

mérnök újság

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

XXIX. évfolyam, 1-2. szám, 2022. január-február – Ár: 680 Ft

A Robinson híd

Ferdekábeles dunai
gyalogoshíd tervezése

HOL ÉRTÜNK
FÖLDET?

FÉLRESIKLOTT
ÉPÍTÉSI PROJEKTEK

A MŰSZAKI
EGYENÉRTÉKŰSÉG

DINAMIKA ÉS
EGYENSÚLY



Közműlagút keretelemekből ⁽¹⁾



Vasúti kerethíd-keretelem ⁽¹⁾



Vasúti aknás kerethíd-keretelem ⁽¹⁾

ESZSVÁR vasúti átjáró ^(1,2)



ESZSVÁR átjárópanelek



ESZSVÁR átmeneti lépcsős panel



Kész ESZSVÁR vasúti átjáró



Vízvezetés CSOMIÉP-Mócsán támfal elemmel ⁽¹⁾



Vízvezetés TB-elemmel ⁽¹⁾



L-55 peronelem



Vasúti kábelcsatorna



Bordás kiegyenlítőlemez ⁽³⁾



Téherelosztó bordás lemez ⁽³⁾

(1) Iparjogvédelem alatt áll, jogosult a CSOMIÉP Kft. (2) ESZSVÁR előregyártott makro szintetikus szállal erősített nagypanelos síncsatornás vasúti átjáró rendszer (3) Iparjogvédelem alatt áll harmadik fél által, a CSOMIÉP Kft. csak gyártó.



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



Nagy
Termék
Nagydíj



Gazdaságért
Nívódíj



Érték &
Minőség
Nagydíj



Dél-Alföldi
Innovációs
Díj



Üzleti
Etikai
Díj



Highest
creditworthiness



CertUnion
TANÚSÍTOTT RENDSZER
ISO 14001 ✓



TÜV
Rheinland
CERTIFIED



Változások a kamara működésében

Új alapszabály

A Magyar Mérnöki Kamara küldöttgyűlése 2021. november 12-én elfogadta a kamara új alapszabályát, amely november 13-án lépett hatályba. Az új alapszabály jelentős változásokat hoz a kamara működésében, amelyeket érdemes röviden áttekinteni.

Elsődleges tagság

Az elfogadott alapszabály legnagyobb újdonsága az ügynevezett elsődleges tagság jogintézményének bevezetése. Az új szabályzat alapján minden tagnak nyilatkoznia kell arról, hogy mely kamarában működő szakmai tagozatot tekinti elsődlegesnek. A kamarai tag ugyanis csak abban a tagozatban vállalhat tisztséget, amelyet nyilatkozatában elsődlegesnek tekint. Fontos azonban rögzíteni, hogy az elsődleges tagság mint jogintézmény nem korlátozza a kamarai tagokat abban, hogy más tagozat munkáját támogassák. A megjelölt elsődleges tagozat mellett ugyanis továbbra is lehetőség van részt venni további tagozatok működésében. Az alapszabály 2.2.3. pontjának (4) bekezdése alapján a tagoknak az elsődleges tagozatuk melletti további tagozatok küldöttgyűlésén, illetve taggyűlésén is lehetőségük van szavazni, és tanácskozási joggal részt vehetnek a testületi rendezvényeken. Rögzíteni kell azonban, hogy az új alapszabály szerint a küldöttek számának meghatározásakor a több tagozatban is részt vevő kamarai tagot csak az elsődleges tagozatnál lehet figyelembe venni. A szabály elősegíti, hogy a nagyobb, elsődleges tagsággal rendelkező tagozatok nagyobb súllyal vegyenek részt a Magyar Mérnöki Kamara küldöttgyűlésének munkájában.

Érdemes tudni, hogy a kamarai tag által az elsődleges tagságról tett nyilatkozat nem örök érvényű. A tagoknak bármikor lehetőségük van arra, hogy korábban tett nyilatkozatukat megváltoztassák. Azonban az alapszabály kiegészítő rendelkezése alapján az elsődleges tagság megváltoztatásával a tag elveszíti korábbi elsődleges tagozatában betöltött esetleges tisztségét.

Szakmai tagozatok

Az új alapszabály az elnökség helyett a küldöttgyűlés hatáskörébe utalja a tagozatok létrehozását, összevonását, illetve megszüntetését. Az elfogadott új alapszabály ezen változása nagyobb összhangban van az alapszabály-előkészítő bizottság demokratizálási törekvéseivel, egyúttal a nyitottabb működést is támogatja, hiszen a korábbinál sokkal szélesebb kör dönt a tagozat létéről. Újdonság, hogy amennyiben egy tagozat létszáma egymást követő két évben nem éri el a 300 főt, a küldöttgyűlésnek meg kell szüntetnie, illetve össze kell vonnia egy másik tagozattal.

Elnökség

Az elnökség korábban az elnökből, négy alelnökből és 12 elnökségi tagból állt. A működés hatékonyságának növelése céljából az új alapszabály az alelnökök számát háromra, míg az elnökségi tagok számát nyolcra csökkentette. Az alapszabály ezen törekvése arra irányul, hogy a kamara működése gyorsabban és gazdaságosabban történjen.

Választmány

Egy korábbi ellentmondásos helyzetet old fel az a változás, hogy mivel a választmány az elnökség tanácsadó szerve, ezért az elnök és az elnökség nem tagjai a választmánynak, hanem a választmány ülésein tanácskozási joggal vehetnek részt.

A küldöttek létszáma

A másik legjelentősebb változás a legfőbb testület, a küldöttgyűlés létszáma kapcsán következett be. A korábbi alapszabály a küldöttek számát 300 főben maximalizálta, ebből legfeljebb 200 főt a területi kamarák, további 100 főt pedig a szakmai tagozatok delegáltak. Az új alapszabály a küldöttgyűlés maximális létszámát 180 főben rögzíti, ebből 120 főt a területi kamarák, míg 60 főt a szakmai tagozatok delegálnak. A küldöttek számának meghatározásakor fontos, hogy az egy fő tagozati és a két fő területi küldött jelenléte a számkötől függetlenül biztosított, e fölött pedig a matematikai kerekítés szabályait kell alkalmazni. Új intézmény, hogy megfelelő szabályrendszer alkalmazása esetén a küldöttek helyettesíthetővé válnak, ami elősegíti a határozatképesség biztosítását, illetve a döntések legitimitációjának növelését, hiszen várhatóan kevesebb lesz a kisebb létszámmal megtartható, ismételt küldöttgyűlés. Nem mellékes, hogy költségvetési szempontból sem hátrány a kisebb létszámú működés.

A küldöttgyűlés összehívása

A kamara legfőbb szervének összehívása kapcsán is változást vezet be az új alapszabály. A korábbi szabályozás szerint a küldöttgyűléssel kapcsolatos meghívót annak időpontja előtt 15 nappal kellett megküldeni a küldötteknek. Az új szabályozás szerint a meghívót 21 nappal a küldöttgyűlés napját megelőzően kell kiküldeni. A meghívó kiküldése és a küldöttgyűlés napja közötti időtartam növelése arra ad lehetőséget, hogy a küldöttek jobban megismerjék az előterjesztéseket, és nagyobb eséllyel tudják elhárítani a megjelenésük előtt esetleg felmerülő akadályokat.

Dr. Rátkai Gábor, az MMK főtitkára



16

Hol értünk földet?

Milyen út vezetett a kamarai törvény elfogadásától a köztisztviselői mérnöki kamara megalakulásáig, mi történt a Műegyetemen és egy Balaton-parti üdülőben, és honnan hova jutott az első 25 év során az országos szakmai önkormányzat?



22

Energiatárolás
– e-mobilitás

A helyben előállított és kezelt tiszta energiákhoz történő nagyobb hozzáférés széles körű választási lehetőségeket kínál a felhasználóknak és a szolgáltatóknak az energiafelhasználás módját és idejét tekintve, ami jelentős költségmegtakarítást eredményez az ebben részt vállaló „úttörő” szervezetek számára.



41

Kétezer bérlakás

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat (MMSZ) 2026-ig 1600 felújított és 400 új építésű közösségi bérlakás létrehozását célzó fejlesztési programot indított.

33

Félresiklott építési projektek

A határidő- és költségnövekedéseknek sok esetben a projekt műszaki-tartalmi változása az oka, más kérdés, hogy ezekre tartalékot kellene képezni, mert akkor is bekövetkezhetnek változások, ha a beruházást egyébként jól előkészítették.





43

Karbonlábnyom-
számítás épületekben

Gyakorló tartószerkezet-tervező mérnökként azt gondolom, időszerű, hogy minden építőmérnök, kultúr-mérnök foglalkozzon az általa tervezett épületek beépített karbonlábnyomának számításával.

49

A Bagdi család

A hajdúböszörményi Bagdi mérnökök története igazi 20. századi magyar családragény: van benne tanulni akarás, felemelkedés, sanda politikai ármánykodás és persze siker is – nem is akármilyen.



52

Károly-kaszárnya

A történet a törökök Magyarországáról való kiűzésének idején, több mint 300 évvel ezelőtt kezdődik.

Dr. Rátkai Gábor	
Új alapszabály	3
Változások a kamara működésében	
A HÓNAP ESEMÉNYEI	6
MOZAIK	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	8
INTERJÚ	
Dubniczky Miklós	
Dinamika és egyensúly	12
Beszélgetés az országos kamara új főtítkárával	
FÓKUSZ – 25 ÉVES AZ MMK	
Az alakuló ülés	14
25 éves a Magyar Mérnöki Kamara	
Dubniczky Miklós	
Hol értünk földet?	16
Beszélgetés a köztisztület megalakulásának körülményeiről és a kamarai öngazgatásról	
PIAC	
Zubor András	
A „Zöld autó” címke	20
Az MMK koncepciója a tisztán elektromos hajtású gépjárművek üzemeltetőinek	
Darvas István	
Energiatárolás – e-mobilitás	22
Választási lehetőségek az energiafelhasználásban	
PRAXIS	
Pál Gábor	
A Robinson híd	26
Ferdekábeles dunai gyalogoshíd tervezése	
Rozsnyai Gábor	
A gumival modifikált bitumen	28
„Valóban tudja azt, amit a gyártó kommunikál”	
Dr. Rigó Mihály	
A Biodóm-modell	31
Kínék kell kijavítania a hibákat?	
Dubniczky Miklós	
Félszerkesztett építési projektek	33
Az állatkerti Biodómtól a Sydney-i Operaházig	
Wagner Ernő – Marián Gábor	
Létesítmények műszaki átadás-átvétele	36
Egységes jogi szabályozásra van szükség!	
Zsigmond András	
A műszaki egyenértékűség megállapítása	38
Szerződéses (v)viszonyaink	
Mártonné Emel Nikó – Takács Tamás	
Kétezer bérlakás	41
Tervezőmérnököket, műszaki ellenőröket keres a Magyar Máltai Szeretetszolgálat	
V. Nagy Zoltán	
Karbonlábnyom-számítás épületekben	43
EGYETEMES	
Dr. Tóth Csaba – dr. Baráti Ilona	
Útkeresés	46
Műszaki felsőoktatásunk	
HISTÓRIA	
Rozsnyai Gábor	
A Bagdi család – Magyar mérnökdinasztia	49
Dr. Hajtó Ödön	
A Károly-kaszárnya	52
Dr. Bruckner Éva – Hollóházy Ildikó	
Az elfelejtett bölcsész természettudós	54
Petzval Ottó Boldizsár	
Búcsúznunk	56
Könyvajánló	58



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

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

Megjelenik havonta • Tagdíjfelvétel kamara tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • EDS Zrínyi Zrt; 2600 Vác, Nádas utca 8. Felelős vezető: Vágó Attila vezérigazgató Minden jog fenntartva • Lapunk következő száma 2022. március 11-én jelenik meg.

IMEDIA

Kamarai díjak, 2022

A köztestületi honlapon elérhető az idei évre vonatkozó kamarai díjak, melyeket a 9/2021. (VII. 2.) MMK-küldöttgyűlési határozattal fogadott el a kamara legfőbb döntéshozó szerve. A kedvezményekről, valamint a nyilvántartási, szolgáltatási és adminisztrációs díjakról ugyancsak a kamara weboldalán (www.mmk.hu) nyújtunk részletes tájékoztatást.

