 2016 áprilisában a lengyel külügyminiszter azt nyilatkozta, hogy a weimari együttműködés Lengyelország számára már elvesztette jelentőségét. Talán átgondolták a háromszög és a szomszédság szavak jelentését is, amelyek nehezen értelmezhetők erre a szövetségre.

2015. január 29-én írta alá Ausztria szövetségi kancellárja Csehország és Szlovákia miniszterelnökeivel az ún. „Slavkovi nyilatkozatot”. (Slavkov u Brna osztrák neve Austerlitz.) A szövetség előszörban az Európai Unió szomszédsági kapcsolataival kívánt foglalkozni, kihangsúlyozva, hogy nem kíván a V4 konkurenciája lenni. Megjegyzem, az érdekháromszög létrehozását Lengyelország erős kritikával illette a V4-együttműködés szempontjából.

A háromszög előzménye a cseh-osztrák közeledés és megállapodás volt, amelyhez csatlakozott Szlovákia is. A cseh-osztrák befolyás növelése érdekében az együttműködést Horvátország és Szlovénia felé is igyekeztek kiterjeszteni. Érdekes módon a V4-együttműködésnek is ilyen törekvése van. Tehát mégis van párhuzamosság (vagy külön út)?

Minden politikai-gazdasági szövetség ereje az egységes fellépésen, a kölcsönös

bizalmon alapuló együttműködésen múlik. Nem szabad elfeledni a múltbéli történelmi sérelmeket, de figyelembe kell venni, hogy ma már más generációk élnek és irányítják a politikát, a gazdaságot, az országok és emberek közötti kapcsolatokat. Más értékrendhez alkalmazkodunk, amit itt, Kelet-Közép-Európában hagyományos, keresztényalapú értékrendnek tartunk. Ezt mi, mérnökök maximálisan megértettük, és ennek megfelelően alakítjuk, éljük meg külkapcsolatainkat is.

A V4-együttműködés történelmi előzményei közismertek: az 1335. novemberi királykongresszusról (*Károly Róbert, Luxemburgi János, III. „Nagy” Kázmér*) már kevesebben tudják, hogy a politikai-gazdasági megállapodásokat (Bécs árumegállítási jogának elkerülése, cseh-magyar pénzügyi unió reformja, a cseh-lengyel ellenségeskedés megszüntetése stb.) megelőzően komoly előkészítő, egyeztető tárgyalásokat folytattak a kor „szakemberei”, bevonva bajor képviselőket is (Trencsén várában). Megállapodtak az akkori „keleti nyitás” kérdésében is, az orosz-lengyel-magyar kereskedelem útvonalaiiban, aminek magyarországi központja Kassa lett. A mai Szlovákia történelmi városképei sokat köszönhetnek az egyezménynek, hi-

szen a Buda-Brünn (Brno) útvonalon akkor vált jelentős nagyvárossá Nagyszombat (Trnava), Szakolca (Skalica) és Halics (Holič). Az egymás bizalmán és közös gondolkodáson alapuló együttműködés eredménye az lett, hogy mindhárom ország aranykorként jegyzi történelmében a visegrádi egyezményt követő századot.

De miért is ne tudnánk mai világunkat is így alakítani? Persze Európa államai alapos változáson mentek át az azóta eltelt közel 700 év alatt. Akkor Európa legnagyobb egységes államalakulata a Magyar Királyság volt, és a Nyugat történelmi eseményeihez képest az egyik legbékésebb (1337-ben tört ki a Francia Királyság és Anglia között a százéves háború), egyúttal a leggazdagabb is. A történelemlékek szinte csak uralkodók és hadvezérek tetteiről írnak, de az ország akkori gazdagságát nem a politikai szövegek és hadi sikerek (mások leigázása és kifosztása) alapozták meg, hanem az akkori mérnöki-műszaki teljesítmény, ami elsősorban a bányászat területén mutatkozott meg.

A XIV. században a világ aranytermelésének 35–60%-át (1000–2500 kg/év), az ezüsttermelés 25–35%-át (10 000 kg/év) Magyarország adta, a jelentős réz-, vas-, ólom- és sóbányászat mellett. Az árumegállító jog csak egyes városok gazdagítását szolgálta, de a külkereskedelmet nem akadályozták politikai megfontolások és korlátozások, azok minden égtáj irányában pezsgő módon bonyolódottak. Ez is minta lehet korunkban is. Kelet-Közép-Európa országaiban a viszonylagos jólét időszakait sohasem a behurcolt rabszolgák, az olcsó gyarmatáru, a távoli területeken kirobbantott háborúba való beavatkozás, a tisztátalan pénzügyi-banki ügyletek alapozták meg, hanem a gazdasági teljesítmény, a kölcsönösen gyümölcsöző együttműködés – ezek az országok mindig csak magukra és egymásra számíthattak, még ha a hivatalos aktuálpolitika ezt nem is mindig ismerte el.

Duray Miklós politikusi pályáját megelőzően geológusmérnökként dolgozott kutatóintézetben, kivitelező vállalatnál, majd egyetemi oktatóként. 1990-től a Cseh-szlovák Szövetségi Gyűlés tagja, 1992–2010 között szlovákiai országgyűlési képviselő volt. Kezdetektől aktív részese a Visegrádi Együttműködésnek. 2021 novemberében egy napilapnak adott nyilatkozatában a következőket mondta: „A vi-

segrádi négyek egy csodálatos gondolat, amelyet tovább kellene bővíteni.” Majd a történelmi előzményekre és a bizonytalan politikai helyzetre való utalást követően így folytatta: „Most is rettenően sok a probléma, és ezek a gondok, amelyekkel most kell szembenézni az együttműködésben részt vevő országoknak, nem belső konfliktusok, hanem inkább a kívülről jövő ráhatások.”

Ha elvonatkoztatunk a napi politikától, azt láthatjuk, hogy a V4 országok mérnökszervezetei is a négyes szövetségen kívül (néha annál nagyobb intenzitással) más országokkal való kapcsolataikat is igyekeznek kiépíteni. A szlovákok Ausztriával, a csehek Németországgal, a lengyelek az USA-val való szakmai kapcsolataikat tartják fontosnak, míg mi történelmi és földrajzi helyzetünk következményeként elsősorban Erdélyel (EMT), de Horvátországgal és Szlovéniával is, amellet, hogy tovább is motorjai szeretnénk lenni a V4-együttműködésnek. Annak ellenére, hogy a másik három szláv állam nagy előnyben van hozzánk képest azzal, hogy tolmács nélkül értik egymás nyelvét.

A V4 országok szövetsége ma már megkerülhetetlen tényező az EU-ban, ha egysegesen lép fel. Együttes lakossági létszáma Németország és Franciaország után a harmadik legnagyobb, tehát vitathatatlanul nagy súlya van (lehetne).

A Visegrádi Együttműködés 1991. február 15-i aláírása után (aláírók: Václav Hável, Lech Walesa és Antall József) máris felmerült a bővítés igénye. A már négytagú (Csehszlovákia 1993. január 1-től vált két országgá) csoporthoz csatlakozott volna Románia is, azonban Iliescu a marosvásárhelyi fekete márciusra hivatkozva visszalépett. A V4 országok egységesen 2004. május 1-én léptek be az Európai Unióba. Addig az országok közötti kapcsolatokat kétoldali megállapodások szabályozták, így a mérnökszervezetek közötti kapcsolatokat is (diplomák elismerése, jogosultságok másik országban végzendő munkához). Azóta az EU-direktívákat kell érvényesíteni minden tagállamban, így a V4 országok sem tudnak előnyöket biztosítani másik V4 ország mérnökeinek.

