



A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

mérnök újság

XXVI. évf. 1-2. szám | 2019. január-február | Ár: 680 Ft

Fókuszban a magasépítés

HATÉKONYSÁGI TARTALÉKOK



A BIODÓM

ÖRÖKERDŐ
A JÖVŐNEK

ÉS MÉGIS FOROG

DIGITÁLIS
FOLYAMATLÁNCOK

A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HÍREK



VIDEÓK



MÉRNÖKKERESŐ



SEGÉDLETEK



online látogasson el weboldalunkra
www.mmk.hu

Energia, stratégia



● Zarándy Pál

A kormány új energiastratégia kidolgozásáról határozott, és el kell készítenie az uniós elvárásoknak megfelelő integrált nemzeti energia- és klímatervet is. A stratégia meghatározó részterülete a villamosenergia-ellátás. A villamos energia részaránya a végenergia-felhasználásban növekedni fog, világszerte és hazánkban is. Előrejelezhető Magyarország villamosenergia-igénye abszolút értékének növekedése is. A magyar rendszer csúcsterhelése napjainkban rekordokat dönt. Az ipar, az informatika és távközlés, az egészségügy működése elképzelhetetlen megbízható áramellátás nélkül. Egyre nagyobb teret nyer a közlekedés villamosítása. A hő- (és hideg-) termelésben is növekszik a villany szerepe (pl. hőszivattyúk, villamos fűtőpanelek, légkondicionálás). A stratégiaalkotás a lehetőségeket, változatokat, költségeket, kockázatokat, társadalmi hatásokat figyelembe vevő, azok között egyensúlyt kereső optimalizációs feladat. Eredményességének feltétele, hogy világosak legyenek a politikai célok és keretfeltételek. Eredményeként pedig kialakulnak azok a jogszabályi keretek, gazdasági és egyéb ösztönzők, amelyek a gazdaság és társadalom tagjait a közös célok irányába terelik.

A legfontosabb, általánosan elfogadott cél az ellátásbiztonság, rendszer- és végfelhasználói szinten. A rendszer átalakulásával (decentralizált energiatermelés, aktív fogyasztók) bonyolódnak a felelősségi viszonyok is. A hálózatra kapcsolt, időjárásfüggő megújulók számának növekedésével csökken a rendszer üzembiztonsága, amit beruházásigényes, költséges és megfelelő jogszabályokkal támogatott intézkedésekkel lehet megelőzni. A magyar villamosenergia-ellátás importfüggő. A rendszeregyensúly fenntartásához szükséges szabályozó kapacitások egy része is – függően a szabályozás jellegétől – határainkon kívül áll rendelkezésre, azaz részben a biztonságot is importáljuk. Rendszerszintű összeköttetések és a rendszerirányítók együttműködése biztosítja a működést. A kockázatok stratégiai mérlegelésének kérdése, célszerű-e ezen változtatni erőművek építésével. Az Európai Unióban az energiapolitikákat meghatározó cél a dekarbonizáció, a globális klímaváltozás elleni fegyverként. Sokan vagyunk, akik kételkedünk ennek a „fegyvernek” a hasznosságában, de mint politikai keretfeltélt tudomásul kell vennünk, amint a kormányzat teszi is. Felhasználói oldalon a villamos energia karbonmentes, ezért a stratégiának a forrásoldallal, azaz a primer energiahordozói összetétellel kell foglalkoznia. A kormányhatározat a nukleáris-megújuló kombinációban jelöli ki a megoldás irányát, összhangban az EU energiapolitikai

iránymutatásaival. Az alaperőműként működő atomerőművek és az időjárásfüggő megújulók jól kiegészíthetik egymást, de nem egyszerű az arányok meghatározása, továbbá szükség van más, alaperőműként és szabályozó erőműként igénybe vehető forrásokra is.

Az energiastratégiát befolyásolja a gazdasági fenntarthatóság követelménye: „megfizethető villamos energia mindenkinek”. Magyarországon a politika a rezsi csökkentés jelszavával a közüzemi fogyasztókat helyezi az előtérbe, de követelmény, hogy a rendszerszintű költségek általában ne veszélyeztessék a gazdasági versenyképességet. A stratégiának, évtizedekkel előre, a rendszer összköltségét kell megbecsülnie a figyelembe vett változatokra, és ezek használatával kell optimalnina, egyensúlyoznia az ellátásbiztonság és a karbonmentesség között. A stratégia érdekében az államok pénzügyi és a kockázatokat egyéb módon mérséklő ösztönzőket alkalmaznak. Ki kell jelölni a piaci szereplők viselkedést befolyásoló ösztönzésének irányait, eszközeit, illetve a negatív ösztönzőket (CO₂-kvóta).

A rendszerköltségeket illető stratégiának két érdekes szempontja van: egyrészt a költségek „igazságos, méltányos” elosztása, másrészt, hogy az ösztönző politikák hatásaként ne indokolatlanul költséges rendszer alakuljon. Egy, az OECD Nukleáris Energia Ügynökség (NEA) által bemutatott módszertan felhívja a figyelmet, hogy használható stratégiai döntéseket komplex, minden rendszerelemre azonos kritériumok szerinti elemzésekre lehet alapozni. A tanulmány három költségkategóriát nevesít: létesítményszintű költségek, hálózati szintű rendszerköltségek és villamosenergia-rendszeren kívüli externális vagy társadalmi költségek. Hozzáteszek egy harmadik szempontot: a nemzeti összméretűhez való hozzájárulás mértékét. A létesítményszintű költségek számítására a LCOE-módszert (kiegyenlített villamosenergia-költségek) helyezi előtérbe a tanulmány. Mondanivalóm szempontjából a lényeg: minden létesítménytípusra azonos módon kell figyelembe venni az összes költséget, feltételezve, hogy a létesítmény tulajdonosa felelősséget vállal a teljes életciklusért.

A tanulmány kiemeli: a nemzeti energiastratégia alkotása során nagy a szerepe a hálózati szintű rendszerköltségeknek. Ezeket a létesítmények beruházói hajlamosak figyelmen kívül hagyni, illetve csak akkor tudják üzleti számításaikba bevonni, ha például a hálózathasználati díjak révén erre kényszerülnek. A tanulmány kimutatja, hogy az időjárásfüggő termelők részarányának növekedésével rohamosan nőnek a rendszerköltségek. A stratégiai prioritások kijelölése során ezt figyelembe kell venni, és ki kell jelölni a többletköltségek megosztásának elveit. Az externális költségekről a tanulmány megállapítja, hogy azok kereskedelmi értelmű „forintosítása” egzakt módon egyelőre nem lehetséges, de összehasonlító vizsgálatoknál célszerű, ha minden energiaátalakító technológiára azonos mércét alkalmaznak.

Abban bízom, hogy akik a stratégián munkálkodnak, kelő következetességgel érvényesítik az arányosság és az „egyenlő mércével mérés” elvét. A szakma segítse őket ebben.

„Tiszta, okos,
megfizethető energia”

8.



Hatékony
tartalékok

14.



A Biodóm

37.



A Jáni család

48.



Energia, stratégia 3
A HÓNAP ESEMÉNYEI 5

INTERJÚ
„Tiszta, okos, megfizethető energia” 8
Interjú Kaderják Péterrel

HORIZONT
Épületek tervezési folyamata 12

FÓKUSZ – MAGASÉPÍTÉS
Hatékony tartalékok 14

Kerekasztal-beszélgetés a szektor digitális átállásáról

Aluhab és makroszál 17
Innovatív építési anyagok

Digitális folyamatláncok 21
Gerhard Girmscheid a technológiáról, amely megváltoztatja a szakmát

És mégis forog 23

Építési-bontási hulladékok a körforgásos gazdaságban

A tervező kiválasztása és a minőség 26
Meglévő épületek átépítése

PIAC
Egy ajánlat kidolgozása nem csavargyártás 29
Tervezési verseny tanulságokkal

PRAXIS
Örökerdő a jövőnek 31

A klímaváltozás kihívásai az erdőmérnöki feladatokban

Pénz és presztíz 34

Kerekasztal-beszélgetés a kamara diplomadíjas hallgatóival

A Biodóm 37

Látványos építészeti megújulás a Fővárosi Állat- és Növénykertben

A köolaj rángatja a világ gazdaságát 40
Mit hoz 2019 az energiapiacra?

MOZAIK
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei 44

HISTÓRIA
A Jáni család 48

Két dinasztiaalapító mérnök emlékére

● Búcsúzunk 52

● Jogszabályfigyelő 57

● Könyvajánló 58



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Nagy Gyula** • Szerkesztőbizottság: **Almási József, Bezegh András, Csallóközi Zoltán, Gilyén Elemér, Madaras Botond, Rácz József, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zarándy Pál** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Olvasószerkesztő: **Sólyom Beáta** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1094 Budapest, Angyal u. 1-3., postacím: 1450 Budapest, Pf. 92. • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu • Honlap: www.mmk.hu

Megjelenik havonta • Tagdíjfitelők kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1094 Budapest, Angyal u. 1-3. Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Ipress Center Central Europe Zrt. 2600, Vác Útca 8. Felelős vezető: Borbás Gábor • Minden jog fenntartva! • Következő lapszámunk 2019. március 14-én jelenik meg.



27. bajor mérnöknap és BAU 2019

Ebben az évben a legnagyobb építőipari vásár, a Bau 2019 eseményeként rendezte meg a Bajor Építőmérnöki Kamara a 27. mérnöknapot, amelyen az MMK képviselőjében *Lengyel Tamás* alelnök és *Szóllóssy Gábor* elnöki tanácsadó vett részt. A konferencia legfőbb üzenete volt, hogy az ipari forradalomhoz hasonló változás, az ipar 4.0 kihívásaira a mérnököknek is meg kell találniuk a megfelelő válaszokat.

Sajátos hangulata van a bajor kamara mérnöknap rendezvényeinek, ezúttal két dobos fergeteges előadását követően nyitotta meg *prof. dr. Norbert Gebbeken* (képiünkön), a kamara elnöke. Utalt a digitalizáció és a változó feladatok összefüggéseire, és felhívta a figyelmet az oktatásban, illetve a napi munka során a különböző szakmák együttműködésének fontosságára és javítására. Öt olyan tényezőt sorolt fel, amely a legfontosabb az ipar 4.0 kihívásainak kezelésére:

1. Az újdonságokat támogató vállalattal való klíma.
2. A hibák újszerű kezelése.
3. Nagyobb rugalmasság.
4. Interdiszciplinaritás.
5. Együttműködés, együttműködés és együttműködés!

A bajor lakásügyi, építési és közlekedési miniszter, *dr. Hans Reichhart* megnyitó előadásában ismertette az építésügy elmúlt évi eredményeit, és felvázolta azokat az infrastrukturális fejlesztéseket, amelyekben a mérnöki munkát végzőknek az elkövetkező években nagyon sok feladatuk lesz. A fejlesztések során különösen fontos a fenntarthatóság és a tartósság biztosítása. Azt a célt, hogy Bajorország valóban az innováció országa legyen, elsősorban a mérnöki munkával lehet elérni – mondta a 2018 novemberében kinevezett tárcavezető.

A kamara elnökével együtt adta át a miniszter a 2019. évi Bajor Mérnökévi díjat, a Mühlhausen mellett épült előregyártott közúti híd, az átépített obertsdorfi sírepülő sánc és a müncheni repülőtér szellőzőrendszerének optimalizálását tervező és megvalósító mérnökirodáknak.

Közelezer résztvevő hallgatta a *Digitalizáció és elmúlás: a megfelelő magatartás kialakítása* című előadást és az azt követő beszélgetést. *Dietmar Dahmen*, az IBM előadója bemutatta, hogy minden új, innovatív eszköz megjelenése egyúttal valami korábbiak az elmúlását, megszűnését is jelenti, hiszen például a fémcsatlakozások készítésével megszűnik a pattintott kódszám készítésének szükségessége és arra a szakértelme már nincs szükség. Szemléletesen



demonstrálta, hogy ez minden korszakra jellemző és sokszor konfliktusokat is okoz. Ma is így vagyunk ezzel. A mesterséges intelligencia megjelenésével fájdalmas minőségi különbséget tapasztalunk, úgy érezzük, elvész a személyes, emberi döntések fontossága és lehetősége. Azonban a mérnöki munkában is nélkülözhetetlen, hogy megmaradjon a személyes jelenlét és gondolkodás, ugyanakkor a mérnökök lépést tudjanak tartani a változó kommunikációs formákkal.

Az előadást követő beszélgetésnek is témája volt, hogy bár valamikor pauszra, kézzel rajzoltunk és papíron számoltunk, éreztük a végeredmény helyességét, ma a számítógépek világában sem szabad ezt a képességet elveszíteni. Gyakorló egyetemi tanárként a kamara elnöke is hangsúlyozta, mennyire fontos hallgatóival az interaktív, személyes kapcsolat kialakítása.

A konferenciát követően lehetőségünk volt az építőipar egyik legnagyobb vásárát, a kétévenként rendezett müncheni kiállítást is megnézni. Az áttekinthető, egymással fedett összeköttetéssel rendelkező pavilonokban termékfajta szerint rendezett vásár elnevezésének – *Weltmesse für Architektur, Materialien und Systeme* – megfelelően az építés során alkalmazott szinte minden anyagot, gépészeti és elektromos rendszert felvontat. Külön érdekesség volt annak az építészeti adatbázisnak a bemutatója, amely bárki számára elérhetően az elmúlt 30 év 3400 épületének leírását tartalmazza, ötleteket adva a leendő építetőknek is. A vásár és a konferencia egyaránt az ipar 4.0 gondolatát, a digitalizációt, az automatizációt, a megváltozott kommunikáció igényeit és lehetőségeit járta körül. Az egymás mellett, de egymástól nem elszigetelten kiállított termékek, anyagok, építési rendszerek a szakmai együttműködés rendkívüli fontosságát is bizonyították.

Szárnyaló építőipar

2018-ban 25 százalékkal nőtt az építőipar kibocsátása az előző év azonos időszakához képest, s az építésgazdaság további bővülését vetíti előre, hogy Magyarországon 2023-ig még 25 ezer milliárd forintos megrendelésállománnyal rendelkezzen az ágazat szereplői. A teljes megrendelésállományból 15 ezer milliárd forintot a magyar állam megrendelése tesz ki, amelyek nagy részben infrastrukturális fejlesztések. A kormány 2020-ig összesen 36 milliárd forintot biztosít az építőiparban dolgozó kis- és közepes vállalkozások (kkv) modernizációjára, kapacitásbővítésére és technológiai fejlesztésére. Az erről szóló pályázatokhoz a kkv-k számára a kormány tavaly 16 milliárd forintos keretet adott, idén újabb 12 milliárd forintra pályázhatnak, 2020-ban pedig a fennmaradó, 8 milliárd forintot fordítja a kormány az építésgazdaság kapacitásbővítésére.

Elkészült a világ legnagyobb 3D-nyomtatott betonhídja



Sanghajban átadták a világ legnagyobb, 26,3 méter hosszú és 3,6 méter széles gyalogoshídját, amelyet teljes egészében betonból – két robotkaros 3D nyomtatógéppel, 450 óra alatt – nyomtattak ki. A szerkezet kialakításában a világ legrégebbi boltíves kőhídját, az Anji hidat vették alapul. Az innovatív átkelőt valós idejű felügyeleti rendszerrel látták el, amely folyamatosan monitorozza a híd rezgéseit és a feszültségeket. Méri a szerkezetre ható erőket és deformációs adatokat gyűjt.

Paks II. nélkül nincs biztonságos áramellátás

Paks II. nélkül nincs hosszú távú biztonságos áramellátás, és az atomerőmű versenyképessége vitathatatlan – mondta *Süli János*, a paksi atomerőmű bővítéséért felelős tárca nélküli miniszter január 25-én, a hosszú távú villamosenergia-ellátásról és az atomenergia szerepéről rendezett budapesti konferencián. A miniszter hangsúlyozta: az atomerőmű nem a megújuló energiaforrások ellen épül, hosszú távon a kettő együtt jelent megoldást a villamosenergia-ellátásban. Az OECD Nukleáris Energia Ügynöksége által készített és a budapesti konferencián ismertetett tanulmány azt mutatja be, hogy mi az az arány, amely gazdaságosan, a lakossági és az ipari fogyasztók számára is elérhető ár mellett kialakítható. *Süli János* kifejtette: a paksi erőmű létesítési engedélykérelmét akkor adják majd be, ha az biztosan alkalmas lesz az engedélyezésre, így konkrét időpontot nem kívánt mondani. Paks II. finanszírozásáról elmondta: mivel a korábbi uniós vizsgálatok elhúzódtak, most folynak az egyeztetések az orosz-magyar hitelszerződés átütemezéséről, a módosított szerződést az Országgyűlésnek kell majd jóváhagynia. *Süli János* kitért arra, hogy a hazai áramfogyasztás az előrejelzések szerint tovább nő, miközben Magyarországon uniós szinten is magas a villamosenergia-import aránya, tavaly elérte a 31,4 százalékot. Felhívta a figyelmet arra is, tavaly sorra dőltek meg az áramfogyasztási rekordok Magyarországon. Idén január 23-án a déli órákban 6926 megawattos csúcsterhelést regisztrált a rendszerirányító, ami történelmi csúcspont. *Süli János* szerint ez is azt bizonyítja, hogy elengedhetetlen a meglévő atomerőművi blokkok kiegészítése. A miniszter hangsúlyozta, az atomerőmű működése szén-dioxid-kibocsátástól mentes, ami összhangban van az uniós energiapolitikai törekvésekkel. *William D. Magwood*, az OECD NEA főigazgatója egyebek mellett kifejtette: a jövőben jelentkező villamosenergia-igények kielégítéséhez komoly beruházásokra van szükség. A megújuló energiaforrásoknak jelentős szerepük lesz, ugyanakkor az azal is tisztában kell lenni, hogy milyen valós költségei vannak az energiatermelésbe történő bekapcsolásuknak. Minden tagországban más lehet a megújuló energiaforrások súlya, nagyobb arányban tudják energiáikba beépíteni azok az országok, ahol kedvezőek a nap- és szélviszonyok. Hozzátette: úgy látja, hazánk a földrajzi adottságainak megfelelően alakítja energiapolitikáját.

23. mérnökbál



A megnyitón a Műegyetemi Szimfonikus Zenekar játszott

Csaknem ötszázan vettek részt január 26-án a 23. fővárosi mérnökbálon, amelyet ezúttal is – a Magyar Mérnöki Kamara, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem rendezésében – a Műegyetem központi épületében tartottak. A bál szezon egyik lehangulatossabb eseményének tartott mérnökbálon, melynek fővédnöke *dr. Pintér Sándor* belügyminiszter és *Tarlós István* főpolgármester volt, az államigazgatás, a gazdaság, a felsőoktatás vezető képviselői mellett a külföldi és hazai társ kamarák, szakmai szervezetek, valamint a mérnökcégek irányítói tölthettek



A három házigazda



Az MNK, a BME és a főváros vezetői fogadták a mérnököket

Változások szabványügyben

Kamaránk régóta szorgalmazza a szabványokhoz való könnyebb hozzáférést. A *Mérnök Újság* már hírt adott a szabványügyi törvény módosításával megindult kedvező változásról. Folyamatban van a végrehajtási szabályozás véleményezése is. Szakmai tagozataink e napokban alakítják ki a tervezettel kapcsolatos javaslataikat.

A módosított szabványügyi törvény az innovációért és technológiáért felelős minisztert hatalmazta fel, hogy rendeletben állapítsa meg a Műszaki Szabályozási Bizottság (MSZB) feladatkörére és működésére vonatkozó részletes szabályokat. Az előterjesztés szerint a szabályozás célja a hazai vállalkozások versenyképességének növelése, működésük segítése. A másik előterjesztés megállapítja az Építésügyi Műszaki Szabályozási Bizottság (ÉMSZB) létrehozására, feladatkörére és működésére vonatkozó részletes szabályokat.

Az előterjesztés a hazai kkv-k támogatása fontos elemének tekinti, hogy könnyebben, alacsonyabb költséggel hozzáférjenek azon nemzetközi szabványokhoz, amelyek vállalkozási tevékenységük ellátásához szükségesek. A szabványok értékesítésére a hazai szabványosítási szervezet jogosult, indokolt azonban állami forrásból támogatni a szabványok kedvezményes áron történő biztosítását. Évente 100 millió forint áll rendelkezésre ehhez.

Az MSZB-nek a közigazgatás szereplői és a szakmai érdekképviseleti szervezetek is tagjai. Az MSZB tesz javaslatot a szabványok azon körére, amelyek kedvezményesen hozzáférhetővé válnak. Kamaránk szabványügyi testülete már most gyűjti a tagozatoktól a konkrét javaslatokat. Létrejön az ÉMSZB is mint az építésügyi műszaki irányelvek kidolgozásáért felelős bizottság, hogy azok megalkotásának folyamata felgyorsuljon.

A kamara szükségesnek tartja, hogy mindkét bizottságban tagsággal rendelkezzen. A szakmai tagozatok javaslatai alapján összeállított kamarai véleményt február 4-ig küldjük meg az előterjesztést készítő ITM-nek.



el együtt egy kellemes estét. A bál házigazdáinak – Nagy Gyula (MMK), Kassai Ferenc (BPMK), Józsa János (BME) megnyitóját követően az 1896-ban alapított Műegyetemi Szimfonikus Zenekar játszott, majd a Baross Imre Artistaképző Intézet fiatal növendékeinek produkciói szórakoztatták a vendégeket. A bál gálaelőadása az EMeRTon- és Liszt Ferenc-díjas könnyűzenei előadás volt, Charlie fellépése volt, a hajnalig tartó mulatsághoz pedig a Vegas Show Band szolgáltatta a tánczenét.

(A 23. mérnökbál támogatói voltak: A-Híd Zrt., Graphisoft, Planet Építő Kft.)



A Műegyetemi Néptáncgyűjtés nyitótánca



A Baross Imre Artistaképző Intézet fiatal növendékei



Charlie jó hangulatot teremtett

Kaderják Péter az új nemzeti energiastratégiáról és a klímapolitikáról

„Tiszta, okos, megfizethető energia”

A mérnöki kamara szerepe nem csak szakmai, illetve szakpolitikai szempontból meghatározó. A mérnökség számára irányadó szakmaetikai szabályok transzparens kialakításával és számonkérésével, valamint különösen a műszaki értelmiség életében betöltött hiteles véleményformáló erejével is meghatározó támogatást tud adni a klíma- és energiapolitikai célok eléréséhez – vélekedett interjúnkban az energiaügyekért és klímapolitikáért felelős államtitkár.

● Dubniczky Miklós

– Az új nemzeti energiastratégia megalapozását szolgáló döntésekről szóló 1772/2018. (XII. 21.) Kormányhatározat szerint 2019 a hazai energiapolitika alakításának fontos és mozgalmas éve lesz. Hogyan összegeznék az idej feladatokat?

– A Nemzeti energiastratégia 2011-es és a Nemzeti éghajlatvédelmi stratégia 2008-as elfogadása óta bekövetkezett jelentős nemzetközi energiapiaci és klímapolitikai változások egy megújított, a hazai energetikai szektor klímabarát átmenetének tartósan működőképes, az állami vagyonpolitika érdekeit szem előtt tartó, uniós joggal összhangban álló energiastratégia megalakítását indokolják. A Magyarország kormánya által elfogadott, az új nemzeti energiastratégia megalapozását szolgáló döntések segítik a hazai energetikai szektor előtt álló rövid és középtávú feladatok feltérképezését, az azok kezelésére irányuló javaslatok megfogalmazását, valamint felvázolni az új nemzeti energiastratégia legfontosabb pilléreit, s az ezek megvalósítását szolgáló programokat. Rendkívül sokrétűek az előttünk álló idej feladatok, hiszen célunk az új nemzeti energiastratégián belül választ találni a magyar energiaszektor érintő kihívásokra. A stratégiaalkotással kapcsolatos teendők részeként az idej tavasz döntően a magyar villamosenergia-rendszer rugalmasságának növelését biztosító intézkedések kidolgozásáról, a 2020 utáni hazai ellátást biztosító földgázportfólió elemeinek meghatározásáról és az innovációt elősegítő szabályozási környezet kialakításáról fog szólni. A következő mérföldkő a fogyasztók számára megfizethető, környezetbarát, magas ellátásbiztonsági szintet garantáló

és hatékony távhőszolgáltatás fejlődését és hosszú távú működését megalapozó távhő szakpolitikai program kidolgozása, valamint a hazai lakossági fűtés felmérésére és átalakítására irányuló, szükséges intézkedések meghatározása lesz. Az új energiastratégia fogyasztóközpontú szemléletéhez kötődően az év további lényeges feladata a rezsicsökkentés eredményeinek megtartása, valamint a földgáz és villamos energia egyetemes szolgáltatásban részeseül fogyasztók részére olyan differenciált termék- és szolgáltatásportfólió kialakítása lesz, amely támogatja a fogyasztók energiahatékonyságának javítását, és tekintettel van a nemzeti energiafüggetlenségi törekvésekre egyaránt.

– A hivatkozott kormányhatározatban megjelölt szakpolitikai teendők közül melyik a legizgalmasabb kihívás?

– Nehéz megjelölni egyetlen kihívást, véleményem szerint az új stratégiai anyag rengeteg izgalmas kihívást tartogat, és legelőre tekintettel az energiaszektor minden területén igyekeznek a korunk kívánalmainak megfelelő irányokat kijelölni és megoldásokat találni. Az új nemzeti energiastratégia koncepciója a „tiszta, okos és megfizethető energia” programjának megvalósítására irányul. Ennek kereteit pedig négy fő célkitűzés határozza meg: a magyar fogyasztót helyezzük a stratégia fókuszába, tovább erősítjük Magyarország energiaellátásának biztonságát, megalapozzuk az energiaszektor klímabarát átalakítását, valamint kihasználjuk az energetikai innovációban rejlő és a klímaváltozáshoz kapcsolódó gazdaságfejlesztési lehetőségeinket.

– A 2013–2020-as uniós költségvetési ciklus ún. partnerségi megállapo-

dása keretében tartozó több operatív programnak (KEHOP, GINOP, VEKOP) is vannak energetikai összefüggései. Ezekben mi az államtitkárság szerepe, hatásköre?

– Az államtitkárságunkhoz tartozik az energiapolitikai és a klímapolitikai jogszabályalkotás, továbbá minden olyan feladat, amely a klímavédelem energiaszektorhoz tartozó részét illeti, mint például az energiaszektor klímabarát átalakítását szolgáló uniós és hazai támogatási források felhasználására vonatkozó javaslatok megtétele. A határterületeken felmerülő minden ügyben szorosan együttműködünk a programokért felelős szakterületekkel, kormányzati szereplőkkel. A magyar kormány számára fontos, hogy az országban megvalósuló energetikai beruházások hozzájáruljanak környezetünk fenntarthatóságának megóvásához a tiszta, alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiatermelésen keresztül. A kormányzati intézkedések célja, hogy Magyarország 2030-ra fenntartható, az éghajlatváltozás negatív hatásaiival szemben is ellenálló jövőt kínáljon lakosainak és a befektetőknek. A tisztán és olcsón megtermelhető energia mellett, a hatékony energiafelhasználás szintén fontos szempont. A kormány eddig több mint 600 olyan projektet részesített támogatásban, amely a közfeladatot ellátó intézmények energiahatékonysági fejlesztéseit segítette elő. Ezenfelül a kormány kamatmentes hitellel támogatja ország-szerte a lakóépületek energiahatékonyságának és megújuló energiafelhasználásának növelését. A 2014–2020-as időszakban négy operatív programon keresztül, összesen több mint 760 milliárd forint értékben juthatnak uniós és hazai társfinanszírozású támogatáshoz energiahatékonysági és a megújuló energiafelhasználás növe-

lését szolgáló beruházások. A négy operatív program (KEHOP, TOP, GINOP, VEKOP) összehangolt tervezése és lebonyolítása nagyban hozzájárul az EU 2020 stratégia megvalósításával kapcsolatban tett vállalásaink teljesítéséhez. Az operatív programok keretében végrehajtott beruházások összesen közel 1 millió tonnával csökkentik évente az üvegházhatású gázok kibocsátását, évi 5,64 petajoule-lal csökkentik hazánk primerenergia-felhasználását, illetve évi 5,94 petajoule mennyiségű megújulóenergia-termelést tesznek lehetővé. Ezen négy, energetikai fejlesztéseket támogató operatív program közül a legtöbb támogatást – 308 milliárd forintot – a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP) biztosítja, 4 külön célterületre (há-

egyik sikeres programja a családok épületenergetikai, energiahatékonysági fejlesztéseit ösztönző Otthon melege program, amelynek folytatásán és bővítésén közösen dolgozunk a fenntarthatóságért felelős államtitkársággal. Az Otthon melege programban legutóbb háztartási nagygépek cseréjére (hűtő, fagyasztó, mosógép) pályázhatott a lakosság. Annak érdekében, hogy mindenki be tudja szerezni az igényelt gépet, a program 2 milliárd forintos keretösszegének 5 milliárd forintra emeléséről született döntés tavaly novemberben. A programban 2015 óta meghirdetett pályázatoknak köszönhetően az ország 260-270 millió kilowattórát spórolt meg, ami nagyságrendileg 80 ezer háztartás éves energiafogyasztását jelenti. A program ke-

népszerűbb programelemnek a háztartási berendezések cseréje bizonyult, ugyanakkor a jövőben a háztartások számára elérhető egyéb technológiák támogatását is tervezzük. Az említettek alapján leszögezhető, hogy Magyarországnak határozott, vállalható, de kihívást jelentő dekarbonizációs céljai lesznek, így a jövőben is támogatni fogja a megújuló energiák hasznosításának és az energiahatékonyságnak a növelését, hiszen ez létfontosságú a 2030-as klímapolitikai és energiapolitikai célok elérése érdekében egyaránt.

– Amennyiben jól látjuk az energiastratégia alakításának lényegét, két alapidokumentumról van szó: a nemzeti energiastratégiáról és az integrált nemzeti energia- és klímatervről. Mi a kettő közötti kapcsolat, különbség és átfedés?

– A stratégiai irányok és peremfeltételek kijelölését követően megalkotandó új nemzeti energiastratégia-dokumentum a hazai társadalom és iparpolitika széles körét érinti, ezért elődjéhez, a 2011-es energiastratégiához hasonlóan a magyar energiapolitika irányait összegző, legmagasabb közjogi szintű dokumentum lesz. Ehhez képest az integrált *Nemzeti energia- és klímaterv* (NEKT) kidolgozásáról az Európai Bizottság döntött. Az uniós szabályozás szerint minden EU-s tagállam – így Magyarország is – egységes formai és tartalmi követelmények alapján köteles integrált energia- és klímatervet készíteni, aminek tervezetét 2018 végéig, a véglegesét pedig 2019 végéig kell benyújtani az Európai Bizottság felé. Az Európai Unió az energiaunió 5 dimenziója mentén határoz meg konkrét feladatokat, célszámokat, amelyeket meghatározott időre el kell érünk. A NEKT-nek azt kell megvizsgálnia, hogy ezeket a célszámokat Magyarország milyen intézkedésekkel, milyen elérési úton teljesítheti. Az EU vállalta, hogy 1990 és 2030 között 40%-kal csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását, a megújuló energiaforrások részesedését a primerenergia-fogyasztás 32%-ára növeli, és az energiahatékonyságot is emeli 32%-kal. A 1772/2018. (XII. 21.) Korm.-határozat rendelkezik arról, hogy Magyarország 2030-ra az energia- és klímaterv tervezetében a következő vállalásokat teszi: az üvegházhatású gázok tekintetében legalább 40%-os kibocsátáscsökkentés és a megújuló energiaforrások használata terén 20%-os felhasználási részarány elérése; az energiahatékonyság-javító intézkedések nélkül előre jelzett energiafogyasztás mértékének 8-10%-kal történő csökkentése; az energiahatékonyság területén pedig cél az, hogy a



lózatra történő zöldáram-termelés; épületenergetika; távhőfejlesztés; szemléletformálás) összpontosítva az intézkedéseket. Az Innovációs és Technológiai Minisztérium

retében a kormány eddig több mint 200 ezer háztartás energetikai korszerűsítéséhez járult hozzá, mintegy 30 milliárd forint támogatással. Az elmúlt két évben a leg-

végző energiafelhasználás mértéke ne haladja meg a 2005-ös energiafelhasználási értéket. A NEKT-nek ugyanakkor az energiaszektor számos, speciálisan hazai kérdésére nem kell válaszolnia. Így tehát a NEKT helyzetértékelésére támaszkodva, de attól részben függetlenül, azon túlmutatóan kell áttekintenünk a 2011-ben elfogadott nemzeti energiastratégiát, és kidolgoznunk az ezzel kapcsolatos javaslatainkat. Ehhez továbbra is megfelelőnek tartom a 2030-as időtávot, 2050-ig szóló kitekintéssel.

– A politikai prioritások között szerepel-e a villamosenergia-rendszer importfüggőségének csökkentése, energia- és kapacitásvonatkozásban?

– Célunk, hogy olyan, több lábon álló energiatermelési portfóliója legyen a jövőben Magyarországnak, ami a helyi adottságokra és minél nagyobb arányban a helyi nyersanyagra épít, alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiákat alkalmaz, hatékony működésével támogatja a villamosenergia-hálózat kiegyensúlyozott működését és fejlesztését úgy, hogy mindeközben – a folyamatos ellátásbiztonság mellett – kezelhető szinten tartja az importarányt. Magyarország áramtermelési portfóliója már jelenleg is meglehetősen diverzifikált, több lábon álló struktúrát mutat. A MAVIR adatai szerint 2017-ben a hazai megtermelt villamos energia 50%-ban nukleáris energiából, 14,8%-ban szénből és lignitből, 25,2%-ban földgázból (és olajból), míg 9,9%-ban megújuló energiából származott. A megújuló energiaforrásokon belül a legnagyobb arányt a biomassza képviselte 4,8%-kal, ezt követte a szélenergia 2,3%-kal, és a hulladék 1,24%-kal. A napenergia a megújuló termelésen belül mindössze 0,28%-ot tett ki. A teljes bruttó villamosenergia-felhasználás forrásmegoszlásában 2017-ben az előzetes adatok szerint a legnagyobb részarányt a nukleáris energia képviselte 35,7%-kal. Az import részaránya 28,6%-ot, a földgáz és kőolaj 18%-ot, a szén és lignit 10,6%-ot, míg a megújuló energiaforrások 7,1%-ot tettek ki. A 30% körüli importarányt kezelhetőnek tartom, az áram külkereskedelem nagyban hozzájárul a hazai nagykereskedelmi áramárak versenyképes szinten tartásához. Ugyanakkor látni kell, hogy a paksi új blokkok tervezett időben történő üzembe lépése jelentősen csökkenteni fogja a hazai nettó importarányt. Fontos szem előtt tartani, hogy a hazai villamosenergia-rendszer az európai hálózat része, ami nem csak a belföldi igényeket szolgálja ki. Magyarország a villamosenergia-ellátás biztonsága és a villamosenergia-piacok megfelelő működése tekintetében

nagy hangsúlyt fektet a regionális együttműködésre, a piacok összekapcsolására és a szükséges infrastruktúra-fejlesztésekre. A 2030-ig elérendő, a hazai névleges beépített erőművi kapacitás legalább 10%-át elérő villamos energia határkeresztező kapacitás kiépítésére vonatkozó uniós célszámot már most is túlteljesítjük – 2016-ban Magyarország az ENTSO-E adatai szerint 37%-os villamosenergia-összeköttetéssel rendelkezett. Az Európa Unió „Tiszta energia mindenkinek” csomagjában szereplő 8 jogalkotási aktus közül 4-et már 2018-ban elfogadtak: *Épületenergetikai irányelv, Megújuló energetikai irányelv, Energiahatékonysági irányelv, Energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról szóló rendelet*. A fennmaradó négy, a villamosenergia-rendszer működésével, irányításával, szabályozásával, tervezésével, kockázatkezeléssel kapcsolatos közösségi jogszabály hivatalos elfogadása a 2019-es év első fél évében várható.