Újabb beruházásösztönző pályázatok a vállalkozásoknak

Az ország kevésbé fejlett régiói vállalkozásait megcélzó 80 milliárd forintos pályázatot követően megnyílt az a 20 milliárd forintos beruházásösztönző pályázat is, amely a fejlettebb régiók mikro-, kis- és közepes vállalkozásainak nyújt támogatást. Olyan cégek jelentkezését várják, amelyek 1-250 főt foglalkoztatnak, tevékenységüket Északnyugat-Dunántúlon, Dél-Dunántúlon vagy Pest megyében végzik. Ez a támogatás nem „ingyenpénz”, a cégeknek vállalniuk kell, hogy másfélszer gyorsabban nőnek a gazdaságnál, élvonalbeli technológiákba kell beruházniuk, digitalizációra és energiahatékonyságra kell költeniük. Január 24-től egy másik pályázat is nyílik 30 milliárd forintos kerettel, amelynek célja a magyar falvakban működő vállalkozások újrarendelése.

Hatályba léptek az építésügyi tárgyú rendeletmódosítások

A Magyar Közlöny 2021/242. számában megjelent az egyes építésügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról szóló 788/2021. (XII. 27.) Korm. rendelet. Részletek: www.mmk.hu

Sikeres volt a klímavédelmi képzés és a klímavédelmi szakértői tanúsítás bevezetése



A környezetvédelmi szakértőknek a környezeti hatásvizsgálatok készítésekor a tervezett beruházások éghajlatvédelmi vizsgálatát is el kell végezniük a jogszabályi előírások alapján. A szakértők munkájának támogatásához az elmúlt években a Környezetvédelmi Tagozat már négy módszertani útmutatót is készített a feladatlapú pályázati rendszer támogatásával. Az útmutatók elkészítése mellett a tagozatnak eddig négy alkalommal sikerült megszerveznie a Környezeti vizsgálatok éghajlatvédelmi elemzésének módszertana című, 2x8 órás képzést. Két alkalommal kontakt részvétellel, két alkalommal online módon. A téma aktualitását és a jelentős érdeklődést mutatja, hogy a négy képzésen több mint kétszázan vettek részt. Külön öröm, hogy a leg-

utolsó online képzésbe a klímavédelmet irányító ITM és 18 kormányhivatal éghajlatvédelemmel foglalkozó munkatársai is bekapcsolódtak. Ezzel nemcsak tagjaink szakmai tudását tudtuk gyarapítani, hanem segítettük a hatóságokkal történő együttműködés javítását, és a mérnöki kamara jó hírét is öregbíthettük.

A klímavédelem területén szerzett ismeretek minősítéséhez a tagozat javaslata alapján az MMK létrehozta a klímavédelmi szakértői tanúsítást. A tanúsítványt az előírt szakmai gyakorlat mellett csak sikeres vizsga letétele után lehet megkapni. A szakmai vizsga öt témakörből áll, és pontos tudást, alapos felkészülést kíván meg a jelentkezőktől. Az elmúlt két évben 136-an jelentkeztek vizsgára, közülük 102 fő tett sikeres vizsgát. A képzés és a vizsga révén megszerzett tudás fontosságán túl ez azt is jelenti, hogy 102 környezetvédelmi szakértő kolléga a kamara tanúsítványa alapján is tudja demonstrálni az e területen megszerzett speciális ismereteit.

Reméljük, ez nemcsak a jobb minőségű munkavégzésben és a sikeresebb hatósági engedélyeztetésekben hoz eredményeket, de a megrendelői oldalról is nagyobb presztízst jelent számukra, így a megrendelések elnyerésében is segíti majd őket.

*Parragh Dénes elnök,
Környezetvédelmi Tagozat*

Idén 5-6 százalékkal bővíthet az építőipar

Az építőipari cégek véleménye és a rendelésállomány alapján az ÉVOSZ 2022-ben is az ágazat növekedésére számít, ennek üteme várhatóan 5-6 százalékos lesz. Idén is a lakásépítés és felújítás, valamint az ipari szektor részére készülő csarnoképületek és logisztikai létesítmények adják majd az építőipar teljesítményét. Eközben a mélyépítés (út-, vasút- és infrastruktúra-építés) területén nem számítanak bővülésre. Ez utóbbit azzal magyarázzák, hogy Magyarországon országgyűlési választások lesznek tavasszal, ez az időszak pedig egy beruházási ciklus végét is jelenti. Ezért kevesebb állami és önkormányzati megrendelésre lehet számítani, ami elsősorban az infrastrukturális beruházásokat érinti. Ugyanakkor jelezték, hogy ez a magánszektorban jó hír, hiszen több lesz az elérhető szabad kapacitás, és 2022 végére a kereslet-kínálat csaknem egyensúlyi helyzetbe kerülhet.

Megnyílt a Magyar Zene Háza



Tízéves tartalmi és műszaki tervezés, majd építkezés után január 22-én megnyílt a Liget Budapest projekt keretében felépült Magyar Zene Háza. Az épület a korábban itt álló egykori Hungexpo-irodaházak helyén épült fel, az új épület környékén pedig egy évtizedekig elzárt és elhanyagolt, mintegy 7000 négyzetméternyi zöldfelület vált ismét a Városliget szabadon látogatható parkfelületévé. A Magyar Zene Házáat Sou Fujimoto japán építész álmodta meg, tervét 2014-ben egy nyílt, nemzetközi építészeti tervpályázaton 168 pályamű közül találta legjobbnak a nemzetközi szakmai zsűri. Külön érdekesség, hogy

Magyarországon 100 év után, a Monarchia időszaka óta ez volt az első nyílt, nemzetközi tervpályázat, amelyből épület is lett. Az épület műszaki rendszereinek tervezése és kivitelezése során kiemelt figyelmet fordítottak a fenntartható és klímabarát megoldások alkalmazására: energiaellátását nagyobb részben megújuló energiaforrásokból fedezik, ennek biztosítására 120 talajszondát helyeztek el 100 méter mélyen a föld alá, amelyek a geotermikus energiát szolgáltatják. További innovatív megoldás, hogy az épület hűtését távhűtés biztosítja, amely a közeli Műjégpálya energiakapacitására épül.

Elektromos járműveket fejleszt és gyárthat Magyarországon a KAMAZ



Hatvanöt magasan képzett mérnökkel még az idén elindul a legnagyobb orosz járműgyártó magyarországi kutatás-fejlesztési központja. Kiemelték, hogy két éven belül kétszer ennyi szakember foglalkozhat az elektromobilitással a cég hazai bázisán, amely ezzel eléri teljes létszámát. Az év-tized közepétől a vállalat gyártókapacitásokat is Magyarországra telepíthet – erről írtak alá szándéknyilatkozatot az Innovációs és Technológiai Minisztérium és a KAMAZ vezetői január 24-én. A tervezett kooperáció két lépcsőben valósulhat meg, az első ütem a közös kutatás-fejlesztésre fókuszál. A magyar fél a mérnöki csapatépítés támogatásával, az egyetemi és ipari partnerségek ösztönzésével, világszínvonalú tesztkörnyezet biztosításával segíti a munkát. A folytatásban következhet a gyártókapacitások kiépítése és felfuttatása.

Így adózunk az idén

Szinte mindenkit érintenek az adócsökkentések 2022-ben, összességében több mint 1500 milliárd forint marad többek között a családoknál, a fiataloknál, a kis- és közepes vállalkozásoknál, a kriptodevizával kereskedőknél, valamint a munkáltatói adócsökkentése és a minimálbér emelése révén a dolgozók jelentős többségénél is. További információk: mernokvagyok.hu

Tervezési tender a Városliget autómentesítéséhez



Január 21-én a Városliget Zrt. kiírta a tendert a Kós Károly sétány átépítésének terveire, amelyek a mai aszfaltozott autópályát helyett valódi parki sétánnyá alakítják vissza a Városligetet kettévágó fő-tengelyt. A részletekről bővebben a mernokvagyok.hu portálon olvashatnak.

Innovációs park az egykori győri kekszgyár épületében

Tudományos és innovációs parkot hoz létre a Széchenyi István Egyetem a volt Győri Keksz- és Ostyagyár kockaépületében, a beruházást a Gazdaságfejlesztési és innovációs operatív programban nyert 6,7 milliárd forintos támogatásból valósítják meg. A győri parkban a régió fejlődését az egyetem fő kutatási területeire építve kívánják ösztönözni, amelyek spektruma a műszaki, informatikai és kreatívipari területektől az élelmiszer-tudományig terjed.

MEGYEI KAMARÁK HÍREI

Budapest és Pest Jelöltállítási felhívás

Tisztelt Kollégák!

A kamarai törvény, valamint a hatályos BPMK-alapszabály értelmében a BPMK az idei évben elindítja küldöttjelölési folyamatát. A 2022-ben megválasztott küldöttek (pótküldöttek) mandátuma 4 évre szól. A jelölési folyamat lebonyolítása a BPMK választási jelölőbizottságának feladata. A jelöltség vállalására vonatkozó felhívást, elfogadó nyilatkozatot és a választásról szóló részletes tájékoztatást a kamara honlapján közzé tesszük, továbbá a hírlevélben kiküldjük. A választási jelölőbizottság kéri az BPMK valamennyi tagját, hogy az alapszabály betartásával a lehető legszélesebb körben éljenek a jelöltállítási lehetőséggel. A jelöléssel kapcsolatosan bármilyen felmerülő kérdés esetén kérjük, kereszenek minket bizalommal a jelolobizottsag@bpmk.hu e-mail-címen. Kérjük, javaslatokat február 15-ig küldjék meg a *jelolobizottsag@bpmk.hu* e-mail-címre. A jelöléshez szükséges nyilatkozat a www.bpmk.hu weboldalon letölthető.

A Köz Szolgálatáért díjat vehetett át a BPMK elnöke



Zsámbék 2016-ban köteleződéssel el az innovációalapú gazdaságfejlesztés mellett, a helyi vállalkozások, az önkormányzat, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara és az Ipari, Tudományos, Innovációs és Technológiai Parkok Egyesület együttműködésében. Mivel a projekt a megvalósítási szakaszba érkezett, Zsámbék vezetősége úgy gondolta, ez méltó időpont megállni egy pillanatra és köszönetet mondani. Zsámbék Város Önkormányzata *Kassai Ferenc* BPMK-elnököt a Köz Szolgálatáért díjban részesítette. *Kassai Ferenc* az elsők között volt, akik a Zsámbéki Tudományos és Technológiai Park létrehozásának ötletét támogatta, a kezdeti lépésekben komoly erőfeszítéseket tett az ügy előremozdítása érdekében, és a mai napig figyelemmel kíséri a park ügyét. A BPMK elnökeként lehetősége volt ráirányítani a szakemberek figyelmét a romtempom vagy a város más műemlékeinek ügyeire, amit ő soha el nem mulasztott. Mivel felmenői zsámbékiak voltak, így ezer szállal kötődik a településhez, ezért számos esetben nyújtott támogatást helyi civil szervezetnek. Mindig naprakész a települést érintő fontosabb kér-

désekből, mindig készen áll arra, hogy támogassa a helyi ügyeket. A díj átvételekor *Kassai Ferenc* köszönetet mondott Zsámbék vezetőségének, hogy lehetőséget adnak a segítségnyújtásra. Kiemelte, külön öröm számára látni, ahogy a város fejlődik. Zsámbék Város Önkormányzata *prof. dr. Kovács Leventét*, az Óbudai Egyetem rektorát Pro Urbe díjjal tüntette ki. Bővebb információk az eseményről a www.bpmk.hu weboldalon olvashatók.

Átadták a 2021. évi Ezüst Ácseruza díjakat

Az Ezüst Ácseruza díj a Honi Művészetért Alapítvány által 2010-ben alapított magyar építészeti és sajtódíj. Olyan nyomtatott vagy elektronikus sajtótermékekben megjelenő, minőségi publicisztikai tevékenységért jár, amely hozzájárul a magyar építészet és építőipar népszerűsítéséhez. Hasonlóan a tavalyi évhez, a díjakat idén is a Magyar Építőművészek Szövetsége szervezésében, az Ötpacsirta utcai székházban adták át. Két éve vállalta magára a Magyar Építőművészek Szövetsége azt a nemes feladatot, hogy továbbvigye e rangos díj hagyományát. Nagy öröm és megtiszteltetés, de egyben nagy felelősség is ez – mondta köszöntőjében *Krizsán András*, a szövetség elnöke, aki köszönetet mondott a díj alapítójának, a bírálóbizottságnak, valamint a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamarának és a Budapesti Építész Kamarának a támogatásért. 2021 díjazottjai: *Köllő Miklós* gyergyószentmiklósi műépítész, és *Botzheim Bálint* újságíró, építész, kutató.