A V4-együttműködés szabad és önkéntes, nincs irányító intézmény, ezért intenzitása az egyes országok részéről politikafüggő. Ez nem érvényes a mérnökszervezetek között 1994 óta töretlen kap-

csolatokra. A többi országban kamara és szövetség működik, nálunk csak kamara. A kamara a hatósági jellegű munkát végzi, a szövetség szakmai tömegszervezet jellegű. Csak nálunk van „minden mérnök kamarája”, a másik három államban, továbbá Ausztriában, Németországban, Angliában és a legtöbb országban a mérnökkamara építőipari jellegű, ún. civil mérnöki és építészkamarák.

1335 óta nagyot változott a helyzet az egyes országok határait illetően, és lakosságuk számától függően a súlyuk is Európában. A jelenlegi helyzet az alábbi:

Ország neve	Terület (km <sup>2</sup> )	Népesség (M fő)	GDP/fő (USD)
Lengyelország	312 679	37,95	14 540
Magyarország	93 030	9,375	15 658
Csehország	78 866	10,78	25 934
Szlovákia	49 036	5,45	17 630
<b>Összesen</b>	<b>533 611</b>	<b>63,85</b>	–

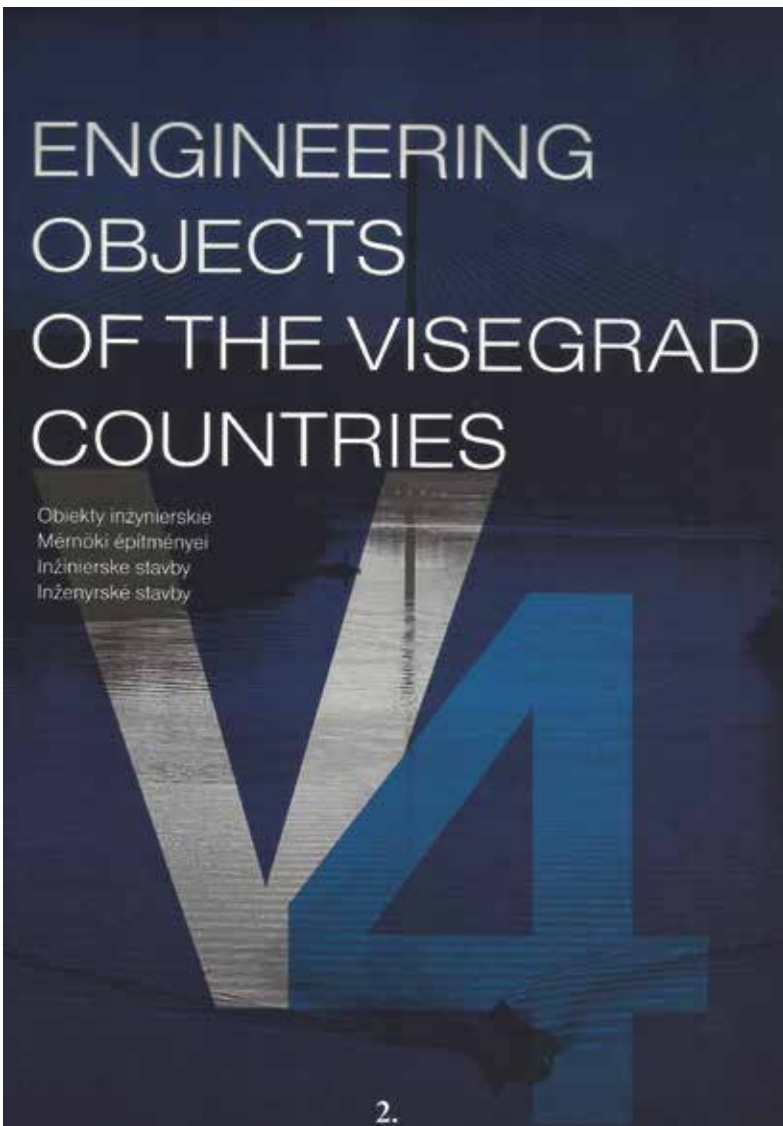
A Visegrádi Együttműködés egyetlen intézménye a pozsonyi székhelyű Visegrádi Alap (IVF). Érdekesége, hogy a pályázatok formájáról a pozsonyi titkárság dönt, de a tartalom elfogadásáról, a támogatásról a pályázatot benyújtó ország külügyminisztériuma. Mérnöki rendezvényre Csehországban és Szlovákiában korábban kaptak támogatást, mi sem könyvkiadásra, sem nemzetközi konferenciára. Nálunk a cégszponzorációkra nem számítható kulturális rendezvényeket, a nemzetiségi és ifjúsági találkozót támogatják. Ilyen támogatás nélkül adtunk ki ez idáig kilenc ötnyelvű és két kétnyelvű kötetet, amelyek bolti forgalomba egyik országban sem kerültek. Céljuk volt a kelet-közép-európai mérnökség nemzeti és szakmai identitásának erősítése, kiváló színvonalú munkájuk dokumentálása. Egységes panasz a V4 országokban a műszaki értelmiség részéről a mérnöki munka társadalmi megbecsülésének nem megfelelő szintje. Ezek a kiadványaink éppen ezt próbálták javítani a korábbi és jelenlegi mérnökmenedékek munkáinak megismertetésével. Sajnos ezt a mérnökszervezetek vezetői sem mind értették meg, ami eleve csökkenti a szándék megvalósításának eredményességét.



## A tanulságos V4-mérnök-találkozók

A V4-mérnökszervezetek találkozói 1994-től 2020-ig folyamatosak voltak minden év őszén. A 2020. évi magyarországi találkozó a Covid-járvány második hulláma miatt elmaradt, de a 2021. évi debreceni találkozóval folytatódott a találkozók sora. A kezdeményező Jan Kysel, a Szlovákiai Építőmérnökök Kamarájának (SKSI) akkori elnöke volt, az első találkozót Pozsonyban rendezték. Ezután minden évben más V4 ország volt a vendéglátó előre meghatározott és állandó sorrendben. Az eddigi helyszínek a következők voltak: Krynica, Visegrád, Olomuc, Smolenice (Szomolány), Krakkó, Budapest, Cesky Krumlov, Vysoke Tatry (Ótátrafüred), Krakkó, Győr (2004), Liberec, Topolcanki (Nagytopolcsány), Serock, Szeged (2008), Osztrava, Pozsony, Wrocław, Budapest (2012), Cheb, Kassa, Gdansk, Budapest (2016), Brno, Besztercebánya, Łódź (2019).