– Van-e már előzetes, politikailag támogatott elképzelés a villamosenergia-rendszer forrásigényének hazai erőműépítéssel való kiszolgálására Paks II mellett, illetve annak üzembe lépéséig? Amennyiben igen, milyen primerenergia-hordozóra?

– A jövő üvegházgázkibocsátás-mentes villamosenergia-termelési mixében továbbra is jelentős szerepe lesz az atomenergiának és az azt kiegészítő megújuló bázisú erőműveknek. A Paksi Atomerőmű alaperőműként kiszámíthatóan, tervezhetően, magas rendelkezésre állás – több mint 90% – mellett termel villamos energiát, így a hazai villamosenergia-termelés meghatározó szereplője. A magyar rendszer flexibilitását jelenleg leginkább a földgázbázisú áramtermelés jelenti, mely hatékonyan támogatja a következő években egyre növekvő számú – háztartási méretű és annál nagyobb – fotovoltikus erőművek rendszerbe integrálását. Emellett a hazai villamosenergia-rendszer számára hosszabb távon is jelentős értéket képviselnek az innovatív technológiák (tárolás, fogyasztás oldali befolyásolás) és az általuk biztosítható rugalmasság. A jövőben kiemelt feladat lesz a megfelelő szintű hazai erőművi kapacitások szintjének és összetételének meghatározása. Az új erőművekre a következő két évtizedben elsősorban a leállított egységek pótlása miatt van szükség, és csak másodsorban a villamos igények növekedése miatt. Ugyanakkor közismert, hogy a nyitott, integrált európai árampiacon a nagyerőművi beruházások jellemzően piaci, befektetői tevékenységet feltételeznek. Emiatt a hazai villamosenergia-rend-

szert klímabarát átalakítását és fejlesztését támogató elsődleges feladat a kedvező befektetői környezet, a beruházásokhoz szükséges feltételek megteremtése és a megfelelő ösztönzők kialakítása.

– A földgázellátás forrásoldali diverzifikációja mint politikai cél mellett cél-e a földgázigények csökkentése? Ha igen, vannak-e célszámok és előirányzott – állami – eszközök?

– A magyar kormány elsőrendű prioritásként tekint az energiaellátás, így a földgázellátás biztonságának garantálására. A hazai földgázellátás három pillérré támaszkodik: a tárolói kapacitásokra, a hazai kitermelésre és az importra. Az ellátás kulcseleme a hazai föld alatti gáztárolókapacitás, amely regionális viszonylatban is kiemelkedő. Az ellátásbiztonságot erősíti a hazai szénhidrogén-kutatás és -kitermelés, amely a fosszilis energiaimporttól való függésünk oldásának egyik eszköze. A jelenlegi kereskedelmi szerződések pedig garantálják a Magyarországra irányuló földgázszállítás zavartalanságát. Az elmúlt évtized szabályozási változásai és infrastruktúra beruházásai eredményeként több beszerzési forrásra alapozott, diverzifikált ellátási modell kialakulásáról beszélhetünk, amely jelentősen hozzájárult a hazai gázárak mérsékléséhez. Útvonaldiverzifikációban szinte minden lehetőségünket kihasználtuk, Szlovénia kivételével minden szomszédos országgal megteremtettük az összeköttetést. A forrásoldal tekintetében azonban továbbra is nagy az oroszimport-kitettségnél, hiszen az osztrák és a szlovák összekötőn is alapvetően Ukrajnán keresztül érkező orosz gázt lehet vásárolni. A valódi forrásdiverzifikáció tekintetében két projekt megvalósulása – a román offshore gáztermelés megindulása és Krk szigeti LNG-terminál megépülése jelenthet előrelépést. A háztartások esetében a gázfogyasztási igény csökkenését a megújuló energiaforrásokkal, a javuló energiahatékonysággal, vagy akár a távhő zöldítésével is elérhetjük. Az igények alakulása szempontjában az látható, hogy rövid távon az időjárás a legfontosabb befolyásoló tényező, egy hideg tél akár 20%-kal is megnövelheti az ország földgázfogyasztását. Hosszabb távon viszont a gazdaságzöldítés üteme a döntő. Az elmúlt évtized épület- és fűtés-korszerűsítési támogatásainak (panelprogram, ÖKO program, Otthon melege program) tapasztalatai azt mutatják, hogy a megvalósuló beruházások és az energiatudatos felhasználói magatartás jelentős mértékű energiafogyasztás-csökkentéshez és ezzel együtt a rezsidíj fenntartható mérsékléséhez vezethetnek. Úgy

vélem, vannak még kiaknázatlan tartalékok az energiaszükséglet mérséklésében, az energiafogyasztás racionalizálásában, annak modernizálásában.

– Cél-e a kereskedelmi jellegű hőszolgáltatás – távfűtés, falufűtés – terjedésének elősegítése az egyedi fűtés rovására? Ebben a körben élvez-e politikai támogatást a hulladék és a biomassa energetikai hasznosítása?

– Hazánkban már jelenleg is számos településen vehetik igénybe a fogyasztók a részben vagy kizárólag biomassa vagy termálhő alapú technológiával is eredményesen működtethető, környezetbarát távhőrendszer szolgáltatásait. Célunk ugyanakkor a jelenleg közel 70%-ban földgázalapú hazai távhőszektor további zöldítése, amelyre a biomasszán és a termálhőn túl kiváló alternatívát jelenthet a kommunális hulladék – részint a szennyvíziszapgáz és a depónia-gáz – az eddigieknél jóval intenzívebb energetikai célú hasznosítása, bevonása a hőtermelésbe. Azt vállaltuk, hogy 2020-ra az összes hazai energiafelhasználás 14,65%-át fogja kitenni a megújuló termelés. Ebből a megújuló hőtermelés adhatja a legnagyobb részt, döntően biomasszára alapozva, melyből az erdészet és a mezőgazdaság is komoly mennyiséget szolgáltathat. A hőtermelés területén a távhő további zöldítése már csak a hamarosan hatályba lépő új megújulóenergia-irányelv rendelkezései miatt is kiemelt prioritást kell, hogy élvezzen. Fontos, hogy a szabályozási környezet motiváló legyen a távhőszektor számára, és megvalósuljanak olyan fejlesztések, amelyek nemcsak költségcsökkenést biztosítanak a végfelhasználók számára, hanem egyaránt szolgálják a klímavédelmi, energiahatékonysági, megújuló energetikai törekvéseinket is.

– 2016. november 30-án az Európai Bizottság nyilvánosságra hozta a „Tiszta energiát minden európainak” című javaslatcsomagot, amelynek részét képezi az energiaunió irányításáról szóló rendelet – „Governance-rendelet” – is. A Bizottság irányítási javaslata szerint egyes hatáskörök átkerülnek vagy átkerülhetnek a tagállamoktól a Bizottsághoz. Az energia- és klímastratégia alakításában, ellenőrzésében és akár végrehajtásában is szélesedhet Brüsszel – a Parlament és a Bizottság – hatásköre. Milyen előnyöket és milyen kockázatokat hozhat ez a magyar energiapolitika szempontjából? Hogyan kezeli a magyar kormányzat a kockázatokat?

– Az energiaunió irányítási rendszerére vonatkozó rendeletjavaslat 10 évre szóló, az energiaunió minden dimenzióját lefedő integrált nemzeti energia- és klímatervek készítését írja elő, amely tartalmazza a tagállami politikai célkitűzéseket és az azokat biztosító intézkedéseket, és amelyet egyeztetni kell a tagállamokkal. A tervek elkészítése mellett rendszeres jelentések készítését írja elő, amely garantálja és nyomon követhetővé teszi a kötelező uniós klímaenergia célszámok teljesítését, és a nemzeti tervek végrehajtását. Regionális kooperáció szükséges a tagállamok között, aminek európai uniós szinten kell egy, az uniós célkitűzésnek megfelelő eredményt adnia. Kormányzati szempontból fontos viszont kiemelni, hogy az unió és a tagállamok közötti hatáskörmegosztás újraszabályozása

”

Azt vállaltuk,
hogy 2020-ra az összes
hazai energiafelhasználás
14,65%-át fogja kitenni
a megújuló termelés.

”

során a Bizottság érdemi központosítással a nemzeti kompetenciák csökkentését érheti el annak ellenére, hogy az unió elismeri a tagállamok jogát saját energiamixük meghatározására, a dekarbonizáció szektorsemleges megvalósításának lehetőségével együtt. Ezért a villamos energia belső piacára vonatkozó jogszabálytervezetek folyamatban lévő tárgyalásai során arra törekszünk, hogy olyan jogszabályi keretet alakítsunk ki, amely garantálja a fogyasztók biztonságos, fenntartható és megfizethető energiaellátását. Az új jogszabályi kereteknek emellett biztosítaniuk kell a megújulóenergia-hasznosítás ösztönzését, hogy ezek az innovatív megoldások ne eredményezzenek áremelkedést a fogyasztók számára; valamint garantálnia szükséges a megfelelő rugalmasságot a tagállamoknak, hogy saját gazdasági-társadalmi körülményeiket figyelembe véve alakíthassák ki az új piaci megoldásokat.

– Miben számít a mérnöki kamara szakmai közösségeinek közreműködésére?

– A hazai energiaszektor többszintű fejlesztési kihívás előtt áll, amely célirányos megoldásokkal, megfelelő módon és ütemben kezelhető lesz a jövőben. A mai kor fogyasztói igényei sokszínűek, a modern technológiák által kínált lehetőségek függvényében jelentős különbségek vannak. Az új technológiák megjelenése jelentősen átforgalmazza a fogyasztók közműszolgáltatások iránti igényeit is. A rendszeroldali rugalmasság biztosítása, a digitalizáció és az innovációs lehetőségek kihasználása, többek között ezek azok a területek, amelyek gyorsítják az átmenetet és javítják hazánk versenyképességi pozícióját. Mindezek érdekében az ITM aktivizálni kívánja a szektorális kutatási és innovációs törekvéseket: a hagyományos támogatási formák mellett ösztönözni fogjuk a vállalkozások és az egyetemek kutatási együttműködését. Ennek érdekében hoztuk létre tavaly az Energetikai Innovációs Tanácsot, és dolgozunk az érintett tagokkal a kapcsolódó innovációs alprogramokon, többek között az áramtárolás, a napenergia, biomassa és geotermikus erőforrások hasznosítása, az energetikai ügyintézés digitalizációjával kapcsolatos fejlesztések vagy a fogyasztóoldali piaci részvétel és az energiahatékonyság ösztönzése érdekében. Az energiahatékonysággal foglalkozó innovációs munkacsoport munkáját egyébként Nagy Gyula elnök vezeti, akinek munkáját ezúton is köszönöm. A mérnöki kamara szerepe ugyanakkor nem csak szakmai, illetve szakpolitikai szempontból meghatározó. A mérnökség számára irányadó szakmai szabályok transzparens kialakításával és ezen szabályok mérnökökön való számonkérésével, valamint különösen a műszaki értelmiség számára betöltött hiteles véleményformáló erejével is a kamara meghatározó támogatást tud adni a kormány számára a klíma- és energiapolitikai célok eléréséhez. Úgy véljük, az energetikai korszerűsítések, a környezettudatos anyagok használatának ösztönzése a környezetvédelmi szempontok mellett jelentős költségmegtakarítást is jelent az állam és a lakosság számára egyaránt. Fontosnak tartjuk az energiafelhasználást csökkentő megoldások alkalmazását a tervezésben és üzemeltetésben. Mindezek érdekében törekszünk a szoros szakmai együttműködésre a hazai mérnöktársadalommal, számítunk annak nagy múltú szaktudására, tapasztalataira és javaslataira, továbbá a hazai mérnökök és mérnökhallgatók kreativitására a gazdaságfejlesztést is támogató infrastrukturális és ágazati megoldások életre hívását biztosító feltételek kialakításában.

Épületek tervezési folyamata



■ Polónyi István

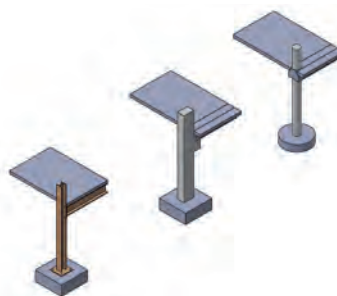
Az épület tervezése az építészmérnök, a tartószerkezeti tervező és az épületgépész közös munkája. A három szakágnak kezdettől fogva egyeztetnie kell a különböző lehetőségeket. A mérnököknek az építész elképzeléseihez kell alkalmazkodniuk. Az építőmérnök feladata, hogy megmutassa, hogyan valósítható meg az építész elképzelése akkor is, ha az irreálisnak tűnik.

A tervezés lépései:

- A feladat tanulmányozása és részletezése.
- Elképzelések kidolgozása a funkciók kielégítésére.
- Az építmény alaprajzának, a helyiségek méreteinek és elrendezésének meghatározása.
- A javasolt anyagok és az építési technológia kiválasztása.
- A tartószerkezeti rendszer és a szükséges kiegészítő tartóelemek meghatározása.
- Az épület állékonyságának vizsgálata.
- Annak bizonyítása, hogy az építmény tönkremenetelének valószínűsége kisebb a társadalmilag elfogadott mértéknél. Ehhez segítséget nyújt az Eurocode.
- A használhatóság (deformáció, rezgés, tartósság) bizonyítása.

A tartószerkezeti tervezés nem önálló és független a tervezés során, hanem irányítania és ellenőriznie kell az építész tervező elképzeléseit.

Minden anyagnak és építési módnak megvan a maga sajátossága. A szerkezetekre nem lehet statikai elméleteket rákényszeríteni. Az acélszerkezet elemei és csatlakozásai mások, mint a vasbeton szerkezetéi (1. ábra).



Az előregyártott vasbeton szerkezet statikai rendszere is más, mint a helyszínen betonozott szerkezeté.

Az épületgépészetet együtt tervezzük a tartószerkezettel, noha nem része a tartószerkezetnek. Persze a gépészet elemei néha átvehetnek tartószerkezeti feladatot is (2. ábra).



Mivel a tervezés a különböző szakágak közös munkája, a képzést is a közös tervezési feladatokra kell alapozni. Erre példa a *Dortmunder Modell Bauwesen* a Dortmundi Műegyetemen, ahol az építész/várostervezőnek, a szerkezetépítőnek, az épületgépésznek és a kivitelező szakos hallgatónak három tervet kell közösen elkészíteniük, ugyanúgy, mint a gyakorlatban. A szerkezetépítő szak hallgatóinak tanterveiben nem helyes az elméleti, matematikai statikából kiindulni. Először tudnom kell, hogy mit szeretnék, azután beszélhetek a hogyanról és a miértről.



moratus 
A SZERKEZETÉPÍTŐ



Kerekasztal-beszélgetés a szektor digitális átállásáról

Hatékonysági tartalékok

Meddig tart még ki az építőipar szárnyalása, és mekkora hatékonysági tartalék rejlik az ágazatban? Hogyan hat a digitalizáció, az innovációs nyomás a piacra, és hogyan fognak megépülni a jövő épületei? – egyebek mellett ezeket a kérdéseket vitatták meg kerekasztal-beszélgetésünk cégvezető résztvevői.



● Dubniczky Miklós

Beszélgetőtársak:

Kálmán Péter vezérigazgató, Óbuda-Újlak Zrt.

Kalkopulosz Attila ügyvezető igazgató, tulajdonos, Moratus Kft.

Szalados László műszaki vezérigazgató-helyettes, Kész Holding Zrt.

Tóth Attila vezérigazgató, Céh Zrt.

– A múlt évben még arról szóltak a hírek, hogy maximális lendületben van az építőipar, a mérnökcégek pedig soha nem látott megrendelésállomány és leterheltség mellett dolgozhatnak szebbnél szebb fejlesztési projekteken. Az ágazat teljesítménye csaknem harminc százalékkal haladta meg az egy évvel korábbit, és a statisztikák azt sugallják, hogy az uniós forrásokra és a magánberuházások által támogatott keresletre alapozva az ágazat töretlenül növekszik. 2019 elején még mindig ilyen idilli a helyzet?

Kálmán Péter: Most még bőségesen akad munka a piacon, de már korántsem az egy évvel ezelőtti dinamikus időszakot éljük. 2012-től kezdődően intenzív beruházás-élénkülés jellemezte az építőipart, mára azonban a mérnöki tervezésben és a projekt-előkészítésekben mintha már a kifulladás vagy a lassulás jelei mutatkoznának.

Szalados László: Szerintem akkor sem volt idilli az állapot, amikor évről évre 20-30, sőt időnként 40 százalékkal is növekedett a piac, hiszen a megugrott keresletet nem tudta megfelelően kiszolgálni a magyar építőipar.

Aszektor ugyanis számos súlyos strukturális problémával küzd, és ezeket a beruházási boommal sem sikerült megoldanunk. 2019 elején mind kormányzati szinten, mind a magánszektor oldalán lelassult a döntéshozatal, a befektetők részéről pedig valamiféle hezitálás, kivárás mutatkozik, s nem tudjuk, hogy csupán hűteni akarják a kedélyeket, vagy más indokok miatt vizsgálják felül korábban tervezett építési projektjeiket. Mindenesetre mi, kivitelezők legalább kevéske levegőhöz juthatunk.

Kalkopulosz Attila: A szerkezetépítésben tavaly egész évben rendkívül magas leterheltség mellett dolgozhattunk, a múlt esztendőben elkezdett munkáinkból nagyon sok húzódott át 2019-re. Egyetértek azzal, hogy a beruházási dinamika mostanra vesztett erejéből, ugyanakkor a kedvezményes áfának köszönhetően a magánszektor lakásépítési láza továbbra is kitart, ahogy az európai építési piac folytatódó konjunktúrája is erőteljes hatást gyakorol még a magyar valóságunkra. 2019 biztosan erős esztendő lesz az építésben, és 2020-ra is lesz bőségesen feladat. Ennél távolabbra azonban nem látunk, jóslatokba pedig nem bocsátkoznék.

Tóth Attila: 2017-ben részt vettünk egy felmérésben, ami azt mutatta, hogy a magyar építési piacon 2021-ig összességében mintegy 20 ezer milliárd forintnyi építési igény merül fel, melynek 60-70 százaléka állami, 30-40 százaléka pedig a magánszektor megrendelése lesz. Az ágazat teljesítménye 2015-ben elérte a 2,5 ezer milliárdot, majd főként a közbeszerzési törvény változása miatt a következő évben kismértékű visszaesés következett, 2017-ben aztán megint felélénkült a piac, igaz, elég jelentős áremelkedés mellett. Mert minél nagyobb a nyomás a piacon, annál jobban elszállnak az árak, ennek pedig az az egyik következménye, hogy az építetők bizonyos fejlesztési projekteket leállítanak, átütemeznek vagy átpozícionálnak. A felfelé kúszó árakra adott megrendelői válaszok és az építési kapacitások csúcsra járatása mellett ugyan-

akkor fontos hatást gyakorol a piacra az is, hogy milyen a gazdaság és a politika aktuális kapcsolata. Mindezek együttesen okozzák azokat a kilengéseket, amiket mindannyian tapasztalhatunk. 2018-ban a szektor teljesítménye meghaladta a 3 ezer milliárd forintot, de nagy kérdés, hogy ez a növekedés vajon milyen hatékonyság vagy termelékenység mellett valósult meg, mekkora ebben az áremelkedés hatása, és mekkora értéket építettünk meg a valóságban. A jövő tekintetében ugyanis kulcskérdés lesz, hogy hatékonyság szempontjából hogyan tudunk megfelelni az előttünk álló kihívásoknak.

– Hogy látják, mekkora tartalék lehet még a hazai építésgazdaságban? Az innovációs tárca harminc-negyven százalékot pedzeget, ami önmagában is hatalmas érték.

Kálmán Péter: Az ágazat legnagyobb hatékonysági tartaléka szerintem a digitális fejlődésben, ezzel összefüggésben a számítógéppel tervezett és előregyártott moduláris építési technológiákban és új munkaszervezési, menedzsmenteljárásokban rejlik, olyan technológiákat és módszereket kellene alkalmazni, amelyek kiaknázzák az informatikai eszközök használatát, a szereplők közötti kommunikációt, a projektek alaposabb megtervezését és összehangolását, azaz magasabb hozzáadott értékű munkát jelentenek. Ehhez azonban mindelelőtt mérnökökre, jól képzett tervezőkre és projektmenedzserekre van szükség. Igen ám, de évek óta azzal szembesülünk, hogy az építőmérnöki karra jelentkezők száma meglehetősen csökkent, s évről évre csökken a végzett diplomások száma. Ez nagyon komoly gátja a hatékonyságjavításnak. Az Innovációs és Technológiai Minisztériumnak – hiánypótló módon – megjelentek támogatási programjai, melyek az építőipari kisvállalkozásokat próbálják segíteni korszerű eszközök beszerzésében, ám egyelőre nem indultak el az ehhez nélkülözhetetlenül szükséges képzések. A hazai építőipar meglehetősen zárt, a külföldi piacokról ér-



Kalkopulosz Attila, Tóth Attila, Kálmán Péter, Szalados László

kező pozitív hatások és impulzusok nagyon nehezen jutnak ide be, s ez alól csak azok a nagy cégek kivételek, amelyek jó felfogott érdekből maguktól is szétnéznek a világban, ismerik a trendeket és az újdonságokat.

Szalados László: A magyar építőipar egyik máig megoldásra váró strukturális problémája, hogy a béreket nem tisztán és „fehéren” fizetik ki. Négy év alatt hatszáz adóellenőrzést kaptunk, pontosan tudjuk, hogyan kell legálisan működni, ám az újonnan munkára jelentkezők a mai napig is keresik ezeket a trükköket. A szürkegazdaság kifejlesztésének komoly árfelhajtó hatása is van, ami pont a legnagyobb építetőre, az államra hat vissza. Szintén strukturális probléma, hogy az építőiparban mintegy 70-80 ezer, három-öt fős mikrovállalkozás működik, tevékenységük lényegében arról szól, hogy valamilyen cégnév alatt piacra dobják munkaerejüket. Nem tudnak innovációs célokat meghatározni, nem képesek fejlesztéseket végigvinni, mindehhez megfelelő forrásokat összegyűjteni, egyáltalán innovációban gondolkodni. Hol lehet akkor tartalék a magyar építőiparban? A mainál alaposabb projekt-előkészítésben, az iparosított technológiák, az előregyártott termékek fokozottabb használatában, a jobb munkaszervezésben, és nem utolsósorban abban, hogy a megrendelők nem módosítják folyamatosan a terveket. Sajnos elenyésző ma azon megrendelők száma, akik valóban nyitottak ezekre a hatékonyságot javító megoldásokra.

Kalkopulosz Attila: A hatékonyság biztosan nem keverendő össze a kapkodással és a végtelenségig leszorított határidőkkel. A kérdésben említett negyvenszázalékos hatékonyságjavulás azt jelenti, hogy a jövőben csaknem kétszer gyorsabban, ügyesebben és kevesebb anyag felhasználásával építünk. A digitális világ felszínre hozta azt a jelenséget, hogy az építetők azt hiszik, a mérnökök pár kattintással, rém egyszerűen tudnak változtatni a projekteken, és az utolsó utáni pillanatokban is stratégiai jelentőségű kérdéseket lehet megváltoztatni az épületeken. Nem tudom, ennek az örökös változtatási kényszernek hogyan lehet gátat szabni, mert minden körültekintő tervezőmunka, megfelelő előkészítés azonnal semmivé lesz, megy a kukába, amikor azzal jön a megrendelő, hogy megváltozott a koncepció. Találtunk viszont két olyan területet, ahol jelentős tartalékok rejlenek: az építéshelyi logisztika és az előregyártás. Előbbiben nem létezik még hazai képzés, utóbbiban pedig szerintem akkor érhetünk el átütő eredményeket, ha elfogadjuk a tipizálást, azt, hogy építményeink többé nem lesznek annyira formagazdagok. Szaktudásra, tőkére, illetve akaratra van szükség, és persze arra is, hogy vevő legyen rá a közvélemény, hiszen ma még mindenki téglalakásban akar élni, egyedi fűtéssel és egyedi csempével.

Tóth Attila: Ha körülnézünk a világban, hogy merre is mozog az építőipar, milyen prognózisok léteznek, azt láthatjuk, a gazdaságban beazonosítható huszonkét főbb

ágazat közül az építőipar minden regisztrált sereghajtó. Digitális technológiák használatában például a szektor csak az erdőgazdaságot előzi meg. Amikor a kutatók az ágazatok fejlődési pályáit vizsgálták az 1940-es évek óta, az építőipar csak a futottak még kategóriában, az utolsók között szerepel. Az elmúlt évtizedben két olyan iparág volt a gazdaságban, amely rendkívüli módon le volt maradva a fejlődésben: az egyik az autóipar, a másik megint csak az építőipar volt. Az autóipar időközben erőteljesen nekilendült, az építőipar azonban még nem. A prognózisok szerint az ágazat legfontosabb kitörési pontja az előregyártás, mégpedig a szerelési jellegű egyedi előregyártási technológia lesz. Az előrejelzések továbbá azt vetítik előre, hogy ezzel együtt a maihoz képest mintegy negyvenötven százalékkal csökkenhet az építésre fordított idő. Helyesen említette Attila a logisztika meghatározó szerepét is. A kivitelezők ma anyagmozgatással, az anyagok kezelésével töltik munkaidejük jelentős részét, miközben pontos tervezéssel, megfelelő logisztikai szoftverekkel megoldható, hogy az anyagok pont akkor és pont oda érkezzenek, amikor arra szükség van. Japánban láttam olyan magasházépítést, ahol egy szintet négy nap alatt építettek meg. A negyvennyolcadik emeleten voltam, amikor egy targoncával betolták a lakás komplett fürdőszobáját, aztán érkezett egy másik munkás, aki meg a konyhát mozgatta a helyére, s mire este visszamentünk, minden készen volt. Magyarországon az anyagmoz-

gatásban minimális az automatizálás, ebben is óriási fejlődési potenciál van. A piac meghatározó, vezető mérnökökvei intenzíven keresik a korszerű megoldásokat, fejlesztik eszközparkjukat, munkafolyamataikat, s azt is gondolom, az elkövetkező két-három évben – legalábbis a mérnöki tervezői oldalon – biztosan technológiai áttörés fog bekövetkezni itthon is a BIM, a Lean és a korszerű építéshelyi logisztika alkalmazásában.

– És most, „békeidőben” lehetőség van arra, hogy a tervezők és a kivitelezők is jobb formát fussanak, fejlesztésekkel és innovációval belődjenek? Érzékelhető egyáltalán efféle nyomás a piacon?

Tóth Attila: Ahogy mondani szokás, a halálfélelmet is békeidőben kell gyakorolni. Nyolc évvel ezelőtt jártam a tízmilliós lakosú Svédországban egy állami fejlesztési központban, ahol háromezer alkalmazott dolgozott különféle fenntarthatósági és építőipari kutatásokon. Igen, most van lehetőség arra, hogy az említett fejlesztéseket vigyük, s ebben a folyamatban a cégek mellett a szakmai, érdekvédelmi szervezeteknek és az államnak is feladata lehetne, hogy azonos platformon, közösen tudják elősegíteni az ágazat egészséges fejlődését.

Kálmán Péter: Azok a piacvezető cégek, amelyek hosszú távon is versenyképesek akarnak maradni, maguktól is keresgélnek a fejlesztési irányokat. A mérnöki szakágak eleve innovációcentrikusak, a külföldi magánberuházók pedig sok esetben magukal hozták az új technológiákat. És igen, a mérnöki és az építész kamarának, a projektmenedzsment-szövetségnek vagy az ÉVOSZ-nak az integráció megteremtésében lehet szerepe. Az elmúlt években több fontos ügyön dolgoztunk közösen – beruházási kódex, beruházáslebonyolító mesteriskola, a lebonyolítói jogosultság visszaállítása –, és ez nagyon jó irány. Ha közös nyelvet beszél a tervező és a kivitelező, akkor az állam – mint megrendelő vagy mint jogszabályalkotó – felé is közösen tudjuk közvetíteni a követendő példákat, a jó módszereket. Kulcskérdés a jövőnk szempontjából, hogy most, amikor van bevétele az építőipari cégeknek, a profitot vissza lehet fordítani innovációra, mert lesznek ínségesebb időszakok is, amikor ki kell majd lépünk az európai piacra, ahol viszont a versenyképességünk múlik azon, mennyire tudunk lépést tartani a fejlődéssel.

Szalados László: Az innováció egyik kézenfekvő iránya az exportmunka, amikor képességeinket a külpiacokon kell értékesíteni. Igen, mindannyian érezzük azt a nyomást,

ami az innováció felé kerget bennünket, elsősorban azokban a magánberuházásokban, ahol design & build konstrukcióban dolgozunk, és az építető abban érdekelt, hogy a projekt az adott büdzsé és határidő maximális betartásával készüljön el. A jelenlegi hazai szabályozási rendszer egyébként nem ezt az irányt erősíti, nem is követi, és amíg ez nem változik, addig a közbeszerzési piacon nem lesz innovációs nyomás.

”

Egy árbázis és egy árazási szisztéma megalkotása roppant fontos lenne a szakmának, ráadásul egyfajta bizalmi környezetet teremtene, többé senki sem azt nézné, hogy ki kit próbál átverni.

”

– Hogyan épülnek majd fel a jövő épületei? Ugyanabban a vertikális modellben, amelyben először a vázlatterv készül el, aztán az engedélyezési terv, jön a tendereztetés, majd a helyszíni gyártás-megvalósítás, műszaki ellenőrzés és végül az üzemeltetés, vagy valami egészen más struktúrában fognak gondolkodni a beruházók és a mérnökök?

Szalados László: Azt gondolom, hogy ha iparosodik a technológia, ha üzemi körülmények között gyártható elemek, térelemek, szerkezetek készülhetnek, akkor óhatatlanul változni fog a beruházások lefutása is. Jelenleg az történik, hogy a tervező terve egy házat, amelyet a kivitelező elkezdi áttervezni. Ez minden projektnél így van. Itt hatékonyságból rengeteg elvész.

Kálmán Péter: A digitalizáció, az automatizáció, a big data sokkal nagyobb teret fog kapni a jövőben, s ez azt is jelenti, hogy természetessé válik, hogy a BIM-alapú tervek egyből gyártásba kerüljenek. A kivitelezésben, a munkaszervezésben, az anyagmozgatásban, az épületfelmérésekben és az építésszervezésben is teret nyernek az információs technológiák, teljesen kiszorítva az építési helyszínekről a papíralapú megoldásokat.

Kalkopulosz Attila: Az innováció egyik iránya az lehet, hogy az előregyártásban nemcsak részelemek, hanem épületek mint komplex termékek jelennek meg. Komoly emberek komolyan foglalkoznak ma épületek 3D-s nyomtatásával vagy azzal, hogyan lehet a Marson és a Holdon betonozni, és ha lehet szállodát építeni az óceán fenekére, akkor többé az egyedi előregyártás sem tartható a sci-fi kategóriájába.

Tóth Attila: A jövőben sokkal közelebb kerül egymáshoz a tervezés és a kivitelezés folyamata, de nem abban az értelemben, ahogy például ezt a design & build modellben alkalmazzák. Az anyagkutatás terén, az új építőanyag megjelenésében és használatában szintén változásokra számíthatunk. Az előregyártás fejlesztésében is mindannyian látjuk magunk előtt a feladatokat. Ez hatalmas kihívás és óriási pálya előttünk, s ha már hatékonyságnövelésről beszélgetünk, nagyságrendekkel fogja gyorsítani a projektek megvalósítását és növelni az építés hatékonyságát.

Kálmán Péter: Nem beszélünk még róla, holott óriási adóssága a szakmának és az államnak is az építési árképzési rendszer, valamint a hozzá kapcsolódó adatbázis kialakítása. Ennek alkalmazása az egységes szerződés rendszer kialakítása mellett kiszámíthatóságot jelentene mindenkinek. Nagyon sok probléma forrása ma, hogy a beruházások előkészítése során nem gondolnak mindenre, vagy rosszul áraznak be szolgáltatásokat, kivitelezési munkanemeket, és a tendereztetés során emiatt megakad az egész folyamat. Egy árbázis és egy árazási szisztéma megalkotása roppant fontos lenne a szakmának, ráadásul egyfajta bizalmi környezetet teremtene, többé senki sem azt nézné, hogy ki kit próbál átverni.

Tóth Attila: BIM-alapú költségvetési kiírási rendszer kell. Sokszor előfordul, hogy egy tervezőirodától bekért költségbecslésnek semmi, de semmi köze nincs a valósághoz. Ez óriási kockázatot jelent és borzasztó anomáliákat okoz a projekt-előkészítésnél, akkor is, ha túl-, és akkor is, ha aluláraznak. Ha ki tudjuk szűrni az efféle bizonytalanságokat a piacról, azzal mindenki csak nyerhet.

Szalados László: A BIM-es módszerekkel a tervek rengeteg információt tartalmaznak. Egy mozdulat lenne ebbe beemelni az idő- és anyagszükségleteket, a normaráfordítást. A költségvetéskészítéstől ma mindenki csak szenved, mert hiányoznak az egyértelmű szabályok és a szakma által elvárt minőségi követelmények. Oda kell eljutnunk, hogy a tervet mint minden információt tartalmazó modellt használhassák a szakma szereplői. Ma ettől még nagyon messze vagyunk. Kívánatos, hogy a digitalizáció minél nagyobb szerepet kapjon az építőiparban.

Innovatív építési anyagok

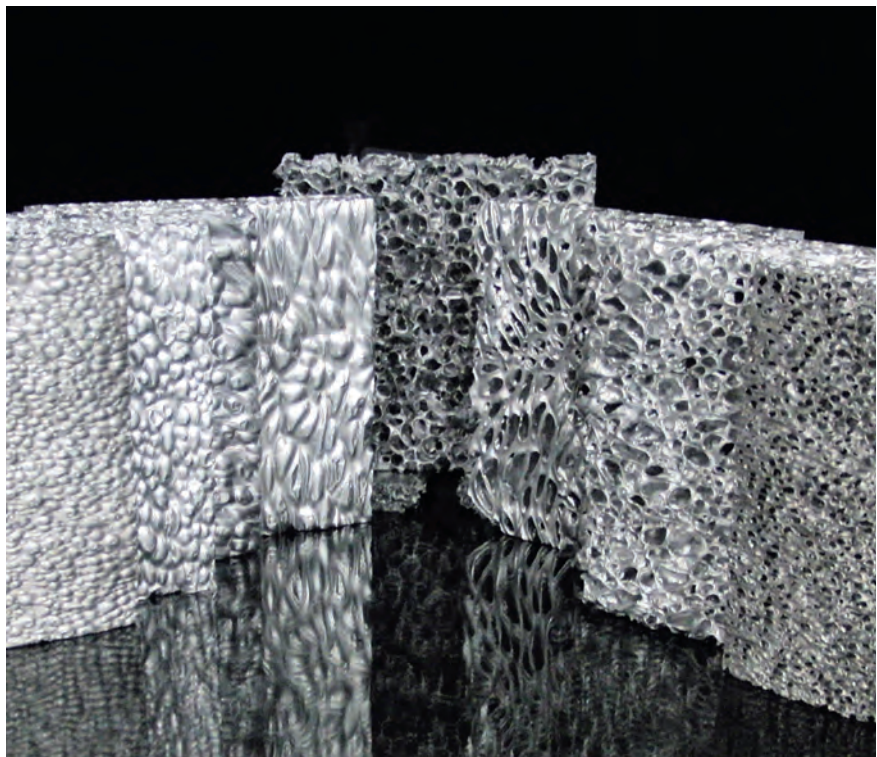
Aluhab és makroszál

Talán nem telik el úgy egy nap sem, hogy valamelyik médiumban ne hallanánk az ipari innováció jelentőségéről és szükségyszerűségéről. Két hazai innovatív építőanyag-gyártót kérdeztünk termékeik fejlesztésének megindításáról, a kezdeti nehézségekről, az itthoni állami, tervezői és kivitelezői környezetről és fogadtatásról, valamint az exportpiacok jelentette potenciálról. Az Aluinvent Zrt. részéről dr. Beke Sándor projektmenedzser, az Avers Fiber Kft.-től pedig Für-Kovács István fejlesztési vezető válaszolt a kérdéseinkre.