Keresztveződések – Kálnoki-Kis Sándor emlékirata

Keresztveződések címmel magánkiadásban – a BPMK támogatásával – jelenik meg *Kálnoki-Kis Sándor* (85) emlékirata. A szerző szakmai tevékenységét és családjá történetét összefonódva, anekdotázva meséli el. A 416 oldalon, több mint 800 illusztrációt tartalmazó könyvből – ami kortörténeti dokumentum egy mérnök szemével – az élete, karrierje szakmai és politikai „keresztveződéseit” ismerhetjük meg, amelyet átsző a számtalan közúti keresztveződés – csomópont –, amelyek létrejöttének közvetlenül vagy közvetve részese volt. 15 éves közlekedéstervezői, egyetemi tanársági gyakorlat – miközben 5 évig mellékfoglalkozásban vendéglátóipari zongorista volt – után, 1975-től a Városépítési Tudományos és Tervező Intézet igazgatója, a rendszerváltás átmenetében közlekedési miniszterhelyettes, majd helyettes államtitkár, végül nyugdíjazásáig a MÁV Zrt. elnökeként vett részt az urbanisztika és a közlekedés szakmai irányításában. A szerző 1960 óta a KTE tagjaként hosszú ideig a Városi Közlekedési Tagozat vezetőségében és az egyesület társelnökéként tevékenykedett. A Magyar Mérnöki Kamara alapító tagja. Az utóbbi 25 évben tanácsadóként tevékenykedett nagy ingatlanfejlesztések közlekedési kapcsolatainak, valamint kiemelten Debrecen és Törökbálint közlekedésfejlesztési feladatainak meg-



oldásában. 70 évesen, miniszterelnöki megbízottként kérték fel Záhony és térsége komplex gazdaságfejlesztési programjának kormányzati koordinálására. Változatlanul aktív résztvevője a közlekedés és urbanisztika közéletének.

A kötetet személyesen lehet átvenni 5000 forintos áron március 21-én, 17 órakor a Makadám Klubban rendezett könyvbemutatóon, ahol *Töröcsik Frigyes* mutatja be a könyvet és a szerzőt. Ezt követően vagy a szerző budapesti lakásán vehető át előzetes időpont-egyeztetéssel, postai úton is megrendelhető telefonon vagy e-mailen a vételár és a postázási költség (belföldre 2250 Ft, Európába 7250 Ft) átutalása bizonylatának és a postacím megküldése után (+36-30/960-7740; kalnokikis@gmail.com).

Az egészségügyi korlátozások miatt a könyvbemutatóon való részvétel előzetes regisztrációhoz kötött. Kérjük, részvételi szándékukat március 1-ig a szucs.boglarka@bpmk.hu e-mail-címen jelezzék.

✓ Csongrád-Csanád ✓ Átadták a Vedres István-díjakat Szegeden



December 3-án Szegeden adta át a Vedres István-díjakat az alapító Csongrád-Csanád Megyei Kereskedelmi és Iparkamara, Építész Kamara, Mérnöki Kamara, valamint a Dél-alföldi Urbanisztikai Egyesület. A 2021-es mellett a 2020-as díjazottak is most vehették át az elismerést a járványhelyzet miatt. 2020-ban *Bombolya Erzsébet* okl. építőmérnöknek, *Kratochvill Mátyás* építész kartográfusnak, *Susányi Tamás* szakközgazdásznak és *Oltvai Béla* építőmérnöknek, míg 2021-ben *Laczkó József* közgazdásznak, *Bodor Dezső*

építőmérnöknek, *Kiss Lajos* építőmérnöknek adományozták a díjat.

2020-ban a CSMMK tagja, *Bombolya Erzsébet* életútját ismertették.

A 2021-es díjazott *Bodor Dezső* építőmérnök, a CSMMK elnöke a mérnöktársadalom érdekében, a mérnökképzésben, a víziközmű-tervezésben, -üzemeltetésben kifejtett kimagasló tevékenysége elismeréseként kapta meg a kitüntetést az alapítótól. Végzettségére óta folyamatosan tervez, szakértő, emellett tíz éven keresztül tanított megbízott tanszékvezetőként, oktatóként a bajai vízügyi főiskolán, vendégoktató a Szegedi Tudományegyetemen. Mindkét felsőfokú intézmény címzetes főiskolai docense. 11 országos tervpályázatokat díjazták. A Szegedi Vízmű műszaki igazgatójaként munkatársaival 24 éven át végezték a szegedi és algyői víziközművek rekonstrukcióját, fejlesztését. Ez idő alatt valósult meg Szeged európai hírű szennyvíztisztító telepe. A vízművet energiahatékony, zöld energiát hasznosító vállalattá alakították át. Tíz évig dolgoztak a Szent István téri műemlék víztorony felújításáért. A víztorony Szeged egyik jelképe lett, ma is működik, kiállításoknak, koncerteknek ad helyet, köréje az önkormányzattal mérnök-szoborparkot létesítettek, a felújítás Tierney Clark-díjat kapott.

2004 óta a megyei mérnöki kamara elnöke. 2008-ban a visegrádi négyek mérnöki kamaráinak találkozója szervezték meg Szegeden. Nagyon sokat dolgoztak az együttműködések létrejöttéért, a mérnökök érdekeit szolgáló kapcsolatok kialakításáért, a szakmai továbbképzések szervezéséért, a fiatalok körében a mérnöki hivatás megismertetéséért.

A mérnöki tevékenységet, a víziközművek üzemeltetését szolgáltatnak tekintni. Munkáját többször elismerték, *Zielinski-*, *Reitter Ferenc-*, *Csongrád Megyei Prima* díjas, megkapta a Szegedért *Emlékérmet*, a Magyar Érdemrend Lovagkeresztjét.

A díjazott emlékeztetett a díj névadójától származó, megszívlelendő gondolatokra: „*Minden okos teremtésnek azon kell lenni, hogy rendeltetésének fölséges célját mentől méltóságosabban elérje... hasznos példaadással, a közjó előmozdítása érdekében.*”

✓ Komárom-Esztergom ✓ Tisztújítás az Épületgépészeti Szakcsoporthál

Tisztújító taggyűlést tartott november 16-án a megyei kamara Épületgépészeti Szakcsoporthálja, a rendkívüli helyzetre tekintet-

APRÓHIRDETÉS

SMART-BC MŰSZER BESZERZÉSÉHEZ árajánlatot adunk. Pályázat www.palyazat.gov.hu/node/74451

A TERC Kft. építész munkatársat keres a kizárólagos tulajdonát képező költségvetés-készítő program-rendszerek alapjául szolgáló ÖN Adattár fejlesztésére, karbantartására. Részletes információ: www.terc.hu/allas

DDM (dynamic deflection measure) **universum jogvédelem** **műszere lakóutak pályaszerkezeti méretezéséhez**, betanítással, okostelefonos applikációval. Adatbankhoz, tervhez. Magyarországi forgalmazó **ANDREAS Kft.** 06-70/381-4554

Budapesti tervezőiroda keres villamos, energetikus kollégákat: tapasztalattól függően lehetnek pályakezdők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: Ipari jellegű épületek, középületek, lakó épületek, irodák, sportlétesítmények, bevásárlóközpontok tervezése, szerkesztése. Amit ajánlunk: Kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség planwork@t-online.hu, telefon: 70/362-6888

Engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton- és acélszerkezeti tervek szerkesztése, digitalizálása ArchiCad, AutoCad, Nemetschek,

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

Nyugdíjas mérnököket keresünk!

Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet
mail: info@vizfolyam.hu, <https://www.vizfolyam.hu>
A vízügyi ágazatban, települési és regionális vízművek részére végzett műszaki tervezői, tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok nem rendszeres, alkalmi ellátása.

tel az online térben. Az eseményen részt vett *Gyurkovics Zoltán*, az MMK Épületgépészeti Tagozatának elnöke, valamint *Bukovics László*, a területi kamara elnöke is. A szakcsoport 2014-es megalakulása óta elnöki pozíciót ellátó *Csóka Gyula* megköszönte az elmúlt évek közös munkáját, lemondott tisztségéről, elköszönt a tagoktól. A szakcsoport új elnökévé *Lukács András Sándort* választotta meg a taggyűlés. A testület alelnöke *Treuer Sebestyén*, elnökségi tagja *Velencei Zoltán*, *Lányi Tamás*, *Misák István*, a szakterületi szakértő testület tagja pedig *Baranyainé Buzás Ilona*, *Madari Attila* és *Lo-benvein Zoltán* lett.

/// Vas //

Városi közbeszerzési ajánlatkérés – ezentúl a kamara honlapján is

A Vas Megyei Mérnöki Kamara régi törekvése, hogy mérnökei végezzék a régióban tervezett műszaki jellegű munkákat. 2022. február 1-jétől a megyeszékhely összes, mérnöki jellegű munkára vonatkozó, közbeszerzési ajánlatkérési felhívása a területi kamara honlapján is (<http://vasimmk.hu/hu>) megjelenik.

Kívánatos, hogy a helyi munkahelyteremtés, az adófizetés, továbbá a lokálpatriotizmus apropóján a megyei beruházók elsődlegesen a megye mérnökeire számítsanak, természetesen a közbeszerzés feltételeinek, a piaci verseny írott vagy íratlan, morális szabályainak betartásával. A munkához jutás első fázisa az információ, hiszen ha nincs adat, nehéz bármit megpályázni, elnyerni.

Ez azonban a jövőben változni fog, hiszen *Nádor István* okl. építőmérnök, a Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöke és *dr. Neményi András*, Szombathely polgármestere, illetve *dr. Kovács Előd*, a polgármesteri kabinet vezetője, a közbeszerzési bírálóbizottság elnöke közös egyeztetésen állapodott meg a felhívások megjelenéséről a kamarai honlapon is. Az egyezség a szakértői, a tervezői, a mérnöki, a műszaki ellenőri és az építési munkákra egyaránt vonatkozik.

„A mérnöki kamara célja, hogy ezt a konstruktív és példaértékű együttműködést kiterjessze Vas megye összes önkormányzatára, a gazdaság kiemelt szereplőire – hangsúlyozta *Nádor István*. – A folytatást illetően optimista vagyok, hiszen partnerünk segítségével az első lépést végre megtettük. Azt természetesen nem tudjuk, hogy mikor, mennyi ajánlatkérést ír ki Szombathely, nyilván ez a város pénzügyi forrásaitól, a pályázati lehetőségektől függ. Az viszont biztos, hogy mostantól a szombathelyi mérnöki munkalehetőségekről kamaránk weboldalán is informálódhatnak tagjaink” – zárta az elnök, aki hozzátette, hogy ezentúl érdemes lesz gyakrabban odakattintani a vasimmk.hu-ra.

/// Veszprém //

25 éves a megyei kamara

A veszprémi Pannon Egyetemen tartott ünnepség keretében emlékeztek meg a Veszprém Megyei Mérnöki Kamara megalakulásának 25. évfordulójáról. Az évzáró rendezvényen *dr. Kárpáti Árpád*, a Pannon Egyetem Környezetmérnöki Intézetének oktatója

vehette át az Év Mérnöke díjat, átadták a *Csomas Kálmán* Építőipari Nívódíjakat is, illetve hárman – *Marton Erzsébet*, *Fekete László* és *Viktor Lajos* – kaptak Örökös Tag címet. Részletes tudósításunk a www.mmk.hu oldalon olvasható.