A társadalmak kialakulásának kezdetétől a helyhez kötött expanzív gazdaság és a növekvő népesség igényeit kielégítendő mindig csak a szomszéd felé lehetett terjeszkedni, ezért mindig a szomszéd volt az ősellenség. Ez egészen a XX. századig eltartott, igaz, akkor már más, de mindig gazdasági-hatalmi érdekek húzódtak meg a politikai, vallási stb. indoklás mögött. A V4-en belül a legfőbb érzelmi vita a magyar-szlovák kapcsolatban van, pontosabban lehetne (a Beneš-féle törvények továbbélése, a kettős állampolgárság tiltása, elhallgatott történelmi tények, a nagymértékű és visszafordíthatatlan asszimiláció). A kamarai kapcsolatainkban ez már egyáltalán nem érezhető, ellentétben a kezdeti években és a lakossági körökben ma is meglévő előítéletekkel. Különösen segíti a kapcsolatainkat, hogy a jelenlegi SKSI-elnök (Vladimír Benko) igyekszik gyermekkori emlékeit felelevenítve valamit érteni magyarul és az SKSI igazgatója (Lukács Zsolt) magyar anyanyelvű. A lengyeleknek érzelmi problémái a németekkel, oroszokkal, ukránokkal vannak, földrajzi helyzetüktől függően, az országuk déli része történelmileg a Magyar Királyság területe vagy határterülete volt, de itt szomszédháború sohasem dúlt. A cseheknek már régen nincs senkivel nemzetiségi problémája, mindenkivel megbékéltek, és úgy tűnik, ez történt az innen kitelepített és határ menti németekkel is. Csehszlovákia megszűnése óta ők Ma-



gyarország történelmét is másként ismerik, mint ahogyan korábban tanulták 1993 előtt, miként a sajtójukét is.

Itt csak megjegyzem: csehországi és szlovákiai barátaink sem értik, hogy mi értelmese van a 1946. március 28-án Csehszlovákiában törvényerőre emelt Beneš-dekrétumok fenntartásának: 143 rendeletből 13 közvetlenül, 20 közvetve érinti a kollektív bűnösöknek minősített felvidéki magyarokat és németeket. Ezek a rendeletek minden alapjogi kartával (ENSZ, EU) ellentétesek, egyik sincs már a gyakorlatban alkalmazva, mégis mindkét utódállam - vélhetően félve a kárpótlási igényektől 75 év elmúltával is - jogrendje részének tekinti, sőt szélsőségesen magyarellenés kirohanásokat követően Szlovákia parlament-

je 2007. szeptember 20-án a dekrétumok sérthetetlenségéről hozott egyhangú (a Magyar Koalíció Pártja szavazatának kivételével) határozatot (1487/2007. számú határozat). Szerencsére ez már az országaink közötti politikai kapcsolatban sem érződik, és soha nem volt bármilyen hatása a mérnökszervezetek együttműködésére. Akkor éppen közösen azon ügyködtünk, hogy megnyissuk Brüsszelben közös mérnök kamarai képviseleti irodánkat, és próbáljunk egyégesen fellépni az Eurocode-ok nemzeti szabvánnyá tételének minél egyszerűbb és egységesebb módjáért, valamint elfogadtatni az új nemzeti szabványok nemzeti nyelvű közzétételét. Ez utóbbi pont Magyarországon nem sikerült. A közös brüsszeli iroda pedig csak néhány évet élt

meg, a politika nem volt érzékeny a műszaki értelmiség javaslatainak befogadására, a mérnökök képviselői pedig nem voltak hajlandók pártokra szabdalódní. Annál is inkább, mivel mind a négy ország kamarai törvényében benne foglaltatik, hogy a kamara politikai pártot nem támogathat. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a politikusoknak tilos lenne a mérnökség álláspontjára támaszkodni műszaki jellegű vagy a mérnökség szakmagyakorlását érintő kérdésekben.

Ha a korábbi V4-tanácskozásokról szóló krónikákat megnézzük, látható, hogy egységes és örökzöld téma a mérnöki tevékenység nem kellő megbecsülése társadalmi szinten. Ebben legjobban Csehország áll, talán annak is köszönhetően, hogy itt már a Monarchia korában fejlett volt az ipar, tisztelet övezte a műszaki-mérnöki tevékenységet, amelynek emlékeit igyekeznek megóvni, a régi és mai mérnöki alkotásokat ismertté tenni, megbecsülni. A mérnöki fizetések is itt a legmagasabbak. Visszatérő téma az egyes országok építési törvényeinek állapota is, egységes vélemény szerint nem módosíthatni kellene, hanem újat alkotni, igazodva a technikai fejlettségi szinthez és a társadalmi, nemzetközi igényekhez. Érdemes egyeztetni (de legalább kölcsönösen tanulmányozni) az egyes országok közbeszerzési törvényeit, de abban egységesek vagyunk, hogy elítéljük a csupán áralapú versenyztetést. Egységes a vélemény abban is, hogy az EU-ban erőltetett általános liberalizálási szándék nagy veszélyeket jelent az építésügyben, a minőség romlásával járhat és mindezek következményei jelentős pénzügyi veszteségeket okozhatnak az építetőknek, a társadalomnak, az államnak. A folyamatok egyre nagyobb arányú digitalizálása sem a minőség javításának irányába hat. Itt megjegyezzük, hogy a tervezés, az engedélyezés teljes digitalizálása csak Magyarországon lett kötelezően bevezetve. A többi V4 országban nincs kötelező e-napló-vezetés sem. A magánbeszélgetések során ismét elhangzott, hogy egyre nagyobb probléma a nagy építési projektek megvalósítása során ugyan úgy, mint a felújításoknál a nagy szakember hiánya, a jó szakmunkások nyugatra vándorlása és az egyre kevesebb szakképzésre jelentkező, amin a keresetek emelésével sem lehetett jelentős mértékben segíteni. (Az elhangzottak alapján a legnagyobb probléma

Lengyelországban érződik, de ez érezhető a többi V4 országban is.)

## V4-találkozó Debrecenben

Természetesen a fentebbiek a Debrecenben megrendezett (2021. október 7-10.) V4-találkozóra is vonatkoznak. A találkozóról a *Mérnök Újság* 2021. novemberi (XXVIII. évfolyam, 11.) számában olvasható részletes beszámoló *Fenntartható vízgazdálkodás és városfejlesztés* címmel. Nem kívánok ismétlésekbe bocsátkozni, de szükségesnek tartom az írást saját benyomásaimmal kiegészíteni.

Mindenekelőtt meg kell dicsérni a szervezőket, mert a találkozó mindenre kiterjedően figyelmes és nagyon magas színvonalú volt. Korábban már máshol is (például Pozsonyban) jártunk ötszallagos szállodában, de Magyarországon most először, a vendégeket elkápráztató módon. Az ország imázsát jelentősen növelte a kiváló kísérfőprogram (Hortobágy, Munkácsy-trilógia, Református Kollégium, Nagytemplom mint a magyar történelem nevezetes helye stb.), továbbá a kulturális program, a kiváló ellátás, a nemzeti zászlóval ellátott névkitűző, igényes meghívó, kis és nagy nemzeti zászlók és molinók. A vendéglátó új V4-logót is tervezett, amit minden nyomtatványon, de az ajándék sapkán és tarisznyán is megjelenítettek. Ez olyan hangulati tényező, amely pont úgy megmaradt a vendégek emlékezetében, mint a kompon való átkelés a Tiszán. A magánbeszélgetések során kiderült, hogy eddig egyik külföldi vendégünk sem járt Debrecenben, és mindenki szép emlékekkel, a város és a rendezők jó hírével tér haza. Az utóbbi két, felejtető szervezésű budapesti találkozó után most mindenki felejtető élményekkel gazdagodott. (A vendégek kérték, hogy ezt tolmácsoljam a vendéglátók, az MMK és a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara vezetői felé.)