● Madácsy Tamás

Mindkét fejlesztésnek évtizedekre visszanyúló hazai története van. „Az alumíniumhabosítás labortechnológiáját egy országos kutatóintézet-hálózat, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. berkein belül fejlesztettük, hogy azután onnan kiválva startup vállalkozásként folytassuk a munkát a kísérleti üzem megalapításával – mondja *Beke Sándor*. – A vállalkozás beindításához alapvetően három dologra volt szükségünk. Egy tapasztalt cégvezetéssel megtámogatott fejlesztői csapatra, egy befektetőre és elhivatottságra. A fejlesztői csapat az említett kutatóintézet néhány korábbi kutatójából állt, valamint sikerült egy olyan befektetőt magunk mellé állítani, aki hivatásából fakadóan kifejezett szakmai érdeklődéssel szavazott bizalmat a cégvezetésnek és a fejlesztőmérnököknek. Az elhivatottság pedig nem volt kérdés egyik részről sem. Megfeszített munkával hat évbe tellett, amíg a labor-szintről eljutottunk egy piacépes termék tényleges sorozatgyártásáig.” Úgy véli, a kezdeti sikerek eléréséhez szakmai oldalról elsősorban a kiváló mérnökkollégák tudása és tapasztalata volt szükséges. „Akkoriban még csak hat-hét munkatársról volt szó, de képzettségüknek köszönhetően számos különböző mérnöki terület volt képviselve a cégben; a mérnök-fizikustól kezdve az anyagmérnökön, kohászton, vegyészten, gépészmérnökön keresztül a villamosmérnökig.” És mindenki kivette a ré-



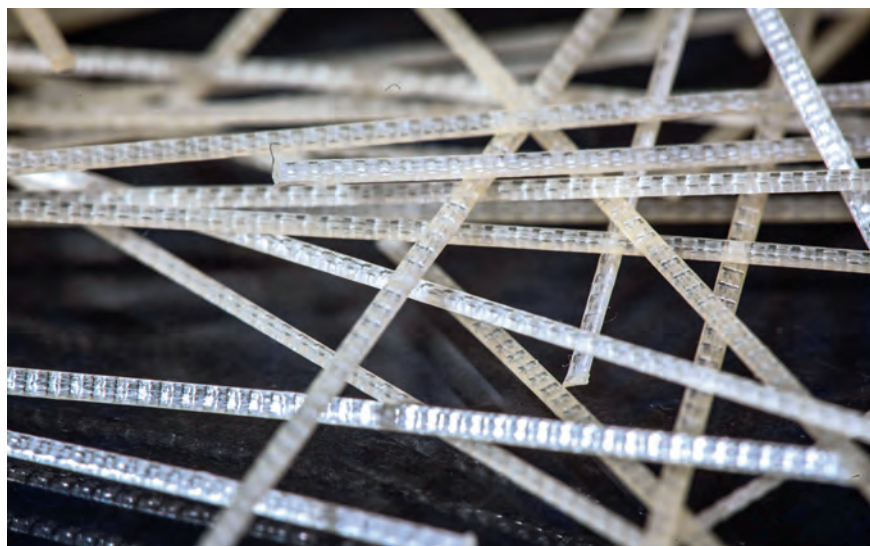
szét az elméleti és kísérleti munkából is. „Alacsony létszámmal kellett az elméleti, tervezési munka mellett többek között a kísérleti gyártási folyamatok előkészítését és elvégzését is megoldani. Az évek során, a technológia és az üzemméret növekedésével párhuzamosan a felsőfokú végzettséggel rendelkező munkatársaink mellé egyre több üzemi szakember, öntészek, lakatosok, villanszerelők és operátor kollégák érkeztek” – mondja a jelenleg 20-22 főt foglalkoztató cég egyik vezetője. Az Avers Fiber termékfejlesztési előnye a cementmátrix polimer- és üvegszálakkal való erősítésének egy alig ismert történetéhez kapcsolódik. „Fejlesztésünk gyökerei egészen a második világháborúig nyúlnak vissza, amikor is az azbesztcement termékek-

ben (közismert néven Eternit termékekben) az azbesztszálát először üvegszálakkal, később, a 60-as évektől kezdve polipropilén-, majd poli(vinil-alkohol) szálakkal próbálták helyettesíteni. Ezek a fejlesztések több lóhosszal megelőzték a szálak betonipari felhasználását. Míg a betonoknál egy 5-6 N/mm² feletti hajlító-húzó szilárdság igen nagy lelkesedést tud kiváltani, addig a szálcement (Eternit) termékeknél a 20 N/mm² feletti értékek a kívánatosak” – magyarázza *Für-Kovács István*, hozzátéve, ezt a technológiai-kutatási lépéselőnyt az egészségre káros azbesztszál kiváltásának sűrűtő kényszere okozta. „Míg a betoniparban semmilyen hasonló kényszer nem volt, és a mai napig sincs, a betonosszakmában a szálerősítés szinte a mai napig egyfaj-

ta kuriózum. Az azbeszt két-három év alatt történt villámgyors és világméretű betiltása mégis váratlanul érte az iparágat. A 90-es évek közepén az azbesztcementgyártás hirtelen összeomlott, a gyártókapacitásokat tömegesen leépítették. Az Avers Fiber menedzsmenete a 80-as években, egészen a 90-es évek elejéig ezekben a fejlesztésekben tevékenyen részt vett." Az építőipari szál kereskedelmét és ezen keresztül a technológiai ismeretek átadását 1995-től a cég az építéskémia keretében, majd később önálló termékpalettaként valósította meg. „2007-ben egy svájci gyártó termékpalettáján egy olyan kivételes tulajdonságú PP-szálat talált a társaság, amely a mai napig az üzleti forgalom gerincét és egyben a Magyarországon legnagyobb tömegben forgalmazott polimerszálat adja” - mondja a fejlesztési vezető.

A környezet szerepe egy innovatív vállalkozás elindításakor

„Az Aluinvent esetében - a cégalapítást megelőző kutatások során - nagy jelentősége volt az állami kutatóintézet-hálózat által nyújtott környezetnek és a hazai, valamint nemzetközi pályázati projekteknek. Kezdő startup vállalkozásként eleinte csak a befektetői tőkére tudtunk igazán támaszkodni, de hamarosan lehetőségünk nyílt az Európai Űrügynökség támogatásával vizsgálatokat és prototípus-termékfejlesztéseket végezni” - eleveníti fel Beke Sándor. A cég sikeressége szempontjából az igazi lökést egy Norvég Alap által támogatott kutatás-fejlesztési projekt adta meg. „Ennek keretében az addigi technológiánkat méretnagyítottuk, definiálni tudtuk az első, piacon értékesíthető alumíniumhab-termékköröket, s létrehoztunk egy építőipari alumíniumhabpanel-termékek gyártására alkalmas kisüzemet. A gyártás mellett továbbra is intenzív kutatás-fejlesztési tevékenységet végző vállalkozásként hazai és nemzetközi együttműködésben is megvalósuló, államilag finanszírozott projektek keretében végzünk jelenleg is különféle termék- és alkalmazásfejlesztéseket, amelyek nagyban hozzájárulnak, hogy mind magasabb színvonalon tudjuk kiaknázni az általunk előállított habosított anyagban rejlő lehetőségeket.” Hozzáteszi: nagy segítségükre vannak a közös munkában részt vevő, több évtizedes múltra visszatekintő ipari partnereik, de több egyetem partnerisége mellett igen fontosnak bizonyultak az évek alatt kialakított, stabil beszállítói körükből érkező visszajelzések is. Az Avers Fiber termékeinek bevezetését segítette, hogy a szálerősítés másik ága,



”
Megfeszített munkával hat évbe tellett, amíg a laborszintről eljutottunk egy piacképes termék tényleges sorozatgyártásáig.

”
az acélszál időközben teret kezdett nyerni, sőt mára teljesen elfogadott az ipari padlók készítésénél, a szerelt acélbetétek alternatívájaként. „A kezdeti években kizárólag a beton megszilárdulásának első néhány órájában, a plasztikus zsugorodási repedések megelőzésekor hasznosuló mikroszálak terjedtek el. Az ezredfordulótól kezdte elfogadni a szakma, hogy a polimerszálak egy része statikailag figyelembe vehető az épületszerkezetekben, elsősorban földtámasszal rendelkező épületelemekben, így főként az ipari padlóknál” - ecseteli Für-Kovács István. A polimerszálakat alkalmazó szálerősítésnek az utóbbi évtizedben a makroszálak megjelenése adott újabb lendületet, mind az elem-előregyártásban, mind a monolit betonok készítésénél. „Környezetünkben ennek leglátványosabb referenciái a budapesti, szálerősítéses monolit villamos pályalemezek vagy a Puskás stadion egyes lelátóelemei. Az állami környezet nálunk mind a mai napig jótékonyan háttérben marad, nem igyekszik ezt a most fejlődő technológiát műszaki szabályozással túl szűk keretek közé szorítani.”

A vállalkozás felfuttatása során tapasztalt nehézségekről szólva, amelyek hátráltatták termékeik fejlesztését, Beke Sándor előrebocsátja, a cégük által alkalmazott technológia rendkívül összetett. „Az alumíniumhab-gyártás alapanyaga egy olyan, standard alumíniumötvözetből előállított, habosítható alumíniumötvözet - egész pontosan kerámiarészecskéket tartalmazó kompozitanyag -, ami a piacon ipari mennyiségben és megfelelő minőségben nem áll rendelkezésre. A habgyártás fejlesztésével és üzemelésével párhuzamosan ezért a habosítható alapanyag fejlesztését és üzemelését is meg kellett valósítanunk.” A kísérleti és a gyártóüzemben megtalálható hagyományos kohászati berendezések, kemencék, valamint a technológiai sor berendezéseinek, műszereinek, vezérlőelektronikáinak legnagyobb része saját fejlesztésű, egyedi eszköz. „A fejlesztési idő alatt igazi értékesítéssel még nem lehetett számolni, viszont jelentős humán- és pénzügyi erőforrást igénylő folyamatokról beszélünk, ezért alkalmanként likviditási nehézségeink adódtak. A gyártás és értékesítés beindítását tovább nehezítette, hogy teljesen új termékekről van szó, ezek fejlesztése mellett a vizsgálatokra, engedélyeztetési folyamataikra és az értékesítési tevékenység megalapozására is kellett allokálnunk időt, pénzt és munkaerőt egyaránt.” Az általánosan elfogadott tény az ő vállalkozásukra is igaz. „Nehéz jó szakembereket bevonni és megtartani. A mi kelet-magyarországi régióinkban, főként a szakipari dolgozók tekintetében ez különösen igaz. Mindez végigkísérte az elmúlt éveinket, de szerencsére jelenleg már a megfelelő gárdával tudunk együtt dolgozni.” A kezdeti akadályozó tényezők sorában Für-Kovács István először a tőkehiányt emeli ki.

„Társaságunk átlagosan évente egy-egy kisebb vizsgálatot tud finanszírozni a Mű-egyetemen vagy az ÉMI-nél. Hosszú évek után végre 2016-ban írtak ki egy olyan pályázatot, amely méltányos feltételekkel adott támogatást a fejlesztésre.” Második helyen a szűk magyarországi piacot említi: „Köztudott, hogy fejleszteni tőke nélkül lehetetlen. Társaságunk egy kisvállalkozás, amely a magyarországi piacon realizálható kevéske profit egy részét forgathatja vissza a fejlesztésekbe.”

Innováció és fogadtatás

„Tapasztalatunk az, hogy a hazai tervező- és kivitelezőszakma általában kifejezetten nyitott az innovatív anyagok iránt, és ez igaz az alumíniumhab alkalmazására is. Emiatt az elmúlt 6-7 évben biztosak voltunk abban, hogy a tervezett fejlesztéseket és beruházásokat legjobb tudásunk szerint végig kell vinnünk – a nehézségeink ellenére is. Az évek alatt kapcsolatba kerültünk olyan szakemberekkel, vállalkozásokkal, akik és amelyek – miután megmutattuk az alumíniumhabot mint anyagot – meglátták benne a potenciált” – avat be Beke Sándor. A termékek ismertetésének eredményeként alakult ki két fő termékkörük, és ezek köré csoportosultak a további fejlesztések. „Az egyik az alumíniumhab panelek termécsaládjá. Ezek a cellás szerkezettel rendelkező panelek felhasználhatók kültéri, homlokzati vagy beltéri burkoló- és térelválasztó elemekként. Többféle struktúrával érhető el, igény szerint zárt vagy átvilágított felülettel is kialakíthatók általuk, ezért számos módon és formában alkalmazhatók. Az építészek, belsőépítészek, dizájnerek jellemzően rácsodálkoznak, mennyire egyedi felület jellemzi őket, emellett speciális fényhatásokat érhetünk el a megvilágításukkal vagy átvilágításukkal, de a dizájnfunkciók mellett árnyékolástechnikai alkalmazhatóságuk is kiemelendő, jelentős mértékű hővédelem érhető el beépítésükkel például egy túlzottan benapozott, napfénytől nem megfelelően védett helyiség esetén. Az ún. szerkezeti habok jelentik a másik fő habgyártási irányvonalat, ezek a panelekhez hasonlóan nagyon könnyű, de jellemzően erősebb és apróbb cellás szerkezetű alumíniumhabok. Felhasználásukra legnagyobb igény a gépipar és járműipar részéről mutatkozik, alacsony sűrűségük és jó fajlagos szilárdsági értékeik mellett kiemelkedő az energiaelnyelő képességük. Mindkét alumíniumhab termék közös jellemzője, hogy nemcsak a műszaki szakembereket, de a művészeket, lakberendezőket is inspirálja.” Ezek az új anyagok szerkezetüktől vagy

felületi struktúrájuktól függően sok alkalmazási lehetőséggel bírnak, más anyagokkal speciális anyagkombinációt lehet velük megvalósítani. A környezettudatos szemlélet elterjedése megmutatkozik az innovatív termékek piacán is. „A mi termékeink ebből a szempontból is kedvező fogadtatásban részesülnek, mivel újrahasznosított alumíniumötvözetből készülnek, és a termék az életútja végén szintén újrahasznosítható lesz” – foglalja össze Beke Sándor.

„Az építőipari polimer- és üvegszálak igazi, nagy felhasználási területe a statikailag méretezett épületszerkezetek – mondja Für-Kovács István. – Tudnivaló, hogy a statikusszakma egy konzervatív közösség, csak olyan bejárat utakhoz adja a nevét, amelyekben teljesen megbízik; ez így természetes és biztonságos. Vannak azonban tervezők és statikusok, akik keresik a kihívásokat, az új utakat és az ő, kisebb kockázatú projekteken elért sikereik utóbb már bejárat utakat jelentenek a konzervatívabb kollégáknak. Az Avers Fiber mint gyártó bizonyított laboratóriumi szilárdsági mérési eredményekre alapozott méretezési eljárásokkal segíti a szakma azon részét, amelyik hajlandó az újszerű technológia megismerésébe és használatába munkát, energiát fektetni.” Ahogy mondja, ebben a tekintetben érdekes terület a polimerszálak MSZ EN 14889-2 szabvány szerinti felosztása és az abból levont, sugallt szakmai konzekvenciák. „A szabvány a szálátmérő alapján alapvetően kétféle szálát ismer: mikro- és makroszálakat. A szabvány által nem definiálva, csupán sugallva az következtethető, hogy statikai célra csak a makroszálak alkalmasak. Van azonban a szabvány által kevésbé kezelhető 1b típusnak elkönyvelt anyagfajta, a fibrillált szál. Már a neve is – fibrillált, vagyis szálasított – arra utal, hogy valójában talán nem is szálról van szó, hanem egy különleges fóliáról, amelyet több munkamenetben hasogatnak, nyújtanak, felületkezelnak, vágnak stb. Az MSZ EN 14889-2:2007 szabvány sem igen tud mit kezdeni ezzel a se nem szál, se nem fólia termékkel; nincs mérhető hossza, már a fogalom meghatározása problémás. Ezért belegyömöszölték egy külön kategóriába” – magyarázza a fejlesztésért felelős vezető, hozzátéve, hogy az Eternit termékek fejlesztése során elbűvölő volt az azbeszt kiváló, műszálakkal nehezen pótolható sokrétű, mechanikai hatása. „Óriási lehetőséget látott meg 2007-ben a társaság egy svájci gyártó High Grade nevű fibrillált szálában, mert annak szálasított állapota kísértetiesen hasonló mikroszkópi képet mutatott, mint az azbeszt, de a High Grade mégsem mér-



Professzionális hiánypótló építőipari projektmenedzsment szoftver minden építőipari cég és építőipari szakember számára.

Biztonságos Teljeskörű Felhő alapú Azonnali Kreatív Moduláris Költségtakarékos
Professzionális céges megjelenés

Beruházóknak, Kivitelezőknek
Műszaki ellenőröknek
Lebonyolító/Projektmenedzsereknek
Építés/Projektvezetőknek
Előkészítő mérnököknek

Jelenleg elérhető modulok:

Partnerek, Projektek
Jegyzőkönyvek, Ütemtervek
Teljesítésigazolások
Dokumentumtár, Fájlmegosztás
HR, Számlázás
Mintadokumentumok
Hírlevelek

Folyamatos fejlesztés, állandó tartalom bővülés!
www.lilbuild.hu

A világ legmagasabb faszerkezetű épülete készül Bécsben

A 84 méter magasra tervezett HoHo Wien homlokzata egy hatalmas fakéregre emlékeztet, és az épület koncepciójának lényegéhez tartozik, hogy a fafelületek természetes jellege a belső terekben is látható legyen. A tervezők ígérete szerint az épület nemcsak látványos lesz, belső tereinek kihasználása is kreativitásról fog tanuskodni, mivel egyéni módon alakítható moduláris irodai struktúra jellemzi majd.

A 24 emeletes szerkezet teljesíti a hatékony kihasználtság követelményeit, a tűzvédelmi szempontok pedig különösen hangsúlyos szerepet kaptak a tervezés során. A szándékoltan egyszerű építési rendszer négy előregyártott komponens egymásra rakását teszi lehetővé: az oszlopokat, a fő gerendákat, a fedéllemezeket és a homlokzati elemeket. A végleges homlokzati rétegben a fa alátámasztáson alapuló kompozit mennyezetek alapfelülete a vasbeton hordozószerkezetéhez kapcsolódik. A fából készült támaszok egy közös rögzítőelemet képeznek a tömör fából készült, ugyancsak előregyártott külső falmodulokkal éppúgy, mint a szigetelt külső burkolattal. Mindez a tervezők szerint egyfajta természetes, „földi hatást” kelt majd a szemlélőben. A HoHo Wien az ÖGNB TQB (Total Quality Building) értékelési rendszerének megfelelően épül, így a faszerkezet minőségét dokumentálják és tanúsítják minden szakaszban – a tervezéstől az építésen át egészen a használatba vételig.

3D printerrel nyomtatott házak

Az Eindhoveni Műszaki Egyetem 2018 elején jelentette be, hogy a világon elsőként 3D-s betonnyomtatás útján fog megépíteni sorházakat, amelyek a dél-hollandiai, egyébként a DAF és Philips cégek révén is ismert iparvárosban lesznek bérelhetők. Az egyetem közleménye szerint az így készült házak minden modern kényelmi követelménynek megfelelnek majd. A Milestone néven futó projekt tervezését a Houben & Van Mierlo Architecten nevű helyi stúdió vezeti. Az első ház egyszintes, három hálószobás bungaló lesz, melynek építése várhatóan idén fejeződik be. Ezt négy darab, már többszintes lakás követi majd Eindhoven új régiójában. A lakóegységeket egymás után készítik majd el, hogy a csapat minden épület megépítéséből tanulhasson. Az elemeket kezdetben az egyetemen nyomtatják, de a cél az, hogy az előállítás végül az építési területen végezze, ahol a házat teljesen kinyomtatják, majd a helyszínen szerelik össze. A kutatások fejlesztésével és a technológia finomításával egyenes arányban az utóbbi években számos 3D nyomtatott házat állítottak elő.

A korai prototípusokat Kínában és Oroszországban, de Hollandia is több ilyen technológiával készült házat épített; többek között az Amszterdamban található mikroházat, amely a DUS építéstudományi munkája.



Felfújható betonkupola

A betonhéjakat építésük során általában bonyolult faszerkezetekkel kell támogatni, ezért általánosságban elmondható, hogy nagy héjszerkezetek manapság betontól vagy kőből már alig épülnek. A Bécsi Műszaki Egyetemen azonban teljesen új építési módszert fejlesztettek ki, amelyhez nincs szükség semmilyen faanyagra; először egy sík födémre hoznak létre standard beton használatával. Fontos, hogy a geometriai alakzat teljesen pontos legyen. A betonlemez több szegmensből áll, ezek között ék alakú terek maradnak, így a szegmensek tökéletesen illeszkednek egymáshoz, amikor a szerkezetet meghajlítják. Miután a födém keményedik, az alatta lévő légpárnát felfújják. A párna két, egymáshoz hegesztett műanyag lapból áll. Ezzel egyidejűleg acélkábel hűznek a betonszegmensek köré, így a beton felemelkedik a közepén, és kívülről összenyomódik. Ennek biztosítása érdekében, hogy a betonszegmensek tökéletes szinkronban mozogjanak, fémgereďakkal kötik össze őket. A kísérlet során a teljes folyamat körülbelül két óra alatt befejeződött, a betonszerkezet végső magassága 2,90 m volt. „A beton hajlításakor apró repedések jelennek meg, de a hég stabilitása szempontjából ez nem jelent problémát, hiszen ugyanez megfigyelhető régi kőveken is” – mondja *Johann Kollegger*, aki az egyetemi fejlesztést *Benjamin Kromoserrel* közösen jegyzi. „Ha az alak helyes, minden kő megtartja a többi helyén, és a szerkezet stabil.” Végül a szerkezet vakolható lesz, és csaknem ugyanannyos módon készült betonhég. Bécsben a módszer alkalmazásával már elkészült egy kísérleti struktúra, de állításuk szerint akár nagy rendezvénytermek kupolái is megépíthetők lesznek a módszer segítségével.

gező. A bizonyított nagyszámú kivitelezett projekt repedésmentes padlóanalógiát mutattak az Eternit tetőfedő lemezek abszolút repedésmentességével. Azóta ez a szál évente több száz ezer köbméter betonszerkezet repedésmentességét biztosítja Magyarországon, csaknem kétfélmillió négyzetméter ipari padlóban.” A szakmát azonban megosztotta ez a szál. Akik már tervezték, méretezték vagy használták, meggyőződtek kiváló tulajdonságairól. Akik az MSZ EN 14889-2 szabvány nem egészen egyértelmű fogalmazása alapján csak elméleti síkon közelítettek, azok szerint ez nem makroszál, vagyis ipari padlóban sem használható a beton erősítésére, hiába a világszerte, közel 20 millió négyzetméternyi referencia.

Az új, hazai építési anyagok exportlehetőségei

Beke Sándor állítja, termékük nemzetközi szinten is unikálisnak mondható. „Annak ellenére, hogy még csak a piaci bevezetés elején járunk, már most a hazaihoz hasonló, jelentős érdeklődés mutatkozik ázsiai, közel-keleti és nyugat-európai régiókból is.” És hogy miként lehet ténylegesen betörni Közép-Európából egy innovatív építőanyaggal a világgiacra?

„Tapasztalatunk szerint minél több referenciát tudunk felmutatni, annál inkább érvényesülhetünk majd a piacon, ezért most ez a terület áll a fókuszunkban. Ennek elősegítése érdekében igyekszünk leendő partnereinknek a lehető legma-

gasabb színvonalú támogatást megadni termékeink felhasználási lehetőségeivel kapcsolatosan.”

Für-Kovács István szerint az iparilag fejlettebb országokban az állami háttér úgy igyekszik műszaki szabályozásokkal keretet szabni ennek a most fejlődő technológiának, hogy sok területen hiányzik az elméleti háttér, egy csomó alapkutatás még folyik vagy eddig el sem kezdődött. „A szabályozások sokkal inkább ipari lobbierdekek érvényesülését sejtetik. A tengerentúli és a távol-keleti országok hatalmas műszálgártói kapacitásai megtöltik mind a saját piacukat, mind a világgiac többi részét. Európai gyártók szintén esélytelenek vagyunk eladóként ezeken az építőipari területeken.”

Gerhard Girmscheid a technológiáról, amely megváltoztatja a szakmát

Digitális folyamatláncok

Prof. dr. Gerhard Girmscheid a Zürichi Műszaki Egyetem (ETH) professor emeritusa, szakterülete az építőipari folyamatok és az építőipari menedzsment. Azon kevés szakemberek egyike, akik érthetően és hitelesen tudják elmagyarázni, hogy milyen változások várhatók az építőiparban, mire kell felkészülniük a tervezésben és a kivitelezésben dolgozó mérnököknek, s hogyan változtatja meg a technológia fejlődése a szakmát.

● **Rozsnyai Gábor**

– Professzor úr, merre halad az építőipar, melyek a legmarkánsabb változások?

– Az építőiparnak Svájcban, Németországban és más európai országokban a digitalizáció segítségével hatékonyabbá, ügyfélközpontúbbá kell válnia annak érdekében, hogy fenntarthatóbb projekteket tervezhessünk, építhessünk és üzemeltethessünk az ügyfeleink számára. Egyetemi oktatóként és különböző svájci építőipari cégek felügyelőbizottsági tagjaként négy fontos, az építőipar jövőjét meghatározó témakört tudok definiálni. A BIM – building information modeling – a hálózatba kötött, interaktív és integratív tervezési módszer. Az LPM – lean projektmenedzsment – a projekt folyamatok hatékonyságának növelését szolgálja, az LC – lean construction – a projekt végrehajtásának hatékonyságát növeli az építkezéseken, és végül a CAM – computer-aided manufacturing –, azaz a számítógéppel támogatott gyártás az előregyártott elemek kivitelezésének digitális alapokra helyezett iparosítását, illetve fokozott automatizálását jelenti. Mindezek mellett Svájcban a fenntarthatóság iránti elvárás – vagy nevezhetjük keresletnek is – növekedése is domináns, legyen szó új építésről vagy átépítésről, már csak a szabályozási követelményrendszer ezt ösztönző változása miatt is. Annak érdekében, hogy 2050-ig megvalósítsuk a „2000 wattos társadalmat”, különleges erőfeszítésekre lesz szükségünk. A fókusz a hővesztesség-csökkenés és a megújuló energiatermelés közötti kölcsönhatás hatékonyabbá tételén, illetve az építőanyagok egyszerű és elkülöníthető újrahasznosításán van, miközben persze a cél nem változik: magas élet-, illetve lakhatási minőség.



Gerhard Girmscheid

Professzor Gerhard Girmscheid valódi szaktekintélynek számít a mérnöktársadalomban. Számátalan könyv, cikk és tanulmány szerzője, munkásságát több nemzetközi elismeréssel is díjazták. Az 1949-es születésű építőmérnök professzor Németországban született, tanulmányait a darmstadti Technische Hochschulen végezte építőmérnök szakon, majd ugyanitt szerzett doktori (PhD) fokozatot 1983-ban a prizmatikus hajtógott szerkezetek nemlineáris elméletéről írt disszertációjával. Felsőfokú tanulmányait követően bejárta a világot, Németországon kívül számos nagy költségvetésű projekten dolgozott Amerikától Thaiföldre. 1996-os hazatelepülését követően mérnöki tevékenységét kiterjesztve a szakmát nem pusztán gyakorolja, hanem tudását a katedrán is kamatoztatja: a Zürichi Műszaki Egyetem (ETH) oktatója, 2014 óta professor emeritusa. Oktatási területe az építőipari folyamatok és az építőipari menedzsment.

– Nézzük az utolsó pontot, vagyis az előregyártást. Már évtizedek óta téma, de az igazi áttörés várat magára. Egyetért?

– Ötven éve is beszéltünk erről. A beton- és a faszerkezetek esetében – illetve azon belül is különböző területeken – nagyon eltérő sebességgel terjednek az új technológiák. A beton- és téglaszerkezetek építésénél látjuk a legcsekélyebb előrehaladást, itt a szállítási tömeg korlátozza az előregyártás lehetőségeit, de a félkész elemeket szinte minden nagyobb építési projektben használják: a panelek már tartalmazzák a szellőzés és az elektromos rendszer csatlakozódobozait, a lépcső, illetve rácsok illesztési előkészítését. Az összeszerelés helyszínén az előregyártott elemeket a helyükre illesztik, és friss betonnal rögzítik. A dupla közfalás elemeket – amelyeket jellemzően a pincészin- teken alkalmaznak – már az előregyártás helyszínén „félkészítik”, azaz tartalmazzák az elektromos és vízvezetékeket, illetve a szennyvízrendszerhez kapcsolódó tartályokat, csöveket és vezetékeket. Miután ezeket az előregyártott elemeket a helyükre illesztették, és valamennyi csatlakozást bekötötték, a két betonréteg közötti rést a helyszínén öntik ki betonnal. Ezeknél az eljárásoknál nincs szükség a helyszínén zsaluzatra, csupán néhány köztes kitámasztásra, a fesztávtól függően. Mindez jelentősen felgyorsítja az építési folyamatot és csökkenti az építkezés helyszíni költségeit. Ugyanakkor szükségessé válik a födémek 10%-kal történő megerősítése, mivel az alsó réteg keresztirányú megerősítése nem az előregyártott kötésben van. Pluszerősítést követel a födémbe futó szellőztetőszerveléyek szerelése is. A ketős héjazatú falak esetén a sarkokat előregyártott sarokerősítéssel kell kiegészíteni. Fürdőszobák, vizesblokkok, diákszállók, hotelek esetében ma már magától értetődő az alkalmazásuk.

– Hogyan történik ezeknek az elemeknek a gyártása?

– A tervezés CIM (computer integrated manufacturing) segítségével, teljesen automatizáltan, a következő digitális eszközök segítségével történik:

- termelés-tervezés és ellenőrzés (Produktionsplanung und -steuerung, PPS),
- gépvezérlés (CNC – computerized numerical control),
- minőségbiztosítás (CAQ – computer-aided quality assurance),
- munkaszervezés (CAP – computer-aided process planning),
- működés közbeni adatgyűjtés (BDE – borderland database engine).

A gyártást a CIM-vezérelte zsaluzó, betonkötő, illetve betonozó robotok végzik.

– Ez tulajdonképpen számunkra is ismerős, hiszen a magyar panelházak is előregyártott elemekből épültek, csak számítógépes vezérlés nélkül. Hol lehet még használni előregyártott elemeket?

– Szinte minden nagyobb építési projektben, például nagy szilárdságú vasbeton oszlopok, erkélykorlátelelemek, vasbeton lépcsők, homlokzati elemek, aknák stb. esetében. Az egyedi daraboknál sokkal kisebb az automatizálás szerepe: gyártócsarnokokban, de hagyományos módszerekkel készülnek, persze ütemezés, ipari workflow menedzsment keretei között.

– Mi a helyzet a faépítészet terén? Ott mennyire terjedt el az előregyártott elemek alkalmazása?

– A készelemek digitalizált, automatizált és iparosított előállítására a faszerkezetek gyártása terén lényegesen előrehaladottabb, mint a betonszerkezetek gyártásánál. A faiparban teljes fa- és földémszerkezetek, ablakok, ajtók készülnek túlnyomórészt robotizált termelési módban. Ez a digitális lánc megköveteli a 3D tervezés integrációját az automatizált CIM-vezérelte termeléssel. Az építkezés helyszínén a félkész, illetve kész, előregyártott elemeket – jellemzően falakat és födémeket, de akár teljes szobákat is – az erre a célra rendszeresített kötőelemekkel rögzítik. Az akár készelemekből összeállított (beton)pincére alapozva egy családi ház összeszerelése egy-két napos munka. Svájcban olyannyira terjed ez a technológia, hogy családi házak, bérházak és szállodák mellett már magasházakat is építenek előregyártott faszerkezetek felhasználásával. A kép egészéhez hozzátartozik, hogy ebben az esetben úgynevezett hibrid építési módot alkalmaznak, azaz a lépcsőház és a liftakna vasbetonból készül.

– Milyen tervezési követelményeket kell figyelembe venni, ha előregyártott elemekből akarunk tervezni?

– Ha valaki előregyártott elemekkel akar dolgozni, akkor szüksége lesz némi nyitottságra, már a tervezés, sőt valójában már a kiírás során is. Hiszen bizonyos tervezési feladatokról az építésznek le kell mondania, illetve a késztermékgyártó paramétereivel kell dolgoznia, ugyanakkor az előregyártott termékeket előállító gyártó(k) terveit az építéssziroda ellenőrzi és jóváhagyja. Kicsit változik a tervezési sorrend is: a gyártónak még a panelek előkészítő fázisában tisztában kell lennie az elektro-

mos, szellőztető- és szaniterberendezések paramétereivel, a legapróbb részletekig bezárólag. A tartályok, csővezetékek, szerelődobozok pontos méretére is szükség van. A pályázati kiírás során figyelembe kell venni, hogy az előregyártott alkatrészek gyártójának ezeket a külső berendezéseket be kell illesztenie a saját termékébe, tehát egy integrált terméket kell előállítania. A faépítésben a kiviteli tervek elkészítése a faanyaggyártónál történik. Az építész és az egyes szakági tervezők CAD-tervező rendszerének összeegyeztethetőnek kell lennie a faipari cég IFC-interfészével (Open BIM alapon.) Az egyes elemek tervezését az építész és esetleg pluszszakemberek ellenőrzik.

– Milyen követelményeket fogalmazna meg a mérnökök (tovább)képzésével kapcsolatban?

– A digitális folyamatláncok használata megköveteli a mérnökök és építészek, valamint a CAD-tervezők célzott BIM-továbbképzését. Ez elkerülhetetlen, és szükséges ahhoz is, hogy az építőipari cégek – a vezető beosztású alkalmazottaktól egészen a legalsó szintig – a gyakorlatban is alkalmazni tudják a lean construction elveit. Ez nem egy egyszeri tanfolyam, hanem egész életen át tartó, folyamatos tanulás. Ezért fontos, hogy a továbbképzési tanfolyamokat az egyetemek a mérnöki egyesületekkel, kamarákkal együttműködve alakítsák ki. Továbbá szükség van arra, hogy a tervezőcégek és a kivitelező vállalatok rendszeresen képezzék munkatársaikat a vállalatokon belüli új feladatokra fókuszálva. Ezt a folyamatos fejlődést ráadásul csapatorientáltan kell elvégezni, nem elég tehát, hogy kinevezünk egy okos embert a brigádba, mondván, hogy ő majd megmutatja, mit s hogyan. A jelenleg használt eszközök – legyenek azok menedzsmentfolyamatok vagy fizikai eszközök – digitalizálása már a közeli jövőben intenzíven megváltoztatja a mérnökök és a technikusok munkáját. Ehhez nemcsak a BIM, a CAD, illetve a méretezési és egyéb technikai programok digitális elsajátítása szükséges, de a feladatok önálló, egyéni menedzsmentjének képessége is, hogy az elmélet a napi gyakorlatba ültethető legyen. A hálózati alapú együttműködéshez szociális készségekre is szükség van: ebben a lean projektmenedzsment elsajátítása játszik fontos szerepet. Ennek segítségével célzottan, strukturált módon tudunk a projektekre vonatkozóan projektstruktúratervet, ütemezést és költségtervet, feladatkiosztást készíteni, mindezt annak érdekében, hogy a megrendelő céljait és követelményeit maradéktalanul megvalósíthassuk.