■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

/// Anyagmozgató gépek, Építőgépek és Felvonók Tagozat //

Szakmai kerekasztal a kötélpályákról

A tavalyi évben több cikk is megjelent a kötélpályákkal kapcsolatban, amelyek igyekeztek átfogó ismertetést adni erről a Magyarországon ritka közlekedési eszközről (*Mérnök Újság*, 2021. július és augusztus–szeptember). Annak érdekében, hogy a terület műszaki szabályozási és mérnöki részleteit és nehézségeit feltárjuk, az AÉF Tagozat múlt év novemberében szakmai kerekasztal-beszélgetést szervezett. Az alkalom célja elsősorban az volt, hogy összehozza azokat a szakembereket, akik jelenleg aktívan foglalkoznak kötélpálya-engedélyezésekkel és -vizsgálatokkal, emellett meghívtuk azon társterületek képviselőit, akik a műszaki hasonlóságok miatt esetleg hozzájárulhatnak a kötélpálya-terület szakmai kibővítéséhez. Így a megbeszélésen jelen voltak felvonós, emelőgépes szakemberek, de értékes gondolatokat kaptunk a földmunkagép és mutatóványos területektől is. A hazai kötélpályahelyzet bemutatása mellett külföldi tapasztalatokat is megismerhettünk az osztrák TÜV SÜD kötélpályacsoport és *Oplátka Gábor* professzor nemzetközi munkái révén.

A tavalyi olasz és cseh balesetek bejárták a hazai sajtót is, és rávilágítottak, hogy mennyire fontos a kötélpályák esetében (is) a megfelelő ellenőrzés. Ez a kerekasztal azért is volt nagyon hasznos a társterületeknek is, mert több olyan esemény gyökérok elemzését mutatta be, ami könnyen adaptálható bármilyen más műszaki területre. A hazai helyzetet értékelve a jelenlévők megállapították: a jelenlegi pályák kialakítása és üzemeltetése összhangban van a természeti adottságok szabta korlátokkal, ezért ugrásszerű változásokra nem lehet számítani. Ugyanakkor a minőség és a komfortosság fokozása érdekében célszerű folytatni az együttgondolkodást, és a résztvevők körét azokkal bővíteni, akiknek a témával, vagy a kapcsolódó létesítményekkel érdemi tapasztalatuk van. Erre várhatóan a tavasszal kerül sor. Már most várjuk az érintett kollegák előzetes jelentkezését akár más tagozatokból is, hogy a konkrét időpontról és helyszínről időben értesíteni tudjuk őket. E-mail: cecilia.tanos@tuvsud.com

Honvári Gábor, Némethy Zoltán

/// Elektrotechnikai Tagozat //

Tisztújítás

A Főmterv tanácsstervében tartotta január 20-án tisztújító taggyűlését a tagozat. A rendezvényen – melyet online is követni lehetett – elsőként *Wagner Ernő* MMK-elnök köszöntötte a résztvevőket, majd *Kun Gábor* leköszönő elnök tartotta meg beszámolóját.

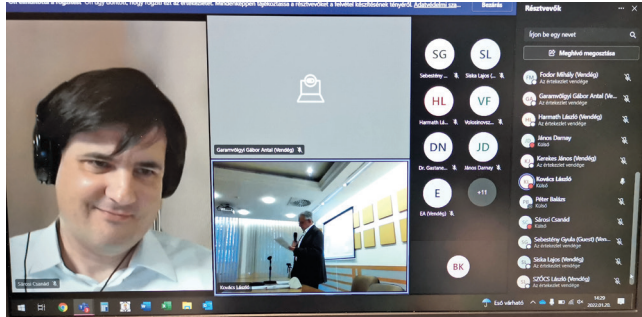
A leköszönő elnökség nevében Kovács Károly köszöntette Kun Gábor-t, méltatva húszéves elnöki tevékenységét. A köszöntő után a tagság ajándékokkal is megköszönte a leköszönő elnök lelkes, tagozatért végzett munkáját.



Kozák András, a jelölőbizottság vezetőjeként összegezte a beérkezett jelöléseket és ismertette a választás lebonyolítását. Ezt követően röviden bemutatkoztak a jelenlevő jelöltek.

A választás eredménye alapján az új tisztségviselők: elnök: Sárosi Csanád, alelnökök: Kóhegyi László és Ritzl András, elnökségi tagok: Gáspár Péter, Kapitor György, dr. Kovács Károly, dr. Németh Bálint, Schottner Károly, Varga Tamás.

A végzettség szakirányúságát vizsgáló testület tagjai: dr. Németh Bálint, Szigetiné László Erika, dr. Tokody Dániel, Mészáros Lajos, dr. Csuti Péter, Kovács László, dr. Tóth Judit, Rajhona László, Baté György.



A következő fontos esemény a kamara, illetve a tagozat számára az új alapszabály alapján az elsődleges tagozat kiválasztása lesz. Kérjük tagjainkat, hogy a várhatóan a területei kamaráktól érkező kérdőíveken a tagozatunkat, az Elektrotechnikai Tagozatot jelöljék meg elsődleges tagozatként.

Építési Tagozat Időközi küldöttgyűlés

A kamara egyik legnagyobb létszámú tagozata, az Építési Tagozat 2022 márciusában kívánja megtartani időközi küldöttgyűlését, melynek keretében a leköszönő vagy időközben elhunyt tisztségviselők helyére újak kerülnek megválasztásra. A Covid-járvány tartósságára tekintettel a tagozat elnöksége úgy döntött, hogy új formában, online rendszerben próbálja megszervezni az MMK Alapszabályának, saját ügyrendjének és az érvényes jogszabályoknak megfelelően a közgyűlést és a választást.

Az innováció együttesen a technikai-jogi megoldás kidolgozását jelenti, amelyhez kérte az MMK elnökségének támogatá-

sát. Az előkészítő munka megkezdődött – az eredményéről tájékoztatjuk a tagjainkat és azokat a szervezeteket, amelyek hasonló módon kívánnak eljárni. Az előkészítő munka 2021 októberében elkezdődött, az elnökség kijelölte a jelölőbizottságot, amely megkezdte munkáját. A bizottság felhívást tett közre a tagozat megújult honlapján, és e-mailben értesítette a tagozathoz tartozó mérnököket, várva a jelöléseket.

A küldöttgyűlés napirendje:

1. Küldöttgyűlés megnyitása, az értekezlet tisztségviselőinek (levezető elnök, szavazatszámoló bizottság, jegyzőkönyvvezető és hitelesítő) megválasztása, a napirendi pontok ismertetése, elfogadása.
2. Az MMK képviselőjének köszöntője.
3. A tagozat elnökségének és szakértői testületének beszámolója az előző küldöttgyűlés óta eltelt időszakban végzett munkáról.
4. Vita, hozzászólások, az elnökség és a szakértői testület beszámolójának elfogadása.
5. Tájékoztató a jelölőbizottság munkájáról, jelölés.
6. Az Építési Tagozat tisztségviselőinek megválasztása a következő tisztségekre: elnök, elnökségi tag, ÉT MMK országos küldöttgyűlésébe delegált küldött. Szavazás, szavazatszámolás.
7. A szavazás eredményének kihirdetése.
8. Tájékoztató a 2022. évi célkitűzésekről, feladatokról.

Az időközi tisztújítás során megválasztásra kerülnek: a tagozat elnöke, 1 új elnökségi tag, ill. póttagok, továbbá az ÉT MMK országos küldöttgyűlésébe delegált 1 küldött és 1 pótküldött.

Tagozatunk tagjait e-mailben fogjuk értesíteni a küldöttgyűlésről.

Molnár Dénes, a jelölőbizottság elnöke,
Zsigmondi András, az előkészítő bizottság elnöke

Geotechnikai Tagozat XXVII. Széchy Károly- emlékkonferencia

A tagozat, a Magyar Geotechnikai Egyesület és az MTA Műszaki Tudományok Osztálya közös szervezésében február 11-én 14 órai kezdettel rendezi meg a XXVII. Széchy Károly-emlékkonferenciát a Magyar Tudományos Akadémián. A geotechnikai szakterület évente megrendezett, hagyományos emlékülésén idén is elismert nemzetközi és magyar szaktekintélyek színvonalas előadásai hangzanak el:

- Koch Edina: Geotechnikai szerkezetek és technológiák véges-elemes modellezése.
 - Antonio Viana da Fonseca: Methodology for the liquefaction fragility analysis of critical structures and infrastructures: a macro-mechanism approach.
- A fő előadások mellett ezúttal is lehetőséget kap egy fiatal előadó a bemutatkozásra:
- Bán Zoltán: Talajfolyósodási potenciál értékelése empirikus alapon.

Az emlékülést a hagyományoknak megfelelően a XXX. geotechnikai vacsora követi, melynek helyszíne az MTA Akadémiai Klub lesz, 18 órai kezdettel. A rendezvényeken való részvétel regisztrációhoz kötött. Bővebb információ a tagozat honlapján található: <https://www.geotechnikaitagozat.hu/>

Szilvágyi László elnök, dr. Mahler András elnök

Beszélgetés az országos kamara új főtitkárával

Dinamika és egyensúly

Január 1-től **dr. Rátkai Gábor** tölti be a Magyar Mérnöki Kamara főtitkári posztját. Országos köztestületünk munkaszervezetének új irányítójával ambícióról, együttműködésről és a főtitkári feladatokról beszélgettünk.



Dubniczky Miklós

– Hogyan esett önre a választás?

– Ennek hátterét, a pontos okokat nem ismerem, hiszen a döntést a Magyar Mérnöki Kamara elnöksége hozta meg. A főtitkári pozíció betöltésére – másokkal együtt – pályázatot nyújtottam be, az elnökség tagjai pedig mellettem tették le a voksukat. Igyekszem megszolgálni a bizalmukat.

– Dolgozott korábban mérnökökkel?

– Igen, több alkalommal is, sőt építésszel is dolgoztam együtt. Az az ügyvédi iroda, ahol korábban magam is ügyvédként praktizáltam, a Magyar Építész Kamara tanácsadója volt, úgyhogy nem áll távol tőlem a mérnökök világa.

– Egy éppen elindult ügyvédi praxist cserélt fel a kamara főtitkári pozíciójára. Mi ambicionálta?

– Jogi pályafutásom elején az államigazgatási szférában, az Igazságügyi Minisztériumban, illetve az Igazságügyi Hivatalban dolgoztam. Ez a terület valahogy mindig közelebb állt hozzám, de meg akartam ismerni a jogász-pálya másik oldalát is, ezért az utóbbi években kipróbáltam az ügyvédkedést. Szerettem ezt a fajta munkát is, a szívemhez azonban a közigazgatás áll közelebb.

– És az írás? Rendszeresen publikál szaklapok szerzőjeként...

– Valóban lehetőségem volt rá, hogy korábbi munkahelyemen rendszeresen publikáljak. 2018-ban kezdtem és szerettem bele ebbe a tevékenységbe. A kezdetekben – mint az ügyvédi iroda egyik munkatársa

– társszerzőként, később pedig már önálló szerzőként publikáltam a Műszaki Ellenőr és az Építési Hibák szaklapokban. 2020-tól kezdődően ez kiegészült a Kivitelezők Lapjával is. Egy évben átlagosan 20-30 cikket



készítettem építésügyi jogi kérdésekben. Néha egy-egy végrehajtással kapcsolatos cikket is beiktattam.

– Nagyjából tíz napja állt munkába. Látja már a feladat nagyságát?

– Tíz nap alatt még nyilván nem látszik a teljes kép, annyit mindenesetre már most érzékelek, hogy ez egy nagyon összetett és komoly feladat. Amikor az első munkanapomon beléptem, egyből az az érzésem volt, hogy a főtitkárság minden munkatársa támogat, és támogatni is fog a jövőben. Ha ez így lesz, úgy gondolom, képes leszek a feladataim maradéktalan ellátására.

– Mit gondol, a főtitkári hatáskörbe tartozó mely területeken lesz szükség a szakmai, köztestületi munka megerősítésére?

– Érdekes kérdés, de hozzá kell tennem: a főtitkárság és a főtitkár hatáskörébe nem tartozik szakmai, köztestületi munka, ez a

megválasztott tisztségviselők reszortja. A főtitkárság feladata, hogy jogi, adminisztratív és egyéb támogatást nyújtson az országos köztestület működéséhez. A kamarai tagok, az MMK küldöttei részéről egyébként felmerültek olyan kérdések, reformigények, amelyek a jelenleg működő rendszerek újragondolását célozzák. Érdeemes, sőt szükségszerű lenne módosítani például a kamara jogi továbbképzését, átdolgozni, aktualizálni az oktatási anyagokat, egyszerűsíteni az egész rendszert. Ami nagyon fontos: a főtitkárságon belül is megindult egy fiatalítási folyamat, mostantól egy dinamikusabb, jobban együttműködő csapat szolgálja ki a kamarai tagokat és a szakmai önkormányzat választott tisztségviselőit.