Az első napi szakmai program kevésbé volt nemzetközi, de színvonalas és érdekes volt a nem vízűgyes építőmérnökök számára is. A *Mérnök Újság*ban megjelent beszámoló több konferenciát is felsorol a korábbi V4-beszámoló alapján. Azonban ezek többsége önálló konferencia volt V4-részvétellel, és nem a V4-mérnökszervezetek találkozói első napjára szervezettek, amelyek lényege egyrészt a találkozó szponzorálása, másrészt egymás kölcsönös tájékoztatása volt. Ilyen konferenciák vol-

tak a mérnökidíjazásról, az építési minőségről, a bolognai rendszer bevezetéséről, a leutóbbi budapesti találkozón a *Via Carpatia* tervről. Célszerű a jövőben a mérnöki tevékenység kérdéseivel, pl. a műszaki ellenőrzéssel, szakértéssel, jogosítással, továbbképzési módokkal stb. mélyrehatóbban foglalkozni ezeken a találkozókon, jól előkészített tapasztalatcsere formájában. Ezek mellett az MMK is rendezhetne V4 nemzetközi szakmai konferenciákat, mint ahogyan az történik a többi V4 országban, amikor nincs Covid-járvány. A városi főmérnök témája pl. jobban kibeszélhető lett volna, hiszen az ún. városi mérnök szak egyetemi oktatásának vezetői a Brno és az Ostravai Műszaki Egyetemről a csehországi delegáció tagjai voltak. Náluk a városi főmérnökök alkalmazása természetes dolog és persze lényegesen többet foglalkoznak a fejlesztési tervek műszaki előkészítésével a beruházások indításánál, mint nálunk. Ez egyenes összefüggésben van a mérnök, a műszaki értelmiség jobb megbecsülésével is. Legyen a döntés a politikusé, de az támaszkodjon teljes mértékben a mérnöki véleményre, illetve javaslatra. (Magyarország történetében *Széchenyi István* és *Baross Gábor* mutatott erre jó példát. Meg is volt az eredménye.)

A találkozó hivatalos részét lezáró közös nyilatkozatba két speciálisan magyar javaslat került be. Az egyik a mérnökeink életét kevésbé befolyásolja, ez a Debrecenben bemutatott V4-logó általános alkalmazása a továbbiakban. A másik azonban a magyar mérnökök megbecsülését hivatott jelezni. A V4 országok egyhangúan támogatják, hogy a magyar mérnök is használhasson a neve mellett a mérnökségre utaló szócskát, mint külföldi mérnök kollégáink az ing. megjelölést. Persze más nyelvekben megszokott a főnév előtti betűjelzés, hiszen a nyelvtanuk előjárókat használ, nem csak ragokat. A mérnök eredeti szláv megnevezése (mernik) helyett 1919 után a szlávhoz nem illeszkedő, de a fonetikusán leírt inzsener szót használják kötelező jelleggel. Mi megmaradtunk az eredeti magyar szónál. A BSc-végzettségre sem a mérnök szót használják, hanem a bakalár kifejezést, ami a mi korábbi üzemmérnök szavunknak felel meg. Eddig az MMK nem alkotta meg a megfelelő megjelölést az okleveles mérnök cím használatára - megkülönböztetve a BSc-végzettségtől -, amit más nem fog megoldani helyette.

Mérnökdinasztiák

# A Braun család

Kell, hogy legyen valami mágikus vonzereje Salgótarjánnak: a Braun mérnökdinasztia tagjai olyan meggyőzően mesélnek a táj szépségéről, az ott élő emberek kedvességéről, közvetlenségéről, és egyáltalán a környezetük élhetőségéről, hogy az ember egészen átértékeli, amit eddig Nógrád megyéről gondolt. Az első generáció „véletlenül” került oda, a második soha nem is akart másutt élni, a harmadik generáció képviselője a BME-n végzett, Pesten dolgozik, de már telket vett Salgótarjánban.



Rozsnyai Gábor

Ahhoz, hogy megértsük a motivációjukat, vissza kell tekernünk az idő kerekét. A dinasztiaalapító *Braun József* 1956-ban, Budapesten, a Váci úti Épületgépész Technikumban szerzett érettségét, és a Budapesti Szerelő Vállalatnál kezdte a szakmai gyakorlatot, először mint gyakornok, később mint művezető. Ma is büszkén sorolja a munkáit: kivette részét a Gellért Szálló, a Kőbányai Gyógyszergyár, a Ganz Darugyár és a Tungstam Képcsőgyár épületgépészeti munkáiból.

## Munkás évtizedek

„Hogy kerültem Salgótarjánba? A megoldás roppant egyszerű, 1964-ben megnősültem, és a nejemmel szeretnünk volna egy saját lakást, ami akkoriban nem volt éppen könnyen legyőzhető akadály. Fiatal szakemberként Dunaújvárosba és Salgótarjánba is hívtak dolgozni. A Nógrád Megyei Állami Építőipari Vállalat igazgatója és személyzetise annyira komolyan vette az utánpótlást jelentő tehetségek toborzását, hogy közvetlenül a házasságkötésem után megjelentek, elvittek egy étterembe, megtáncoltatták a nejemet, és még ott, a táncparkett mellett elkezdtek bennünket



győzködni, hogy válasszuk Salgótarját. A legnyomósabb érv persze az volt, hogy lakást ígértek. Így is lett, és örömmel mondhatom, hogy sohasem bántam meg a döntésemet. Szeretem ezt a vidéket, és mindig sok munkám volt” – mesél a meghatározó fordulatról Braun József, aki a „csábító” cégnél előbb művezető volt 1969-ig, majd tervezéssel foglalkozott a Mezőber és Agrober megyei kirendeltségén. Jól ment a szekér, de az ambíciója arra sarkallta, hogy

a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán épületgépész üzemmérnöki diplomát szerezzen, amit később a BME-n több mérnöktovábbképzés elvégzésével egészített ki. A tervezés mellett a gyakorlat is vonzó volt számára: főállása mellett másodállásban víz-, gáz-, központifűtés- és csőhálózat-szerelőként, majd gázvezeték- és készülékszerelőként is dolgozott, és „persze” mestervizsgát is tett. 1986-ban egy szerelőipari kisszövetkezet keretei között – annak tervezőjeként –



szerezett tapasztalatot arról az új világról, amelyről még csak sejteni lehetett, hogy néhány éven belül bekövetkezik. Mint később kiderült, az akkoriban szárnyait bontogató privát szektorban történt tapasztalatgyűjtés és a kapcsolatrendszer kiépítése nagyon hasznos alapozásnak bizonyult. Ez is kellett ahhoz, hogy legyen bátorságuk 1990-ben a fiával, Attilával megalapítani a Pipeline Épületgépész Kft.-t, ahol a mai napig dolgozik. „Saját lábra álltunk, onnantól kezdve mi magunk felettünk a sikerünkért. A '90-es évek elején országszerte zajlott a gázellátó hálózat kiépítése, ez adta a munka dandárját, akár 90%-át is. Azóta is vannak ilyen munkáink, nyilván az aránya mára csökkent. Később ehhez jött hozzá az ipari létesítmények és kommunális épületek gépészeti tervezése, kivitelezése. A legkisebb munkánk egy gáztűzhely áthelyezése volt, a legnagyobbak közül egy 15 ezer négyzetméteres csarnokot és egy 170 szobás szállodát emelnék ki” – von szerény mérleget, pedig van mire büszkének lennie: több évtizeden keresztül adta át tudását a megyei szakképzésben. Szakmai munkássága összeforrt Salgótarján több évtizedes fejlődésével, épületek, ipari létesítmények százaiban működtek vagy működnek még ma is az általa szerelt vagy tervezett csőhálózatok, rendszerek.