Építési-bontási hulladékok a körforgásos gazdaságban

És mégis forog

Most, 9 évvel azután, hogy Dame Ellen MacArthur alapítványa bemutatta a körforgásos gazdaság ideáját, 3 évvel azután, hogy az Európai Bizottság közleményként, hangzatos ígéretekkel indította útjára „Az anyagkörforgás megvalósítása – a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv” címet viselő európai uniós javaslatot, egyre több kritika vagy szkeptikus álláspont fogalmazódik meg a körforgásos gazdasággal kapcsolatban.

● Dr. Bezegh András, a Környezetvédelmi Tagozat elnökségi tagja

A lovagi ranggal egyenértékű *Dame* női címet 2005-ben kapta meg *Ellen MacArthur*, mert vitorlázásban gyorsasági világrekordot állított fel. Három évvel később lett a Francia Becsületrend tulajdonosa. Ő az, aki háromtestű vitorlásával egy szál magában 71 nap alatt megkerülte a Földet. Az ő nevével viselő, egymillió fontot meghaladó éves nyereségű alapítvány 2010-ben kezdte népszerűsíteni a körforgásos gazdaságot. Célja – mint írják – inspirálni egy generációt, hogy átgondolja, újratervezza és pozitív keretbe ágyazza a jövőt. Személye 2012 januárjában a davosi Világgaazdasági Fórumon vált még ismertebbé, közzétéve olyan gazdasági előrelépést, amely szerint az EU a körforgásos gazdaság révén jó esetben évi 630 milliárd dollárt tud megtakarítani.

Ahogy az emberiség egyre inkább szembe-sül a Föld véges biofizikai korlátaival, egyre nagyobb az érdeklődés a fenntartható gazdálkodással kapcsolatos kérdések iránt. Olyan kezdeményezések, amelyek környezeti és gazdasági hasznot egyaránt ígérnek, szép számmal akadtak a múltban is. Ilyen például a „Zero Waste International Alliance” (Nulla Hulladék Nemzetközi Szövetség) által képviselt teljes hulladékmentesség ideája, vagy a politikusok kedvenc „fenntartható növekedés” kifejezése. Utóbbiról *H. Daly* mondta:¹ „Prózaként önellent-

mondásos, költészetként semmitmondó”, hozzátéve, hogy „politikai szempontból nagyon nehéz elismerni, hogy a növekedést, amelyet már-már megszállottan a végső jóként értelmeznek, korlátozni kell”.

Napjaink túligérési versenyében a körforgásos gazdaságot és más hívószavakat pozitívan, mint iránymutatást célszerű értelmezni. Így kerülhetők el a csalódások. Végül is, ha toronyiránt megyünk, nem kell a végén a toronyba felmászni.

”

Erős közvetlen motiváció a tisztességes haszon, illetve a költségek csökkentése. Erre jó példa a kisméretű bontott régi téglá értékesítése.

”

A kritikák

Az Európai Bizottság már említett, 2015. decemberi közleménye jóindulattal időszerűnek volt mondható, bár ha az évtizedek óta ismert globális kihívásokat – a túlnépesedést, a túlfogyasztást, a hulladékhegyeket és a fogyó kritikus nyersanyagokat – tekintjük (következményeikkel együtt), akkor inkább az elkésett jelző illik rá. A javaslat maga az áttérésre vonatkozik – mint írják –,

„a még inkább körforgásos gazdaságra, amelyben a termékek, alapanyagok és erőforrások értékét a lehető legtovább megőrzik a gazdaságban, a hulladék keletkezését pedig a minimálisra csökkentik, ami jelentős hozzájárulást jelent az EU arra irányuló erőfeszítéséhez, hogy fenntartható, karbonszegény, erőforrás-hatékony és versenyképes gazdaságot alakítson ki”.²

Itt most nem foglalkozunk azzal, hogy a körforgásos gazdaság alapelképzelése, miszerint az anyagáramokat körfolyamatokká célszerű alakítani, nem újdonság – sőt ősidők óta ismert és alkalmazott gondolat. Megvalósítását a racionális gondolkodás segítette. Noha a döntéshozók és az üzleti szféra egyaránt támogatólag viseltetik a körforgásos gazdaság iránt, jelzések sorra utal az elégedetlenségre a megvalósítás lassú üteme és gyenge hatékonysága miatt. A hátráltató tényezőkről³ széles körű vizsgálatokat folytattak, amelyekből az derül ki, hogy alapvetően nem műszaki-technikai jellegű okai vannak az elégtelenségeknek. Hiányolják ugyanakkor a nagyméretű kísérleti projekteket és azt, hogy általában a termékeket még nem tervezik „körforgásos szemlélettel”, vagyis a tervezésnél nem tartják szem előtt a hosszú élettartamot, az egyszerű javíthatóságot, az újrahasználatosságot vagy a felhasznált anyagok visszanyerhetőségét.

A döntéshozók, üzletemberek és tudósok körében végzett felmérés szerint leginkább

² COM (2015) 614 final

³ J. Kirchner et al.: *Ecological Economics* 150. (2018), 246-272.

¹ Herman E. Daly – Kenneth N. Townsend (szerk.): *Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics*. MIT, 1993.

1. táblázat Az építési-bontási hulladék sorsa Magyarországon (ezer tonna)

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Anyagában hasznosított | 370 | 1 078 | 1 010 | 1 376 | 2 231 | 2 028 | 2 934 | 2 339 | 3 051 | 3 063 | 3 165 | 3 475 | 3 651 |
| Lerakással ártalmatlanított | 3 689 | 3 051 | 2 984 | 2 293 | 2 650 | 1 897 | 1 233 | 2 076 | 758 | 709 | 1 039 | 1 263 | 1 066 |
| Összesen | 4 060 | 4 130 | 3 996 | 3 670 | 4 882 | 3 926 | 4 167 | 4 415 | 3 809 | 3 772 | 4 205 | 4 738 | 4 718 |

a „fogyasztói érdeklődés és tudatosság hiánya” és „a vállalkozások [e téren tapasztalható] határozatlansága” okolható a nehézségeikért. A szabályozási hiányosságok kiküszöbölésére „olyan emberekre lenne szükség, akik a beszerzéseknél nemcsak a költségeket nézik, hanem más dolgokat is”. Nem hagyható figyelmen kívül „a vevők az újat szeretik” jelenség. A piaci tényezők közül a szűz alapanyag alacsony árát nevezték meg, sőt, ezt tekintik a problémák gyökerének. Ha ugyanis drágábban lennének beszerezhetők, akkor kifizetődőbbek lennének a „körforgásos” termékek, ami aztán a vásárlók érdeklődését is felkeltené. A végén ez a vállalkozásokat is a körforgásos gondolkodás irányába terelné.

Arra is rámutatnak, hogy „a körforgásos gazdaságról tudni kell, hogy az a rendszer alapvető megújítása, és nem egy kis igazítás a status quón”, ami a legtöbb felső vezető számára nem világos. Hozzá lehet tenni, a vállalatoknál pedig olyan környezetvédelmi részlegekre lenne szükség, amelyek, ha nem is teljesen, de közel olyan hatáskörrel és befolyással rendelkeznének, mint a termelési és pénzügyi részlegek.

A hulladék körforgása

Az eddigi általánosságok az építőiparra is érvényesek, de tekintve, hogy a hulladékok egyik legnagyobb részét Európában és Magyarországon egyaránt az építési-bontási hulladék teszi ki, szükséges foglalkozni vele és sajátosságaival. Az említett 2015. évi Európai Bizottság-közlemény a hatalmas mennyisége okán is nevesíti az építési-bontási hulladékok fontos szerepét a körforgásos gazdaság felé vezető átalakulásban. Hazai jelentőségét az építőipar két számjegyű növekedése emeli ki.

Egy, a hulladékról szóló európai irányelv (2008/98/EK) előírja, hogy 2020-ig a kitermelt föld és kő kivételével a nem veszélyes építési-bontási hulladéknak minimum 70%-át kell újrahasználni, illetve újrafeldolgozni. A KSH adatai (1. táblázat) szerint Magyarországon az utóbbi néhány évben tendenciájában egyre növekvő mennyiségű építési-bontási hulladék keletkezett.

A terület jogi szabályozásának rendezése még várat magára, különösen égető és a körforgásos gazdálkodás szempontjából lényeges a hulladékstátusz megszűnésének kérdése. Itt is leszögezhetjük, hogy az építkezéseknél a körforgásos gazdaság és annak egyik különösen fontos eszköze, az újrahasznosítás szintén régi találmány. A római Colosseum kövei éppúgy, mint a hajdani egri vár eredeti építőkövei a települések különböző épületeiben a mai napig fellel-



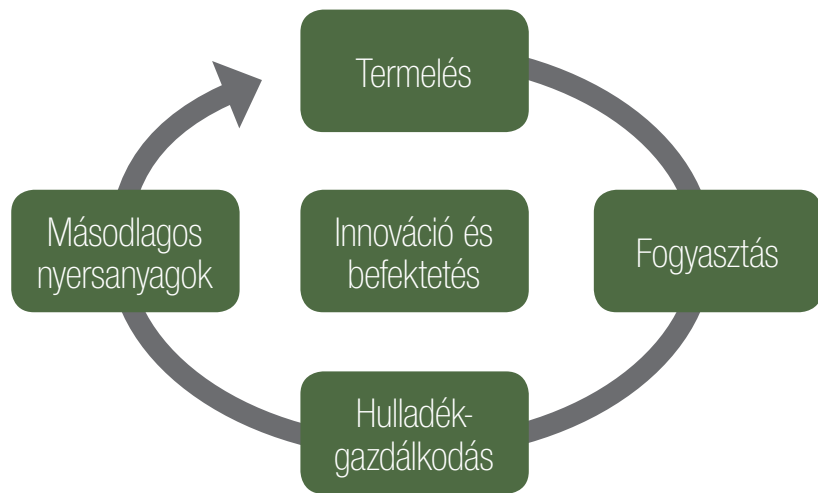
tők. Ezek nem kivételek, csak példák. Az évszázadok hosszú során át a világban sok-sok építmény tűnt el és emelkedett ki ily módon. De nem csak építőanyagot hasznosítottak újra elődeink. Rómában Nagy Konstantin császár diadalívé⁴ Traianus és Antoninus Pius évszázadokkal korábban készült, az uralkodóknak emléket állító alkotásokról származó díszítőelemeket tartalmaz. A természeti katasztrófák és a megszálló hadseregek gyakran pusztítottak el épületeket, műemlékeket. Az ezek nyomán keletkezett anyagokat az újjáépítésnél vagy új építkezéseknél lehetett újra felhasználni.

Az épületek körforgása

A körforgásos gazdaság egyik alapvető tervező-értékelő eszköze az életciklus-elemzés (LCA), amely egy objektum környezeti hatásait vizsgálja létrejöttétől megszűnéséig, a teljes életciklusa alatt. Az emberi alkotások közül az épületek különösen hosszú életciklusúak, a leghosszabb ideig funkcionálók közé tartoznak, szemben a másikkal, pl. a kávéautomaták műanyag poharaival. Az épületek komplexitásából adódik, hogy részeik életciklusa jelentősen eltérő hosszúságú. Így aztán a körforgásos gazdaság által újra felfedezett megoldások közül szinte valamennyi létezik velük kapcsolatosan. A szállodák igénybevétele vagy a lakásbérlet jellemzően „sharing economy” – megosztásos gazdaság. Egy lakásfelújítás körforgásos szóhasználatával visszaforgatás; azokra a szomorú esetekre, mint amikor az 1950-es években kastélyokból istállót, jobb esetben tsz-irodát csináltak, a kaszkádhasználat vagy lefokozás kifejezések illenek.

Azt is érdemes megjegyezni, hogy pont a hosszú élettartamuk okán a betervezett körforgásos haszon, például az újrahasznosítható anyagok beépítése csak hosszú évek-évtizedek múlva jelentkezik. Emiatt gyenge a készlet, különösen, ha költség-növekedéssel jár. Erős közvetlen motiváció a tisztességes haszon, illetve a költségek csökkentése. Erre jó példa a kisméretű bontott régi téglá értékesítése, különösen a szeletelté, ami igen jó üzlet. Hasonlóan észszerű megoldás a sódert helyettesítő darált beton. Ugyanis manapság a bontott beton elhelyezésének költsége hulladéklerakóban 5-15 ezer forint lenne tonnánként, míg ha ezt nem lerakják, hanem helyette 3-5 ezer forintért ledarálják és eladják, még mindig szép haszonnal kecsegtet.

4 J. Elsner: From the Culture of Spolia to the Cult of Relics: The Arch of Constantine and the Genesis of Late Antique Forms, Papers of the British School at Rome Vol. 68 (2000), 149-184.



Mit tehet egy cég – mit tehet az állam?

Egy vállalatban belül az összes vezető szinten ismerni-megérteni kellene a körforgásos tennivalókat, lehetőségeket, a korlátokkal és kockázatokkal együtt. Az érintett témában például a 2018-ban megjelent *EU Construction and Demolition Waste Protocol* (EU építési-bontási hulladék protokollja) 14 nyelven elérhető, magyarul sajnos még nem. Bizalomnövelő megoldások kifejlesztése-elterjesztése, például a körforgásos gazdaság szabványa – *BS 8001:2017 - Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations* –, a garanciális eszközök, tervezési, mérési, értékelési módszerek alapvetőek a körforgásos gazdálkodás támogatására. Ezek lennének alkalmasak a bizalomhiányban gyökerező, az „újat szeretik” jelenség kiküszöbölésére egyéni és vállalati szinten.

A felhalmozódott piaci torzulások, káros támogatások és szabályozási gátak meg-

szüntetése tipikusan állami feladat. Fontos olyan intézményrendszer fejlesztése, amely a „externáliákat internalizálja”. Ez azt jelenti, hogy a vállalkozások tevékenységeinek, termékeinek minden közvetlen és közvetett károsító vagy hasznos környezeti hatását ráfordítás vagy haszon formájában elszámolják, mérhetővé-érzékelhetővé tegyék, és így befolyásolják a vállalkozások döntéseit. További lehetőség: a körforgásos gazdálkodást segítő pályázati források odaítélésénél és befogadásánál a bírálók képesek legyenek megkülönböztetni a csak címkéjükben és a ténylegesen „körforgásos” projekteket.

Végszó

Az eretnekséggel megvádolt *Galileo Galilei* halála előtt híres mondásával megerősítette korábban visszavont tanait: „mégis mozog”. Némi átfogalmazással mondhatjuk: „mégis forog” a gazdaság, különösen, ha majd megtanuljuk, hogyan lehet még jobban forogni.

Meglévő épületek átépítése

A tervező kiválasztása és a minőség

A technika és a tudomány gyors fejlődése az élet minden területét folyamatos változásra kényszeríti. A fogyasztói társadalom nemcsak a „kütyük” gyors amortizációját és cseréjét hozta, de az ingatlanok területén is gyökeresen megváltozhatnak az igények pár évtized alatt.



◆ Dr. Almási József

Nehéz lecke beruházóknak és tervezőnek

Lakóingatlan esetében már senki nem ragszkodik 3-4 m-es belmagassághoz, mint ahogy ez száz évvel ezelőtt általánosan el-

fogadott volt. Akár 2,7 m belmagassággal is lehet luxuslakást értékesíteni, modern gépészeti és elektromos berendezések nélkül viszont teljességgel lehetetlen. Irodaházak esetében ellentétes trend érvényesül, hiszen a 60-as, 70-es években épített kis szintmagasságú irodák nem alkalmasak a szükséges légtechnika, elektromos hálózatok, tűzjelző rendszer és az ezeket el-

takaró álmennyezet, illetve álpadló befo-gadására. A kis szintmagasság sok esetben ellehetetleníti a felújítást, és csak a bontás vagy a funkcióváltás nyújthat megoldást. A gépészeti és elektromos rendszerek 20-40 év alatt elöregednek, elavulnak, így egy felújítás során szinte magától értetődik ezek cseréje. A legtöbb esetben ugyan-ez mondható el a homlokzatburkolatokról,

aljzatokról, álmennyezetéről, szigetelésekről is. A válaszfalak sem kerülhetik el ezt a sorsot, hiszen általában az alaprajzi elrendezések is módosulnak.

A fentiekből következően egy épület a beruházási értékének 60-70 százalékát képes akár 20-40 év alatt elveszíteni.

Mi az, ami az ingatlanból értékékként megmarad? A telek és a rajta álló csupasz tartószerkezet.

Egy leromlott, elavult épület megvásárlásakor a beruházó optimális esetben rendelkezik egy vízióval a hasznosításról, ami alapján elkészíti az üzleti tervet.

A vízió megalkotásában vagy éppen továbbfejlesztésében a fentiek miatt a beruházó legfontosabb segítsége az építész és a statikus tervező.

Kettejük szoros együttműködése és a tanácsaik alapján hozott döntések alapvetően határozzák meg a projekt sorsát. Vajon a munkájuk mérhető-e négyzetméteráron vagy éppen ráfordított munkaórában?

A mérnöki tapasztalat fontossága

Átéptetés, felújítás esetén fokozottan is igaz, hogy az első időszakban a mérnöki munka során kell a legfontosabb döntéseket meghozni, amelyek később már nehezen korrigálhatók, hiszen könnyen lehet, hogy a beruházónak az ígéretesnek tűnő lehetőségre rövid időn belül le kell csapnia, s a kialakított vételár és feltételek alapjaiban határozzák meg a projekt nyereségességét.

Az informatika manapság az érdeklődés középpontjában áll. Sorra olvashatunk történeteket startup cégekről, amelyek megfeszített munkával új terméket hoznak létre, majd találkoznak egy pénzügyi befektetővel, aki megfinanszírozza az ötletet, segít piacra jutni, és végül közösen sikert aratnak. A gondolat párhuzamba állítható a tervezők és a beruházó együttműködésével. A tervező célja az, hogy az általa kidolgozott műszaki megoldást megvegyék, a befektetett munkáját észszerű kockázatvállalás mellett megfelelően honorálják, a beruházó célja pedig az, hogy legalább a szokásos piaci hozamot, vagy annál magasabbat érjen el.

Ahogy az informatikában nem lehet kérdés, hogy a sikerhez a legmagasabb szintű szakmai tudás szükséges, úgy a tervezőnek is folyamatosan tovább kell képeznie magát, nyitottnak kell lennie az újra, és megfeszítve dolgoznia kell, hogy a legjobb műszaki megoldásokat nyújthassa, hiszen az átépítésekre nem lehet sablonokat ráhúzni, miszerint a „múltkor egy pont ilyen projektünk volt”.

A mérnöki munka értéke és színvonalja tehát nem négyzetméteráron és nem is a

konkrétan ráfordított munkaórában dől el, sokkal inkább mérhető abban a ráfordított időben, amelyet a mérnök az addigi tapasztalatai és tudása megszerzésére fordított.

A mérnök felkészültsége

A mérnök felkészültsége jól mérhető az alábbi paraméterekkel:

Ha gyakorlott:

- mert korábbi projektjeiben már találkozott hasonló problémákkal,
- mert tudja, milyen korabeli előírások alapján tervezték elődei az épületeket,
- mert ismeri a hatályos előírásokat és követelményeket, amelyeknek meg kell feleltetnie az épületet,
- mert sok projekt tapasztalata alapján ismeri az előforduló bérleti igényeket,
- mert tisztában van a lehetséges kivitelezők felkészültségével,

”

A beruházó számára a tervező kiválasztása talán a legnehezebb kérdés a projekt indulásakor.

”

innovatív:

- mert a szakirodalomban kellő jártassággal rendelkezik,
- mert ismeri a legfrissebb tudományos eredményeket,
- mert tisztában van az új anyagokkal és azok alkalmazhatóságával, akkor lesz esélye arra, hogy feltárja a beruházó számára a projekt lehetséges műszaki kockázatait, előremutató javaslatokat és alternatívákat vezessen elő, vagy éppen felelősen nyilatkozzon arról, hogy a beruházó a helyes úton jár.

Itt jegyezzük meg, hogy hosszú pályafutásunk alatt ritkán tapasztaltuk, hogy a beruházó a tervező szakmai tudását értékelte, és nem az alacsony tervezői díjtól várta a beruházás sikerét.

A beruházó felkészültsége és felelőssége

A beruházónak magának is rendelkeznie kell legalább általános szakmai felkészültséggel, hiszen a projekt során számos szakmai döntést kell hoznia. Ebből következően

a beruházónak saját műszaki csapattal kell rendelkeznie!

A beruházó számára a tervező kiválasztása talán a legnehezebb kérdés a projekt indulásakor. Meglátásunk szerint akkor van esélye a legrátermettebb tervezőket megtalálni és a műszaki kockázatokkal mihamarabb szembesülni, ha maga is lépéseket tesz a kiválasztást megelőzően, azaz megfelelően előkészíti a projektet.

Sajnálattal kell megállapítani, hogy egyre szaporodnak az olyan tanácsadó, tervező cégek, amelyek egy munka megszerzése érdekében nem megalapozottan járnak el, téves információkat adnak a beruházónak, és a rövid távú előnyöket mérlegelik, a hosszú távú célokat (eredményes, gazdaságos megvalósítás) figyelmen kívül hagyják. Az utóbbi években sajnos több olyan projekttel találkoztunk, amelyek hibás koncepció alapján indultak, és a kiviteli tervezés végén kiderült, hogy olyan mértékű anyagi ráfordítás szükséges, amely nem termelhető ki a projekttel. Végül a kezdeti hibára az idő nyújtott megoldást, mivel a piaci környezet gyors változásnak köszönhetően az értékesítési ár elérte a szükséges ráfordítások értékét, és vagy telekárton értékesítették a projektet, vagy a korábban észszerűtlen költségű műszaki megoldások ára vált megfizethetővé.

Bizonyára nem egyszerű a beruházónak és tanácsadóinak a feladat, amikor a tervezők kiválasztásánál a tervezői minőség alapján kívánnak döntést hozni. Ebben az esetben javasoljuk a mérnök felkészültségének mérlegelését.

A magyarországi tervezői kiválasztási gyakorlat szerint a beruházók úgy gondolják, hogy az építész tervező kiválasztásával a feladatot megoldották.

Véleményünk szerint ezzel nem lehet egyetérteni, mert a tervezés és beruházás sikerét (minőség, határidő, költségek, kivitelezhetőség és idő) a többi szaktervező által nyújtott szolgáltatás minősége is jelentősen befolyásolja. Tehát kell, hogy legyen véleménye a beruházónak a szaktervezők kiválasztásáról és a teljes tervezői csapat feladat- és teljesítésarányos díjazásáról is. Szerencsésnek mondhatjuk magunkat, hogy ilyen beruházókkal is találkoztunk.

Sok esetben a beruházó elfelejti, hogy a jobb minőség ugyan drágább, de a teljes projektre vetítve ez mégis gazdaságosabb, megbízhatóbb megoldást tud eredményezni.

Tisztelt Kollégák! Arra biztatjuk Önöket, hogy tegyenek meg mindent a jobb minőségű tervezésért, ugyanakkor ne legyenek megalkuvók a díjazásukat illetően, vegyék számba a gondos tervezéshez és a tudásuk fenntartásához szükséges időráfordítás díjazását is!

Tervezési verseny tanulságokkal

Egy ajánlat kidolgozása nem csavargyártás

A közelmúltban részt vettünk egy magyarországi tervezési versenyben, azaz több tervezőirodával egyetemben egy tervezési feladat elnyeréséért pályáztunk, egy transzmissziót (pl. egy hengersort) meghajtó villanymotor cseréje kapcsán (G=150 tonna). Bizonyára számos tervezőiroda be tudna számolni hasonló esetről, mi ezt most megtesszük, hogy részben másokat is inspiráljunk, részben pedig azért, hogy a tanulságokat közkinccsé tegyük.



◆ Dr. Almási József, Varvasovszky Péter

A tervezési feladat komplexitását az alábbiak jellemezték.

Gépészmérnöki feladatok:

- a meglévő, mintegy 40 éves hajtásszekrény és tengelykapcsoló terhelhetőségének (erőátviteli képességének) ellenőrzése,

- a meghajtó villanymotor kenési és hűtési rendszerének megoldása, a szükséges vezeték- és építményrendszerrel.

Építőmérnöki és építészeti feladatok:

- a régi gépalap felhasználásával a - korábbi motortól kissé eltérő méretű - villanymotor új gépalapjának tervezése,
- a villanymotor álló és forgó részének helyszíni összeépítésére szolgáló emelőgerenda megtervezése, a gép mozgatására

rendelkezésre álló 50 éves darupálya felülvizsgálata és alátámasztó segédszerkezet megtervezése/megerősítése, mivel az emelendő súly a daru teherbírását meghaladta,

- új transzformátorállomás tervezése,
- a villanymotor beszállításához új kapunyílás kialakítása a meglévő csarnokban,
- a folyamatirányítás számára csarnokon belüli épületrész kialakítása.

Villamosmérnöki feladatok:

- az új gép villamos meghajtásának kialakítása a korábbi villamos-alállomásokról, illetve trafóelemek átalakításával,
- a villamos gép meglévő folyamatszabályozási rendszerbe illesztésének tervezése,
- kiefeszültségű rendszerek tervezése.

Egyéb feladatok:

- mindezen tervezési feladatok végrehajtására szolgáló organizációs, szerelési tervek meghatározása, hogy a gépcsera az évi 1,5 hónapos karbantartási időben elvégezhető legyen,
- árazott költségbecslés és árazatlan költségvetési kiírás készítése minden munkára,
- kapcsolódó hatósági engedélyek megszerzése.

Az előbbieken röviden vázolt komplex tervezési feladat „kiírását” a beruházó egy 3 oldalas levélben sorolta fel. A levél formai kialakítása nem tette lehetővé, hogy az ajánlatot olyan módon állítsuk össze, hogy az a későbbiekben egyszerű hivatkozásokat tegyen lehetővé (pl. a feladatok beszámozása stb.), tehát egy ilyen összetett tervezési feladatot egy „laza tervezési kiírásban” kívánta a pályázókkal megismertetni. (Mint tudjuk: minél pontatlanabb az elvárás, an-

nál több az ajánlkozónál a bizonytalanság, és így természetes a magasabb ár.)

A tervezés kreativitást kívánó alkotó folyamat, melynek során a tervező elméleti és gyakorlati ismereteit rendszerbe állítva törekszik a feladat optimális megoldására. Nagy valószínűséggel egy-egy feladat megoldása során a tervezők nem azonos megoldásra jutnak. Ez a megállapítás a tervezési ajánlat kidolgozására is fennáll, a műszaki tartalomtól és a tervek kidolgozási szintjétől függően.

A tervezési folyamatot és minőségét nagyban befolyásolja:

- a beruházói elképzelések minél pontosabb meghatározása, a feladat-előkészítés pontatlansága vagy pontossága, a helyes cél kijelölése,
- a rendelkezésre álló kiindulási adatok és azok megbízhatósága,
- a tervező „tájékozottsága”, tapasztalata, tudása, a tervezési munka kidolgozásának igényessége,
- a tervező innovációra való képessége, a tudomány mai állásának ismerete.

A tervezési verseny során általában a beruházó nem gondolja saját magát „versenyzettni”, pedig akarva-akaratlanul részt vesz benne azzal, hogy milyen információkat, felhívást, válaszokat stb. tesz közzé. A ter-

vezők által feltett kérdések segíthetik a beruházót, mintegy „kiokosíthatják”, hogy milyen legyen a feladat pontosabb megfogalmazása, értelmezése jól kiegészítheti a tervezési cél meghatározását. Egy „érzékeny” beruházó már itt észrevehetné vagy megkezdhetné a „tervezők minősítését”.

A feladat értelmezése és az ajánlat kidolgozása, a megoldások fő részeinek, az elvégzendő feladatok mennyiségének meghatározása, a szükséges tájékozódás és előkészület a feladat megoldására már jelentős erőfeszítéseket kíván a tervezőktől. Az így kidolgozott „ajánlat” – amely az áron túlmenően mindig műszaki tartalommal is párosul – komoly ajánlattevő esetében már fontos szellemi termék, amelynek „eltulajdonítását” a beruházó természetesnek véli. Az ajánlat kidolgozása két hónapot vett igénybe, ennek során a beruházó két alkalommal újraértelmezte a „kiírást”. A beruházóhoz intézett e-mailek száma elérte a 25-öt. A személyes tárgyalások, utazások összesen 4+2 mérnöknapot jelentettek, nem beszélve az írott anyag összeállításáról.

A konkrét tervezési verseny esetében a vezetőben felsorolt komplex feladatokat táblázatos formában, egy-két soros leírással „pontosították”, amiről úgy gondolta a

Hirdetés



Hozza ki a legtöbbet az Integrált BIM & a CAD munkafolyamatok megoldásaiból

Fizessen elő az AEC szoftvercsomagra

Akár épülettervezésben, infrastruktúratervésben, kivitelezésben vagy az ezek kombinációját magában foglaló iparágakban dolgozik, az építőipari gyűjtemény kedvező áron biztosítja az alapvető eszközöket.

További információért látogasson el a www.autodesk.hu/collections oldalra!

Autodesk, the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.
© 2017 Autodesk, Inc. All rights reserved.



beruházó, hogy egy-egy feladatrészt most már pontosan leírt, és az egyes tervezői feladatok mellé csak ajánlati árat szükséges írni (így tesz a beruházó, ha csak az ár érdeklí, és kevésbé a melléje rendelt műszaki tartalom). Cégünk ezzel nem elégedett meg, hanem részletező magyarázatot és tartalmi megoldásokat adott ajánlatában. Tehettük ezt azért is, mert minden szakági tervező részletes tervezési munkaprogramot dolgozott ki. Csak „kiszivárogtatott” hírekből tudjuk, hogy ajánlatunk műszaki tartalma, kidolgozottsága a legjobb volt. (Mint utóbb kiderült, a „legmagasabb” árú is egyben, amit természetesnek lehet tartani, hiszen részletesen átgondolt munkaprogram állt mögötte, felmérve a szükséges szellemi és fizikai munkamennyiséget egyaránt, és azt a felelősséget, hogy a rendelkezésre álló rövid kivitelezési idő nem teszi majd lehetővé a „hibás” terv javíthatóságát; biztos megoldásokra, az egymásra épülő lépések sorának tökéletes megtervezésére van szükség, mert az üzem termelésének kiesése többszörös károkat okozhat.) A beruházói kiírás „pontosításához” az is hozzátartozott volna, hogy a kiinduló adatokat pontosítja, azaz meglévő üzemről, gépekről stb. Lévénszó, a rendelkezésre álló terveket, leírásokat is át kellett volna adni. Erre mindig csak ígéretes utalások voltak, illetve azt a javaslatot kaptuk, hogy az ajánlattevő vegye be az ajánlatába, hogy ha szükséges, felmérésekkel egészíti ki az adatokat. Természetesen a szükséges felmérések mennyisége teljes bizonytalanságot okozott az ajánlatadásnál.

A beruházói döntések késlekedése, az ajánlati kiírás műszaki előkészítetlensége már a tervezési felhívás elindítását is késleltette, de úgy gondolták, hogy az itt elvesztegetett időt majd a tervezőkön, azaz a tervezés időtartamának lerövidítésével lehet behozni. Ekkor a tervezési feladat elvégzésére három nyári hónapot szántak, amikor egyébként is nehezebb előrelátóan szervezni a munkát (hiszen a magyar tervezők zömének általában a hazai pihenés-szabadságolás adatik meg, ami jellemzően nyárra esik, és nem teszi lehetővé ezek könnyű áthelyezését az ősre, télre, hogy azokat más „földrészekben” töltsse a magyar tervező).

A beruházó még a tervezési feladatokat pontosító tárgyalások során is ragaszkodott ezen szűkös határidőhöz, míg a végén „belátta”, hogy ezt legalább négy hónapra kell emelni. A beruházó azt mondta, „a tervezőnek joga van a hétvégeken és éjjel is dolgozni”, ez természetes, csak azaz nem számolt, hogy kifáradt emberek nem képesek megfelelő teljesítményt és minőséget nyújtani munkájukban. (Cégünk alakulása

óta tartjuk azt az elvet, hogy mi fizessünk annyit, hogy a heti munkaidővel a szükséges kereset álljon rendelkezésre.) Sajnálattal kell megállapítani azt is, hogy a magyarországi tervezői versenyek leginkább árversennyé degradálódtak, és a minőség versenye – melynek elbírálásához sokkal több energiát kell befektetni a beruházónak – nem szempont kellő mértékben. Jelen esetben is úgy gondolta a beruházó,



”

Az ajánlat kidolgozása két hónapot vett igénybe, ennek során a beruházó két alkalommal újraértelmezte az amúgy is pontatlan kiírást.

”

hogy a tervezési feladatokat végül sikerült „táblázatos formába” átfogalmazni, és ezek elfogadása a tervezők részéről egyben a tervezők ajánlatait azonos „minőségi szintre is emelte”, holott pl. a referenciák összevetése és az ajánlatok kidolgozottsága másról is árulkodik. Az ajánlatok kidolgozottságának mélysége szintén jellemezheti az ajánlkozót, volt, aki csak a „laza kiírásra” egy számot vagy egy-egy szakág tervezési díját adta meg a műszaki tartalom részletezése nélkül, illetve az egyes szakágakon belüli ugyan, de a részfeladataiban mégis jelentős eltérést mutató tevékenység árainak részletezése nélkül. (Az ajánlattevő

is bizonytalanságban tartotta a beruházót, ez a viszonyosság elve.)

Mindezek az információk csak „kiszivárogtatással” jutnak el a résztvevőkhöz, mert – tudomásunk szerint – nincsenek egységes szabályozások az ilyen tervezési versenyek lebonyolítására, a beruházó „érdeke” se abba az irányba mutat – bár etikailag ez elvárható lenne –, hogy minden pályázót azonos információkkal lásson el a versenyztetés folyamán.

Végeredményben a beruházó a tervezői pályázat és ajánlatok alapján nem tudott (vagy nem akart) dönteni, ezért „versenydíjtárgyalást” hívott össze. Ahárom pályázó – a bevezetőben említett feladatokra – a következő nettó díjakat ajánlotta utolsó ajánlatként: 76,5 millió forint; 62,0 millió forint és 52,0 millió forint.

A beruházó ezt követően közölte, hogy ő is „kalkulált”, és erre a tervezésre mindössze 35,0 millió forintot tud elfogadni. Akarja-e valaki ezért a díjért a feladatot elvégezni, kérdezte. Erre a válasz az volt, hogy nem. A versenytárgyalás így eredmény nélkül ért véget.

Cégünk az ajánlat kidolgozásával két hónapon keresztül foglalkozott, a felmerült költségek 23 nap x 60 ezer Ft/nap = 1,3 millió Ft + 200 ezer Ft utazás, tehát összesen elérték az 1,5 millió Ft-ot.