– A kormányzati együttműködésben, a köztestületi mozgáster szélesítésében hol lát előrelépési lehetőségeket?

– Hogy a politika mennyire vagy hogyan támogatja az öngazgatási szervezetek működését, inkább politikai kérdéskör, és én nem szeretek politizálni. A sokat emlegetett 266-os szakmagyakorlási rendelet, vagy más hasonló szabályozás kapcsán lényeges, hogy ezeket a szakmai kamarák, a tagok, a mérnökök – vagyis az érintettek – véleményezhessék, és az észrevételeket a döntéshozók el is fogadják. Azt nem tudom megítélni, hogy a mérnöki kamara tekintetében a múltban ez mennyire valósult meg. Az igazságügyi szakértők egyébként 2016-ban kaptak új kamarai törvényt, a tervezőmérnökök 1996-os törvénye pedig már több mint 25 éves, és nagyon érdekesen szabályoz több kérdést, amit érdemes lenne felülvizsgálni. A kamarai működés önmagában is egy nagyon nehéz terület, és mind a mai napig nincs teljes mértékben kiforrva. Az öngazgatási rendszerek, a szakmai, hivatásrendi önkormányzatiságon alapuló köztestületek ugyanis mindig bonyolultabb működést jelentenek, mint az olyan centralizált, hierarchikus felépítésű szervezetek, amelyeket az államigazgatásban láthatunk.

– Mi lehet a záloga annak, hogy a jövőben a mainál dinamikusabb, egységesebb és erősebb kamarát építsünk tovább?

Dr. Rátkai Gábor

Az ELTE Állam- és Jogtudományi Karán szerzett jogi diplomát cum laude minősítéssel. Pályáját az Igazságügyi Hivatalban kezdte, ahol az önálló bírósági végrehajtók, valamint a kamara, később pedig, a 2015-ben végrehajtott változás keretében a kar törvényességi felügyeletével foglalkozott. Az Igazságügyi Hivatalban számos jogszabály, szabályzat véleményezésében vett részt. Ezt követően az Igazságügyi Minisztériumban folytatta pályafutását, ahol a végrehajtók mellett tevékenysége kibővült az igazságügyi szakértők nyilvántartásával kapcsolatos hatósági eljárásokkal, az igazságügyi szakértői kamara szabályzatait érintő törvényességi felügyelettel. A terület kapcsán számtalan törvény, jogszabály véleményezésében vett részt. Az Igazságügyi Minisztériumot követően ügyvédjelöltként, később ügyvédként folytatta tevékenységét. Az ügyvédi iroda kifejezetten építésügyi területre specializálódott, így a mérnöki tevékenységet is megismerhette. Közigazgatási szakvizsgával és jogi szakvizsgával is rendelkezik.

– A leglényegesebb az együttműködés. Ha a kamara szervezeti egységei képesek lesznek a horizontális együttműködésre, a legszebb eredmények szülehetnek. A „hogyan” kérdése a kulcs, és ezt az egyes szervezeteknek önállóan kell megoldaniuk, ellenkező esetben pont az önkormányzatiság veszik el a kamara rendszeréből. Mindenütt vannak lövészárkok, nemcsak nálunk és nemcsak Magyarországon, a fő kérdés mindig az, hogy ezeket hogyan tudjuk kezelni. Főtitkárként a legfőbb célom, hogy gyorsan, hatékonyan működő szervezetet üzemeltessünk, azonnal reagáljunk minden problémára, és a szervezeti egységen belül kialakuljon egy békés egyensúly. Azt szeretném, ha az itt dolgozók motiváltak lennének, és a főtitkárságról a nap végén minden munkatársunk úgy térne haza, hogy ma is tettünk valamit a mérnöki kamaráért.

Legfőbb célom, hogy gyorsan, hatékonyan működő szervezetet üzemeltessünk, azonnal reagáljunk minden problémára. ”

25 éves a Magyar Mérnöki Kamara

Az alakuló ülés

Negyedszázaddal ezelőtt tartotta alakuló közgyűlését az országos köztestület. Az 1996 őszen megalakult megyei kamarák küldöttei megszavazták a kamara alapszabályát, költségvetését, és megválasztották a szakmai önkormányzat testületeit és tisztségviselőit. A Magyar Mérnöki Kamara első elnökének – el-lenszavazat nélkül – dr. Hajtó Ödönt választották.

1997. január 11-én, a Budapesti Műszaki Egyetem Dísztermében tanácskozott a Magyar Mérnöki Kamara alakuló közgyűlése. Az eseményen a területi mérnöki kamarák alakuló ülésein megválasztott küldötteken kívül vezető munkatársaival képviseltette magát a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium, a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium, valamint a Földművelésügyi Minisztérium. Meleg szavakkal köszöntötte a tanácskozást *Gerd Kordes*, a Baden-württembergi Mérnöki Kamara elnöke, *Václav Mach*, a Cseh Mérnöki Kamara, *Jan Kysel*, a Szlovák Mérnöki Kamara elnöke, és *Mieczysław Król*, a Lengyel Építőmérnök Szövetség alelnöke. *Göncz Árpád* köztársasági elnök levélben üdvözölte a mér-



nöktársadalmat a Magyar Mérnöki Kamara létrejötté alkalmból.

Dr. Pakucs János, a Mérnök Tanács elnökének beszámolóját követően *dr. Hajtó Ödön* a Mérnök Egylet elnökeként tájékoztatta a közgyűlést a kamara szervezési, előkészületi munkálatairól. Ezután *dr. Scharle Péter* elnökle mellett folytatódott az alakuló közgyűlés.

Elsőként a tanácskozásnak otthon adó Budapesti Műszaki Egyetem rektora, *dr. Bíró Péter* köszöntötte a küldötteket. Kifejezte meggyőződését, hogy a mérnök a társadalmi fejlődés egyik kulcsszereplője, mivel az új termékeken, az új módszereken, az új műszaki eredményeken múlik a társadalom gazdasági fejlődésének lehetősége. Nagyon fontos, hogy a társadalom mérnökön kívüli aktív rétegei is tudatára ébredjenek a mérnöki munka jelentőségének. A most megalakuló kamara erős érdekcsoportok között kell hogy képviselje a mérnökök érdekeit. Az egyetem örömmel fogadja a küldötteket, akiknek nagy része 5 évet töltött már ezen épület falai között.

Dr. Baja Ferenc környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter hozzászólásában annak a véleményének adott hangot, hogy régi tartozását törleszti a magyar társadalom a mérnökök felé azzal, hogy megadja e széles körű szakmacsoport számára a lehetőségét az önigazgatásra. A kormány nevében megköszönte a türelmet és hatá-

rozott elkötelezettséget, amellyel a mérnöktársadalom 52 után is harcolt a mérnöki kamara létrejöttéért. A törvény a pártok között is egyhangú támogatásra talált: a parlament 99,7 százalékkal fogadta el. (Valószínű, hogy az egyetlen tartózkodó is tévedésből nyomta meg a gombot.) Sőt bárki meggyőződhetett róla, hogy már az előző kormány is elkötelezett volt e törvény előterjesztését illetően. Reméli, hogy ez a kamara meghatározó erővel lesz jelen a magyar társadalomban, az ország formálásában, és nemcsak az építés, az infrastruktúra, hanem a szellemi és tudományos élet területén is. A kamara legyen partnere a mindenkori kormánynak és az önkormányzatoknak, hogy rendezettebb, tervezettebb ország bontakozzon ki a következő évezredben. A kormány törvényelőkészítő és jogalkotó tevékenysége során partnerként számít a kamarára. Az új köztestület lehetősége és felelőssége is óriási, amikor saját belső értékrendszere szerint minősít és szelektál. Hasonlóan nagyok a kamara feladatai szükségességének bizonyításában, a mérnöktársadalom egysége megteremtésében, elfogadtatásában és tekintélyének megteremtésében. Köszönet illeti a területi, a megyei előkészítőket, és külön Pakucs Jánost és Hajtó Ödönt elkötelezett munkájukért, akik tevékenysége nélkül nem alakulhatna meg a kamara. „Kérem, szolgálják továbbra is a

Göncz Árpád köztársasági elnök köszöntő levele

„Kedves Barátaim!

Örömmel köszöntöm az országos Magyar Mérnöki Kamara alapító küldöttgyűlését. Kiemelten is azt a csaknem 300 mérnököt, akik 1989 márciusában az első egyesületek egyikeként létrehozták a kamara alapját jelentő egyesületet. Jelenleg a területi szervezetek – a névjegyzék szerint – összesen 9 ezer főt tartanak nyilván. 1924-ben körülbelül 3500, 1943-ban pedig 4900 tagot számlált az előd szervezet. E nagy múltú testület kényszerű szünet utáni újjáalakítása elengedhetetlenül szükséges, hiszen a tervezőintézetek privatizációja után a korábbi 60 cég helyén ma 2000 vállalkozás és 15 ezer magántervező tevékenykedik. Közérdek, hogy a mérnöki tervezői és szakértői munkát az arra alkalmas – szakmailag és etikailag megfelelő – személyek végezzék. Úgy vélem, hogy a mérnöki kamara alapfeladata a szolgálat: elősegíteni a szakmagyakorlás magas szintű folytatását. Így a szabványok, szabályzatok, irányelvek stb. hozzáférhetőségének, a pályakezdeők támogatásának ellátása mellett az iránydíjszabással a mérnöki munka méltányos és korrekt díjazását is segíteni kell, s a kamarai munka feltehetően a feketegazdaság elleni fellépés hatékony színtere is lesz. A morális tisztesség helyreállítása, sok tekintetben megteremtése gazdasági felemelkedésünk és jövőnk alapja, mondhatnám előfeltétele. Kívánok az országos Magyar Mérnöki Kamara küldöttgyűlésének felelősségteljes és eredményes tanácskozást, kitarást, elkötelezettséget, sikeres és hatékony munkát a mindennapokban.



Göncz Árpád
Budapest, 1997. január 11.”

magyar állampolgárok ügyét, és legyenek zászlóvivők a magyar mérnöktársadalom tekintélyének helyreállításában” – mondta befejezésül a miniszter.

Kovács Kálmán, a KHVM politikai államtitkára azt várja a mérnöki kamarától, hogy általa megnő a mérnöktársadalom beleszólása mind a saját, mind a köz ügyeibe, növekszik az ön- és közmebecsülése.

Dr. Hegyháti József, az IKIM helyettes államtitkára szerint hazánkban felértékelődött a tudás, a szakemberek iránti igény akkor, amikor 1988-tól az ipari termelés 40 százalékkal, a GDP 20 százalékkal esett vissza, a munkanélküliség pedig 1-ről 11-12 százalékra nőtt. Ebben számít az ipari tárca a mérnöktársadalom segítő együttműködésére.

A közgyűlés tartalmas vita során megszavazta a kamara alapszabályát, költségvetését, megválasztotta vezető testületeit és tisztségviselőit. Az elnöki posztra a küldöttek ellenszavazat nélkül dr. Hajtó Ödön választották.

(Megjelent a Mérnök Újság 1997. februári lapszámában)

HIRDETÉS

A hely, ahol a tervek életre kelnek.

CONSTRUMA OTTHONTEREMTÉSI KIÁLLÍTÁSI CSOKOR


CONSTRUMA
40. Nemzetközi építőipari szakkiállítás

OTTHON
Design 
10. Otthonteremtési szakkiállítás

2022. április 6–10.



hungexpo

www.construma.hu

Beszélgetés a köztestület megalakulásának körülményeiről és a kamarai öngazgatásról

Hol értünk földet?

Milyen út vezetett a kamarai törvény elfogadásától a köztestületi mérnöki kamara megalakulásáig, mi történt a Műegyetemen és egy Balaton-parti üdülőben, és honnan hova jutott az első 25 év során az országos szakmai önkormányzat? – ezekre a kérdésekre kerestük a választ azon a kerekasztal-beszélgetésen, amelyen az MMK első elnöke, valamint két olyan megyei elnök vett részt, akik a kezdetektől irányítják területi szervezetüket.