## Színre lép a második generáció

„Egy 18 éves gyerek még nem tudja, hogy mi akar lenni, és hát édesapám világáról tudtam a legtöbbet. A műszaki érdeklődésem adott volt, és első próbálkozásra fel is vettek a pécsi Pollack Mihály Főiskolára. Az első félévben a mechanika kicsit visszahúzott, aztán ráéreztem az ízére: egy kolléganővel vállvetve évfolyamelsőként végeztünk. Néha besokallok, mint bárki más, de soha egy percig sem bántam meg, hogy ezt a szakmát választottam. Bármerre is megyünk az országban, mindenütt találunk olyan berendezést vagy létesítményt, amelyet mi terveztünk vagy építettünk” – válaszolja Braun Attila arra a kérdésre, hogy miért édesapja mintáját követte, amikor az épületgépész-szakmát választotta. Különösen büszke a budai Bem rakparton a Novotel Szálloda átalakítására. Az épületet 1966-ban Molnár Péter tervei alapján építették, eredetileg ez volt az EGI színháza. Turányi Gábor és Stein Zoltán tervei alapján 2005-2006-ban építették át, akkor nyerte el mai formáját. „Annak idején, gyerekkoromban,



ha utaztunk valahová az országban, édesapám útközben magyarázott, mutatva az épületekre: ezt is én terveztem, ezen is dolgoztam. Ma persze már én ugyanezt csinálom a gyerekeimmel. Különös örömmel tölt el, ha ezt Foktónél tehetem. Az ottani növényolajgyár műszaki gépészeti ellenőrzése nagyon szép, négy és fél éves projekt volt, ma is büszke vagyok rá.”

## Robbanásszerűen fejlődő szakma

Van olyan munkájuk, amit a mai tudásukkal, sokévi tapasztalatuk birtokában másképp csinálnának? – tesszük fel a kérdést a Braun dinasztjának, akik egybehangzóan állítják: eget rengető változások nem voltak, de a szakma folyamatosan változik, főleg a felhasznált anyagok terén fordult nagyot a világ, és persze folyamatosan érkeznek újabb és újabb technológiák. „Ami-

kor kezdtük a szakmát, nagyon kényelmes helyzetben voltunk: egyféle cső volt, kétféle szelep, három radiátor, amihez egyetlen légkezelő társult. Ma esélye sincs egy mérnöknek, hogy elmélyüljön például egy kazán »lelkivilágában«, a bőség zavarára uralkodik ezen a téren is. Fekete dobozként tervezzük be ezeket a berendezéseket, hiszen a gyártók termékcsaládon belül is évente, kétfévente frissítik a műszaki specifikációt, nagyon nehéz ezeket a termékeket alaposan megismerni. A főbb paraméterekkel természetesen tisztában vagyunk, még akkor is, ha 50-60 különböző eszközről választhatunk” – ezt Attila meséli, és magyarázatot ad arra is, miért születik három különböző válasz ugyanarra feladatra: „Ha egy megrendelő három szakembert hív fel árajánlatkérésrel, három különböző műszaki tartalmú és persze árú ajánlatot kap. Értelemszerűen mindenki az ál-

tala használt, bevált rendszert preferálja, amellet fog érvelni, de ez nem baj: egy gépészeti feladatnak nyolc-tíz vagy akár sokkal több megoldása is lehet úgy, hogy valamennyi jó! A nagyon jó szakemberek között is lehetnek véleményeltérések, mint ahogy én sem feltétlenül gondolkodom édesapámmal teljesen egyformán.”

## Salgótarján nem enged

A legfiatalabb, *Braun Eszter* már Budapesten él, de ahogy meséli, a közelmúltban párjával ők is telket vásároltak Salgótarjánban, szóval nagyon is elképzelhető, hogy néhány év múlva a Braunok szűkebb világában kötnek ki. Eszter a Budapesti Műszaki Egyetemen végzett gépészmérnök-ként, épületgépész szakon: „Egész életemben ezt láttam, a nagyapám és az apukám is ezzel foglalkozott, a vasárnapi ebédnél rendszeres volt a szakmázás, számomra természetes volt, hogy ebbe az irányba indulok el. A másik nagyon vonzó terület a történelem, egész pontosan a régészet volt, de alapos megfontolás után úgy döntöttem, hogy ez utóbbi megmarad kedves hobbinak, hivatásul az épületgépészetet választottam. Szeretem kitalálni, hogy az egyes épületekben hogyan férnek el a vezeték, hogy fog kinézni, működni az elképzelt rendszer a valóságban.” Eszter hét éve végzett, és egyelőre nem a családi cégben dolgozik, egy pesti tervezőirodánál kapott állást. „Tudatos döntés volt, hogy egy kicsit világot látok, más cégeket is megismerem, tapasztalatot gyűjtök. Szeretek a mostani vállalatomnál Budapesten dolgozni, még akkor is, ha a lakhatás szempontjából ez nem a legkedvezőbb.”

Még az is lehet, hogy a járvány Salgótarján malmára hajtja a vizet: „A hibrid munkavégzés lehetővé teszi, hogy távolról is el tudjam látni a munkámat. Salgótarján vidéke gyönyörű, de munkahelyekben nem bővelkedik. Nagyon sokan ingáznak Hatvanba és Budapestre, utóbbiba körülbelül egy óra az út, és ha ezt csak hetente két-három alkalommal kell majd megtennem, az már vállalható. A baráti társaságban is azt figyeltem meg, hogy sokan felköltöztek, aztán egyre többen döntenek úgy, hogy visszaköltöznek Nógrád megyébe” – veszi számba a lehetőségeket Eszter, akinek édesapja és nagypapja a világ összes pénzéért sem költözne Budapestre. Igaz, hogy sokat kell feljárni, de a két város élhetősége közötti különbség a maradás javára dönt. „Bizonyos



életkorban nagyon vonzó Budapest a számtalan lehetőségével, de én már értékelem a nyugalmat, a táj szépségét.” Ezt már Attila mondja, aki nagyobb gondnak látja, hogy a legfiatalabb nógrádi tervezőmérnök, aki a kamaránál regisztrálva van, 33 éves. „A mi tapasztalatunk az, hogy sajnos egyre kevesebben választják ezt a hivatást. Mint a szakmánk általános közege a víz és a levegő, az új generáció nagy része sokszor a könnyebb utat, például a szolgáltató szektort választja. Az a két fiatal mérnök sem tervez hivatásszerűen, aki itt nálunk, a Pipeline-nál nevelkedett és írta a szakdolgozatát. Egyre több a feladatunk, de nem biztos, hogy bírni fogjuk, mert nem lesz a környéken olyan képzettségű tervező, aki el tudna látni mélyebb szaktudást igénylő feladatokat” – mondja Attila, amit az édesapja azzal egészít ki, hogy neki ráadásul „kéményseprő-betegsége” van: „A korom. Ma már Attila fiam viszi a prímét a családi vállalkozásban, a fiam lett a főnököm.”