Úgyszintén költségek jelentkeztek a jövődöbéli altervezőknél, akik a helyszínen is jártak, ajánlatokat készítettek elő, ezek is kitesznek legalább 700 ezer Ft-ot.

A beruházónak természetes volt, hogy ilyen nagyságú költségeket az ajánlkozókra hárít, miközben az ajánlatokból „számos szellemi információt” kapott. Ő minimális befektetéssel minimális veszteséget könyvelhetett el, az ajánlattevők pedig futhattak az idejük és a pénzük után.

Az előbbieket még egy új jelenséggel is ki lehet egészíteni, amikor az ajánlatadásnál a beruházók válasza kényszerítik az ajánlkozót. Nevezetesen adja meg ajánlatát tervezői napokra bontva, részletezve benne a különböző szintű tudással rendelkező kollégák számát és a feladat elvégzésével töltött idejét.

Ennek a háttérben ismét az áll, hogy a beruházó egy tervezési feladat elvégzését „tíz pár cipő elkészítésével vagy 28 000 db csavar legyártásával” téveszti össze. Nem a tervezés eredményét és minőségét befolyásoló kritériumokra kíváncsi (mint tapasztalat, szakmai tudás, megbízhatóság, feladatmegoldási képesség, innováció stb.). A fejében egy egyszerű szorzási művelet motoszkál, amellyel két vagy több ajánlatot egyszerűen összehasonlíthat.

A cikk egy korábban megjelent írás bővített változata.

A klímaváltozás kihívásai az erdőmérnöki feladatokban

Örökerdő a jövőnek

A klímaváltozás visszatérő téma a sajtóban és a közbeszédben. A megalapozott vélemények mellett kritikus hangokat is lehet hallani. Az egyik leggyakoribb érv, hogy klímaváltozás mindig is volt. Csakhogy az utóbbi időszak változásának sebessége, a szélsőségek megjelenése meghaladja a földtörténeti múltból ismert hullámzásokat, és spontán ökológiai folyamatokkal nem magyarázható.

● Péterfalvi József,
Gribovszki Zoltán,
Czimber Kornél

Az erdő, illetve az erdei ökoszisztéma állapota hatással van a Föld légkörére, a klímára, az ember számára élhetőbb környezet kialakítására. A természet, az erdőtakaró viszont képtelen a felgyorsult klimatikus változásokhoz ilyen rövid idő alatt alkalmazkodni. Ezért rendkívüli feladat hárul az erdőmérnökökre, akiknek az erdőt érő hatások figyelembevételével kell meghozni a több évtizedre, illetve akár egy évszázadra kiható döntéseiket. Célszerű ehhez geoinformatikai alapú döntéstámogató rendszereket alkalmazni mind az erdő hosszú távú fennmaradása, mind a szükséges műszaki létesítmények létrehozása és fenntartása szempontjából.

Geoinformatikai döntéstámogató rendszer

A klímaváltozásra a klímamodellek alapján lehet felkészülni, amelyek segítségével az alkalmazkodási és enyhítési stratégiák kidolgozhatók. Egy erdőmérnöknek ma kell dönteni arról, hogy milyen fát ültessen, amelyik 100 év múlva is állományalkotó fa lesz, és nem fog a következő évtizedek hőmérsékleti szélsőségei miatt idő előtt kipusztulni. A kutatások során bebizonyosodott, hogy a fajok vitalitása szem-

pontjából fontosak a szélsőségek, a maximális hőmérséklet, a hőösszeg és a hőségnapok száma, valamint a talaj vízmegtartó képessége, hogy mennyire tudja egy faj az aszályos időszakokat átvészelni. Ezenkívül lényeges a faállomány szerkezete, hogy mennyire sűrűn állnak a fák és milyen a korösszetétel az állományon belül. A klímaváltozás erdőkre gyakorolt komplex hatását egy geoinformatikai döntéstámogató rendszerrel lehet hatékonyan vizsgálni. Egy ilyen rendszer integrálja a rendelkezésre álló termőhelyi adatokat, erdőállomány-adatokat, múltbeli klímaadatbázisokat és a jövőbeli klímamodelleket. A rendszer gépi tanulási módszerekkel képes a múltbeli klímaadatokat összevetni az állandónak tekinthető termőhelyi adatokkal (talajtípus, talajféleség, termő-

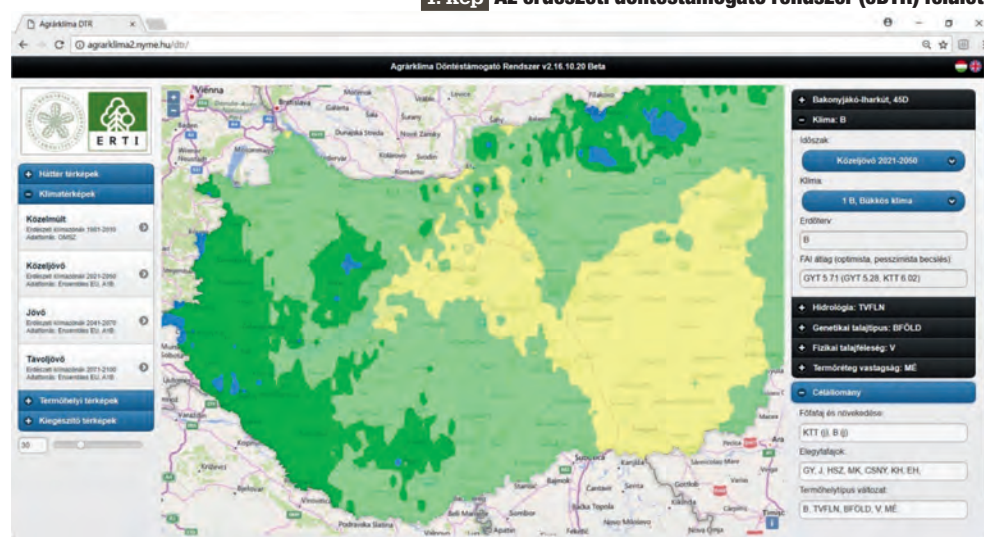
réteg vastagsága, domborzat, kitétség) és erdőállomány-adatokkal, és ez alapján előre tudja vetíteni a jövőbeli javasolt fajfajtypusokat és azok növekedését.

Az elmúlt években a fenti célokra a Soproni Egyetemen folytatott agrárklímaprojekt keretén belül a fenti feladatok megoldására az erdészeti kutatás egy webalapú erdészeti döntéstámogató rendszert fejlesztett (eDTR, 1. kép), amely országosan és erdőrészlatszinten is képes támogatni a döntéshozókat, gazdálkodókat.

A rendszer képes felrajzolni a közelmúlt, jelen, közeljövő, távoljövő erdészeti klimatikus viszonyait. Ezenkívül a termőhelyi, kiegészítő és háttérterképek is megjeleníthetők. A webes alkalmazásban erdőrészlatszinten lehet nagyítani és egy erdőrészletet ki lehet választani.

Kiválasztás után a terület alapadatain kívül megjelennek a különböző adatbázisok területre vonatkozó adatai csoportosítva: klíma, hidrológia, genetikai talajtípus, fizikai talajféleség és a termőréteg vastagsága. Bizonyos csoportokon belül több adatbázis adatai rendelkezésre állnak, illetve klíma esetén váltani lehet időszakok között. A rendszer megadja a nyilvántartott erdészeti klímazonát és a több klímamodell átlaga alapján a becsült klímazonát is, valamint egy optimista és egy pesszimista klímamelegedési forgatókönyv szerinti besorolást is. Fontos, hogy az adatok tartalmazzanak pontatlanságot, a klímamodellek bizonytalanságot, ezért a felhasználó ezeket az adatokat mérlegelheti, módosíthatja. A rendszer tehát nem döntést ír elő, hanem döntést támogat. Az időszak kiválasztá-

1. kép Az erdészeti döntéstámogató rendszer (eDTR) felülete



2. kép Erdészeti út az átadás után



sa és a termőhelyi paraméterek pontosítása után növekedésükkel együtt megjelennek azok a fafajok és elegyfajok, amelyekkel célszerű erdősíteni a kiválasztott területet.

Erdészeti műszaki feladatok

Az erdőmérnöki feladatokhoz tartozik az erdészeti műszaki létesítmények létrehozása, üzemeltetése és fenntartása, amelyek helyes megoldásához is elengedhetetlen a klímaváltozás okozta hatások figyelembevétele.

Az erdővel való gazdálkodás a mai társadalmi-gazdasági viszonyaink között természetközeli, többcélú és többtulajdonosú erdőgazdálkodásként valósul meg. Fontos szempont ma már az is, hogy az erdő nyújtotta javak felhasználása az erdő képének jelentős megváltoztatása nélkül történjen. Ezt a célt valósítja meg a természetközeli erdőgazdálkodás, amely törekszik arra, hogy az erdőterületen mindig maradjanak idősebb fa egyedek, hozzájárulva ezzel az erdő tájképi megjelenésének megőrzéséhez is. Az ilyen típusú ún. örökzöld-gazdálkodás megkívánja, hogy az erdő egyes részei megközelíthetők legyenek.

Hazai domborzati adottságaink között a megközelítést zömében különböző szélességgel és vonalvezetési paraméterekkel megépített erdészeti utak és a termőterület egyes részterületeinek elérhetőségét biztosító közelítőnyomok teszik

vezési irányelvei című műszaki előírás szerint történik. A zömében egy forgalmi sávós, 5 m koronaszélességű, másodosztályú erdészeti utak tervei az informatika felhasználásával speciális úttervező, grafikus tervező és geoinformatikai szoft-

tandó kőanyag mennyiségét. Az ilyen pályaszerkezetek fenntartásigényesek, de a szükséges javítások és karbantartások kis és közepes teljesítményű, többcélú gépekkel költséghatékonyan elvégezhetők.

Az erdőben végzendő erdőmérnöki tevékenység vízgazdálkodási szempontból alapvetően kettős irányultságú. Az egyik a vízkészlet-gazdálkodással kapcsolatos, amely az erdők vízfelhasználását, vízigényét, lefolyásra és vízminőségre gyakorolt hatását veszi alapul. A másik pedig az erdőgazdálkodáshoz kapcsolódó infrastruktúra (pl. erdészeti utakkal kapcsolatos műtárgyak, vízfolyások rendezése, tározók stb.) vizes szempontú tervezése, építése, ami alapvetően a klasszikus kultúrmernöki ismereteket igényli, de felhasználja az általános hidrológiai szak tudást is. Mindkét esetben a klimatikus viszonyok, illetve azok változása jelentős hatással bír. A vízkészlet-gazdálkodással kapcsolatban példaként említhető a jellemzően erdős sztyep klímájú Alföld, ahol pusztán a csapadékmennyiség nem lenne elegendő az erdő vízigényének kielégítésére, így a fák a fokozott párologtatáshoz szükséges vizet csak a talajvízből pótol-

”

Egy erdőmérnöknek ma kell dönteni arról, milyen fát ültessen, amely száz év múlva is állományalkotó fa lesz, és nem fog a hőmérsékleti szélsőségek miatt idő előtt kipusztulni.

”

lehetővé. Az erdőterület feltárását a domborzathoz igazodó, kis terület-igénybevétellel megépíthető erdészeti utak teszik lehetővé, amelyek pályaszerkezetének építésénél fontos szempont a helyszínen szállítandó kis mennyiségű anyag felhasználása és a környezetbarát technológiák alkalmazása.

A közúthálózat és az erdőterületek kapcsolatát az erdészeti utak teremtik meg, amelyek tervezése az *Erdészeti utak ter-*

vekkal készülnek, amelyek hatékonyan támogatják a domborzathoz igazodó keskeny útpáasztával rendelkező, kisebb műtárgyakat igénylő vonalas létesítmények tervezését. Az így megtervezett erdészeti utak zömében kötőanyag nélküli pályaszerkezetének építésénél előnyben részesülnek a helyi talaj felhasználásával készülő talajstabilizációs útalapok, amelyek jelentős mértékben csökkentik a helyszínrre szállí-

3. kép Villámárhullám hatására elmosott átereszt az erdészeti úton



hatják. A hőmérséklet emelkedése miatt megnövekvő párolgási kényszer fokozott talajvíz-felhasználást fog indukálni, ami végső soron a talajvíztükör süllyedéséhez és jelentősebb sófelhalmozódáshoz is vezethet. A talajvízszint esetleges jelentősebb süllyedése miatt a fiatal erdőtelepítések azt már kétségesen tudják majd elérni, így bizonyos (elsősorban vízigényes és nagy biológiai produktív adó) erdőtürelések vagy esetlegesen magának az erdőnek a léte is megkérdőjeleződhet a Kárpát-medence síkvidékein. A problémára megoldást jelenthet a nagyobb folyókból történő vízpótlás, amelyre elsősorban az árhullámok leszálló ágának víztömege ad lehetőséget. Erre szép példa Békés megyében a Mályvádi-tározó erdőinek vízpótlása.

Az erdőben különböző céllal építendő tározó és vízáteresztő műtárgyak tervezése esetén alapvető fontosságú a létesítmény környezetéből összegyűlekező vizek mennyiségének, vagyis a vízhozamnak a meghatározása. A lefolyás befolyásolása tekintetében az erdő kettős hatása: egyrészt jelentős vízigénye miatt csökkenti a hosszú távú átlagos lefolyást, de nagyobb tározási kapacitása

és talajának szinte korlátlan beszívárogató képessége miatt csökkenti az árhullámcsúcsokat és időben elnyújtja a közvetlen lefolyást. Ennek ellenére erdőterületen is problémát okoznak a klímaváltozás hatásaként egyre nagyobb gyakoriságú villámárhullámok (3. kép). A képen látható nemkívánatos események elkerülésére a korábban nagyobb biztonság-gal megválasztott vízátbocsátó képességű műtárgy és a vízfolyás medrének műtárgy előtti és utáni szakaszának bevédése nyújt lehetőséget.

Összefoglalás

Az erdővel való gazdálkodás komplex ismereteket és hosszú távú gondolkodást kíván, mivel az egyes döntések hatása csak évtizedek múlva érzékelhető egyértelműen. Ehhez a szakmájuk iránt elhivatott mérnökökre van szükség, akik a változó gazdasági körülmények között is képviselni tudják a tartamos gazdálkodási elveket. Az ehhez szükséges tudás a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karán az osztatlan erdőmérnök MSc szakon alapozható meg, és a végzés utáni gyakorlati tapasztalatokkal kibővíthető szé-
reztető meg.

Hirdetés



Lindab könnyűszerkezetes acél csarnokok

különleges, egyedi igényekhez igazított megoldások



Kerekasztal-beszélgetés a kamara diplomadíjas hallgatóival

Pénz és presztízs

Az MMK és a MITA idei diplomadíj-pályázatának díjazottai frissen végzettek, vagyis még látják az alma mater előnyeit, hiányosságait, ugyanakkor már azt is tudják, miként érhető el, hogy a hazai mérnöktársadalom elismertnek és megbecsültnek érezze magát. A három hölgy okos – hiszen mérnökök –, vannak terveik, de nem stresszelnek azon, hol és mit fognak csinálni mondjuk húsz év múlva.



● Rozsnyai Gábor

Beszélgetőtársaink:

Balogh Szilvia

okl. bányá- és geotechnikai mérnök

Mojzes Petra okl. bányá- és geotechnikai mérnök

Révész Zsuzsanna Márta okl. villamosmérnök

– **Miért választották a mérnöki pályát? Mindig is tudták, hogy ez az önök hivatása?**

Balogh Szilvia: A szüleim szerették volna, ha középiskola után továbbtanulok és szerzek egy felsőfokú végzettséget, ami ellen nekem sem volt kifogásom. Az igazat megvallva még a gimnázium vége felé is orvosi pályára készültem, hisz gyermekkorom óta az egészségügy vonzott. Amikor le kellett adni az egyetemi jelentkezési lapokat, kíváncsiságból megnéztem, milyen képzések indulnak a helyi egyetemen. Ekkor figyeltem csak fel a Műszaki Földtudományi Karra, ahol szimpatikus lett az olaj- és gáz-mérnöki, illetve a bányá- és geotechnikai mérnöki képzés. Utánaolvastam, hogy mégis mit takarnak ezek az elnevezések, mit is csinál egy olajmérnök vagy egy bányamérnök. Ezek után már folyamatosan ott motoszkált a fejemben, hogy mi lenne, ha mégsem az orvosi pályát választanám, hanem a mérnökit. Végül – bár hirtelen fel-lángolásnak tűnt – a mérnökség mellett tettem le a voksomat. Mai napig eszembe jut néha, vajon mi lenne, ha akkor másképp

döntök, de egy pillanatig sem bántam meg, hogy így alakult.

Mojzes Petra: Édesapám sokat dolgozott az építőiparban, így már egészen fiatalon betekintést nyertem ebbe a világba. A képességeim és az érdeklődési köröm alapján elég korán eldőlt, hogy mérnök leszek, csak még az nem, hogy milyen. Végül építőipari szakközépiskolába jártam, ahol volt egy nagyon jó, gyakorló építőmérnök tanárnőnk, aki elmagyarázta, miről is szól ez a szakma. Már akkor is nagyon tetszett, és határozott elképzelésekkel haladtam a Műegyetem felé, ahol a két reáltárgyból tett emelt érettségivel és az összeszedett szaktudással felvértezve vettem az akadályokat. A szakirányválasztásban pedig az egyetemi tanáraink segítettek. A bányá- és geotechnika mérnöki mesterszakra a kíváncsiság és a tudásvágy vitt.

Révész Zsuzsanna Márta: Engem mindig a reáltantárgyak érdekeltek, a gondolkodás lehetősége kihívás volt számomra. Középiskolában hamar beláttam, hogy ez az érdeklődési kör a mérnöki pályára vezet. Beleszülettem ebbe a bűvöletbe, édesapám is a BME-n végzett villamosmérnök, kisgyermekként is sokat toporogtam a tervezőasztal körül. Ezzel együtt a „villamosmérnök szeretnék lenni!” kijelentés szinte sokkolta a családomat és a tanárainkat. Nem kimondottan női szakma, de nagyon vonzott a kihívás.

– **Sok idősebb kolléga úgy emlékszik vissza az egyetemi időszakra, mint élete egyik legszebb periódusára. Önöknél is így volt?**

Balogh Szilvia: Szerettem egyetemistának lenni. Egészen más volt, mint a gimnázium. Nem nyaggatott senki, hogy tanuljak, szabadabbnak éreztem magam. Ez meg is látszott az első fél éves jegyeimen. Második félévtől már összeszedtem magam, egyre jobban teljesítettem. Összeszoktunk a cso-



portársakkal, sokat segítettünk egymásnak, és a közösségi élet sem maradt el.

Mojzes Petra: Az alapképzést nappali hallgatóként végeztem, és nagyon szép emlékeim kötődnek hozzá. Nem volt könnyű, de

sok segítséget kaptunk a felsőbb évesektől és egymástól. Számomra meghatározó volt az akkori egyetemi élet, a kollégiumi körök munkássága. Az egyetemi tanulmányok mellett az ott szerzett tapasztalatok a mai napig segítik a munkámat. A mesterszakot pár év kihagyással, már levelezősként csináltam végig. Nagyon jó kis csapat lett az évfolyamunk. Munka mellett tanulni már teljesen más volt.

Révész Zsuzsanna Márta: Műegyetemistának lenni mindig is nagyszerű dolog volt. Számomra az egyetemi évek rengeteg élményt és tanulságot adtak. A BME-VIK és a Schönherz Kollégium beszippantott és magával ragadott. Sok küzdelem és még több-

– A villamosmérnöki diploma sokféle lehetőséget kínál, a bányá- és geotechnikai oklevél kötöttebb pályát valószínűsít. Hol akarják elkezdeni a karrierjüket?

Mojzes Petra: Én már 2014 óta dolgozom, mint említettem, a mesterképzést munka mellett végeztem. Évekig tervezéssel foglalkoztam, most pedig projektmenedzsment-területen dolgozom mérnökként. A szakmai tudás mellett a szervezési és kommunikációs képességeimet is kamatoztathatom.

Balogh Szilvia: Nekem még nincs konkrét elképzelésem. Ha lesz rá lehetőségem, szeretnék a tanult szakmámban elhelyez-

ni, ha ez átképzéssel vagy újabb tanulmányokkal jár is.

Révész Zsuzsanna Márta: Nálam még nem dőlt el teljesen, de az irányt már elképzeltem, ami egy választott hivatás felé mutat. Korábban szívesen foglalkoztam a mérnöki hivatás kereteit meghatározó szabályozások tanulmányozásával. Ezt a megújuló energiával kapcsolatos lehetőségek elemzése követte, diplomamunkám tárgya is a napenergia alkalmazhatóságának vizsgálata volt gázipari környezetben. Emellett a gazdasági folyamatok követése, elemzése is érdekel. Ezzel tulajdonképpen eláru-
tam, hogy az ipari mérnöki tevékenységből az alkotás, létrehozás és üzemeltetés területek után érdeklődöm leginkább. Jelenlegi munkahelyemen – a diplomamunkámmal összhangban – megújuló energiatermeléssel foglalkozom, szél- és naperőmű-üzemeltetéssel.

”

Sikeres mérnöki pályák bemutatásával szólíthatók meg a diákok, minden korosztály szerepeltetésével, de a legnagyobb hatást a sikeres fiatalok példaként állítása tudja kiváltani.

”

– Esetleg már azt is elképzelték, hogy hol tartanak majd húsz év múlva szakmailag, illetve a karrierépítésben?

Révész Zsuzsanna Márta: Nem tudhatjuk, mit hoz a jövő, különösképpen tizenöt-húsz év múlva. Remélem, hogy a választott szakirányban, tanulmányaimat követve tudok hasznos munkát végezni. Nagyon szeretném, ha még ebben a távoli jövőben is idehaza lenne lehetőségem a szakmát folytatni.

Balogh Szilvia: Nem igazán gondolkodtam még ezen. A jelenlegi elképzeléseim alapján nekem annyi is elég, ha egy stabil, jól kereső állásom lenne majd, ahová szívesen megyek be dolgozni. Nyilván az utamba kerülő lehetőségeket igyekszem majd kihasználni, de nem stresszelem magam, ha mégsem minden úgy alakul, ahogy tervezem. Megpróbálom a karrierem építése



Mojzes Petra, Révész Zsuzsanna Márta, Balogh Szilvia

nek tűnő vizsga után két oklevelet szereztem BSc- és MSc-képzésben. Életem nagyon jelentős lépése volt ide felvételt nyerni, és felemelő érzés volt végzett mérnökként kilépni az egyetem kapuján.

kedni, de nyitott vagyok az új ismeretek felé is. Több nagy vegyipari gyár is van a lakóhelyem közelében, ha éppen valamilyen lesz munkalehetőség, szívesen kipróbálnám magam ilyen területen is, még

során mindenképp a tőlem telhető legjobbat kihozni.

Mojzes Petra: Amilyen ütemben halad a világ, nehéz ezt megmondani. Biztosan továbbképezem magam addig, akár egyetemi, akár online kurzusok keretében. Szeretnék projektmenedzsmenttel foglalkozni a későbbiekben is, de meglátjuk, hogy alakul.

– Önök már Y generációs diplomások. Mi kell ahhoz, hogy mérnök-ként sikeresek, boldogok legyenek?

Révész Zsuzsanna Márta: A megszerzett tudás folyamatos fejlesztése, az ismeretek körének szélesítése, azaz a tanulási folyamat szüntelen fenntartása az egyik recept. A másik, hogy megtaláljuk azokat a kihívásokat, feladatokat, amelyekkel fenntarthatjuk a motivációt, hogy jobban és jobban teljesíthessünk munkánkban.

Balogh Szilvia: Egyetérték Zsuzsával. Azt gondolom, hogy nyitottnak kell lenni az új dolgok felé, nem szabad félni a változásoktól. Nem ítélem el, ha valaki külföldre megy dolgozni; gyerekkori barátaim nagy része és az egyetemi csoporttársaim közül is sokan az ország határain kívül dolgoznak, élnek. Ez is egy lehetőség. Ha valaki tényleg elszánt és határozott, akkor nagy valószínűséggel Magyarországon is boldogulni fog, más kérdés, hogy ugyanazért a munkáért jóval kevesebbet fog kapni, mint egy fejlettebb országban.

– Mérnökökre minden korábbinál nagyobb szükség van, ugyanakkor a pályaválasztó fiatalok körében nem ez a legnépszerűbb foglalkozás. Hogyan és milyen üzenetekkel szólíthatók meg a fiatalok, hogy minél többen válasszák Magyarországon ezt a pályát?

Balogh Szilvia: Általános és középiskolás korban több olyan börcét, kiállítást kellene biztosítani a fiatalok részére, ahol interaktívan ki tudják próbálni, hogy egy adott mérnöki szakma milyen is valójában. Esetleg lehetne szervezni gyárlátogatásokat, ahol szemtől szemben találkozhatnak azzal, ami rájuk vár, ha azt a hivatást választják. Amit a saját szemével lát az ember, az sokkal nagyobb benyomást tesz rá. Szerintem már általános iskola végén fel kellene világosítani a gyerekeket, milyen lehetőségeik vannak, hogy legyen alternatíva előttük. Nekem kisiskolás koromban fogalmam sem volt arról, hogy mi szeretnék lenni, ha felnövök. Én is csak azokról a szakmákról tudtam képet alkotni, amelyek körülvetek, és valljuk be őszintén, nem sok mérnökkel találkozunk egy gyerek a mindennapokban. Mi is ösztönöznénk őket arra, hogy ezt a pályát válasszák?



Nagy Gyula MMK-elnök gratulál a fiatal tehetségeknek

”

Megbecsülés, megfelelő fizetés, juttatások, jövőkép és megélhetés lehetőségének megteremtésével tarthatók itthon a fiatalok.

”

Mojzes Petra: Ezt én is így látom. A mérnöki pályát be kell mutatni a középiskolásoknak, sőt az általános iskolásoknak is. Sokan nem tudják, mivel foglalkoznak a mérnökök, ahogy azt sem, hányféle mérnöki pálya van. Meg kell teremteni a lehetőséget, hogy ezt a pályát válasszák. Ma misztifikáljuk a matematikát és a természettudományokat, mintha csak kiválasztottak bizonyos csoportja lenne képes megérteni és megtanulni. Ha a természettudományokat érdekessé tesszük a gyerekek és a kamaszok

számára, akkor nagyobb eséllyel választanak majd ez alapján szakmát.

Révész Zsuzsanna Márta: Egyetérték Szilviával és Petrával. Sikeres mérnöki pályák bemutatásával szólíthatók meg a diákok, minden korosztály szerepeltetésével, de a legnagyobb hatást a sikeres fiatalok példaként állítása tudja kiváltani.

– Elhangzott egy félmondat a külföldi karrier csábításáról. Hogyan tarthatók itthon a fiatal szakemberek?

Mojzes Petra: Pénz és presztízs. Európai szintű fizetésekkel és szakmailag is szép projektekkel.

Révész Zsuzsanna Márta: Megbecsülés, megfelelő fizetés, juttatások, jövőkép és megélhetés lehetőségének megteremtésével tarthatók itthon a fiatalok. Ha ez itthon nem biztosított, akkor a fiatal mérnökök is kénytelenek lesznek máshol keresni a lehetőségeket, sok honfitársunkhoz hasonlóan.

Balogh Szilvia: Jobban meg kellene becsülni őket, illetve most már bennünket. Rendezni kellene a béreket. Amíg a fiatal mérnökök Magyarországon nem kapnak versenyképes jövedelmet, addig, aki megteheti, elhagyja az országot.

Látványos építészeti megújulás a Fővárosi Állat- és Növénykertben

A Biodóm

Prof. dr. Persányi Miklós, a Fővárosi Állat- és Növénykert főigazgatója szerint a most épülő Biodóm méltó folytatása lesz a Neuschloss Kornél, Kós Károly, Zrumeckzy Dezső által ránk hagyott mérnöki örökségnek. Bár az 1505 tartószerkezeti acélrúdból és 539 szerkezeti csomópontból álló négy kupola már most is elég látványos, a húsz építész tervező és a mintegy száz szakági tervező azon dolgozik, hogy a látogatóknak a két év múlva esedékes átadás után leessen az álluk.



● Rozsnyai Gábor

– A Liget Budapest Projekt egyik kiemelt attrakciója a Fővárosi Állat- és Növénykert bővítése. Mi adta az

alapötletet a Pannon Park Biodómhoz?

– Amikor az új területeket megkaptuk, gondosan mérlegettük, milyen fejlesztéseket lenne érdemes ott megvalósítani. Figyelembe vettük, hogy milyenek a terület

adottságai, mire alkalmas és mire nem, aztán az állatkereszeti fejlődési irányait, a látogatóink kívánságait, és sok más szempontot is. Elképzeléseinkkel az Állatkereszeti fenntartó főváros vezetői és a kormány is egyetértettek, és nagy hangsúlyt fektet-



tünk arra, hogy a tervekről menet közben a széles nyilvánosságot is tájékoztassuk.

– A múltban az Állatkert területe többször is változott. Most növekedni tudnak, jelentős mértékben. Számokban mit jelent a fejlesztés?

– A változás a közelmúltig mindig területcsonkítással járt. Az eredeti 18 hektár az 1950-es évek végére 10,7-re csökkent, aztán úgy is maradt. 2014 óta viszont végre növekedni tudott a kert, több lépésben összesen majdnem 8 hektárral. Az új területeken négy fő fejlesztést valósítunk meg, amelyek közül a Holnemvolt Vár, az Állatkert új játszóparkja már el is készült: tavaly májusban nyitottuk meg 1,5 hektáron. A Pannon Park a fejlesztési programok közül a legnagyobb: mintegy 5 hektárt érint, ebből 1,7 hektárt foglal el a központi fedett park, az úgynevezett Biodóm. A fejlesztés mintegy 44 milliárd forintból valósul meg.

– Mennyire nevezhető klasszikus állatkerti kialakításnak a Biodóm: interaktív, sétapark jellegű, vagy inkább távolról szemlélhető lesz az ott bemutatott állat- és növénypopuláció?

– A mi állatkertünk már most is nevezetes arról, hogy a legtöbb állathoz egészen közel kerülhet a látogató. Ennek persze vannak objektív korlátai, de azért erre készülünk a Pannon Parkban és azon belül a Biodómban is. Klasszikusnak azonban sem-



miképp sem lesz nevezhető, hiszen a létező legkorszerűbb technológiákat alkalmazzuk minden területen. A legfőbb különbség az Állatkert klasszikus területéhez képest az lesz, hogy itt nem húsz-harminc, a területen pavilonszerűen elszórt kisebb-nagyobb állatház alkotja majd a belső tereket, hanem a szabadtéri kifutók egyetlen központi építményhez kapcsolódnak: ez lesz a Bio-

”

A szabadtéri kifutók egyetlen központi építményhez kapcsolódnak: ez lesz a Biodóm, amit lényegében egy fedett parkként képzelhetünk el.

”

dóm, amit lényegében egy fedett parkként képzelhetünk el. Lesznek állattartó terek, sétányok, parkrészek, de mindez egy óriási fényáteresztő búra alatt. Így akkor is kellemes időt tudunk varázsolni, ha odakint épp zimankó vagy szakadó eső van.

– Egyre hangosabbak az állatok bezárását ellenző csoportok. Össze lehet egyeztetni a követeléseiket a létesítmény kialakításával?

– Téves az a szemlélet, hogy az állatkertek „bezárják” az állatokat. Mi sokkal inkább menedéket nyújtunk nekik egy olyan világban, ahol sokuk a kipusztulás szélére került, vagy már ki is pusztult! Tehát aki úgy mindeztől az állatkertek ellen van, ellenzi azokat a természetvédelmi erőfeszítéseket is,

ide értve több állatfaj megmentését, amelyek ezekhez az intézményekhez kötődnek. Az állatok jóllétével kapcsolatos szempontok persze elsődlegesek, de nem azért, mert számon kérik rajtunk, hanem azért, mert a mi érdekünk is az, hogy az állatok jól érezzék magukat. Bemutatósi, de természetvédelmi szempontból is ez a helyes irány.

– Mi az, amit kiemelne az attrakciók közül mint a várhatóan legnagyobb látogatócsalogatót?

– Túl azon, hogy a Pannon Park, illetve a Biodóm igazi négy évszakos attrakció lesz, látnivalóban sem lesz hiány. Az összes meglepetést persze nem szeretném előre elsütöni, de azt már most elárulhatjuk, hogy az elefántjaink egy egész új lakosztályt kapnak itt, és sok olyan állatunk is lesz, amelyeket eddig egyáltalán nem láthatott a közönségünk. A terveink között szerepel például a tengeri tehénfélék bemutatása, de létesül egy nagy tengeri akvárium is több mint kétféle literes cápa-medencével, amely messze a legnagyobb tengervizes medence lesz Közép-Európában. Rengeteg élmény várja a majdani közönséget: többek között csónakázhat egy afféle dzsungelfolyón, és több százféle érdekes élőlényel ismerkedhet meg. A komplexum több órára való élményt kínál majd, és azon dolgozunk, hogy mindenkinek leessen az álla az ámulattól.

– A régi korokat idéző Schäftner-körhíntának, illetve a hullámvasútnak milyen szerepet szánunk a jövőben? Használhatják ezeket a látogatók?

– A Schäftner-körhíntát, amely 1909 óta működik, s amely az azt létesítő körhíntás vállalkozóról, *Schäftner Károlyról* kapta a nevét, nemrégiben kívül-belül igényesen felújítottuk. A teljesen újjávarázolt patinás játékközem – amelyhez húsz éve, még a Vidámpark idejében nyúltak hozzá utoljára – májusban nyílt meg a közönség előtt, és a tavasztól ősziig tartó szezonban ezután is működni fog. Hasonló gondossággal kívánunk eljárni a hullámvasút esetében is. Ezt azonban – már csak az elhelyezkedése miatt is – csak akkor tudjuk újra megnyitni, ha a többi fejlesztéssel is elkészültünk.

– Úgy tűnik, a koncepciónak külföldön is jó visszhangja van, hiszen az Állatkert épülő Biodómját Európa legjobb szabadidős épületének választotta a Property Awards nemzetközi ingatlanszakmai zsűrije. Számítottak az elismerésre?