BESZÉLGETŐTÁRSAK:

Dr. Hajtó Ödön, az MMK és a Mérnök Egylet alapító elnöke (1989-2001)

Holló Csaba, a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara elnöke (1996-)

Dr. Szepes András, a Fejér Megyei Mérnöki Kamara elnöke (1996-)

Dubniczky Miklós

– Mi történt Zamárdiban?

Hajtó Ödön: Az 1996 nyarán megjelent kamarai törvény szövege az új köztestület megszervezésével a Mérnök Egyletet bízta meg, az MMK megalakítására pedig 180 napos határidőt szabott. Ez a nap valamikor januárra esett, ezért nagyon igyekeztünk, hogy novemberre megalakuljon az összes területi kamara. Vita tárgya volt, hogy az új

köztestület a – hét évvel korábban általunk létesített – kamarai egyesület átalakulásával jön-e létre, vagy teljesen újra kell alakítani. Az MTESZ vezetőinek kifejezett óhaja volt ez utóbbi megoldás, mert az egyesületi kamarában ők nem voltak benne. A megyékben rendben lezajlottak az alakuló gyűlések, volt már 19 területi kamarai elnök és alelnök, én pedig úgy kerültem a „buliba”, hogy megválasztottak a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnökének. De hogy a januárra tervezett országos gyűlésen minden rendben legyen, kibéreltük a Balaton-parti Kerámia üdülőt, meghívtunk minden újonnan megválasztott területi elnököt és alelnököt, illetve a szervezet jogtanácsosát és pénzügyi vezetőjét. Zamárdiban azzal ültünk tárgyalóasztalhoz, hogy minden lényeges kérdésben egyeztetünk, mert az országos gyűlésen már nem akartunk meglepetéseket. Kiosztottuk a szerepeket, kik lesznek a jelöltek,



ki lesz az elnök, kik lesznek alelnökök, elnökségi tagok, megtárgyaltuk a közgyűlés elé kerülő alapszabályt. Nem én kértem, de Zamárdiban közfelkiáltással arról született döntés, hogy a közgyűlésen engem jelölnek az MMK első elnökének. Nem is mondhattam volna, hogy nem vállalom, mert a korábbi egyesületi működés és a formálódó köztestület megszervezése alapján folytatnom kellett a megkezdett munkát.

Szepes András: Zamárdiban alakult ki az a szokás is, hogy a legfontosabb kérdéseket esténként Bohli Tóni (a Tolna Megyei Mérnöki Kamara alapító elnöke – a szerk.) bora mellett beszéltük végig. Egyébként az ő vezetésével az országban elsőként, a szekszárdi megyeházán alakult meg megyei mérnöki kamara.

Holló Csaba: A kamarai törvény 1996. évi megszavazását a kamarai egylet alelnökeként éltem már meg. A területi kamarák – és persze az országos köztestület – alapítását euforikus hangulat jellemezte. A köztestületté válást a szintén önálló kamarát alapító építészekkel együtt ünnepeltük, akikkel baráti viszonyban voltunk. Lényegében ugyanazok a kollégák vitték el a kamarát a köztestület megalapításáig, mint akik a rendszerváltáskor az egyesületi alakuláskor bábáskodtak, és nagy reményekkel, nagy lelkesedéssel elkez-

ték felépíteni a szervezetet. Azt gondoltuk, valódi önkormányzatunk lesz, amely szakmai, mérnökpolitikai kérdésekben mértékadó, meghatározó és kezdeményező szerepet tölthet majd be, és nem csupán szabályalkalmazó, végrehajtó adminisztrátor szervezet leszünk.

Hajtó Ödön: A tizenkilenc területi szervezetünknek kellett megalapítania az országos Magyar Mérnöki Kamarát, miáltal azok az MMK tagjaivá váltak, és a résztvevőkhöz, tulajdonosokhoz hasonló jogköröket kaptak az országos kamara felett. Azért szorgalmaztuk ezt az alulról építkező formát, mert egyáltalán nem kívántuk Budapest politikai súlyának növelését. Nemzeti érdekek tartottuk, hogy a megyei központokban legyenek erős mérnöki centrumok, amelyek helyi ügyekben hallatni tudják a hangjukat, a helyi politikák aktív szereplői lesznek, illetve hogy az országos kamara ne a hatalom szinonimája legyen, hanem a 19 területi kamara közös képviselője.

– **Mi volt a Pakucs János vezette Mérnök Tanács szerepe?**

Hajtó Ödön: A Mérnök Tanács – amelynek tagjait Baja Ferenc környezetvédelmi miniszter nevezte ki – feladata a szervezési folyamat ellenőrzése, felügyelete volt – nem csalunk-e, nincs-e svindli ebben az egészben, mert a magunkfajta reálértelemiségiekre gyanúsán tekintett a hatalom. A tanács mandátuma az MMK elnökségének megválasztásáig tartott.

Holló Csaba: Hét megyei kamara megalakulásánál voltam jelen mint az alapszabály-bizottság delegált tagja, legtöbbször vezető elnökként, és a delegált tanács-tag valóban mindig jött velem.

Hajtó Ödön: Köztük volt dr. Zettner Tamás energetikus, az MTESZ alelnöke, ő volt az egyetlen a Mérnök Tanács tagjai közül, aki évekkel később eljött egy kamarai küldöttgyűlésünkre és bocsánatot kért tőlünk, amiért annyit akadékoskodtak, gáncsoskodtak az MMK megalakításakor.

Holló Csaba: Utólag hibának tartom, hogy akkor megszüntettük a Mérnök Egyletet, és nem működött tovább párhuzamosan a kamarával, egyesületi funkcióval – ahogy a többi visegrádi országban –, mint mérnökök és technikusok szakmai tömegszervezete.

Hajtó Ödön: A kamara megszervezése is épp elegendő feladatot jelentett, ráadásul az akkori kilencezer tagunkból senki sem akadt, aki ennek az élére állt volna.

Szepes András: Azért azt is el kell mondani, amikor az MTESZ-szel vagy az építészekkel való kapcsolatokról beszélünk, hogy a megyei szervezetekben és a helyi kérdésekben a legtöbb esetben együtt tudtunk működni. Az építészkamara első megyei elnökével például folyamatosan egyeztetünk, teljesen ismeretlen volt a mérnök és építész ellentét. Sőt, sokáig úgy állt a dolog, hogy közös kamaránk lesz, és megkockázatom, az építészek veszettek legtöbbet a külön alakulásból. Ha együtt maradunk, az övük lett volna a legnagyobb, legmeghatározóbb szakmacsoport. Egyébként ma is akadnak olyan területi kamarák, ahol azóta is egy irodában működik a mérnöki és az építész-köztestület.

– **1997. január 11-én a Műegyetem dísztermében tartotta első, alakuló közgyűlését a Magyar Mérnöki Kamara, ahol egy miniszter, négy államtitkár, az egyetem rektora, hat külföldi kamara képviselője jelent meg. Dr. Baja Ferenc környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter úgy fogalmazott, régi adósságát törleszti a magyar társadalom a mérnökök felé azzal, hogy megadja e széles körű szakmacsoport számára a lehetőséget az öngazgatásra. Milyen várakozások, illetve elvárások voltak akkoriban az új köztestülettel szemben?**

Hajtó Ödön: Elsősorban az öngazgatás, ami sajnos nem valósult meg. Az én szememben ez azt jelenti, hogy például egy szakmagyakorlási rendelet elkészítése kamarai feladat, nem pedig minisztériumi hatáskör. Saját mérnöki ügyeinkben – mint a jogosultságadás feltételeinek meghatározása, a vizsgáztatás szükségességének eldöntése, egy építészeti-mérnöki tervezési és szolgáltatási rendszer és honorálási módjának kidolgozása – politikusaink sajnos nem tartanak minket kompetensnek. Egy valódi kamara azonban az öngazgatás keretében – köztestületi jogosultságánál fogva – meg tudja alkotni ezeket a szabályokat. Ne higgyék a politikusok, ne higgyék a kormányok, hogy ehhez jobban értenek a mérnököknél.

Holló Csaba: Évekig készültünk az MMK megalakítására, mégis értek meglepetések. Nem számítottunk például arra, hogy a privatizáció eredményeként a korábbi hatvan tervezővállalat helyén ezernél is több vállalkozás és tizenötezer magántervező



kezd el tevékenykedni. A rendszerváltáskori euforikus hangulat még nem csillapodott le teljesen, a kilencvenes évek derekán-végén még tele voltunk reményekkel, azt hittük, minden pozitív lesz, a mérnöktársadalom visszakapja a második világháború előtti társadalmi presztízsét. Nem így lett.

Szepes András: A tagság körében is az volt az illúzió, hogy a korábbi, felülről vezérelt MTESZ – amely akkor már erősen hanyatlásnak indult – helyett létrejön egy olyan mérnökszervezet, amelyik tényleg önmagának dolgozva, önmagát irányítva és szabályozva fog működni. Ezért is történt, hogy viszonylag magas létszámmal, kilencezer taggal indult el a köztestület, ez a teljesen új formáció.

– **A korabeli tudósítás szerint a protokolláris beszédek után a közgyűlés tartalmas vita során szavazta meg az MMK alapszabályát, költségvetését, megválasztotta vezető testületeit és tisztségviselőit. Miről folyt „tartalmas” vita?**

Hajtó Ödön: A BME dísztermében – amelyet az akkori rektor, dr. Bíró Péter ingyen bocsátott a rendelkezésünkre – sok küldötti hozzászólásra emlékszem. Aki a helyszínen írásban jelezte szándékát – ezt a rendszert még Scharle Péter „örökös” vezető elnökünk, későbbi BPMK-elnök vezette be –, meg is kapta a szót.

Holló Csaba: Téma volt például a technikusok tagsága, legyen-e regisztrációs díj, vagy ne. Többnyire olyan kérdések kerültek napirendre, amiket Zamárdiban már lerendeztünk.

– **Milyen azonnali feladatok voltak? Meg kellett alakítani a szakmai tagozatokat, át kellett venni a jogosultságok intézését a különböző szaktárcaaktól...?**

Hajtó Ödön: Még a régebbi rendszer jogszabályai is engedélyhez és névjegyzékbe vételhez kötötték az építéstervezést és a szakértői tevékenységet. A szakértői névjegyzékbe vételről az ágazati minisztériumok és az országos hatáskörű hivatalok döntöttek, az építéstervezői jogosultságokról a megyei tanácsok, és külön-külön vezették a névjegyzékeket. Ezeket a jogosultságokat és névjegyzékbe vételeket kamaránk mint szerzett jogokat elismerte, s még az alakulás évében, 1997-ben országos összesítésben összegyűjtötte, könyv alak-

ban elkészítette a minden szakterületre kiterjedő első hivatalos tervezői és szakértői névjegyzéket. Szintén ebben az évben adtuk ki a hivatalos építési műszaki ellenőri névjegyzéket, miután egy kormányrendelet ezt is előírta az MMK számára. A névjegyzékeket kamaránk kezdetben díjmentesen megküldte minden olyan intézménynek és önkormányzatnak, ahol építési engedélyek kiadásával foglalkoztak, hogy ellenőrizni lehessen a beadott tervek készítőinek jogosultságát. Ma egyébként az épített környezettel kapcsolatos minden tevékenységet a természeti környezetbe történő beavatkozásként értékelünk, amikor technoszféráját illesztünk a bioszférába. A technoszféra az, ami a természetből származó anyagok és energia felhasználásával készül. Az épített környezet alakításának és védelmének a műszaki-technikai szabályokon kívül társadalmi és környezetvédelmi követelményei is vannak, továbbá olyan erkölcsi-etikai szabályai, mint a kompetencia, megbízhatóság, tisztesség, felelősség és biztonság. Változott a rendszerváltás korabeli hozzá-

állás a tekintetben is, hogy nem csak tervező és szakértő tevékenységről van szó, hiszen kibővült a mérnöki szellemi szolgáltatások köre például a műszaki ellenőrzéssel, beruházáslebonyolítással. Ha pedig majd eljutunk odáig, hogy lesz egy módosított kamarai törvényünk – mert eddig vagy kétszáz helyen módosították, és leginkább egy agyonfoltozott útburkolatra hasonlít, megérett a cserére –, a fogalommeghatározásban azt is definiálni kell, pontosan mit is értünk mérnöki tevékenységen és szolgáltatáson.