## Konklúzió

És hogy van-e tanulság? József szerint a mérnöki pálya nagyon nehéz. Amikor az ember megkapja a diplomáját, egy csomó tudás birtokában van, de nincs semmilyen tapasztalata. Ahhoz, hogy valakiből jó tervezőmérnök váljon, nagyon sokat kell még tanulni. Nyolc-tíz év is szükséges, mire az ember eléri azt a magabiztosságot, amivel bármilyen feladathoz hozzá tud látni. Ezért is hálás egyebek mellett *Meszlényi Zoltán* tanár úrnak, aki meghatározó volt a pályán való indulásakor. A sors úgy intézte, hogy Braun József 2020-ban megkapta a Magyar Épületgépészek Szövetsége (MÉGSZ) által adományozott Meszlényi Zoltán-díjat. József azért is tartja nagyra ezt a kitüntetést,

mert maga is a MÉGSZ tagja már 26 éve. A sok munka meghozta a többi elismerést is: 1985-ben a KIOSZ ezüstgyűrűben részesítette, 2000-ben a Megyei Kamara „Az Év Mérnöke” címet adományozta neki, 2010-ben a Magyar Mérnöki Kamarától a „Kamarától” elismerést kapta, 2019-ben aranykoszorús mester címet adományoztak neki. Fia, Attila úgy látja, hogy 30 év tervezőmunka után is szinte minden hónapban van olyan feladat, dilemma, amivel még nem találkozott, ilyenkor édesapjával keresik a megoldást. Ma is születnek közös döntések, és talán ő az, akinek élő emlékei vannak a „rég” világról, ugyanakkor pontosan érti és érzi a mai elvárásokat is: „Változnak az idők. Annak idején másként folyt az utánpótlásképzés: bedobtak a mély vízbe azzal a felszólítással, hogy kezdj el kapálózni! Igaz, sosem hagytak teljesen magamra, az úszógumi mindig kéznél volt. Főiskolás koromból két tanáromra emlékszem különösen szívesen: Stojanovits József és Baumann Mihály tanár úrra. Ha jól emlékszem, Baumann tanár úrnak a mi évfolyamunk volt az első, amelyet tanított, és vele azóta is jó kapcsolatban vagyunk. A mai fiataloknak azt üzenem, hogy a nehézségek ellenére érdemes a tervezői szakmát választani.”

Eszter már a következő generáció, és elvezi, hogy „levegőt sem kap”, annyira dübörög az építőipar, illetve változnak, fejlődnek a technológiák. „Elengedhetetlen, hogy folyamatosan képezdük magunkat, történjen az továbbképzés vagy a forgalmazók bemutatója keretében, és természetesen én is utánaolvasok a dolgoknak, ha felmerül egy izgalmas téma. A legjobb persze az egészben az, hogy bármikor felhívhatom aput vagy nagyapót. Olyan még nem volt, hogy ne tudtak volna segíteni.”

A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

# www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HIREK



VIDEÓK



MERNÖKKERESŐ



SEGÉDLETEK



**online** látogasson el weboldalunkra  
[www.mmk.hu](http://www.mmk.hu)





**Kotschy András**  
1939–2021

Az ELTE fizikus szak elvégzése után 1963-tól 1993-ig az ÁÉTV, 1993–1994 között az UVATERV tervezője és szakértője volt, majd 1994-től 2001-ig az R&M Építő és Szigetelő Kft. Akusztikai Mérnöki Irodájának vezetője. 2001 óta tevékenységét saját cégében folytatta, amelynek fő profilja a terem- és épületakusztikai szakértés és tervezés, zaj- és rezgésvédelem, valamint az akusztikai és elektroakusztikai mérés technika.

A Magyar Mérnöki Kamara tagja, az Akusztikai Tagozat alapító tagja. Több cikluson át tagja az OPAKFI akusztikai szakosztály vezetőségének. Az OPAKFI Akusztikai és Zaj és rezgéscsökkentési szakosztályainak, valamint az INCE-USA tiszteletbeli tagja.

Magyar és angol nyelven publikált, akusztikai kutatásai, tevékenységei közül kiemelkednek az objektív és szubjektív akusztikai mérések, értékelések; az iránydiffúziós mérések, értékelések; az új termék akusztikai tervezése számítógépes modellezéssel; valamint a zajcsökkentési szemináriumokon előadásai. Rendszeresen tartott előadásokat az Inter Noise konferenciákon.

Kiemelkedő kutatói és tervezői munkássága, a Papp László Budapest Sportaréna, az Agóra művelődési központok és a pécsi Kodály Központ hangversenytermének akusztikai kialakítása is a nevéhez köthető. További értékteremtő akusztikai munkái: AISB-Amerikai Nemzetközi Iskola, Nagykovácsi (nívódíj 2001), ELTE lánymanósi épületek (Északi és Déli tömb), Kölcsey Konferenciaközpont, Debrecen, Alkotás Point Irodaház, Budapest (az év épülete + építészeti nívódíj 2003), Magyar Szentek temploma, Budapest, Kodály Zoltán Zenei Általános Iskola, hangversenyterem, Richter Koncertterem (Győr), Pesti Vigadó-rekonstrukció, új Grupama Aréna és sok-sok irodaház, színház, bevásárlóközpont, sportcsarnok, iskola.

Környezetvédelmi, ipari zajcsökkentési feladatokkal is foglalkozott, például a tapolcai szigetelőanyaggyár új üzemépülete, fűtőművek, dízelaggregát-berendezések, gázmotor-energiaközpontok üzemi zajkibocsátásának csökkentése, zajvédő fülkék, zajcsökkentő gépi tokozások tervezése.

Kiemelkedő munkásságát 1994-ben és 2009-ben „Pro Silentio” díjjal, 1998-ban környezetvédelmi miniszteri elismerő oklevéllel, 1999-ben Magyar Köztársasági Arany Érdemkeresztel, 2006-ban Békésy-díjjal és 2014-ben Széchenyi-díjjal ismerték el.

Külön kiemelkedő szervezői tevékenysége az INTER NOISE '97 az ACTIVE '97, a Forum Acusticum '05 hazai megszervezésével, de fontos szerepet töltött be a 7. ICA 1971-ben Budapesten megrendezett akusztikai kongresszusa szervezésében, és minden hazai akusztikai szakmai rendezvény előkészítésében, lebonyolításában is.

Az ELTE „Eötvös” Művészeti Együttes elnökeként rendszeresen szervezte az együttes hazai és külföldi fellépéseit.

*Az MMK Akusztikai Tagozat elnöksége*



**Tóth Sándor Lajos**  
1929–2021

1947-ben felvették az akkor József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó és Erdőmérnöki Karára erdőmérnök hallgatónak. Érdeklődése az egyetemi évek alatt az ott híresen jól oktató technikai tárgyak felé fordult. Ennek megfelelően első munkahelye a diploma megszerzése után (1951) az FM Erdőtervezési Osztály feltáróút-tervező csoportja volt. Néhány hónapi munka után tényleges katonai szolgálatra vonult be, ahol pár hónapos alapkiképzés után mérnöki beosztást és besorolást kapott. Építészeti feladatokat látott el az ország déli határán az akkor (1952) ott folyó katonai védelmi vonal építésénél. 1953 végén szerezte le utász mérnöki nyilvántartással.

Korábbi munkahelye átszervezésre és helyhiányra hivatkozva nem alkalmazta. Érdeklődése ekkor a bányászat felé fordult, és ebben a volt soproni baráti köre is segítette. 1954–1957 között a Balinkai Szénbányák Mérnökségének vezetője. 1956 decemberében kötött házasságot.