– Arra számítottunk, hogy az építési szakma is figyeljen rá. Állatkertünk történetében a XX. század eleje óta nem volt ilyen nagy-

Pannon Park



- A park bemutatókomplexuma mintegy 5 hektárnyi területen jön létre, ebből 1,7 hektárnyi területet foglal el a Biodóm;
- a létesítmény terveit a Paulinyi-Reith & Partners Zrt. készítette;
- a tervezői munka 2014-ben kezdődött meg, a tervek elkészítéséhez húsz építész tervező és mintegy száz szakági tervező munkájára volt szükség;
- a projekt munkát vezető tervezőként *dr. Paulinyi Gergely*, *dr. Reith András* és az Ybl-díjas építész, *dr. Anthony Gall* irányította;
- a kivitelezésre a Market Építő Zrt. kapott megbízást;
- a kivitelezés 2017 augusztusában kezdődött meg az építési terület átvételével és a kivitelezők felvonulásával;
- az ünnepélyes alapkövetételre 2017. október 3-án került sor;
- a munka a munkaterület elhatárolásával és az alapgyödrő kiásásával kezdődött: mintegy 150 ezer köbméter földet kellett megmozgatni;
- már elkészült a vasbeton „karéj”, illetve a Biodóm fölé boruló fényáteresztő héjazat acél tartószerkezetének szerelése is;
- a tartószerkezet utolsó elemét 2018. december 21-én emelték be a helyére;
- a Biodóm tetőszerkezete négy kupolából, „dómból” áll, ezek közül a legmagasabb 36 méter (ez 2 méterrel magasabb a Nagysziklánál, még ha alacsonyabb is sok más, a Városligetben, vagy annak környékén található épületnél, építménynél);
- a Biodóm fölé boruló acél tartószerkezet 1505 tartószerkezeti acélrúdból és 539 szerkezeti csomópontból áll, amelyek összesen 964 háromszögletű mezőt alkotnak;
- ezekbe az egyenként 18-20 négyzetméteres mezőkbe kerülnek majd a háromrétegű ETFE (etilén-tetrafluoretilén kopolimer) fóliapárnák, amely párnák belsejébe egy külön légkezelő rendszer fog megfelelő nyomású levegőt fűjni;
- a fóliamembrán felülete összesen 18 696 négyzetméter lesz;
- az ETFE fóliára azért esett a választás az üveg helyett, mert az üvegnek sokkal nagyobb a súlya (ahhoz tehát robusztusabb tartószerkezet kellene), továbbá a fólia fényáteresztő képessége is jobb, figyelembe véve a Biodóm növényzetének igényeit;
- a tervek szerint a nagyközönség 2020/2021 telén veheti birtokba a Pannon Parkot.

szabású fejlesztés – az akkori még *ifj. Andrássy Gyula* belügyminiszter és *Bárczy István*, a nagy városfejlesztő főpolgármester hathatós támogatásával történt. Nagynevű építészek, *Neuschloss Kornél*, *Kós Károly*, *Zrunczky Dezső* tervezték az épületeket. Intézményünkre, amikor csak lehetett, mindig jellemző volt, hogy az adott kor élvonalát képviselő létesítményeket igyekezett megvalósítani. A Pannon Parkkal, illetve a Biodómmal is ez a helyzet most.

– Ha mondjuk 20-25 év múlva megérjük a Biodóm a tematika módosításra, alkalmas lesz az építmény ki-

alakítása más éghajlat élővilágának bemutatására is?

– Az ilyen nagyszabású beruházások mindig hosszú időre szólnak. Így volt ez az 1912-ben átadott Pálmaház, vagy mondjuk a Nagyszikla esetében. Ahogyan az előbbieknél is változott a tartalom, így van ez a Pannon Parkkal, a Biodómmal is. Azt persze nehéz megmondani, hogy hol fogunk tartani 25 év múlva. De úgy gondolom, a most épülő létesítmények akkor is megfelelő keretet adnak majd ahhoz, hogy az Állatkert a kor színvonalához illő látnivalót és élményt kínáljon a nagyközönségnek. Végül is egy különleges közösségi tere minden korban szükség van.

Mit hoz 2019 az energiapiacra?

A kőolaj rángatja a világ gazdaságát

A kőolaj a világ legjelentősebb energiaforrása. A villamosenergia-termelés, a közlekedés mellett a vegyipar, a kőanyagipar alapanyaga. Az OPEC 2018. decemberi döntései ismét megkavarják a világ gazdaságát. Mit hoz a jövő az energiaforrások piacán? Ebbe próbálunk betekinteni cikkünkben.



● Szilágyi Zsombor

2017-ben a kőolaj adta a világon a primer energiaforrások felhasználásának 34,2%-át, ezzel a legfontosabb fosszilis ener-

giaforrás volt. A második legfontosabb energiaforrás a szén, harmadik a földgáz. Mindhárom energiaforrás fosszilis. Az évi 4,6 milliárd tonna körüli kőolajfogyasztás döntő többsége a közlekedést szolgálja, de a kőanyag-termelésben, a műanyaggyártásban és a vegyiparban is lényeges szerepe van. A kőolaj termékek a villamos erőművek tüzelőanyag-választékában fokozatosan visszaszorulnak. A Föld ma ismert kőolajkészlete 239,3 milliárd tonna, de hatalmas területeken nem történt még a modern technika szerinti geológiai és geofizikai kutatás.

A legnagyobb hagyományos kőolajkészlettel rendelkező országok: Venezuela - 47,3 milliárd tonna, Szaúd-Arábia - 36,6, Kanada - 27,2, Irán - 21,6, Irak - 20,1. A készletek alig csökkentek az elmúlt két évben. A hagyományos geológiai-geofizikai módszerekkel agyonkutatott területeken a készletkutatások is hoznak eredményeket: például Texasban mintegy egymilliárd tonnás hagyományos készletet fedeztek fel. Oroszország gazdaságában a kőolajtermelés és -export kiemelkedő fontosságú, a 2017. évi 277 millió tonna export az orosz GDP nagyon jelentős részét adja.

1. táblázat A kőolaj-felhasználás prognózisai (millió tonna)

| | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| British Petrol | 4602,1 | 4838,6 | 5010,2 | 5115,1 | |
| U.S. EIA | 5105,0 | 5312,5 | 5545,0 | 5830,0 | 6150,0 |
| British Petrol | 4564,0 | | 4864,0 | | 4836,0 |
| U.S. EIA | 4134,0 | 4292,0 | 4473,0 | 4681,0 | 4922,0 |
| ERIRAS | 4148,0 | 4288,0 | 4256,0 | 4100,0 | 3960,0 |
| IEA | | 4700,0 | 4841,0 | | 5076,0 |
| OPEC | 4184,9 | | 4461,7 | | 4604,8 |

A magyar kőolajtermelés igencsak szerény, és a készleteink alapján sincs különösebb okunk a bizakodásra. Míg 1970-ben 1,78 millió tonna kőolajat termeltünk, 2017-ben már csak 0,8 millió tonnát. A hazai termelést 2030-ra már a 0,5 millió tonna/év szint alatt várják. A KSH a hazai hagyományos, kitermelhető kőolajkészletet 2016-ban 66,9 millió tonnára adta meg. A makói medencében amerikai vállalkozók kíséreltek meg nagy mélységben, extrém geológiai viszonyok (magas hőmérséklet, magas rétegyomás) között termelni a nem hagyományos geológiai formációkból. A kísérletek eredményeit a jövőben biztosan hasznosítják majd, de az adottságok miatt ezek a készletek ma még nem termelhetők reális áron.

Mintegy 20 éves újdonság a kőolajiparban a nem hagyományos kőzetekből a kőolaj termelése: egyszerűsítve palaolajnak nevezik a tömör kőzetekből mélyfúrással, rétegrepesztéssel kinyerhető kőolajat. Az USA-ban kis, rugalmas vállalkozások százai kezdtek hozzá az ezer-kétezer méter mélységben lévő nem hagyományos kőolajlelőhelyek kutatásának és kitermelésének. A 2014 ősztől megindult olajáresésre ezek a vállalkozások először a kitermelés visszafogásával reagáltak, de azonnal elindult a termelés technológiai fejlesztése, a költsé-

”

2019 elején a termelés-visszafogás következménye a piacokon biztosan meg fog jelenni: áremelkedésre számíthatunk. A kőolaj árának emelkedése a gazdasági élet minden területére hatni fog, eltérő késéssel és különböző mértékben.

”

gek lefaragása. Ma az 50 dollár körüli tőzsdei olajár mellett már a legtöbb vállalkozás ismét tud haszonnal termelni.

A világ kőolajpiacait felforgatták az USA nem hagyományos kőolajkutatásának kiemelkedő eredményei: nemcsak jelentős többletkitermelést értek el, de a nem hagyományos kőolajtermelés költségeit is si-

került a világgpiaci ár alá csökkenteni. A világ nem hagyományos kőolajkészleteiről nincsenek hivatalos becslések.

A kőolaj tényleges értékét és árát – a tőzsdei manipulációkon kívül – alapvetően az határozza meg, hogy a hagyományos desztillációs eljárással mennyi benzint és gázolajat lehet belőle kinyerni, mekkora költséget jelent a kőolaj kénmentesítése. A tőzsdéken a különböző minőségű kőolajoknak meghatározott jellemzői és nevei vannak: Ural, Brent, Dubai, Bonny Light, WTI, Nigerian Forcados stb. A leggyakrabban előforduló minőségek: Brent (északi-tengeri olajfajta), WTI (West Texas Intermediate), az USA tipikus könnyű olajfajtája. A más minőségű kőolajat is gyakran ezekkel a típusokkal árazzák. A tőzsdei ügyletek mintegy 80%-a nem a konkrét üzletkötésre irányul, hanem az ármozgásokra.

A kőolaj szinte teljes mennyisége tőzsdéken kel el, vagy tőzsdei árakkal árazzák. Vannak azonnali és határidős szállításra vonatkozó kötések. Általában a hosszabb határidős ügyletek árai magasabbak. A tőzsde érzékenyen reagál a piac jelentősebb változásaira: új mezők megtalálására, a felszíni kőolajkészletek felduzzadására vagy éppen apadására, az OPEC döntéseire, az ellenőrizhetetlen olajforrások piacra lépésére, de a piac működését érintő nemzeti és nemzetközi konfliktusokra, háborúkra is. A kőolaj mintegy 80%-a hajókon utazik a feladó ország és a fogadó kikötő között. Az olajpiac 1965-ben még csak 31 millió hordó/nap szinten működött, de 1980-ra már 62 millióra nőtt, 2000-ben 74 millió volt, mára pedig 100 millió hordó/nap szintre emelkedett. Ez a fogyasztás az árak lényeges elmozdulása nélkül hozzávetőlegesen 1 millió hordó/nap kínálati többletet vagy hiányt bír el, vagyis az olajpiac nagyon érzékeny.

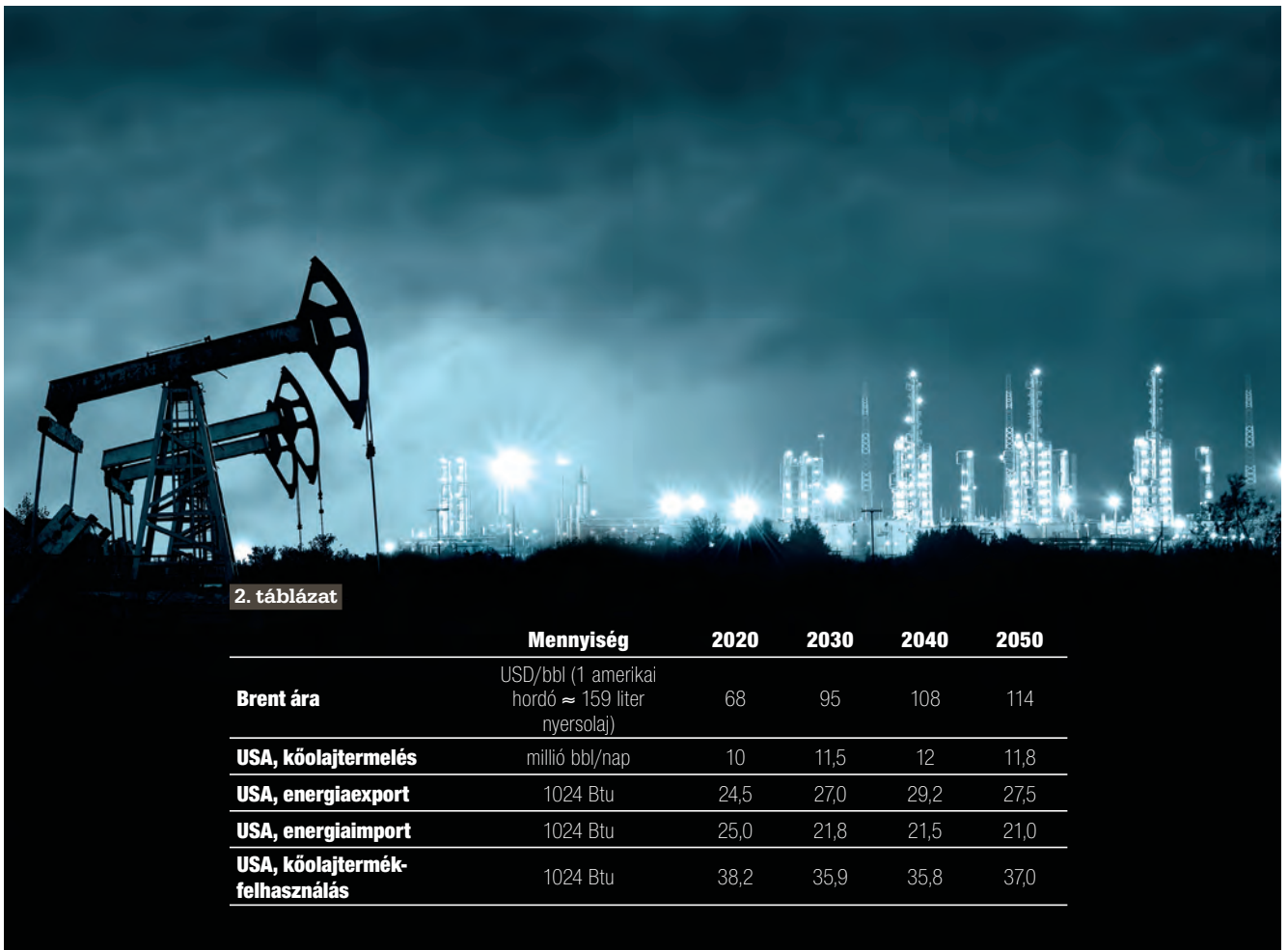
Hirdetés

Újdonságokból:

- Revit-AxisVM modell export/import, modellváltozatok követése (BIM)
- Öszvér keresztmetszetek
- Új feszítőkábel geometria szerkesztő funkciók
- Súrlódási faktor meghatározása ponttámaszoknál
- Faelemek ellenőrzése tűzterhelésre
- Vasbeton merevítőfalak komplex ellenőrzése
- Részletes feszültségszámítás XLAM panelekre
- Pontalapok méretezése szeizmikus hatásokra
- Új rugóelemek nemlineáris és képlékeny analízishez
- Grasshopper és Dynamo interfész parametrikus modellek készítéséhez
- Vasalásszámítás max. repedéstágasság alapján, SLS kombinációkból

AXISVM X5
Statikai Programrendszer

www.axisvm.hu
inform@axisvm.com



2. táblázat

| | Mennyiség | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 |
|---------------------------------------|--|------|------|------|------|
| Brent ára | USD/bbl (1 amerikai hordó \approx 159 liter nyersolaj) | 68 | 95 | 108 | 114 |
| USA, kőolajtermelés | millió bbl/nap | 10 | 11,5 | 12 | 11,8 |
| USA, energiaexport | 1024 Btu | 24,5 | 27,0 | 29,2 | 27,5 |
| USA, energiaimport | 1024 Btu | 25,0 | 21,8 | 21,5 | 21,0 |
| USA, kőolajtermék-felhasználás | 1024 Btu | 38,2 | 35,9 | 35,8 | 37,0 |

A kőolajpiaca évi 1700 milliárd dollár körül van, 50 dollár/hordó árszint mellett. Ugyanakkor az aranypiac évi 170 milliárd dollár, vagy az acél 115 milliárd dollár, és az alumíniumpiac is csak kb. 90 milliárd dollár. A világ kőolajtermelésének 42%-át adja az OPEC, a kőolaj-exportáló országok szervezetét jegyző 13 ország (Katar épp 2018. végén jelentette be, hogy kilép az OPEC-ből). Irányítója Szaúd-Arábia, napi 10,4 millió barrel (hordó) termeléssel (2018. augusztus). Az OPEC-en kívüli olajexportáló országok között Oroszország szintén 10,7 millió barrel/nap kapacitással áll az élen.

Az Egyesült Államok a legnagyobb olajtermelő 2018. augusztusban, 10,9 millió hordó/nap kapacitással.

Megoszlik a nagy kutatóintézetek álláspontja azt illetően, hogy mikor indul meg a kőolajfelhasználás csökkenése a világban. A 2015 végén 100 dollár/hordó körüli piaci kőolajár mellett az OPEC elhatározta, hogy akkor sem csökkenti a kőolaj-kitermelést, ha az árak esni fognak. A döntés következménye 2016 februárjában a 27 USD/hordó kőolajár lett. Azóta az olaj ára lassan kúszik felfelé, 2018 októberében meglépte a 80 dollárt is. 2018 végére ismét 55 dollár szintre csökkent a Brent ára. Az OPEC

2018. decemberben el is határozta a kitermelés csökkentését napi 0,8 millió hordóval az árak emelése érdekében, 2019. januártól, hat hónapra. Csatlakozott ehhez az akcióhoz több ország, köztük Oroszország is 0,4 millió hordó/nap visszafogással, mert létfontosságú számára a minél magasabb olajár. Ugyanakkor Irán, Venezuela és Líbia mentességet kapott a termelés visszafogását illetően. Irán kimentése a korlátozás alól nem egyezik az USA Iránnal kapcsolatos terveivel.

2019 elején a termelés-visszafogás következménye a piacokon biztosan meg fog jelenni: áremelkedésre számíthatunk. A kőolaj árának emelkedése a gazdasági élet minden területére hatni fog, eltérő kiséssel és különböző mértékben. Ugyanakkor a termelés-visszafogás hatása nem valószínű, hogy fél éven át jelentkezik az árakban. Alapos áttekintést ad az USA kőolajkutatásának, -termelésének és -felhasználásának kilátásairól az U.S. Energy Information Administration 2018. évi kitekintése. A legrealisabbnak ítélt referenciaváltozatot mutatjuk be (2. táblázat).

2020-ra várhatóan az USA energiahordozóból önellátó lesz, ezen belül minden kőolajtermékből 2030-ra.

2017-ben megindult a cseppfolyós földgáz exportja az USA-ból, és napjainkra tehetjük, hogy az amerikai földgázimport és -export egyensúlyba került. A következő éveket a földgáz (LNG) fokozódó exportja jellemzi majd, ami kőolajtermékeket fog a piacról kiszorítani.

Változatos év előtt állunk, a kőolajpiacon a pozitív és negatív jelenségek keverednek, hullámoznak.

ADATOK FORRÁSA:

BP Statistical Review of World Energy, 2018. június
KSH-adatok

visualcapitalist.com (2016. 10. 16.)

BP Energy Outlook projection to 2035

U.S. Energy Information Administration International Energy Outlook 2016. Reference Case

BP Energy Outlook 2018

U.S. Energy Information Administration: Annual Energy Outlook 2017

The Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences: Global and Russian Energy Outlook to 2040

IEA: World Energy Outlook 2018

OPEC: 2016 World Oil Outlook

U.S. Energy Information Administration: Annual Energy Outlook 2018

AUSTROTHERM
Hőszigetelés



Austrotherm hőszigetelő anyagok
Időtálló minőség

MEGYEI KAMARÁK HÍREI

Budapest és Pest

ÚJÉVI FOGADÁS A BME-N



A Műegyetem vezetői ünnepélyes keretek között fogadták január 11-én azokat a politikusokat, diplomátákat, hazai és külföldi partnervállalkozások vezetőit, akik az elmúlt időszakban segítettek a felsőoktatási intézmény működését, fejlődését. A rendezvényen részt vett *Tarlós István* főpolgármester, *Simicskó István*, Újbuda országgyűlési képviselője és *Hoffmann Tamás* polgármester is. A vendégeket magyarul és angolul köszöntötte *Józsa János*, a BME rektora, majd *Kotán Attila*, az intézmény kancellárja szövelt a megjelentekhez. Az egyetem vezetői megajándékozták *Tarlós Istvánt* egy olyan limitált példányszámú könyvvel, amely a Lánchíd XX. század eleji rekonstrukciójának részletes dokumentációját foglalja össze. A főpolgármester megköszönte az ajándékot, majd bejelentette: *Hoffmann Tamás* újbudai polgármesterrel a főváros közgyűlése elé terjesztik azt az indítványt, amelynek értelmében a közeli metróállomást a jövőben Szent Gellért tér – Műegyetem néven jelölnék. Az ünnepélyes fogadáson kiállítottak két megbecsült relikviát: az egyetemi ifjúság 1911-ben készült zászlaját és a Műegyetem 110 esztendősi központi épületének korabeli látványtervét. A rendezvényen a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamarát *Kassai Ferenc* BPMK-elnök képviselte.

ZUGLÓI AKCIÓTERV

A BPMK több mint tíz éve szorosán együttműködik Budapest XIV. Kerület Zuglói Önkormányzatával. *Szalay Gábor* zuglói kapcsolat-tartónk a felmerülő műszaki jellegű kérdések megválaszolásával biztosítja kamaránk támogatását. A káros környezeti hatások erősödése Zuglót is érzékenyen érinti: a gyorsan növekvő légi forgalom a kerület lakossága számára a légtérzaj fokozódását eredményezte. Ennek mérésére és a zaj csökkentésére már régebben is készültek javaslatok, amelyeket a közeli jövőben intézkedéssorozat is követni fog. A zuglói képviselő-testület 2018. október 18-i ülésén *Szalay Gábor* válaszolta azokat a lépéseket, melyek eredményeként az említett probléma enyhíthető. A testület december 13-i ülésén a képviselők egyhangúan szavazták meg azt az akciót, amely már részletesen tartalmazza a szükséges intézkedéseket. *Karácsony Gergely* polgármester a kérdés tárgyalása során kiemelten hangsúlyozta a kamara szerepét, és köszönetet mondott az együttműködésért. Az ügyben azóta újabb egyeztetés történt. A január 10-én, *Rozgonyi Zoltánnal* (Zuglói alpolgármesterével) tartott operatív értekezleten a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara képviselői nyújtottak szakmai segítséget a probléma mihamarabbi megoldására.

EGYÜTTMŰKÖDÉS DOKTORANDUSZOKKAL ÉS SZAKKOLLÉGIUMOKKAL

Az együttműködés lehetőségeiről folytatott megbeszélést január 9-én *Tóth Zoltán*, a BME Egyetemi Doktorandusz Önkormányzat elnöke, a Doktoranduszok Országos Szövetségének innovációért és ipari kapcsolatokért felelős elnökségi tagja, *Putti Krisztián*, a Műegyetemi Szakkollégiumok Közösségének elnöke, *dr. Zsebik Albin*, a BPMK elnökségi tagja és *dr. Ronkay Ferenc* BPMK-titkár.

HUNGEXPO

A 2019. évi HUNGEXPO-rendezvényekről tárgyalt január 18-án a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnöke, *Kassai Ferenc*, a BPMK oktatási referensei, valamint *Abonyi Eszter* és *Baranyai Gerő*, a HUNGEXPO kiállítási igazgatói. Az idei esztendő is bővelkedik kamarai nagyrendezvényekben. Az előző évekhez híven tavasszal a Construmán és az Ipar Napjain, ősszel pedig az Automotive kiállításon tart szakmai napot a BPMK.

SZENTENDRÉRE LÁTOGATOTT AZ IPE FŐIGAZGATÓJA

Az Ipari, Tudományos, Innovációs és Technológiai Parkok Egyesülete (IPE) meghívására január 13–16. között Magyarországra látogatott *Luis Sanz*, a Tudományos Parkok Nemzetközi Szövetségének (IASP) főigazgatója. A látogatás keretein belül január 14-én a főigazgatót *Móruicz Norbert*, az IPE elnöke, *Kassai Ferenc*, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnöke, a Magyar Mérnöki Kamara alelnöke, valamint *Dauner Márton*, az ÉMI vezérigazgatója fogadta az ÉMI központjában, Szentendrén.



A *Luis Sanz* vezette, 1984-ben alapított nemzetközi szövetség 71 országból 400 tudományos parkot és 142 ezer innovatív vállalatot képvisel. Az IPE és az IASP stratégiai partnerségének célkitűzése, hogy Magyarország és a hazai TTP-k aktívan bekapcsolódjanak a tudásgazdaság és az innovációalapú nemzetközi szakmai és üzleti hálózatba, Magyarország felkerüljön a high-tech iparfejlesztés globális térképére. A szentendrei program résztvevői elsőként az MTA doktora, *dr. Kiss Rita* biomechatronikai, biomechanikai, mozgáselemzési kutatásairól szóló filmjét, majd *Kassai Ferenc* elnök vezetésével a BPMK nagy sikerű *Kreatív Magyarország – Mérnöki Tudás – Múlt, jelen, jövő* című, folyamatosan frissülő vándorkiállítását tekintették meg. Az ÉMI tevékenysége és a Solar Decathlon 2019 program bemutatása után laboratóriumi látogatásra került sor, ahol különféle nyílászárók és falazóelemek szaktípuslárdóságát végzik.

EZÜST ÁCSERUZA-DÍJ

Az Ezüst Ácsceruza-díj a Honi Művészetért Alapítvány által 2010-ben alapított magyar építészeti és sajtódíj. Olyan nyomtatott vagy elektronikus sajtótermékekben megjelenő, minőségi pub-



2018 díjazottjai: Csernus Lőrinc, Szmodits Júlia, Máté Klára

licisztikai tevékenységért jár, amely hozzájárul a magyar építészeti és építőipar népszerűsítéséhez.

2018-ban – rendhagyó módon – kettő helyett három díjat ítéltek oda a bírálóbizottság, amelyek átadására 2018. december 5-én került sor a Lónyai utca 31. alatt.

A bírálóbizottság tagjai voltak: *Aczél Gábor, Bálint Imre, Benczúr László, Hajnóczy Péter, Kassai Ferenc, Komjáthy Attila, Kulcsár Attila, Nagy-nyomi Sényi Gábor, Mélyi József, Tolnay Tibor és Vadász Bence.*

A díjazottokról bővebben a www.bpmk.hu weboldalon olvashatnak.

ÚJ ÉV – ÚJBUDA

Az ÖbölHáz Rendezvényközpontban tartotta szokásos újév-köszöntő fogadását Újbuda Önkormányzata január 17-én. A vendégeket *dr. Hoffmann Tamás*, Újbuda polgármestere köszöntötte, aki az oktatási és szociális terület változásairól beszélt. Az Újbudai Pedagógiai Iroda által szervezett rendezvényen részt vett Kassai Ferenc BPMK-elnök, MMK-alelnök, *dr. Simicskó István*, Újbuda országgyűlési képviselője, *Molnár Gyula* országgyűlési képviselő, *Molnár László* alpolgármester, több önkormányzati képviselő, valamint jelen voltak a hivatal dolgozói is.

BUDAPEST-PÁRBESZÉD

A főváros hosszú távú, a 2020 és 2030 közötti időszakot felölelő fejlesztési tervének része a Budapest-párbeszéd, amely civil és szakmai szervezetek bevonásával zajló közösségi párbeszéd-folyamat. A felkérés értelmében a BPMK az elhangzott javaslatok véleményezésével, valamint saját szakmai véleményével segíti majd a terv mielőbbi, hatékony és magas színvonalú megvalósítását. A fejlesztési tervvel kapcsolatos első egyeztető megbeszélésre december 4-én került sor, amelyen *Kassai Ferenc* BPMK-elnök, MMK-alelnök és *Nagy*

Gyula MMK-elnök képviselte a kamarát. Folytatásaként december 10-én *Bukta Péterrel*, a Budapest Fejlesztési Terv igazgatójával (Kiemelt Kormányzati Beruházások Központja) tárgyalt Kassai Ferenc, valamint a BPMK Közlekedési Munkacsoportja. A szakmai segítségnyújtás részeként, a megbeszélésen adták át a BPMK Közlekedési Munkacsoportja által összeállított közlekedési koncepciót is.

Mivel a fejlesztési terv az elérhető várost tűzte ki célul, így nemcsak a közlekedést, de többek között a vizes szakterületet is érinti. A terv mielőbbi sikeres megvalósulása érdekében *Raum Lászlóval*, a BPMK Vízgazdálkodási és Vízépítési Szakcsoportjának elnökével tartott egyeztető megbeszélést december 10-én Kassai Ferenc.

Szabolcs-Szatmár-Bereg TISZTÚJÍTÁS

A megyei kamara január 24-én tartotta tisztújító taggyűlését. A megjelent tagok háromnegyede szavazott bizalmat a megkezdett munka folytatására.

A választási jelölőbizottság a múlt év végén megkezdte munkáját, hogy a februárban lejáró mandátumokra tekintettel előkészítse az esedékes tisztségviselő-választást. A jelöltállítási felhívás végére a tagok három elnökjelölt, két alelnök és tizenöt elnökségi tagjelölt közül választhattak. Az etikai-fegyelmi, valamint a felügyelőbizottsági tag tisztségekre a jelölést kilenc, illetve tizennégy fő fogadta el. A taggyűlésen az elnökjelöltek előadták a szakmai elképzeléseiket. A szavazást követően a taggyűlés akaratának megfelelően régi-új elnöke lett a kamarának, *Bezzeg János* személyében. Az alelnöki poszton sem történt változás, a legtöbb szavazatot *Major Ferenc* kapta. A választás eredményeként az elnökség tagjai: *Bartha Miklós, Dancs János Pál, Lengyel Miklós, Móri Gusztáv és Uj Ágnes.* Az etikai-fegyelmi bizottság tagjai: *Bárány Pál, Dankó András, Major Zoltán, Orosz Tamás, Vasasné Bacsó Eszter.* A felügyelőbizottság tagjai: *Berecz László, Budai Gábor, Hlatky Attila, Leviczky Dobi Mária, dr. Radnay László.* Az etikai-fegyelmi, valamint a felügyelőbizottság tagjai az alakuló ülésükön választanak elnököt maguk közül.

Bezzeg János elmondta, hogy a megkezdett munkát kívánja folytatni az elnökség támogatásával. Szélesíteni és mélyíteni szeretné a társszervekkel való kapcsolatot. Fontosnak tartja a szakmai érdekképviseletet, a mérnöki munka megbecsülésének erősítését.



Bezzeg János

Hirdetés

TERVRAJZMÁSOLÁS

tervrajznyomtatási
áraink:

A0 - 408 Ft

A1 - 208 Ft

A2 - 144 Ft

www.blacksheepmasolo.hu

Elérhetőségeink:
Blacksheep Fénymásoló
1119 Bp., Budafoki út 9-11.
tel: 06-1/209-9118
1122 Bp., Magyar Jakobinusok tere 1.
tel: 06-1/202-6861

szolgáltatásaink:

- színes tervnyomtatás/másolás
- spirálozás
- lyukasztás
- laminálás
- tervrajz szkennelés
- igény esetén házhozszállítás!

SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

ANYAGMOZGATÓ GÉPEK, ÉPÍTŐGÉPEK ÉS FELVONÓK TAGOZAT

Rendezvények

- Tagozatunk elnöksége döntött a 2019. év tervezett időbeosztásáról.
- Építőgépeszek szokásos éves konzultációja a Construma szakvásáron: április 3., szerda
 - XXVII. Felvonók Konferencia a Magyar Felvonószövetséggel közösen: május 30–31.
 - Tagozati közgyűlés: szeptember 27.
 - Elnökségi ülések (mindig hétfői napon, 10 órakor): március 18., május 27., szeptember 9., október 14.

Személyi változások

Tagozatunk elnöksége sajnálattal, de észrevételeivel egyetértve vette tudomásul, hogy *dr. Kása László* emelőgép-szakértő tagozati elnökhelyettesi funkciójáról és elnökségi tagságáról is lemondott. Ezért az elnökség január 21-i ülésén emelőgép-területi tagozati alelnöki teendőkre felkérte *Magyari László* elnökségi tagot, aki azt elvállalta. Továbbá az elnökség létszámának feltöltésére *Kuti Ákos* okl. építőgépész mérnököt kooptálta, aki korábbi döntését megerősítve a munkát vállalta, hiszen az elnökség soron következő elnökségi póttagja volt. A változtatások a legutóbbi tagozati közgyűlés és szavazási eredményeire támaszkodnak.

Némethy Zoltán tagozati elnök

ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Tisztújítás

2019. február 8-án 10 órai kezdéssel – regisztráció 9.30-tól – kerül sor az Épületgépészeti Tagozat tisztújító küldöttgyűlésére az MMK Angyal utcai székházának I. emeleti nagytárgyalójában.

A Baumann Mihály vezette jelölőbizottság munkáját végzi, az előzetes jelölti lista a szakcsoportok vezetőinek bevonásával, szakcsoportos javaslatok alapján összeállt. A tagozat alapszabálya szerinti módon helyszíni jelölésre is lesz még lehetőség. Választani elnököt és összesen 10 tagú elnökséget, valamint 6 fős szakértői testületet lesz módja a küldötteknek.

Kérem a küldötteink aktív részvételét a tisztújító küldöttgyűlésen!
Gyurkovics Zoltán elnök, MMK Épületgépészeti Tagozat

GEOTECHNIKAI TAGOZAT

XXV. Széchy Károly- emlékkonferencia

A tagozat a Magyar Geotechnikai Egyesület, az ISSMGE Magyar Nemzeti Bizottsága és a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya közös szervezésében február 8-án, 14 órai kezdettel rendezi meg a XXV. Széchy Károly-emlékkonferenciát, amelynek a Magyar Tudományos Akadémia nagyterme ad helyet. A geotechnikus-szakma évente megrendezett, hagyományos

emlékülésén idén is elismert nemzetközi és magyar szaktekintélyek színvonalas előadásai hangzanak el. Az emlékülés főelőadója *Charles W. W. Ng*, a Hongkongi Egyetem professzora, az ISSMGE elnöke, aki „Geotechnikai jelenségek megértése centrifugális modellezésen keresztül a mérnöki tervezés fejlesztéséért” címmel tart előadást. Másik főelőadónk, *Móczár Balázs*, a BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék docense, az MMK Geotechnikai Tagozatának elnökségi tagja előadását „Adalékok a nyírószilárdság értelmezéséhez triaxiális nagymintakísérletek alapján” címmel tartja. Az ülésen *Nagy Péter* mutatkozik be a fiatal nemzedék képviselőjeként, a Bécsi Egyetemen megvédett doktori témájáról szóló rövid előadásának címe „A mélyvibrációs tömörítés kísérleti és elméleti vizsgálata”.

Az emlékülést a hagyományoknak megfelelően a XXVIII. Geotechnikus-vacsora követi, amelyet idén is a Duna Palota báltermében rendezünk meg, 18 órai kezdettel. A rendezvényeken való részvétellel regisztrációhoz kötött. Bővebb információ a tagozat honlapján található: <https://mmk.hu/kamara/tagozatok/geotechnika>

Szilvágyi László elnök

KÖZLEKEDÉSI TAGOZAT

Közlekedésfejlesztés Magyarországon – konferenciaelőzetes

A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozatának szakmai támogatásával május 14–16-án XXI. alkalommal rendezi meg Közlekedésfejlesztés Magyarországon címmel szakmai továbbképzését és konferenciáját Siófokon. Témakörök:

Nyitó előadás: A közlekedésfejlesztés aktuális kérdései, feladatai

1. A közlekedés gazdasági, szociológiai, társadalmi környezete
2. Az innováció és a fogalombiztonság összefüggése

2.1 Mobilitás és szolgáltatás

2.2 Ember és gép

3. A közlekedés alakulására ható tényezők, a közlekedés visszahatása

3.1 Társadalmi folyamatok

A közlekedés várható általános hatásai

4. A közlekedési ágazatok aktuális kérdései

4.1 Kitekintés a jövő közlekedési trendjeire

4.2 Új kezdeményezések a közlekedési ágazatban

A konferencia első napján délután szakmai kirándulás lesz. A konferencia egyben „A közlekedési kultúra napja 2019” rendezvények része. A konferencia és egyben kötelező szakmai éves továbbképzés idei végleges programja és minden további tudnivaló (költségek, jelentkezési lap stb.) a lenti weblapokon tekinthetők meg:

- a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozatának saját honlapján (www.fomterv.hu/mmk/),
- a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara honlapján (www.bpmk.hu),
- a Mérnöki Kamara Nonprofit Kft. weboldalán (www.mknonprofitkft.hu/siofok),
- a CE Plaza Hotel honlapján (www.ceplazahotel.hu/Ajanlatok-Arak)

További információk: *Hamarné Szabó Mária* (hamarne@progan.hu; +36-20/9805-554)

VELÜNK HOSSZÚ TÁVON SZÁMOLHAT!