Holló Csaba: Hallottatok már a bogármérnökről? Minden miskolci lakás postaládájába be van dobva egy rémisztő reklámanyag: segít a bogármérnök...

Hajtó Ödön: Az alakulás óta lezáratlan vita a „minden mérnök kamarája” ügy, és a tagdíj kérdése. Ma mindenki ugyanannyit fizet. Spanyolországban például, ha a tervező kiállít egy számlát, a forgalmi adó mellett fel kell tüntetnie a kamarai tagdíjat, ami a tervezési díj x százaléka. Mindenki annyit fizet, amennyit kiszámláz. Ezt azután az adórevizorok ellenőrzik, és igazságos is, mert aki nagy munkákat képes



Valaha volt önálló építésügyi, közlekedési, vízügyi, környezetvédelmi minisztérium, ezek ma fájóan hiányoznak.

Saját mérnöki ügyeinkben a politikusaink sajnos nem tartanak minket kompetensnek.





Stratégiai kérdés,
hogy visszazerezzük
az elveszített
presztízünket. ”

megszerezni és megtervezni, az fizessen többet annál, aki csak kerítéstervet készít. Igazságosabb rendszer, mint a miénk.

– **Milyen kamarát örökölt az alapító nemzedéktől a mai generáció?**

Holló Csaba: Alakuláskor sokkal nagyobb volt a kamara respektje a kormányzatban és a mérnöktársadalomban is, mint napjainkban. Nem vesznek elég komolyan a kormányzatban. A Miniszterelnökség a minap kiküldte 49 oldalas az épületenergetikai kormányrendelet módosítását azzal, hogy másfél nap alatt tegyük meg a szakmai észrevételeinket. Ennyi idő alatt? A futottak még kategóriába soroltak minket, az egyéb civil szervezetek közé, a Máltai Szeretetszolgálattal együtt. Stratégiai kérdés, hogy visszazerezzük az elveszített presztízünket. A két világháború között működött mérnöki kamarának székháza, nyugdíjbiztosítója volt, országos fejlesztési programok kidolgozásában vett részt, rangos konferenciákat rendezett, fontos szakmai partnerként kezelte a hatalom.

Hajtó Ödön: A jelenlegi rendszerhez az is kellene, hogy a kormányzatban valódi szakmai munka folyjon, hivatalnokokkal, bürokráttal ez nem megy.

Szepes András: Azt kérdezted, milyennek látjuk, milyen lett ez a kamara? Rossz hasonlattal élve olyanná vált, mint egy túlsúlyos gyerek. Eleinte a mennyiségen volt a hangsúly: minél több mérnök kollégát akartunk bevonni, hiszen minél több szakmagyakorlót képviselünk, annál nagyobb lehet a szervezetünk ereje, súlya, érdekérvényesítő képessége. Rengetegszer felmerült a belső nyilvánosságban a minden mérnök kamarája szlogen, vagy hogy hova is tartozzanak a kivitelezők meg a technikusok. Egy szó, mint száz, kissé túlnőtte magát a szervezet, ugyanakkor a tagjainkban kihunyott az az ábránd, hogy a kamara majd megold helyettük mindent.

– **„Sok és nehéz feladat vár a megalkuló mérnöki kamara tagságára, hangsúlyozom, hogy a tagságára és nem a kamarára. A kamara nem lehet egy mérnököktől idegen szervezet, amire mutogatni lehet, hogy az majd megoldja. Az ötvenéves hátrányt közösen kell behoznunk, saját költségekünkre, saját fáradságunkra.” Tudjátok, ki írta ezt?**

Holló Csaba: Igen, Hajtó Ödön. Amikor alakultunk, mindenki be akart lépni a kamarába, aktív és lelkes volt, tenni akart. Az első évtized után azonban elfogyott a lelkesedés, ma pedig már lasszóval kell fogni az embereket, hogy legalább díjazásért vállaljanak kamarai feladatokat. Ez összefügghet a generációváltással, és persze nem csak a mi szervezetünkre jellemző, inkább társadalmi jelenség vagy kortünet. Aktivitás nincs, viszont annál több közömbösség és elvárás a kamarával szemben.

Hajtó Ödön: Pozitív emlékeim vannak arról, hogy első elnökként nekem senkit sem kellett munkára ösztökélnem. Minden társunk nemcsak tett a kamaráért, hanem tudta is, mit kell tennie, hol lehet hasznos. A 2000-es évek elejére aztán a kezdeti lendület valóban kifulladás.

– **Alapító atyaként ilyen köztestületről álmodtatok?**

Holló Csaba: Amíg kicsi az ember gyermeke, addig lehet formálni, nevelni, a kamaszkor után viszont önálló életet kezd élni, és el kell fogadnunk, hogy a szülő kezéből szép lassan kicsúszik az irányítás.

Hajtó Ödön: Szervezetünk felcseperedett, felnőttkorba lépett, és alkalmas arra, hogy

kezdeti gondolatainkat befogadja, megvalósítsa, csak mégsem csinálja.

Szepes András: Jó lenne eljutnunk oda, mint a briteknél: ha a mérnök rányomtatja a névjegyére, hogy ő a mérnöki kamara tagja, az egyszersmind rangot, elismerést is jelentsen. Sajnos egyelőre még távol vagyunk ettől. Jó lenne, ha a magyar Országgyűlésben több mérnök végzettségű képviselő ülne. Emlékszem, amikor a kamarai törvény készült, szinte minden megyei szervező megkereste a helyi képviselőt, hogy támogassa a törvény elfogadását. Fejérben is volt fogadókézség, voltak mérnökök közöttük. A mai képviselőkkel ellenben igazából nem tudunk beszélni. S még valami: valaha volt önálló építésügyi, közlekedési, vízügyi, környezetvédelmi minisztérium, ezek ma fájóan hiányoznak.

Holló Csaba: Megpróbáltuk nemzetközi mérnökkonferenciákon artikulálni közügyekben a reálértelmiség véleményét. A bolognai rendszerről például Ostravában tanácskoztunk és ajánlásokat is adtunk a kormányok felé. Érdekelte szerintetek bárkit is ez? Ugyancsak a V4-mérnökszervezetek együttműködése keretében készítettünk ajánlást a kishatárforgalmak jelentőségéről, a hiányzó infrastruktúralis összeköttetések pótlásáról. Az Ipoly-hidak azóta síncsenek meg, és tíz év kellett hozzá, hogy a politikusok egyáltalán foglalkozzanak a témával. Természetesen a jelenleginél nagyobb társadalmi elismertségű köztestületről álmodtunk. De a céljaink eléréséről ébredés után, huszonöt év elteltével sem akarunk lemondani. Sajnos a politikai és állami vezetés elfelejtette és ismételtelen nem jött még rá, hogy Magyarországon (is) akkor volt ugrásszerűen nagy a fejlődés, amikor a politika a műszaki értelmiség szakértelmére, véleményére támaszkodott, gondoljunk csak például a kiegészítés utáni fejlődésünkre, Baross Gábor szerepére.

Hajtó Ödön: 1989–90-ben a rendszerváltásban való részvétel lehetősége szárnyakat adott nekünk, fel is szálltunk a kommunista ideológia által üzemeltetett „diktatúra” repülőteréről azzal, hogy a „demokrácia” repülőterén landolunk, és részt vállaltunk annak üzemeltetésében. Keringtünk, keringtünk, nem találtuk. Kezdet már kifogni az üzemanyag, így azután a pártokrácia által üzemeltetett „bürokrácia” repülőterén értünk földet.

Az MMK koncepciója a tisztán elektromos hajtású gépjárművek üzemeltetőinek

A „Zöld autó” címke

A dekarbonizációs célok elérése, az energiatárolási technológiák erősödő szerepe, a járműiparban tapasztalható új megoldások egy irányba hatnak, a „nulla kibocsátású” technológiák erősödése felé. Hazánk is része a nemzetközi egyezményeknek, amelyek a klímavédelmi vállalások keretében kitűzött célok megvalósulását feltételezik.

Zubor András

A 2014/94/EU irányelv az alternatív üzemanyagok és a szükséges infrastruktúra kiépítésén túl azt is előírja, hogy a nemzeti szabályozásokban jelenjenek meg a fogyasztóknak szánt támogatási mechanizmusok és ösztönzők a környezetkímélő technológiák alkalmazása érdekében. Az utóbbi években tapasztalható hazai trendek mindenképpen jó irányúak, ezt mutatják a Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal által közzétett, az alábbi táblázatban szereplő adatok is.

	2020. március 31.	2021. március 31.
Tisztán elektromos gépjármű (db)	8 468	13 895 (+64%)
Zöld rendszámmal ellátott gépjármű (db)	18 972	29 948 (+57%)
Töltőállomások száma	930	1 471 (+58%)

A fenti számok hozzávetőleg követik a szakpolitikai célkitűzésekben megfogalmazott reális elterjedési forgatókönyv szerinti célértékeket. További hatékony lépések szükségesek, hogy ezek a trendek továbbra is fennmaradjanak.

A nemzeti szakpolitika keretében meghatározott hajtási módok elterjedését az

infrastruktúrához nyújtott uniós és hazai támogató intézkedéseken keresztül is biztosítani kell. Ki kell használnunk az irányelv azon célkitűzését, amely lehetővé teszi a tagállamoknak, hogy a különböző ösztönzők és intézkedések széles skáláját felhasználhassák az alternatív üzemanyagokhoz kapcsolódó infrastruktúra kiépítésének elősegítéséhez. Szintén támogatandó cél, hogy az intézkedés több ágazat (közlekedés, energia) közötti lehetséges szinergia kiaknázását szolgálja, és hozzájáruljon az infrastruktúra bővüléséhez.

Az elektromos járművek töltőállomásait intelligens mérési rendszerekkel kell felszerelni, hogy hozzájáruljanak a villamosenergia-rendszer stabilitásához és a töltési szolgáltatások észszerű igénybevételéhez azáltal, hogy elősegítsék a völgyidőszaki töltés ösztönzését. Az elektromos járművek villamosenergia-tárolásra és a hálózati stabilitás megeremelésére is felhasználhatók, és ebben az esetben a villamosenergia-árak kereslet/kínálat alapú rugalmas meghatározása érdekében a villamosenergia-hálózattal kialakított szabályozott együttműködésre lesz szükség.

Az uniós célkitűzések között szerepel, hogy a megújuló energiaforrások közlekedési üzemanyagokon belüli részaránya el kell hogy érje a 10%-ot. A megújuló energiával kapcsolatos célkitűzések olyan piaci keretek között valósíthatók meg, amelyek a rugalmasságot és az innovációt jutalmazzák.

A 2019/944/EU irányelv megfogalmazza, hogy az energiafelhasználásban végbemennő kihívások leküzdéséhez elengedhetetlen lesz olyan innovatív, a rendszer rugalmasságát növelő szolgáltatások bevezetése, amelyek a fogyasztók változó igényeit szolgálják, ugyanakkor nem okoznak érdeksérelmet az energiaszolgáltatóknak sem.

A versenyképes villamosenergia-ellátás biztosítása érdekében a hazai szabályozásoknak elő kell segíteniük a különféle energiaforrásokból származó villamos energiát nyújtó energiatermelők, az energiatárolók és a fogyasztók közötti kapcsolatrendszer.

Az érdekelt fogyasztók számára lehetővé kell tenni, hogy kihasználják a piaci részvétel előnyeit azáltal, hogy fogyasztásukat a piaci viszonyokhoz igazítják, és cserébe alacsonyabb villamosenergia-árakban vagy más ösztönző kifizetésekben részesülhetnek. Az elektromos járművek intelligens feltöltésének, és ezáltal az elektromos járművek villamosenergia-hálózatba való hatékony integrálásának elősegítéséhez lehetővé kell tenni az aktuális fogyasztási minták alapján, a felhasználók által a piaci jelzésekre adott választ, ami a keresletnövekedés vagy keresletsökkenés értékesítéséből adódhat.

A rendszer rugalmasságának biztosításával lehetővé kell tenni, hogy a fogyasztók saját termelésű villamos energiát használjanak, tároljanak és értékesítsenek, és minden villamosenergia-piacon részt tudjanak venni, például a villamos energia olyan tárolása révén, mint amilyen az elektromos járművek általi tárolás, illetve az energiahatékonysági rendszerek.