1957-ben visszatért az erdészet kötelékébe, és a Budapesti Erdőgazgatóság állományában az egész ország területére vonatkozóan műszaki ellenőri munkát végzett az erdei főfeltáró utak építésénél. Családi okokból 1958 közepétől ismét a bányáiparban helyezkedett el, és az 1990. év végi nyugdíjazásáig különböző beosztásokban ott is maradt.

1958–1963 között beruházási osztályvezető a Fejér Megyei Bauxitbányáknál, ezt követően bányalétesítési főmérnök a Magyar Alumíniumipari Trösztnél. 1974-től nyugdíjazásig az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet Bányatervezési Irodájának osztályvezetője, majd irodavezető-helyettese volt. A tervezőintézetnél lehetősége adódott erdészeti tevékenységet is végezni. Egy vállalati gazdasági munkaközösség alapításával felhagyott bányaterületek (azelőtt erdőgazdasági területek) rekultivációs munkáinak (mechanikai, biológiai) tervezését végezte. Bányáipari tevékenységét bányáipari gazdasági és bányászati mélyépítési végzettségek segítették.

Nyugdíjba vonulása után, 1992–93-ban a Szenzor Szervező Kft.-nél mint vizsgázott vagyonértékelő dolgozott. 1994–2002 között a Telki Községi Önkormányzatnál tevékenykedett vállalkozói minőségben. Közművek, önkormányzati utak és csapadékvíz-elvezetés terén végzett műszaki tanácsadói és tervezési munkát. 2002-től az 1997-ben általa alapított M+S 2000 Mérnöki Szolgáltató Bt. keretében végzett tervezői tevékenységet. A Bt. 2017 végéig működött. A tervezési tevékenységet a Magyar Mérnöki Kamara tagjaként közlekedési és vízügyi tervezői jogosítvánnyal végezte.

Bányáipari tevékenysége idején háromszor kapott miniszteri, többször Kiváló Dolgozó, valamint arany, ezüst és bronz Bányászati Érdemérem kitüntetést. 2001-ben arany 2011-ben gyémánt-,

2016-ban vasdiplomát vehetett át. Tagja volt az Országos Erdészeti Egyesületnek, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek és a Magyar Hidrológiai Társaságnak.

Sokoldalú és jó mérnök volt, a régi kultúrmérnöki erdészgeneráció egyik utolsó képviselője. Szinte élete végéig figyelemmel kísérte és alkalmazta a szakmába vágó legújabb módszereket és technikákat, beleértve a számítógépes tervezést is. Utolsó tervezői feladatát 90 éves korában fejezte be. Sokoldalúságát fémjelzi, hogy aktív síoktatóként is tevékenykedett.



Schuszter Antal  
1936–2021

Középfokú tanulmányait a pesterszébeti 5. számú Gépipari Technikum acélszerkezeti tagozatán végezte. 1954–1970 között a kőbányai úti Ganz-MÁVAG Hídgárban dolgozott mint művezető, műszakvezető, osztályvezető-helyettes, irodavezető beosztásokban. Itt részt vett a komáromi vasúti Duna-híd, a tokaji közúti, a szolnoki közúti, a tiszafüredi közúti, az algyői közúti-vasúti Tisza-hidak, a budapesti Erzsébet híd, a barcsi közúti Dráva-híd, a letenyei közúti Mura-híd, a Szentendrei úti RUB felüljáró és a Baross téri felüljáró szerkezeteinek építésében.

Munka mellett, 1969-ben diplomát szerzett a Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Híd- és Szerkezetépítő Szakán.

1970–1978 között a KGM Beruházási, majd a MÉLYBER Vállalatnál dolgozott mint létesítményi főmérnök, illetve szakági főmérnök, ahol közreműködött különféle könnyűszerkezetes épületek megvalósításában, továbbá több fővárosi Duna-híd és nagyobb közúti felüljáró, lépcső, támfal, partfal felújításában és üzemeltetésében.

1978-ban a METRÓBER Közlekedésfejlesztési és Beruházó vállalatához került, ahol 2000-ig dolgozott mint létesítményi főmérnök, osztályvezető-helyettes és vezető műszaki ellenőr. Fontosabb munkái: Árpád híd, az M0-s autópálya déli Duna-hídja, a lágymányosi, a taksonyi, a Kvassay úti Duna-hidak, valamint a Kacsóh Pongrác úti és a Baross téri felüljáró beruházásai, és a főváros első önálló, 26 km hosszú kerékpárútjának megvalósítása.

2000-től az ÁMI Kft.-nél, majd 2005-től a Hídépítő Zrt.-nél főmérnök, műszaki tanácsadó, ahol részt vett a szekszárdi Duna-híd, a dunaföldvári és szekszárdi elkerülő út hídjainak, majd a dunaujvárosi Duna-híd, az újpesti vasúti híd és az M0-s autópálya északi Duna-hídjának kivitelezésében.

## Vaskó Dezső 1950–2021

Húsz éven keresztül mindig az elsők között érkezett a BOMEK küldöttgyűléseire, így a 2021. szeptemberi eseményen feltűnt a hiánya, amit félve vettünk tudomásul az egyre nagyobb számú betegek miatt. Kedves, csendes modorával gyorsan kötött barátságot kollégáival és keltett bizalmat. Ennek köszönhető, hogy kezdetől fogva őt választották a választási szakmai csoport képviselőjének, amelybe azoknak a szakterületeknek a gyakorlóit voltak besorolva, ahol a létszám nem érte el az önálló szakcsoport alakítására elegendő 10 főt.

Az egészségügyi műszaki szakterületen alapításkor még 3 fő volt a tagságuk között, sajnos az elmúlt években már ő maradt egyedül, és 2021. október 14-én ő is örökre eltávozott közülünk.

A miskolci Bláthy Ottó Villamosenergia-ipari Technikumban 1968-ban kapott technikus oklevelet. Egyéves technikus gyakorlat és katonai szolgálat után a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának erősáramú szakos hallgatója volt 1970–73-ban, majd 1973–77 között a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán, a Gyengeáramú Kar Híradástechnikai Szakon tanult és szerzett villamos üzemmérnöki oklevelet 1977-ben. Elsősorban röntgenberendezésekkel foglalkozott, a telepítés előkészítésétől az üzemeltetésen át a leszerelésig. A műszaki-mérnöki feladatok mellett részt vett a röntgenasszisztensek oktatásában, sugárvédelmi ismeretek tanításában. 1993-ban Stockholmban a Karolinska Intézet képzőberendezéseit tanulmányozhatta. Tagja volt a MATE Orvostechnikai Szakcsoportjának és az egészségügyben dolgozó mérnökök egyesületének (MEDING).

Magánvállalkozóként végezte röntgenberendezések javítását, karbantartását, és egészségügyi létesítmények fejlesztéséhez telepítési terveket, szakvéleményeket, létesítési tanulmányokat is készített, majd a készülékek üzembe helyezését végezte vállalkozásával.

1996-ban kapott szakértői engedélyt a Népjóléti Minisztériumtól sugárvédelmi-röntgentechnológiai szakterületre, ami egyúttal tervezői jogosultságot is jelentett.

1996-ban kitűnő minősítéssel végezte el a klinikai mérnök szakirányú képzést, és kapott „klinikai mérnök” oklevelet.

2001 januárjában lépett be a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamarába, az MMK Egészségügyi-műszaki Tagozatába. Kamarai szakértői jogosultsága egészségügyi-mérnöki szakértői szakágban volt sugárvédelmi, röntgentechnológiai, ionizáló sugárzás, műszaki mérések szakterületre.