- **Építőipari költségvetés-készítő programrendszerek:**
TERC V.I.P. GOLD, SILVER, BRONZ, TERC-ETALON.
- **Építőipari adattárak, normarendszerek (ÖN) fejlesztése.**
- **CAD szoftverértékesítés, mérnöki szolgáltatások:**
Autodesk, VBexpress szoftverek értékesítése,
plotterek és plotterkellékek értékesítése, szervize,
tervek nyomtatása, másolása, tervdokumentációk összeállítása,
iratanyagok, térképek, tervek, könyvek digitalizálása,
digitális nyomdaipari tevékenység.
- **Felnőtt szakképzés:**
E-napló gyakorlati képzés,
Építőipari árelemzés, költségvetés-készítő tanfolyam,
CAD alapozó, haladó és 3D tanfolyamok,
TERC programrendszerek gyakorlati oktatása.
- **Dokumentumarchiválás, digitalizálás:**
tervrajz, dokumentum és könyvszkennerek forgalmazása,
gépek garanciális és garancián túli szervize.
- **Építőipari, építészeti szakkönyvkiadás, szakkönyvesbolt.**

TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

| 1149 Budapest, Pillangó Park 9.

| Tel.: +36 1 222-2402

| Fax.: +36 1 222-2405

| www.terc.hu

| terc@terc.hu

Két dinasztiaalapító mérnök emlékére

A Jáni család

— A budapesti Jáni família jelenleg négy villamos- és egy gépészmérnököt számlál, és a legifjabb családtag is éppen most abszolválja villamosmérnöki tanulmányait. Mondhatnánk: a családban a génekkel öröklődik a szakmagyakorlás. 2017 augusztusáig két villamosmérnökkel gazdagabb volt a család. A dinasztia két alapítója, id. Jáni József és Jáni Józsefné Valika azóta már nincs közöttünk. Lányukkal, **Jáni Katalinnal** beszélgettünk.



„Mi azt az értékrendet igyekeztünk a gyerekeinknek továbbadni, amit mi is kaptunk a szüleinktől: emberség, szorgalom, tisztesség, szeretet.”

◆ Dubniczky Miklós

– **Hogyan kezdődött? Ki volt az első mérnök, a „dinasztiaalapító” a Jáni familiában?**

– Szüleim a Műegyetemnek köszönhetik, hogy egymásra találtak. Édesapám, *Jáni József* 1929-ben született Székesfehérváron, és onnan került fel Budapestre, az egyetemre, ahol a Gépész Karon kezdte tanulmányait. Két év múlva, 1949-ben a kar elektrotechnikai tagozatából létrehozták

a Villamosmérnöki Kart, így ott folytatta mérnöki tanulmányait. Gyakran viccelődtem is édesapámmal, mivel a sok villamosmérnök között egyedüli gépészmérnök vagyok a családban, hogy „Apu, te még rendes embernek indultál...”. Édesanyám Debrecenben, egy vasutascsaládban született 1933-ban. A gimnázium idején rendszeresen sportolt, atletizált, asztaliteniszezett és kézilabdázott, majd kitűnő érettségivel és egy NB I-es kézilabdás minősítéssel elindult Budapestre. Vonzotta a mérnöki pálya. Bár először vegyészmérnök szeretett volna

lenni, kíváncsiságból és talán kalandvágyból mégis az akkor már önálló Villamosmérnöki Karra felvételizett 1951-ben – sikerrel. Nagy kihívás volt ez egy több mint négyszáz fővel induló évfolyamon, ahol alig több mint húsz lány volt. Édesapám 1952-től már a Villamosipari Anyagtechnológia Tanszéken volt tanársegéd, s az előadások közötti szünetekben olykor-olykor a kollégáival pingpongozott. Egy ilyen alkalommal édesanyám a csoporttársnőivel megállt nézni őket, majd be is szállt a mérkőzésbe. Miután a sportnak több ágát is aktívan művelte, és

pingpongozni is elég jól tudott, végül megverte a fiúk csapatát. Így indult a kapcsolat a szüleim között, s végül – ahogy édesanyám viccesen mondta – az egyetemi időkben „összepingpongozott” férjével 1956-ban házasodtak össze, miután egyetemi tanulmányait édesanyám 1956-ban elővizsgával, jeles eredménnyel befejezte. Ez az erős szövetség édesapám 2017-ben bekövetkezett halálán túl is tart, hiszen édesanyám alig több mint egy évvel később követte őt. A hűség és kitartás mintáját, ezt az értékrendet a bátyám – József – és én is továbbvittük. Mindenesetre a mi mérnökdinasztiánk kettőjükkel kezdődött, és folytatódott a gyerekekkel és unokáikkal.

József bátyám 1984-ben kapott villamosmérnöki diplomát, én pedig 1989-ben gépészmérnöki, majd 1995-ben gazdaságmérnöki diplomát szereztem. A „hagyományoknak megfelelően” mi is a Műegyetemen végeztünk. A férjem szintén villamosmérnök, dr. Kovács Károly, aki diplomája mellett kandidátusi fokozatot is kapott, és több éven keresztül oktatott a BME-n.

Időközben már a harmadik generáció is a mérnöki pályára lépett: a legifjabb, Jáni József 2016-ban kapta meg villamosmérnöki MSc-diplomáját, kiváló minősítéssel. Itt is győztek a mérnöki gének, pedig édesanyja, Jániné dr. Nagy Katalin révén egy orvosdinasztiába (és fogorvosi rendelőbe) is beleszületett a fiatalember.

Tavaly pedig a mi nagyobbik fiunk, Károly szerzett BSc villamosmérnöki végzettséget. Nyomában egy újabb villamosmérnök hallgató – kisebbik fiunk, Richárd – is közeledik a diploma megszerzése felé.

– Mennyire befolyásolta az utódok pályaválasztását, hogy mindkét szülő, nagyszülő mérnök? Vagy önöknél a „génekkal öröklődik” a szakmagyakorlás?

– Ezen már magam is sokat gondolkodtam. Őszintén megvallva, soha nem presszionáltak minket a szüleink a műszaki pálya felé. Úgy gondolom, az a fajta racionális, széles látókörű szemléletmód és szeretetteljes légkör hatott ránk, amelyben felnőtünk, és amelyet magunk is továbbadtunk a gyermekeinknek. A tanulás, a tanulmányi eredmények tekintetében persze mindig komoly elvárásokat támasztottak velünk szemben, de ez nem csak a reáltárgyakra vonatkozott. A műszaki irányultság ellenére a művészi véna sem áll messze a család tagjaitól, aminek sajnos a szabadidő hiánya szab leginkább gátat. Bátyám korábban gyönyörű fadaragásokat készített, én portrékat és tájképeket festek. Édesanyám életében a művészet és az irodalom mindig is jelentős szerepet játszott, de a nagyszülők-

tól örökölt kézimunkázást is szerette, amíg még a keze bírta. Édesapám pedig igazi ezermester volt.

– Ki milyen pályát futott be a villamosmérnökök sorát felvonultató családban?

– Édesapám – mint említettem – 1952-től a Villamosipari Anyagtechnológia Tanszéken dolgozott tanársegédként, majd adjunktusként, és oktatómunkája mellett feladatul kapta az anyagvizsgálati laborok és a műhely megszervezését. Ez magában foglalta a tervezést, energiaellátást, valamint a gépek és műszerek beszerzését. Részt vett a tanszék ipari megbízásaiban és a kutatásokban. 1964-ben a Gabona Tröszt megalakuló műszaki főosztályára került beruházás-előkészítési osztályvezetőnek. Feladatköre a vasbeton és könnyűszerkezetes silóprogram, malom- és takarmány-



Kovácsné Jáni Katalin

üzemi rekonstrukciók műszaki tervezése volt. 1965-től a tröszt fejlesztési osztályát vezette, s így közvetlen kapcsolatba került ipari kutatóintézetekkel. Kutatási eredmények elterjesztésével, új gépek és technológiák tesztelésével, bevezetésével foglalkozott. 1977-ben nevezték ki a kutatóintézet igazgatójává, s ebben a minőségében újszoros kapcsolata és számos közös munkája volt a Műegyetemmel, valamint hazai és külföldi kutatóintézetekkel. 1988 végén vonult nyugállományba. 2013-ban kapta meg a gyémántdiplomáját, amire nagyon büszke volt.

Édesanyám az egyetemi tanulmányai befejezése után az ÉVM Szerelőipari Tervező Vállalathoz – közsismert néven ÉVITERV-hez – került, ahol nagyon szép tervezői feladatokat kapott. Legkedvesebb és legemlékezetesebb munkái közül néhányat emelnék csak ki. Ilyen volt az Országház Munkácsy

termének klímával kombinált világítási berendezése, a futballstadionokban az első pályavilágítások tervezése, közvilágítási típusstervek készítése (számítógépes világítástechnikai feldolgozás), Kubában az 1979-es világifjúsági és diáktalálkozóra készült dísz- és sportvilágítási tervek készítésében való részvétel. Mint szakági főmérnök ment nyugdíjba 1998-ban. Munkáját nemcsak a cég honorálta kitüntetésekkel, hanem a Magyar Elektrotechnikai Egyesület is – amelynek több mint hatvan évig volt tagja –, de az Építőipari Tudományos Egyesülettől is több elismerést kapott. Oktatott a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán, valamint a BME Mérnöktoábbképzőn. Nyugdíjba vonulásától 2018. október 8-án bekövetkezett haláláig folyamatosan dolgozott. 1988-tól több éven át szaknácscadóként működött a Tungstrammnál, az EKA-nál és PVV-nél. 1992-től minisztériumi ajánlás alapján elvállalta az akkor induló első épületvillamos-szaklap, az *Elektroinstallateur* szakszerkesztését, amelyet szinte élete utolsó percéig folytatott. Ő is nagy örömmel vette át 2016-ban a gyémántdiplomáját. Vallotta, hogy a nőknek mindig valamivel többet kell tudniuk, tenniük azért, hogy közel azonos módon elismerjék őket, pláne egy ennyire férfias pályán.

– És hogyan követték a szülők nyomdokait gyermekeik és unokáik?

– József bátyám a Budapesti Műszaki Egyetem elvégzését követően erőáramú-diplomájával 1984-ben a tanult szakmától kicsit távolabb, a Belügyminisztérium építési osztályán kezdett dolgozni. Építési beruházások előkészítését, majd lebonyolítását végezték. Az ország teljes területén számos rendőrkapitányság és egyéb belügyi létesítmény műszaki ellenőrzésében működött közre. Részt vállaltak a Phare országprogram beruházásainak megvalósításában is. Az eltelt évek során bejárta ő is a belső ranglétrát: főmérnök, csoportvezető, osztályvezető lett, majd igazgatóvá nevezték ki. Bár a szervezetük többször átalakult, illetve más nevet és elhelyezést kapott, de jelenleg is a jogutód gazdasági társaság, a BMSK Zrt. Beruházási Igazgatóságán dolgozik. Csapatával országsszerte több állami és sportberuházás megvalósításában vett részt piaci szereplőként. Kiemelt és uniós beruházások, kormányprogramok műszaki megvalósítását támogatja szakértelmével. Az irányítás mellett aktívan közreműködik a munkák műszaki ellenőrzésében, tervek felülvizsgálatában is. Tervezői jogosultsággal is rendelkezik, az MMK és az MEE tagja.

Fia, Jáni József András az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karán kapta meg BSc-diplomáját. Már kooperatív kép-

zés keretében állást kapott az egyik piacvezető, épületautomatizálással foglalkozó társaságnál, ahol immár senior automatizálási mérnökként tevékenykedik. Munka mellett, levelező képzés keretében, 2016-ban védte meg MSc-diplomamunkáját, kiváló eredménnyel. Ő is az MEE tagja.

Én magam a pályám elején több éven át az Ernst & Young vezetési, tanácsadási részlegénél kamatoztattam, hogy műszaki és gazdasági diplomával egyaránt rendelkezem. Az ott töltött évek alatt munkám során – üzletértékelés, kontrolling, mérlegátfordítás, apport- és vagyoneértékelés – ország-szerte több mint félszáz vállalatnál fordultam meg és dolgoztam hosszabb-rövidebb időn keresztül, amivel sokrétű ismeretre, tapasztalatra tettem szert, és mélyebb betekintést nyertem a hazai gazdaságba. A gyerekek születése után, 2000-tól a Mediprint Szakkiadóban kezdtem el dolgozni, ahol hamarosan az Elektroinstallateur című szaklap főszerkesztői posztja mellett a kiadó hét újságot számláló műszaki lapcsaládjának igazgatását bízták rám. 2012-ben lehetőség kínálkozott az Elektroinstallateur kivásárlására és az önállósodásra. Élve a lehetőséggel azóta változatlan csapattal, de már saját vállalkozásban irányítom a közel három évtizedes múltú visszatekintő lapot – és mellette a családot. Én is aktív tagja vagyok az MEE-nek, és a VTT-nek. Jelenleg is az MEE felügyelőbizottsági tagja vagyok.

Férjem, *dr. Kovács Károly* a BME Villamosmérnöki Karán az Erősáramú szak elvégzése után a Magyar Tudományos Akadémia ösztöndíjasaként megszerezte a műszaki tudomány kandidátusa címet, majd néhány évig a BME Villamos Gépek és Hajtások Tanszékének volt oktatója. Ezután csaknem két évtizeden át az épületautomatizálás területén dolgozott, előbb alkalmazottként, majd vállalkozóként. Az elsők között rendelkezett Magyarországon EIB/KNX oktatói akkreditációval. 2010 óta a Dehn+Söhne magyarországi képviselőjének vezetőjeként a villám- és túlfeszültség-védelem területén dolgozik. Az oktatásnak azonban soha nem tudott hátat fordítani. Jelenleg is oktat az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karán, adjunktusi beosztásban. A Magyar Mérnöki Kamarában az Elektrotechnikai Tagozat alelnöke, emellett a Vn-norma szerinti villámvédelmi tervezés, mint különösen gyakorlott szakterületen a jogosultsági vizsgára felkészítő tanfolyamok és az éves kötelező szakmai képzések oktatója. Villamos tervezői jogosultsággal is rendelkezik, az MMK mellett az MEE-nek is tagja. Nagyobbik fiunk, *Kovács Károly Tamás* 2018-ban szerezte meg az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán karán a BSc-diplomáját. Az épületautomatizálási szakot választotta, de



Jáni József a Gabona Trösztben a hetvenes években



Egyetem alatti nyári termelési gyakorlat (1953)

mivel nagyon érdeklik az autók, már a képzése utolsó évében gyakornokként dolgozott a Boschnál, ahol a diploma megszerzése előtt teljes állásra kérték fel. Jelenleg validációs tesztmérnökként új fejlesztésű műszerfalak vizsgálatával foglalkozik. Kisebbik fiunk, *Kovács Richárd Csaba* most harmadéves a BME Villamosmérnöki Karán, ahol a villamos gépek és hajtások szakirányt választotta, és igen szép eredményekkel halad a diploma felé. Lehet, hogy a későbbiekben az e-mobilitás irányába fog orientálódni, de ez még a jövő zenéje.

– Hogyan zajlik egy családi ebéd vagy ünnep a mérnökgenerációk körében? Előjönnek ilyenkor emlékezetes mérnöki történetek?

– Hálásak vagyunk a sorsnak, mert összetartó, támogató családunk van. A mai rohanó világban ritkán van rá mód, hogy az egész család összejöjjön, de azért évente három-négyszer erre is kerítünk alkalmat. Sajnos amióta a szüleink már nincsenek közöttünk,



Jávai Vali az Országgházban a klímával kombinált világítás mérése közben (1972)

a családi összejövetelek is szomorúbbak lettek. Az idő bizonyára segíteni fog valamennyire ezen, és a tudat, hogy a szívünkben ők mindig velünk maradnak. Amikor együtt vagyunk, óhatatlanul szóba kerül a munka, és ennek megfelelően a szakma. Egyetemi történetek, régi nagynevű oktatók felemlítése, szakmai történetek, amelyek mintha a kortól függetlenül újra és újra előfordulnának... De azért nem visszük túlzásba.

– Milyen mérnöki „útravalót”, szellemi-erkölcsi példát kaptak a családban a fiatalabb generációk?

– A nevelés olyan, amiről csak utólag derül ki, hogy jó munkát végeztünk-e. Mi azt az értékrendet igyekeztünk a gyerekeinknek továbbadni, amit mi is kaptunk a szüleinktől: emberség, szorgalom, tisztesség, szeretet. Emellett mindig arra biztattak minket, hogy használjuk a józan eszünket. Úgy gondolom, csodálatos emberek voltak a szüleink, és reméljük, fentről büszkén vigyázzák a családunkat.

A CSOMIÉP Kft. beton és vasbeton termékcsaládjával a vízrendezők partnere



Búcsúzunk dr. Kováts Gábortól, a Magyar Mérnöki Kamara egykori elnökétől

Vízépítő mérnöki oklevelének megszerzését követően, aktív szolgáltatásának 40 éves vízügyi pályafutása során munkahelyein, az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóságon, a Kelet-magyarországi Vízpépítő Vállalatnál, a Szegedi Vízművek és Fürdők Vállalatnál, majd ismét az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóságnál magas szintű szakmai és vezetői munkát végzett. Nyugállományba vonulása után is aktívan segítette a vízügyi szolgáltatást, és elkötelezetten képviselte a mérnöktársadalom érdekeit a Magyar Mérnöki Kamara elnökeként 8 éven keresztül. Jelentős létesítmények tervezése és építése fűződik nevéhez, valamint fontos intézményszervezési tevékenységek.

Pályája során mindvégig elhivatottan segítette a vízügyi szolgáltatást, melyhez 2018. december 26-ig, haláláig lojális maradt.

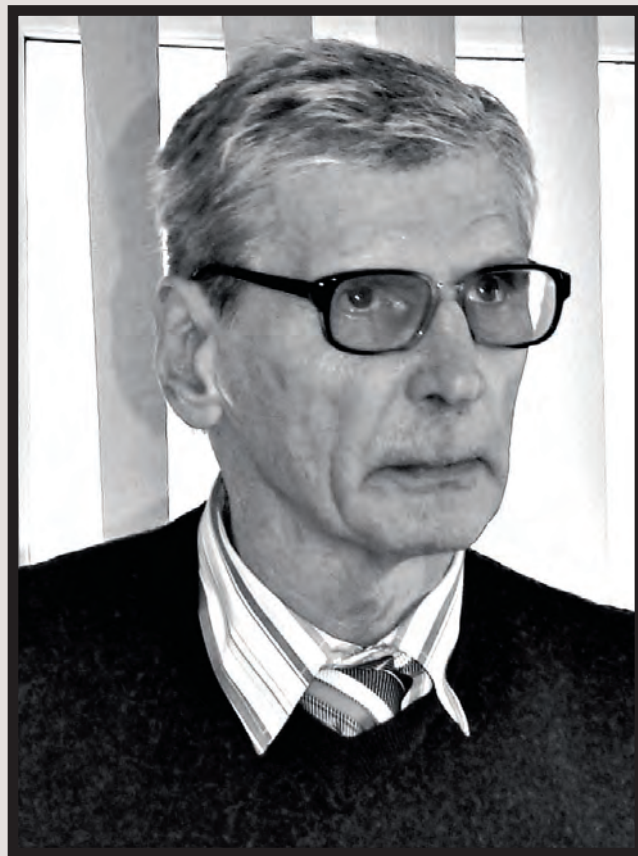
A Műegyetem mérnök karán 1962-ben, jeles eredménnyel szerzett vízépítő mérnöki oklevelet. 1968-ban mezőgazdasági vízgazdálkodási szakmérnöki oklevelet szerzett a BME-n, majd ugyanott 1971-ben egyetemi műszaki doktori címet.

Kiemelkedő érdeme a vízügyi feladatok összehangolása a környezetvédelemmel és a természetvédelemmel. Pályafutása során jelentős szerepe volt különböző vízkárelhárítási, védelmi munkálatok sikeres lebonyolításában, többek között az 1960-as és 1970-es évek nagy belvízvédekezései, az 1970. évi tiszavölgyi nagy árvízi védekezés, az 1975. évi marosi árvízi védekezés, az 1998-1999-2000. évi ár- és belvízvédekezések és a vízminőségi kárelhárítás területén.

Az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság állományába 1962. augusztus 1. napjával került, a Szegedi Szakasz-mérnökséghez. 1962-től 1965-ig beosztott mérnökként, 1966-tól a Szegedi Szakasz-mérnökség vezetőjeként, majd főépítésvezetőként, illetve a Szentesi Szakasz-mérnökség vezetőjeként dolgozott. Ezen időszak alatt a különböző vízgazdálkodási területeken és az árvízvédekezés irányműködésében szerzett sokrétű gyakorlatot. Ezen időszak alatt részt vett a csajtói halastavak, illetve a Maroson megvalósított partbiztosítások építési munkálataiban. 1971-ben kinevezték az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság termelési igazgatóhelyettesévé. Ebben a beosztásban 1979-ig tevékenykedett. Ezen időszakra estek a nagy árvízvédelmi fejlesztések és rekonstrukciók, a vízépítő kapacitások fejlesztése és korszerűsítése, bonyolult építkezések és korszerű építési technológiák, többek között a betonelölgártás kiterjedt alkalmazása. Igazgatóhelyettesként az igazgatóság szakmai színvonalának – a fiatal szakemberek munkába állításával megvalósuló – fejlesztése és a vízkárelhárítási feladatok végrehajtásához szükséges személyi és tárgyi feltételek biztosítása is fontos feladata volt. Pályájának ezen szakaszához az alábbi nagy létesítmények megvalósítása kapcsolódik: szegedi partfal rekonstrukciós munkái, termelési központ kivitelezése, töltésépítési munkálatok a Tiszán és a Maroson.

1979. július 1-től a Kelet-magyarországi Vízügyi Építő Vállalathoz került áthelyezéssel, igazgatóhelyettesi beosztásba. Ekkor sem szakadt el az alsó-tiszai fejlesztésektől. Tevékenységével segítette Szeged város csatornázási munkálatainak megvalósulását, az újszegedi szennyvízáttelep telep kiviteli munkálatait és Algyő közüzemi vízellátásának kiépülését.

1986. április 1-től a Szegedi Vízművek és Fürdők főmérnöke lett, mely tisztséget 1991-ig töltötte be. Ezen időszak alatt a vízkészletgazdálkodásban, a Szeged környéki vízbeszerzési lehetőségek tudományos értelemben is magas színvonalú vizsgálatában, majd az új vízbázis üzembe állításában, az üzemeltetés automatizálásában



szerzett jelentős érdemeket. Tapasztalatait szakkikkekben és előadásokban ismertette meg a szakmai közvéleménnyel elsősorban a Magyar Hidrológiai Társaság keretei között. A Vízműnél eltöltött időszaka alatt valósult meg Móraváros szennyvízcsatornázása, a Hajós Alfréd által tervezett SZUE rekonstrukciója, az Alsóváros, Boszorkánysziget utcai fagyűjtők építése. A Csap utcai fagyűjtő megépítésével lehetővé vált Petőfitelep és Tápé csatornázása. Műszakilag különleges volt a Vedres utcai csatorna feltárás nélküli rekonstrukciója. Újszegeden és Baktóban nyomás alatti szennyvízelvezető rendszerek épültek, melyek országosan újdonságnak számítottak.

1991-től 2001-ig az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság vezetője. A vízügyi igazgatói beosztásban eltöltött kilenc esztendő alatt dinamikus változó gazdasági és társadalmi helyzetben biztosította az alaptevékenységet ellátó, szakmailag, szervezetileg és gazdaságilag is működőképes vízügyi igazgatóság kialakulását, és egyúttal az igazgatóság által alapított gazdasági társaságok igen eredményes működését.

Az Alsó-Tisza-vidék állami vízgazdálkodási feladatainak ellátása során különösen nagy munkát fordított és eredményeket ért el a magyar-román és a magyar-jugoszláv nemzetközi vízügyi kapcsolatokban, a távlati vízgazdálkodási tervezésben, a vízrajzi tevékenység magas színvonalra való fejlesztésében, a vízbázisvédelem és a vízkárelhárítás területén, különösképpen a vízhiányos régiók, a Maros-hordalékkúp, a Duna-Tisza közti homokhátság problémáinak feltárása és megoldása terén.

A munkakörhöz kapcsolódó szakmai feladatok ellátásán túl jelentős társadalmi funkciókat, illetve közéleti tevékenységet is vállalt.

A Magyar Hidrológiai Társaság rendkívül aktív tagjaként számos rendezvény szervezője, előadója. 1989-ben alapító tagja a mérnöki kamara Csongrád megyei csoportjának, második elnöke 1993–95 között, később az elnökség tagja. Kezdetektől bekapcsolódott a kamarai munkába, javaslatára megalakult a Vízimérnöki Tagozat. Mindkét szervezet vezetői munkájában részt vállalt. Nemcsak területi szinten, hanem országos kamarai szinten is sokat tevékenykedett, előbb az országos elnökség tagjaként, később alelnökként működött, majd 2001-ben a Magyar Mérnöki Kamara elnökének választották.

1997-ben a Vízgazdálkodási és Víziközmű Társulatok országos elnökségének alelnökévé választották. Ezen beosztásában az állami vízgazdálkodási feladatok és az érdekeltségi alapon működő vízgazdálkodási feladatok összehangolásában, különösképpen a vízkárelhárítási védekezés területén, valamint a különböző szervezeti és finanszírozási gondok megoldása terén tett nagyon eredményes erőfeszítéseket.

Szakmai, társadalmi és tudományos munkáját 27 alkalommal ismerték el kitüntetésekkel, többek között az Árvízvédelemért éremmel 6 alkalommal, megkapta a Magyar Köztársasági Arany Érdemkeresztet, a cseh és a szlovák mérnökkamara emlékérmét, a Magyar Mérnöki Kamara Zielinski Szilárd-díját, a Csongrád Megyei Mérnöki Kamara Vedres-díját.

Emlékét kegyelettel megőrizzük!

*Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság,
Csongrád Megyei Mérnöki Kamara*

Néhai elnökünk

Dr. Kovács Gábor az első szegedi kamarai bálon ismertem meg, ahová az akkor nemrég született egyesületi mérnöki kamara képviselőjében utaztunk *dr. Hajtó Ödönnel* és *Dávid Zsuzsával*. Hamar jó viszonyba kerültünk, mely kapcsolatunk néhány év alatt baráti vá fejlődött. Gábornak fantasztikus képessége volt a kiváló emberi, baráti kapcsolatok kialakítására a hivatali és személyes viszonyok minden szintjén, a gátortól a miniszterig. Ezt tapasztalhattuk aktív vízügyi vezetői pozícióban és később az MMK elnökeként is. A szegedi mérnökbálok alkalmával a korábbi alelnöki csapat és a pozsonyi magyar kamarai vezetők 2009 után is baráti körként találkoztak. Azt vallottuk, hogy a jó és őszinte emberi kapcsolatokból kiváló és hosszan tartó, bizalmon alapuló szakmai, üzleti kapcsolatok alakulhatnak. Véltetően segített ebben vallásos meggyőződése is, melyért érték igaztalan támadások, de ő büszke volt arra, hogy a szegedi Honvéd téri református templom presbitere, főgondnoka és ez a szakmai, társadalmi, közéleti tevékenységét csak segíti, nem akadályozza.

Szakmai tevékenységének kezdete óta tagja volt a Magyar Hidrológiai Társaságnak. Rendszeres előadója volt a vándorgyűléseknek, szakmai rendezvényeknek.

Dr. Kovács Gábor a hivatali elfoglaltságai mellett már az egyesületi alapon működő Magyar Mérnöki Kamarában is aktív szerepet vállalt. Ebből az időszakból egyik maradandó és máig népszerű tevékenysége a szegedi mérnökbálok megalapítása, majd szervezése, mely hatékonyan és aktívan szolgálja a mérnöki kamara kapcsolatépítését. A rendezvényt a 2000-es években országos jelentőségűvé, majd nemzetközivé is tette.

1997-ben a köztestületi Magyar Mérnöki Kamara egyik alelnökévé választották, ahol elsősorban a vízügyi szakpolitika mérnöki kamarába történő behozatalával tette működését emlékezetessé. Ekkor kezdte megjelentetni a *Mérnök Újságban* a szakmai jellegű írásait, melyet haláláig folytatott és melyért megkapta a „Mérnök-

újságíró” plakettet is. 2009-ben írásait saját kiadású könyvbe is szerkesztette.

2001-ben olyan időszakban vállalta a Magyar Mérnöki Kamara elnökségét, amikor az MMK-nak komoly pénzügyi nehézségei voltak és igen érzékeny volt a politikai légkör. Ebben az időszakban ezeken túlmenően már esedékessé vált az EU-ba történő felvételünk is, melyre komoly tájékozási munkával, kapcsolatépítéssel készült az MMK. Ekkor kezdeményezői és aktív résztvevői voltunk az Európai Mérnöki Kamarák Szövetsége megalapításának. MMK-elnökként aktív résztvevője és támogatója volt a V4-kapcsolatoknak, a közös kiadványoknak és állandó résztvevője a V4-találkozóknak. Az EU-ba történő felvételünk igen sok feladatot zúdított az MMK nyakába, melyet meg gondolt feladatmegosztással, eredményesen irányított. Így át kellett dolgozni a megörökölt minősítési-jogosultsági rendszerünket, és az MMK-nak aktívan részt kellett venni az Eurocode-alapú szabványok harmonizációjában, az új szabványok ismertetésében, terjesztésében, melyekre tanfolyamsorozatot szervezett. Elnöksége alatt kezdeményezője és egyik alapítója volt az MMK a Hivatásrendi Kamarák Szövetségének, mely jelentős és hasznos információcserére és együttműködésre adott lehetőséget a természetes személyeket tömörítő köztestületi kamarák között.

Ebben az elnöki időszakban vált kötelezővé az MMK kreditpontos továbbképzési rendszere, a tervellenőrzés, a kamarai jogosultsággal történő beruházáslebonyolítás, a vezető tervezői rendszer átdolgozása, és a megyei kamarák által felajánlott többlet-befizetésből ekkor indult meg a tagozatok feladatalapú pályázati rendszere.

Az MMK szakmapolitikai szerepét is erősítette a szakmai társadalmi szervezetekkel közös rendezvényekkel, valamint részvételével a V4-szintű hazai és külföldi szakmai konferenciákon.

2007-ben *dr. Benkó Sándor* javaslatára vállalta az MMK elnökeként a Magyar Műszaki Értelmiség Napja szervezését, mely a Parlamentben, majd a Magyar Tudományos Akadémián tartott rendezvényekkel népszerűsítette a műszaki tudományokat és a mérnöki munkát. A rendezvény a későbbiekben országossá és többnapossá nőtt.

Elnöksége alatt a titkárság és az elnökség munkájában baráti légkör volt a jellemző, és a hivatali kapcsolatokról legtöbbször baráti kapcsolatok alakultak.

2009. évi visszavonulását követően a Csongrád Megyei Mérnöki Kamara tiszteletbeli elnökévé választották, ahol folytatta aktív szakmai tevékenységét, a bálok szervezését, a szakcikkek írását, és tovább ápolta a kamarai tevékenysége során indult baráti kapcsolatokat.

Holló Csaba

Az utódom

Dr. Kovács Gábor az utódom volt, 2001-ben a Magyar Mérnöki Kamara vezetőségválasztó küldöttközgyűlése többségi szavazással őt választotta meg második elnökének. Cikkeiből saját maga válogatta és adta közre 2006-ban a legfontosabbnak ítélt írásait. Már a címe is rá vall: *Szolgáljatok örömmel*. A rendszerváltozás elején, 1989-ben csatlakozott csapatunkhoz, ahol közös célunk volt a mérnöki kamara köztestület újbóli megalakítása Magyarországon. Szemüvege mögül sugárzó tekintetéből és halvány mosolyából kitűnt, hogy örömmel dolgozik velünk, semmiféle tennivaló nem volt terhére, hozzájárásai rendre célba találtak. A *Mérnök Újság* 2005. októberi számában írja, idézem: „A mérnöki kamarában azért jó dolgozni, mert egymásért, társainkért tesszük és örömmel tennivalónkat.”

Kováts Gábor 1938-ban született Békés megyében, 1962-ben szerzett jeles minősítésű mérnöki oklevelet. Negyvenéves szakmai pályafutása Szeged környékéhez kötődik. Volt üzemeltető, fenntartó, kivitelező, beruházó, köztisztviselő, foglalkozott folyószabályozással, ár- és belvízvédelemmel, vízi közművekkel. Az így szerzett széles körű szakmai tapasztalata alapján joggal lett az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság igazgatója 1991–2001 között.

Kováts Gábort a mérnöki kamara alapítói között tiszteletjük, hiszen 1989-től kezdve folyamatosan elnökségi tagja volt az országos Magyar Mérnöki Kamarának, valamint alapító tagja a Csongrád Megyei Mérnöki Kamarának, még a kamarai törvény előtti egyesületi időszakban is. Nevéhez kötődik a *Vízpart* című szakmai lap alapítása 1992-ben, majd az 1994-ben induló *Mérnök Újság* szerkesztőbizottságának hól tagja, hol elnöke volt. Ezekben a szakmai lapokban nagyszámú írása jelent meg.

A Vízügyi Igazgatóságtól 63 évesen nyugdíjba vonuló Kováts Gábor frissen és fiatalosan vállalta 2001-ben a mérnöki kamarai elnökséget, melyet nyolc éven keresztül, 2009-ig töltött be. A váltás a kamarai elnökségi pozícióba nem volt nehéz, mivel minden előzményt ismert. Továbbfejlesztette a megkezdett szervezeti munkát, jó kapcsolata volt a kormányzati szervekkel is.

Elnökségének vége egybeesik betegségének kezdetével, de hivatását a vállalt ciklus végéig példaértékű kitartással teljesítette. A betegség csak hosszú idő után, 2018. december 26-án, 80 éves korában tudta őt végleg legyőzni. Hála és köszönet szerető feleségének, *Mariann-nak*, felejthetetlen kollégáknak, Gábornak nyújtott odaadó gondoskodásáért, ápolásáért.

Kováts Gábor keresztény világnézetére írásaiból is következtethetünk, mert miközben szakmai-politikai problémákról értekezik, sokszor a Bibliát idézi. Közéleti tevékenységei között a Szeged-Honvéd téri Református Egyházközség presbitere, illetve gondnoka is volt. Elnökségének idejére esik Magyarország EU-csatlakozása, a *Mérnök Újság* 2004. májusi számában erről így ír: „*Mit várok Európától? Rendet, tisztességet, lehetőséget – itthon és az egész világban...*”, melyet így fogalmaz meg Pál apostol: »*mindnyájan Isten fiaai vagyunk... nincs zsidó, sem görög; nincs szolga, sem szabad; nincs férfi, sem nő, mert ti mindnyájan egyek vagytok... tehát Ábrahám magva vagytok, az ígéret szerint örökösök*« – nincs ennél igazabb tanítás az esélyegyenlőségről.”

Ugyanebben a 2004. májusi *Mérnök Újság*-számban leírja, hogyan találkozott először Európa tőlünk nyugatra eső felével: „*1944 nyarán, angol-amerikai bombázók előtt úgynevezett »óvóárokba« húzódtva.*” Majd 6 éves korában a felszabadító Vörös Hadsereg előtt édesanyjával Ausztriába, Karintiába, angol megszállási területre menekültek. A Dráva menti, fefferntitzi menekülttáborból, „*1946 májusában, parancssal: magyarok menjetek haza, otthon béke van!*”, jöttek vissza. Azután 18 évesen, 1956: „*Magyarok! Tartsatok ki, jövünk! Nem jöttek.*” Azután 1989: „*Őszintén megmondom, soha nem hittem, hogy az én életemben ilyen változások lesznek.*” Még egy ugrás: 1992, NATO-repülőgépek húznak el Kováts Gábor szőregi háza felett, „*hangjuk kísértetiesen ugyanaz, mint 1944-ben.*” Jugoszláviát bombázzák.