A kamaránkban kezdetől fogva igen aktív tag volt. Az egészségügyi-műszaki mérnöki feladat sokirányú szakmai ismeretet igényel, ennek is köszönhetően könnyen szót értett más szakágak mérnökeivel, és élvezte az ún. kis létszámú szakmák gyakorlóinak bizalmát mint képviselőjük.

Holló Csaba BOMEK-elnök

## A 2010. októberi vörösiszap-katasztrófa vízminőségi kárelhárítása

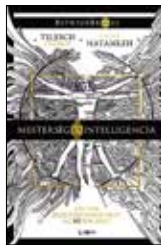


2010. október 4-én átszakadt a MAL Zrt. Ajkai Tímföldgyára kolontári X. zagykazettájának gátja, és e tragikus esemény vörösiszap-katasztrófa néven vonult be hazánk ipari katasztrófáinak történelmébe. A pusztítást végző áradat elöntötte Kolontárt, Devecsert és a környező településeket, több emberéletet követelve, súlyos anyagi és ökológiai következményeket vonva maga után. A tragédia híre megrázta az ország közvéleményét. A vízügy területi szakemberei azonnal elkezdték a vízminőségi kárelhárítást, s az idővel versenyt futva megelőzték a még komolyabb bajt. Hónapokon keresztül e fontos munkának rendelték alá napjaikat. Széles körű műszaki beavatkozásokkal, folyamatos megfigyelésekkel, mérésekkel, egyedi vízminőség-védelmi módszerekkel szakszerű és hatékony védekezést folytattak. Kollegáink, a vízügyi szolgálat szakemberei mindeközben példaértékű, fegyelmezett és fáradhatatlan munkavégzésről tettek tanúbizonyságot.

A Kék Bolygó Alapítvány vezetői megbízásából, a Consult-Info Kft. gondozásában igényes szakkönyv készült a vörösiszap-katasztrófáról és az ahhoz kapcsolódó kárelhárításról. E kötetet dr. Szilávik Lajos okl. építőmérnök állította össze. A kifejezetten és kizárólagosan műszaki ismeretekből, adatokból és tényekből építkező mű a számos ábra, színes fotó, táblázat és diagram segítségével mutatja be magát a káreseményt és a kárelhárítás műszaki munkálatait. Az események bemutatása mellett foglalkozik a vörösiszappal mint vegyi anyaggal, a talajmechanikai körülményekkel, a helyi, valamint a Torna- és Marcal-patak mentén végzett kárelhárítási munkálatokkal.

## Mesterség és intelligencia

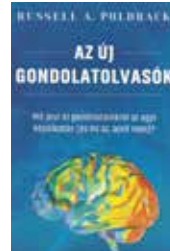
A mesterséges intelligencia (MI) a jelen: immáron egy mesterséges intelligencia uralta korszak küszöbén állunk. Már most többet jelent egy éppen aktuális trendnél, a közeli jövőben pedig könnyen a politikai, gazdasági és pénzügyi hatalomtechnika nélkülözhetetlen eszköze lehet. A mesterséges intelligencia a mindennapjaink és a privát életünk szerves részévé válik, miközben észrevétlenül átírja a munka fogalmát, birtokba veszi otthonainkat és jelentősen befolyásolja emberi kapcsolatainkat, valamint az ismeretszerzés eszközeit. Mindezek tudatában nem vesztegethetjük az időt, új alapokra kell helyeznünk gondolkodásunk, civilizációnk és kultúránk tartópilléreit - felkészítve ezzel magunkat egy idáig példátlan paradigmaváltásra. Határozott és felelős fellépés szükséges a mesterséges intelligenciában rejlő potenciál és fenyegetés kezeléséhez. A körülötte tapasztalható felhajtás és dezinformáció alaposan megnehezítik a tájékozódást, ami pedig tovább mélyíti a társadalmi egyenlőtlenségeket és polarizálja a közvéleményt.



A Libri Kiadó gondozásában Tillesch György és Omar Hatamleh szerzők *Mesterség és intelligencia - Vegyük kezünkbe sorsunkat az MI korában* című könyvükben a mesterséges intelligencia innovatív értelmezését, a jelen és a közeljövő legégetőbb problémáinak rögzítését tűzték ki célul, és megoldási javaslatokkal is szolgálnak. Tillesch György a PHI Institute for Augmented Intelligence alapító elnöke. Szakterülete a mesterséges intelligencia által jelentett stratégiai, etikai, társadalmi, munkaerőpiaci, irányelvalkotási és kormányzati kihívások. Vállalatvezetőként, globális innovációs és MI-szakértőként a Szilícium-völgyben él. Számos szektorban dolgozott már a világ vezetőivel az összes kontinensen. Omar Hatamleh a NASA mérnöki innovációért felelős részlegének, illetve az International Space University űrkutatási programjának egykori vezetője. Ezt megelőzően évekig az AMES Kutatóközpont egyik vezető kutatója volt.

## Az új gondolatolvasók

Az emberi agy működésének megértése kétségkívül napjaink legnagyobb érdeklődésre számot tartó tudományos problémája. Hogyan képes kevesebb mint másfél kilogramm élő emberi szövet olyan szellemi teljesítményt produkálni, amely még a világ legmodernebb számítástechnikai eszközeit is kihívás elé állítja? A kérdés megválaszolása hosszú ideje fontos cél a tudománnyal, technológiával foglalkozó szakemberek számára. A Pallas Athéné Kiadó gondozásában magyar nyelven is elérhető a Princetonban kiadott *The New Mind Readers* című kötet annak izgalmas történetét mutatja be, hogyan vált képessé a műszaki, az orvostudomány és egy sor új technológia az agy megfigyelésére.



Az agyi képalkotó eljárásokként lettek ismertek az emberi gondolkodást vizsgáló leghatékonyabb eszközök, s ezeken belül a mágneses rezonanciavizsgálat (MRI) forradalmasította a képalkotást. Alkalmazása lehetővé teszi, hogy felvételeket készítsünk az emberi agyról, amelynek révén kideríthetjük, mely agyterületek aktívak az egyes funkciók ellátása során. Az MRI használata ugyanakkor számos olyan új kérdést is felvetett, amely túlmutat a tudományon, például ha a gondolkodás csupán az MRI segítségével megjeleníthető biológiai funkció, akkor hová lesz az emberi tudat misztériuma? Ha döntéseink pusztán az agyunk által végzett számítások eredményei, akkor hogyan lehetünk „mi magunk” felelősek azokért? Vajon a függőség az „agy betegsége”, az önkontroll hiánya, esetleg mindkettő? Az agy és az elme közötti kapcsolat pontos ismerete nélkül hogyan tudunk az emberével felérő mesterséges intelligenciát építeni? Russell Poldrack, a Stanford Egyetem professzora e műben bemutatja a szerkezeti és funkcionális MRI lehetőségeit és korlátait, továbbá értékes lehetőségeket ajánl a jelzett kérdések megválaszolására is.



# A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



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

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



GRAPHISOFT  
**Archicad®**



# Nagyszerű terv minden részletében

Engedje szabadjára kreativitását, és tervezzen  
nagyszerű épületeket az Archicad legújabb  
verziójával!

Viszonteladókink:

**ARCHIMAGE**  
[www.archimage.hu](http://www.archimage.hu)

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

 **PIRCAD**  
[www.pircad.hu](http://www.pircad.hu)

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