Nem véletlen, hogy a *Mérnök Újság* karácsonyi számában a békeségről így ír: „*A békeséget – mint a házat – apró téglákból kell felépíteni. Legyen békeség először bennem, aztán a családomban, aztán a baráti körömben, majd a bővebb közösségben, a munkahelyeken, az országban. S akkor talán, egyszer a világban is felülkerekedik a józan emberiség.*”

Kedves Gábor, Vele együtt gondoljuk mindannyian, akik koporsód mellett álltunk együtt: „*Legyen így a mi szakmai közösségünkben, a mérnöki kamarában is.*”

Dr. Hajtó Ödön

DR. JUHÁSZ JÓZSEF – 1927–2018

Prof. dr. hc. dr. Juhász József a magyar hidrogeológia, mérnökgeológia, vízgazdálkodás nemzetközi szinten is kiemelkedő, iskolateremtő személyisége volt. Több mint ötven éven keresztül igen magas elméleti és gyakorlati szinten művelte a szakterületét, oktatóként szakembereket több generációját nevelte fel. Kezdeményezésére és szakmai irányítása mellett indult el Magyarországon a hidrogeológus mérnökök képzése. Zvezető személyiség volt a mérnökgeológus-képzés korszerűsítésében, jelentősen erősítve a természettudományos alapokra épülő műszaki ismeretek súlyát.



1927. november 27-én született Budapesten. A Budapesti Bencés Gimnáziumban tett érettségi után a Budapesti Műszaki Egyetemen tanult tovább, ahol 1950-ben mérnöki oklevelet szerzett. Itt védte meg a kandidátusi értekezését 1957-ben vízháztartási vizsgálatok témakörben, majd 1960-ban műszaki doktori disszertációját. 1976-ban lett akadémiai doktor, majd 1978-ban ez Eötvös Loránd Tudományegyetemen summa cum laude minősítéssel természettudományi doktorrá avatták. 1951–1956 között a Vízterőmű Tervező Irodában, majd a Vízügyi Tervező Irodában dolgozott, elsősorban vízlépcsők tervezésével foglalkozott.

Az 1953–54-ben készült első Országos Vízgazdálkodási Keretterv felszín alatti vízkészlet-meghatározását végezte. 1956-tól az FTV mérnökgeológiai osztályán szakosztályvezető volt.

1959-ben, majd 1961-ben a VITUKI szakértőjeként elkészítette hazánk rétegvíz-készletének és hévízkészletének felmérését. 1963–67 között a VIZITERV osztályvezetője volt.

1967–1976 között az OVH Vízkészletgazdálkodási Központ (később Vízgazdálkodási Intézet) főtechnológusa. Feladata főleg a hazai felszín alatti vízgazdálkodás szakmai és tudományos koordinációja. 1970-ben Mongóliában előkészítette az ottani vízgazdálkodási kerettervet.

1958–1965 között meghívott előadó, 1966–1976 között egyetemi docens, 1976–1998 egyetemi tanár, 1998-tól professor emeritus a Miskolci Egyetemen.

Az egyetemi oktatói tevékenysége mellett végzett jelentősebb szakmai munkái: a Gellért-hegy keleti lejtőjének stabilitási vizsgálatai, a II. metróvonal és a IV. metróvonal hidrogeológiai viszonyainak elemzése, kőolaj- és földgáztárolók hévíz- és gyógyvízkészletekre való hatásának modellezése, a Paksi Atomerőmű Rt. radioaktív hulladék-tárolójának környezeti hatástanulmányában hidrogeológiai, mérnökgeológiai vizsgálatok stb.

Tagja volt az UNESCO Nemzetközi Hidrológiai Programja Magyar Nemzeti Bizottságának és a WMO Operatív Hidrológiai Programja Magyar Nemzeti Bizottságának. Évtizedeken át tagja volt az IAH ásvány- és termálvízföldtani bizottságának, a Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesületnek, valamint a Nemzetközi Gyógyvíz- és Fürdőszövetségnek (SITH). Az USA-ban szerkesztett nemzetközi folyóirat, a *Hydrogeology Journal* nemzetközi szerkesztőbizottsági tagja volt. A Magyar Tudományos Akadémia munkájában 1952 óta vett részt. Az MTA Hidrológiai Tudományos Bizottság és a Miskolci Akadémiai Bizottság tagja volt azok megalakulásától kezdve.

A *Hidrológiai Közölny* szerkesztőbizottsági tagja volt 1952–1996 között. Szerkesztőbizottsági tagja volt a *Földtani Kutatás*nak is.

Holló Csaba

NAGYLUCSKAY LÁSZLÓ JÓZSEF – 1949–2019

Hosszan tartó, súlyos betegség következtében, életének 70. évében, 2019. január 13-án elhunyt *Nagylucskay László József*, az MMK Épületgépész Tagozatának alapító tagja, a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Mérnöki Kamara épületgépész szakcsoportjának elnöke. Betegsége hosszan tartott, halála mégis váratlanul ért bennünket.



Tervezői tevékenysége kiemelkedő életútjából tanúskodik. Dolgos szakmai életében hatalmas referenciát „állított össze”.

Kiemelhető, hogy szűkebb pátriáján Szabolcs-Szatmár-Bereg megye határain túlélve Büktől Sopronon, Győrön, Székesfehérváron, Budapesten és Debrecenen át kiemelkedő létesítmények sorát tervezte. Mindig törekedett a korszerű, innovatív megoldásokra. Munkájával kivívta a szakma megbecsülését, életútja során a magyar épületgépészet megkerülhetetlen, fontos egyénisége, a szakma egyik „nagy öregje” lett. Olyan szakember, akinek véleményére érdemes volt figyelni.

Tanítványai, fiatal kollégái mesélték, hogy Laci a tapasztalatait, a felhalmozott szakmai tudását szívesen és érthető módon osztotta meg velük. Büszke volt előmenetelükre, fejlődésükre, és nagyon tudott annak örülni, ha „előtte voltak az utódai”.

Amérnököket gyakran tartják szögletes embereknek, akik a reáliák világán kívüli dolgokkal szemben távolságtartónak tűnnek. Laci életútja cáfolata volt ennek a – többnyire – igazságtalan előítéletnek. Laci ugyanis reneszánsz ember volt. Szellemes volt és laza, aki szerette és szervezte a társaságot.

Egyike azoknak, akik dédelgetnek valamilyen álmod, és meg is valószínűsítik azt. Még a 60-as évek vége felé, középiskolás korában kezdett komolyan rajzolni. Először ceruzával, aztán szénrel és tuszal. Kipróbálta a litográfiát is. Mindent rajzolt, ami eszébe jutott, vagy megtetszett neki: utcarészleteket, házakat, embereket, arcokat. Később átváltott az akvarellre és az olajra is. Nagyon sok képet készített, pedig legaktívabb tervezői időszakában félretette az állványt és az ecsetet. Hosszú évekre.

Aztán jött pár évvel ezelőtt az az átkozott tragédia, a sztrók...

Felgyógyult, de kicsit bizonytalanná vált. Boldogan számolt be egy idő múlva arról, hogy újra fest. Terápiás céllal kezdte, de – főleg 2017-ben – nagyon termékeny is volt. Sokat festett, portrékat, tájképeket, csendéleteket, mozgalmal jeleneteket. Imádtott szülővárosában, Nyírbátorban nagyszerű kiállítás nyílt munkáiból.

Tisztelet a művészettel is kapcsolatba került embernek! Ezzel is jobba, többé vált.

Meglátogattuk, megnéztük kiállítását Nyírbátorban, aztán ellátogattunk együtt Máriapócsra. Laci görögkatolikus vallású volt, ráadásul „papunoka”, ahogy büszkén mondani szokta. (Nagyapja görögkatolikus kanonok volt.) Máriapócs pedig görögkatolikus püspöki székhely, gyönyörű katedrálissal. Mondhatom, örök emlék marad ez a kis kirándulás. A kezét szorították, beszélgettek vele olyan egyházi méltóságok, akikkel munkakapcsolatba került korábban. Tudott, hogy sok és nagy egyházi projekt valósult meg a Nagylucskay-tervek alapján. Ez a fajta közvetlen elismerés a legnagyobb szakmai visszajelzések, elismerések közé tartozik.

Az ilyen elismeréseken túlmenően persze „hivatalos” kitüntetéseknek sem volt híján életútja során. Kétszer volt az év épületgépész mérnöke, megkapta a tervezőknek adható legmagasabb szakmai kitüntetését, a Macskásy Árpád-díjat.

Szeretett szakmájától sokat kapott és sokat is adott. A Magyar Mérnöki Kamarában annak megalakulása óta aktív szereplő volt. Az Épületgépészeti Tagozat alapító tagja. Szakmapolitikai tevékenysége során sokat tett gyakorló kollégái érdekében.

Nyíregyházán teljesedett ki alkotó munkássága, itt élte boldog családi életét. Sokat jelentett neki, hogy Nyíregyháza Megyei Jogú Város Közgyűlése 2016. augusztus 20-án, a Szent István-ünnepen „a kiemelkedően magas színvonalú tevékenységéért, megbecsülése jeléül az Inczedy György-életműdíjat adományozta neki. A Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Prima Díjat a Magyar Építészet és Építőművészet kategóriában 2017-ben kapta meg.

Távozására mérhetetlen fájdalom a családjának, feleségének, *Zsuzsának* és imádtott lányának, *Nórának*.

Nagylucskay László halálával pótolhatatlan űr keletkezett az épületgépész-társadalomban, a mi nagy szakmai családjunkban is. Emelékét megőrizzük. Nyugodjék békében!

PÁVÓ ZSIGMOND – 1932–2018

1962-ben szerzett az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem híd- és szerkezetépítő szakán mérnöki oklevelet. 1951 júniusától Dunaújvárosban a Városépítő Vállalatnál dolgozott, mint kitzűző. 1951 decemberében a MÁV Magasépítő Ü. V.-nál helyezkedett el mint műszaki rajzoló. Innen áthelyezéssel került a Magyar-szovjet Bauxit-alumíniumipari Tervezőrészleghez. Itt az Ajka, Almásfüzitő, Inota alumíniumipari beruházások statikai terveinek szerkesztő-rajzolója volt. 1952-54-ben sorkatonai szolgálatot teljesített. Leszerelése után a megszünt vállalatától a MÁV Vasúttervező Vállalathoz került. Munkája során számos pályaudvar (Nyugati, Déli, Miskolci), valamint egyéb vasúti létesítmény, úgymint hídmérleg, fordítókorong, fűtőház, vízház, javítócsarnok stb. statikai, tervező-szerkesztői munkáját végezte.



1956-ban folytatta tanulmányait az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen, levelező tagozaton. 1962-ben, diplomája megszerzése után a Mezőgazdasági Tervező Vállalatnál helyezkedett el mint statikus tervező, a kertészeti és tárolási épületek tervezési csoportjánál. Itt növényházak típustervét készítette, melyekből több tízezer négyzetméter épült meg. Ő készítette a 12x24 négyzetméteres vasvázás szín típustervét, melyből az Agroker 15 év alatt több mint 10 ezer darabot értékesített.

1968-ban az ISV-hez (Iparserű Sertéstartó Termelőszövetkezetek Közös Vállalkozása) került, mint statikus irányító-tervező, később műszaki igazgató. Irányítása alatt 25-30 sertéstelep építése és több száz telep korszerűsítése készült el.

1971-ben tervezte a Mezőváz épületszerkezetet, mely 9-12-15-18 méter fesztávolságú, 3,6-8,0 méter oszlopmagasságú Vierendel keretszerkezetekből állt, és ezzel a pályázat nyerteseként hirdették ki. Szabadalmi védettség mellett több százezer négyzetméter épületszerkezetet gyártottak a dabasi gyártócégnél. Csekély mennyiségben gyártása még jelenleg is tart.

Mint a veszprémi Mezőgép megbízott tervezője, elkészítette a bábolnai baromfi- és sertéstartási épületek tetőszerkezeteinek terveit, melyet hazánkban, de a külföldi országokba szállított épületek-

nél is felhasználtak. Itt készült a szovjet megrendelésre gyártott, 1500 négyzetméteres, burkolattal és fedéssel együtt teljes egészében szerelhető tárolócsarnok, melyből több száz darabot szállítottak ki.

1987-ben vezető tervezői jogosultságot szerzett. 1989-ben egészségügyi állapota miatt nyugdíjazták. Már korábban is, mint magán-tervező, épületek statikai tervezését végezte. Nyugdíjazása után ezen tevékenységét folytatta, és mint a mérnöki kamara bejegyzett tartószerkezeti tervezője, szakértője, több száz lakó- és közösségi épület tervezési munkájában vett részt (Orczy-ház, kőbányai nyugdíjház, Royal Bútorház stb). Tapasztalatát mindig szívesen osztotta meg fiatal munkatársaival.

Tervezői munkája során több, szerkezeti jellegű újdonság alkotójaként szerepelt, részben vasbeton szerkezeteknél (támfalsilók, 9,0 méteres tetőpanel), részben acélszerkezeteknél (acél rácsostartók 9,0-30,0 méter fesztávolságokkal). Munkáját több alkalommal Kiváló Dolgozó kitüntetéssel ismerték el. 1976-ban a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium a „Mezőgazdaság Kiváló Dolgozója” kitüntetésben részesítette. Tagja volt a Mezőgazdasági Építési Bizottságnak, és mint a mezőgazdasági építés jelentős képviselője, 1987-ben „Kiváló Munkáért” minisztertanácsi kitüntetésben részesült, melyet az építésügyi miniszter adott át.

DR. SCHVÁB JÁNOS – 1945–2018

1964-ben, a „Kvassay”-ban érettségizett, ami már önmagában is rang volt, szakmai elkötelezettséget jelentett. Egyenes útja vezetett a Budapesti Műszaki Egyetemre, ahol 1969-ben építőmérnöki oklevelet szerzett, közlekedés-építőmérnöki szakon.

Pályáját önkormányzati területen kezdte a Kőbányai Tanácsnál, majd 1971-től a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola adjunktusa. Részletesen foglalkozik utak és csomópontok tervezésével, aszfalttechnológiai kérdésekkel, forgalmi és laboratóriumi vizsgálatokkal.

Minden részzakterület érdeklő, és amikor a főiskola Győrbe költözik, még hosszú évtizedeken át hetente többször is elutazik Győrbe. Folytatja az oktatási tevékenységet, előadóként, államvizsga-bizottsági tagként, szakdolgozatok és doktori disszertációk konzulenseként, bírálójaként, az azóta már Széchenyi István Egyetemenként működő intézményben.

1974-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen út- és közúti forgalomtechnikai szakmérnöki oklevelet szerez.

1977-től a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet (a későbbi KTI) tudományos munkatársa. Itt kezd foglalkozni a műszaki szabályozással, útfenntartási technológiákkal, infrastruktúra-menedzsmenttel, ezen belül a PMS rendszerrel.

1982-től 1989-ig a KPM és különböző nevű jogutódainál és szervezeteinél minisztériumi főmunkatárs-főmérnök: szervezeti rendszerekkel, üzemeltetési és fenntartási kiemelt programok irányításával, kutatás-fejlesztési programok menedzselésével, új technológiák bevezetésével foglalkozik.

Ebben az időszakban műszaki doktori címet is szerez. Egyetemi doktori értekezése 1984-ben az aszfaltburkolatok hibakatalógusa volt, amely könyv alakban is megjelent. Ma is a szakma egyik alapkiadványa és általánosan használt segédanyaga.



1996-ig az Országos Közúti Főigazgatóságnál és jogutódainál (UKIG) üzemeltetési és fenntartási főmérnök, műszaki szabályozási osztályvezető: feladata a közútkezelői rendszer felügyelete, a műszaki szabályozás, az útalap forrásaival való gazdálkodás.

Munkájában, a feladatok megoldásában nem ismert lehetetlent, bármely problémához a megoldás ígéretével közelített, és általában sikerrel járt.

1996-tól a Sarokpont Mérnöki Iroda ügyvezetője. Mintegy 200 szakvélemény és tanulmány szerzője, elsősorban az útgazdálkodás és a szakmai oktatás területén.

Az önkormányzatoknak különféle tervezési feladatokkal (burkolatmegerősítések, fagykárak helyreállítása, kerékpárutak fenntarthatósága stb.), EU-s pályázatok benyújtásával, beruházások műszaki előkészítésével, állapotvizsgálatokkal nyújtott technikai segítséget. Részese volt az önkormányzati utak kezelésére vonatkozó rendelet megalkotásának is.

Közismert szakértelme, munkabírása miatt sokféle feladattal keverték meg, melyeket mindig korrektül végzett el.

Az 1980-as évek elején kapcsolódott be a Közlekedéstudományi Egyesület (KTE) munkájába, ahol hamarosan a közúti szakosztály titkára lett, és hosszú időn keresztül tevékenyen részt vett a szakma legrangosabb rendezvényének, az útügyi napoknak a szervezésében, lebonyolításában.

Kiváló szervezőkészsége, kapcsolatai, ismertsége és sokrétű tevékenysége miatt számos szervezetnél, intézménynél ő volt „a Titkár”. Fáradhatatlan társadalmi aktivistaként mindenütt ott volt, ahol az ügyéért valamit tenni lehetett (Magyar Szabványügyi Testület, Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság, Magyar Mérnöki Kamara oktatási bizottsága, számos szakmai folyóirat szerkesztőbizottsága, KÖZOP Monitoringbizottság stb.).

A Magyar Útügyi Társaság (MAÚT) alapító tagja volt. Tevékenyen részt vett a társaság szervezetének kialakításában is, az 1994. évi kezdetektől elnökségi tag, majd a publikációs bizottság vezetője volt.

2000-től 2010-ig a Magyar Útügyi Társaság ügyvezetője lett, igen széles körű feladatokkal. Ki kellett alakítani – német, osztrák mintára – az útügyi műszaki előírások rendszerét, a kidolgoztatásuk és egyeztetésük módját, a hatályba helyezés menetét, a bevezetést segítő Útépítési Akadémia rendezvényeket. Komoly feladat volt a munkabizottságok megszervezése, működtetése. De a szervezési feladatok mellett munkabizottságok vezetőjeként vagy tagként tevékenyen részt vett – elsősorban technológiai jellegű – előírások kidolgozásában is.

A szakmai feladatok mellett a MAÚT folyamatos működésének biztosítását, különféle pályázatok lebonyolítását, és más társasági feladatokat is meg kellett oldania.

A MAÚT ügyvezetőjeként sikerült a kis közösségből szinte családostól kovácsolnia, olyan csapatot, amelyre bármikor számíthatott, és akiket ő se hagyott soha cserben. (Nem melleleg, a karácsonyi krump-lisalátája is felejthetetlen volt...)

Az ügyvezetői posztról visszavonulása után újabb jelentős szakmai feladatot kapott. A digitális e-UT rendszer létrehozása után az e-VASUT rendszer alapjainak lerakását kezdte meg, és a vezetésével megvalósított KÖZOP-projektben három év alatt sikeresen megtörtént a vasúti előírások digitalizálása, szabályozási rendszerbe illesztése.

Eredményekben gazdag életútja során megkapta többek között a Magyar Mérnöki Kamara Zielinski Szilárd-díját, a MAÚT Magyar Út- és Vasúti Társaság Vásárhelyi Boldizsár-díját és Milliarum Aureum – Arany Mérföldkő díját, a Közlekedéstudományi Egyesület Örökös tagja címet.

Dr. Csorja Zsuzsanna

//Jogszabályfigyelő

A Magyar Közlöny 2018. december 28-i számában megjelent a fejezeti és az egyes központi kezelésű előirányzatok kezeléséről és felhasználásáról szóló 37/2018. (XII. 28.) ITM-rendelet.

A rendelet 4. §-ában található értelmező rendelkezések a jogszabály szempontjából releváns fogalmak meghatározását tartalmazzák (pl. energiahatékonyság, ipari kutatás).

A rendelet a továbbiakban támogatási kategóriákat, illetve az egyes kategóriákra vonatkozó szabályokat határozza meg.

A támogatási kategóriákra vonatkozó közös szabályok alapján támogatás kizárólag átlátható módon nyújtható, a kedvezményezetteknek a támogatással kapcsolatos dokumentumokat 10 évig meg kell őrizniük. A rendelet 5. §-ának (4) bekezdése tartalmazza, mely célokra nem ítélt meg támogatás.

Az induló vállalkozásoknak nyújtandó támogatás azon legfeljebb öt éve bejegyzett, tőzsdén nem jegyzett kisvállalkozás részére nyújtható, amely nem vette át egy másik vállalkozás tevékenységét, még nem osztott nyereséget, nem összefonódás útján jött létre. Az induló vállalkozásoknak nyújtandó támogatás mértéke - ha a támogatás formája nem piaci kamatozású, legfeljebb tízéves futamidőre nyújtott hitel -, annak névértéke nem haladhatja meg az 1 millió eurót, illetve meghatározott esetekben a 1,5 millió, illetve a 2 millió eurót. Ha a támogatás formája vissza nem térítendő támogatás - ideértve a sajáttőke-befektetést és a kvázi sajáttőke-befektetést is -, kamatlábcsökkentés vagy kezességvállalási díjcsökkentés, annak bruttó támogatási egyenértéke nem haladhatja meg a 0,4 millió eurót, meghatározott esetekben a 0,6 millió eurót, illetve a 0,8 millió eurót.

A kutatásfejlesztési projektekhez nyújtott támogatás az alábbi kategóriákban ítélt meg:

- a) alapkutatás,
- b) ipari kutatás,
- c) kísérleti fejlesztés,
- d) megvalósíthatósági tanulmány.

Ebben a támogatási kategóriában a támogatási intenzitás nem haladhatja meg

- a) az alapkutatás esetén az elszámolható költségek 100%-át,
- b) az ipari kutatás esetén az elszámolható költségek 50%-át,
- c) a kísérleti fejlesztés esetén az elszámolható költségek 25%-át,
- d) a megvalósíthatósági tanulmány esetén az elszámolható költségek 50%-át.

A kutatási infrastruktúrához nyújtott beruházási támogatás esetében az immateriális ja-

vak és a tárgyi eszköz költsége számolható el. A támogatási intenzitás nem haladhatja meg az elszámolható költségek 50%-át.

A kis- és középvállalkozásnak nyújtott innovációs keretben elszámolható

a) a szabadalmak és egyéb immateriális javak megszerzésének, érvényesítésének és védelmének költsége,

b) olyan, kutatási és tudásközvetítő szervezettől vagy nagyvállalkozástól kirendelt, magasan képzett munkaerő költsége, aki kutatásfejlesztési és innovációs tevékenységen, a kedvezményezettnél újonnan létrehozott, nem helyettesítő munkakörben dolgozik,

c) innovációs tanácsadás és innovációs támogató szolgáltatás költsége.

A támogatási intenzitás nem haladhatja meg az elszámolható költségek 50%-át, kivéve az előző bekezdés c) pontja szerinti esetben, amikor a támogatási intenzitás az elszámolható költségek 100%-áig növelhető, ha a támogatás összege nem haladja meg három év alatt a 200 000 eurót.

Az uniós szabvány túlteljesítését, illetve uniós szabvány hiányában a környezetvédelem szintjének emelését szolgáló beruházási támogatás akkor nyújtható, ha a beruházás

a) az uniós szabvány túlteljesítése révén lehetővé teszi a kedvezményezett számára a tevékenységéből eredő környezetvédelmi szint emelését, függetlenül az alkalmazandó uniós szabványoknál szigorúbb, kötelező nemzeti szabványok meglététől,

b) uniós szabvány hiányában lehetővé teszi a kedvezményezett számára a tevékenységéből eredő környezetvédelmi szint emelését,

c) az elfogadott uniós szabványnak megfelelő új közúti, vasúti, belvízi vagy tengeri járművek beszerzésére irányul, feltéve, hogy a beszerzés a vonatkozó uniós szabvány hatálybalépése előtt történik, és annak kötelezővé válásakor nem válnak alkalmazandóvá a hatálybalépést megelőzően már megvásárolt járművekre, vagy

d) meglévő közúti, vasúti, belvízi vagy tengeri jármű felújítására irányul, feltéve, hogy az uniós szabvány a jármű forgalomba helyezésekor még nem volt hatályban, és kötelezővé válásakor nem válik visszamenőleges hatályú alkalmazandóvá az érintett járműre.

A támogatási intenzitás ebben az esetben nem haladhatja meg az elszámolható költségek 40%-át.

A jövőbeni uniós szabványhoz idő előtt történő alkalmazkodáshoz nyújtott beruházási támogatás olyan beruházáshoz nyújtható, amely lehetővé teszi, hogy a vállalkozás megfeleljen a környezetvédelem szintjét emelő, de még nem hatályos uniós szabványnak.

A beruházást az uniós szabvány hatálybalépése előtt legalább egy évvel be kell fejezni. A kis- és középvállalkozásnak nyújtott beruházási támogatás kis- és középvállalkozás induló beruházásához nyújtható. A támogatási intenzitás nem haladhatja meg kisvállalkozás esetén az elszámolható költségek 20%-át, középvállalkozás esetén az elszámolható költségek 10%-át. A támogatás keretében a tárgyi eszközre és immateriális javakra irányuló beruházás költsége, a közvetlenül a beruházási projekt által létrehozott munkahelyek két évre számított, becsült bérköltsége számolható el.

A rendelet szabályozza még többek közt a tudástransferhez és tájékoztatási tevékenységhez nyújtott támogatás, a regionális beruházási támogatás, valamint a képzési támogatás szabályait is.

A rendelet a kihirdetését követő napon - 2018. december 29-én - lépett hatályba. *Magyar Közlöny*, 129. szám

A Magyar Közlöny 2019. január 9-i számában megjelent az Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottságról szóló 2/2019. (I. 9.) ITM-rendelet.

A rendelet 1. § (2) bekezdése meghatározza a bizottság feladat- és hatáskörét. Az Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottság kidolgozza és felülvizsgálja az ütügyi műszaki előírásokat tartalmazó szakmai szabványokat, valamint javaslatot tehet az ütügyi műszaki szabályozás jogszabályi környezetének kialakítására, módosítására. A rendelet a kihirdetését követő 8. napon - 2019. január 17-én - lépett hatályba. *Magyar Közlöny*, 3. szám

■ APRÓ

Budapesti tervezőiroda keres villamos, energetikus kollégákat:

tapasztalattól függően lehetnek pályakezdők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök, teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: ipari jellegű épületek, középületek, lakóépületek, irodák, sportlétesítmények, bevásárlóközpontok tervezése, szerkesztése.

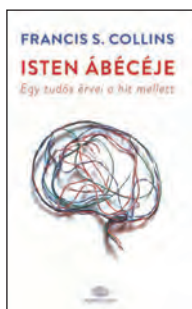
Amit ajánlunk: kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség: planwork@t-online.hu, tel.: 70/362-6888

Engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton és acélszerkezeti tervek szerkesztése, digitalizálása

ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és más programokkal. Készülék-, célgépj-, terméktervezés, felületmodellezés 3D-s CAD rendszerekkel. Tel.: 270-0968, 06-70/362-6888, www.planwork.hu

Isten ábécéje

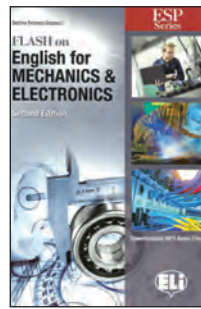
Az emberek többsége szerint a tudomány és a vallás által vázolt keletkezéstörténet szembemegy egymással. Francis S. Collins, a legnagyobb amerikai élettudományi kutatóintézet, a National Institutes of Health igazgatója és egyben a XX. század egyik legfontosabb tudományos vállalkozása, a teljes emberi génkészletet feltérképező Humán Genom Projekt volt vezetője nem kisebb feladatra vállalkozott, mint hogy kibékítse a tudományos és a spirituális világgépet. „Kiadónk eredeti küldetése a hétköznapi és tudományos magyar nyelv leírása és fejlesztése, később egyre inkább az egyetemes tudomány szolgálatára volt. Forradalmi lépés volt, amikor elindítottuk az igényes, de széles körben befogadható tudást közvetítő tudomány-népszerűsítő sorozatainkat. Hiteles szerzők sok embert érdeklő könyveit kerestük. E kezdeményezés az Isten ábécéjének kiadásával ért a csúcára. Francis S. Collins tudományosan leg-



magasabban jegyzett szerzőnk. Könyve a minden embert érdeklő legfontosabb kérdésekre szórakoztatóan, szeretettel és higgadt meggyőző erővel ad választ. E mű XXI. századi apokrif, örömhír: olvasása egyszerre páratlan spirituális és szellemi kaland is” – mondta dr. Réffy Balázs, az Akadémiai Kiadó igazgatója a decemberi könyvbemutatón. A szerző nehezen tudta elképzelni, hogy valódi konfliktus legyen a két igazság között, holott gyakran azok

a tudósok, akik egyszerre vallják magukénak a modern tudomány és a hit nézeteit, a közvélemény szemében hiteltelenné válnak. Francis S. Collins a humán genom vizsgálata révén szükségét érezte annak, hogy önmagában harmóniát teremtsen e két világnézet között, így végül nem minden időnk egyik legfontosabb tudományos eredményéről írt könyvet, hanem arról, hogy a modern tudomány és a hit nemcsak összeegyeztethető, de egységes egészet alkot. A világhírű tudós elgondolkodtató és izgalmas könyve közérthetően, nagyon őszintén szól a mélyen hívőkhöz és a világi gondolkodásúakhoz, miközben érdekes kérdéseket vet fel.

Flash on English for Mechanics & Electronics



Évek óta a Raabe Klett Oktatási Tanácsadó és Kiadó forgalmazza Sabrina Sopranzi szerző és az European Language Institute szakemberei által szerkesztett Flash on English for mechanics, electronics & technical assistance című művet. Az immáron második, közelmúltban megjelent, tartalmában és címében kissé változott Flash on English for mechanics & electronics című kiadvány kimondottan azon műszaki szakembereknek vagy közép-, illetve felsőfokú tanulmányokat folytatóknak készült, akik számára ma már nélkülözhetetlen az angol szaknyelv ismerete. A mechanikai, gépészeti vagy elektronikai, elektrotechnikai szakterületen dolgozó kollégáknak e könyv bemutatja a motoroktól az automatizálásig, az energetikától a telekommunikációig, a számítógép megalkotásától az egyre okosabb robotok kifejlesztéséig terjedő szakterületek szakkifejezéseit és a nyelvi funkciókat is. Nem könnyű a nyelvtanulás, de a szakmagyakorlás adhat egy olyan belső motivációt, mely átsegíthet bennünket a nehézségeken. Az idegennyelv-tanulás részei a szókinccs, a nyelvtani szerkezetek és nyelvi funkciók, amely alapokra épül a négy nyelvi készség: a hallás utáni megértés, a beszéd, az írás és az olvasás. Az ELI Publishing gondozásában megjelent kiadvány tizenkét áttekinthető leckéje segítségével egészen életszerű szituációkban és gyakorlatias feladatok által fejleszthetjük a szókinccsünket és a négy fő nyelvi készségünket. A tanulási folyamatot, a nyelvi készségünk fejlesztését az internetről letölthető, jó minőségű MP3 hangfájlok is segítik. Az egymásra épülő modulok, az ajánlott műben feldolgozott témakörök: Anyagok; Az anyagok tulajdonságai; Műszaki rajz; Szerszámgépek; Az elektromos áram; Elektromos áramkörök; Az energia termelése; Az elektronika; Telekommunikáció és hálózatok; A számítógép történelme; Számítógépes technológia; Automatizálás és robotika; Műszaki segítségnyújtás; Munkahelyi egészségvédelem és biztonság.

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: SIPOS LÁSZLÓ

Építőművészek a historizmustól a modernizmusig

A magyar építészet nagy korszaka a XIX. század és a XX. század első évtizedei. A hazai építészet a XIX. században szervesen beilleszkedett a közép-európai kultúrába, a századfordulón pedig próbálta megtalálni saját hangját. E folyamat két kiemelkedő egyénisége volt Ybl Miklós (1814–1891), a historizmus európai jelentőségű képviselője és Lechner Ödön (1845–1914), a magyar stílusú szecesszió úttörője. A nagy nevek mögött ott állt az építészek népes derékhada, így Freund Vilmos (1846–1922) és Lang Adolf (1848–1913) építészek, Schweiger Gyula (1846–1930) építőművész, Hofhauser Antal (1857–1923) építészmérnök, id. Schömer Ferenc (1859–1925) és ifj. Schömer Ferenc (1885–1965) építészek, Hüttl Dezső (1870–1945) és Wálder Gyula (1884–1944) műegyetemi tanárok, Jónás Dávid (1871–1951) és fivére, Jónás Zsigmond (1879–1936) építészek, Fodor



Gyula (1872–1942) és Takáts László (1880–1916) építészek, Gyöngyöshalászi Takách Béla (1874–1947) festő, építész, iparművész, Dobovszky József István (1882–1930) építészmérnök, Nyíri István (1902–1955) és Lauber László (1902–1953) építészek. Az ő személyükre és munkásságukra sajnos kevesebb figyelem irányult – néhányukról már született valamilyen feldolgozás, de a többségükéről nem. A Pázmány Péter Katolikus Egyetem Bölcsész- és Társadalomtudományi Kar Művészettörténet Tan-székének hallgatói tanáruk, Rozsnyai József egyetemi oktató vezetésével évek óta szisztematikusan foglalkoznak a szóban forgó korszak építészetének kutatásával.

A Nemzeti Kulturális Alap támogatásával, a TERC Szakkönyvkiadó gondozásában és Rozsnyai József szerkesztésében megjelent *Építőművészek a historizmustól a modernizmusig* címet viselő kötet a jelzett könyvkiadó 2015-ben megjelentetett *Építőművészek Ybl és Lechner korában* című mű folytatásának is tekinthető.

MÉRNÖKKÖNYVTÁR

szakmai kiadványok a Magyar Mérnöki Kamara gondozásában



Mérések a gáziparban



gáz- és olajipari
tagozat

Segédlet



**A biztonságos ivóvízellátás
megteremtésének tervezési eszközei**



épületgépészeti
tagozat

Segédlet



**A közúti vasutak -
villamosok tervezése**



közlekedési
tagozat

Kézikönyv



**A csillagpontkezelés
legújabb eredményei**



energetikai
tagozat

Tervezési segédlet és útmutató



**Kerékpárosbarát
közlekedéstervezés**



közlekedési
tagozat

Útmutató



**Fűtési és használati melegvíz-igények
kockázati elvű méretezése**



energetikai
tagozat

Tervezési segédlet és útmutató



**Iparban használatos
vízminőségek**



gépészeti
tagozat

Segédlet



**Felépítés elvű, additív gyártási
technológiák a gépészetben**



gépészeti
tagozat

Segédlet



Helyi spektrumok



tartószerkezeti
tagozat

Tervezési segédlet

A kiadványok a Feladat Alapú Pályázatok[FAP] keretében a Mérnöki Innovációt Támogató Alapítvány[MITA] támogatásával jelentek meg.

99% eldőlt

EZ

csak 1%, de
saját döntés

A célkitűzések, amelyek forrását ezek a támogatások teremtik meg:

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

Mérnöki Innovációt támogató Alapítvány
adószám: 18512142-1-03