A meglévő szabályozási akadályokat – amelyek gátolják a fogyasztókat abban, hogy saját maguk termeljenek villamos energiát, azt használják, tárolják vagy értékesítsék – egyszerűsíteni kell, ugyanakkor attól sem lehet eltekinteni, hogy megfelelően hozzájáruljanak a rendszerköltségekhez. A különböző kezdeményezések jól mutatják, hogy a fogyasztók közvetlen bevonásának köszönhetően képesek lehetnek elősegíteni többek között az intelligens elosztóhálózatok elterjedését, amely a lakossági szintű energiahatékonyságot is előmozdíthatja.

A tagállamoknak megfelelő intézkedéseket kell bevezetniük, és olyan hálózati díjakkal kell ösztönözniük az elosztórendszer-üzemeltetőket, amelyek nem akadályozzák sem a rugalmasságot, sem a hálózat energiahatékonyságot célzó fejlesztését.

A Magyar Mérnöki Kamara – kapcsolódva a fenti irányelvekben és stratégiákban megfogalmazott energiahatékonysági, elektromobilitási célkitűzésekhez, illetve elvekhez – az elektromos hajtású gép-

járművek és a kapcsolódó infrastruktúra (töltőpontok, tárolókapacitás) további terjedését elősegítő koncepció kidolgozását célozta meg.

A „Zöld autó” címke mint lehetséges új ösztönző

A Magyar Mérnöki Kamara – érzékelve a felmerült igényt – úgy ítélte meg, hogy kezdeményezést indít azon tisztán elektromos hajtású gépjárművel rendelkezők érdekében, akik háztartási méretű napelemes kiserőművet működtetnek, és az így megtermelt megújuló energia a háztartás saját igényein túl az általuk használt gépjármű éves átlagos energiafelhasználását is biztosítja. Az irányelvekkel összhangban a javaslat több szempontból is illeszkedik a célkitűzésekhez:

- lehetőséget teremthet a megújuló energiaforrásokból előállított energia 10%-os közlekedési ágazatban megfogalmazott részarányának javításában;
- előmozdíthatja az elektromos gépjárművek iránti kereslet fenntartását és akár a növekedését;
- megfelelő ösztönzőkkel, a villamosenergia-piac kellő rugalmasságával tovább növelheti a háztartási méretű napelemes kiserőművek telepítésének lakossági igényét;
- új töltőpontok létesítésével elősegítheti az elektromobilitási infrastruktúra bővülését;
- kiaknáthatja a közlekedési és az energiaszektor közötti szinergiákat.

A javaslat célja, hogy megteremtünk egy olyan ösztönzőrendszer alapjait, amely az eddig meglévő támogatási formákon túl – állami támogatás a vásárláshoz, adó- és díjkedvezmények, parkolással összefüggő előnyök – a környezettudatosságot, fenntarthatóságot előnyben részesítő pluszt adjon az érintetteknek. A „Zöld autó” címke elnevezés is ezt igyekszik megjeleníteni: a gépjármű hajtási technológiáján túl a tulajdonos a megújuló energia előállításával is elősegíti a közös célok elérését.

Alapul véve a Jedlik Ányos-tervben az elektromos gépjárművek becsült fajlagos villamosenergia-fogyasztását és éves futásteljesítményét (lásd a táblázatban), az éves energiaszükséglet egy tisztán elektromos gépjármű esetében 2380 kWh, egy plug-in hibrid gépjármű esetében 1836 kWh körül alakul.

Járműkategória	Átlagos energiafogyasztás (kWh/100 Km)	Éves futás (km/év)
Tisztán elektromos gépjármű	17,0	14 000
Plug-in hibrid gépjármű	10,2	18 000

A korábbi táblázat első negyedéves adataival kalkulálva a tisztán elektromos gépjárművek éves energiaszükséglete egy év alatt 20,1 millió kWh-ról 33 millió kWh-ra növekedett. E tulajdonosok számára javasolunk létrehozni egy olyan programot, amelyet akkor vehetnek igénybe az érintettek, ha a fenti kritériumoknak megfelelnek, és azt a Magyar Mérnöki Kamara által kialakítandó rendszerben igénylik.

Az ösztönzőrendszer vázlatja

A „Zöld autó” címke bevezetésével megtartva a korábbi támogatási formákat – vásárlás támogatása, regisztrációs adómentesség, gépjárműadó-kedvezmény, cégautóadó-kedvezmény, ingyenes parkolás biztosítása – új ösztönző bevezetését javasoljuk. A „Zöld autó” címke lényege, hogy birtokában a tulajdonos az általa üzemeltetett HMKE segítségével megtermelt többlet elektromos áramot a hivatalos töltőpontokon kedvezményes formában – a rendszerhasználati díjak megtérítése mellett – visszavételezheti. Javasolt úgy kialakítani az ösztönzőrendszert, hogy részesítse előnyben a völgyidőszaki töltéseket, ezáltal is segítve a közcélú villamosenergia-hálózat kereslet-kínálat egyensúlyának javítását, valamint a villamosenergia-hálózat decentralizált kiegyenlítését. Az irányelvek is utalnak arra, hogy a technikai és pénzügyi lehetőségek figyelembevételével az elektromos járművek töltési energiaigényét az energiatermelési volumennel össze kell hangolni az okotechnológiák, intelligens mérési módszerek segítségével.

A rendszer kiegészíthető lenne egy olyan megoldással, amely egyúttal az elektromobilitási infrastruktúra, azon belül is a töltőpontok számának növekedését is elősegíti. Ennek lényege, hogy az energiahatékonysági kötelezettségi rendszer keretében olyan szemléletformáló intézkedést lehetne kidolgozni, amely azt célozza meg, hogy a kötelezettek az általuk létesített nyilvános töltőpontok beruházási költségeit elszámolhassák mint a hálózat energiahatékonyságot célzó fejlesztését,

intelligens hálózatfejlesztést az elosztóhálózatok korszerűsítéseként.

Másik megoldás lehet, ha a kötelezettek alternatív teljesítésként választhatnák, hogy az általuk létesített nyilvános töltőpontok költségeinek megadott részét elszámolhatják mint energiahatékonysági járulékot. A járulék funkciója, hogy energiahatékonyság-javító alternatív szakpolitikai intézkedések finanszírozására kell fordítani.

A rendszer kialakítása és a bevezetés feltételei

A „Zöld autó” címke a gépjárműre kitehető jelzés, matrica, kiegészítve egy plasztikkártyával, amely a program résztvevői számára biztosítja a meghatározott előnyök kiaknázását. A kártyán elhelyezett QR-kód segítségével lehet ellenőrizni a jogosultság feltételeit, amelyek a kiadástól számított egy évig jogosítanak. A címke kiadásához egyszerűsített elektronikus felületen tett bejelentéssel lehet eljutni, bemutatva (feltöltve)

- a gépjármű tulajdonjogát bizonyító okmányokat,
- a háztartási célú napelemes kiserőmű üzembehelyezéséről szóló dokumentumokat,
- az éves igazolt vagy várható termelési adatokat.

A fentiek ellenőrzését követően adható ki a „Zöld autó” címke, amely nem átruházható, és a forgalmi okmányokkal együtt jogosítja fel a tulajdonost az kedvezmények igénybevételére. A jogosultságot évente, a villamosenergia-elszámolást követően szükséges igazolni.

A javaslat támogatása esetén, a rendszer bevezetése érdekében meg kell tervezni és ki kell dolgozni

- a részletes eljárási folyamatokat,
- a szükséges személyi és technikai feltételrendszert, a költségvetési igényt,
- a lehetséges finanszírozási megoldásokat,
- a jogalkotási szükségleteket,
- egy kommunikációs tervet, amely biztosíthatja a célközönség elérését.

A rendszer működését egy webes felületen javasolt megvalósítani. Törekedni kell a papírmentes ügyintézési folyamatok előnyben részesítésére, lehetőség szerint a gyártáson és postázáson kívül minden információkat csak elektronikusan tárolva.

A Magyar Mérnöki Kamara megfelelő támogatás esetén vállalja, hogy a részlet-szabályokat és feltételeket kidolgozza és a döntéshozók elé terjeszti.

Választási lehetőségek az energiafelhasználásban

Energiatárolás – e-mobilitás

A helyben előállított és kezelt tiszta energiákhoz történő nagyobb hozzáférés széles körű választási lehetőségeket kínál a felhasználóknak és a szolgáltatóknak az energiafelhasználás módját és idejét tekintve, ami jelentős költségmegtakarítást eredményez az ebben részt vállaló „úttörő” szervezetek számára. Ha a jelenlegi technológiai, illetve energiapiaci tendenciák folytatódnak – vagy akár fel is gyorsulnak –, az energiatermelés diverzifikálása, decentralizálása, a megtermelt energia tárolása az „energijövő” kulcsfontosságú eleme lesz.

Darvas István okl. villamosmérnök, KNX-szakmérnök

A mikrohálózatok (microgrid) létesítése az egyik ilyen decentralizált technikának számít, amelyet a vállalatok arra használnak, hogy áthidalják a szakadékot a nagy, rugalmatlan, központosított energiatermelési és -szállítási rendszerekre támaszkodás és a megújulóakra történő hatékony átváltás között, miközben kezelik az időszakos és egyéb energiagazdálkodási költségeket és kihívásokat (például az elektromobilitást). A válaszok ezekre a kihívásokra azokban a változásokban rejlenek, amelyek jelenleg az elektromos energia elsődleges költség-hatékonyosságát érintik.

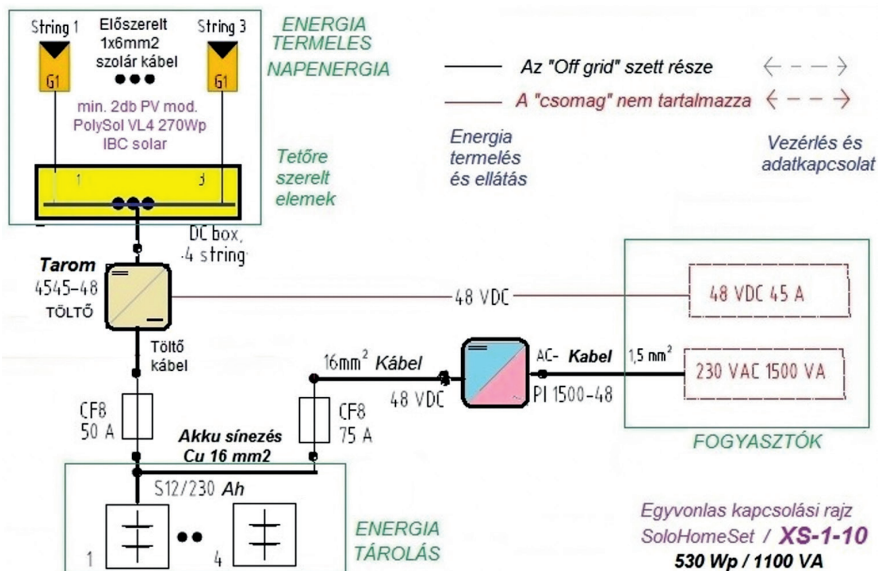
Az elektromos energia termelése és elosztásának rekordalacsony árai – amelyeket a vevők által fogyasztott kilowattóra (kWh) alapján számítanak fel – hatalmas kihívás az erőművek és az elosztóhálózatok üzemeltetői számára, hogy gazdaságosan tartsák fenn e hatalmas, ugyanakkor komplex és drága közüzemi méretű eszközök működését. Leegyszerűsítve, amennyiben a piaci energiaárak nem elegendőek az energiaellátó rendszerek gazdaságos, piaci alapú működéséhez a termelőszektor számára, ez egyre csökkenteni fogja a korábban alkalmazott fogyasztásöztönzési feltételeit, hogy továbbra is stabil, megfe-

lő mennyiségű energiaellátást biztosítson a fogyasztóknak. Hogy közérthető analógiával éljünk, a villamos energia árának változása hasonló ahhoz, mint a gépkocsi-vezetés egy olyan korszakban, amikor az üzemanyag (benzin, gázolaj, LPG) egyre olcsóbb, de a sofőröket most nemcsak a felhasznált üzemanyag mennyisége szerint, hanem a gépkocsi sebessége alapján is „minősítik” – költségeiket terhelik. A termelési díjakat (kWh) a kilométer-számláló (megtett km), a beépített fogyasztói kapacitást

(kW) meghatározó díjakat a sebességmérő (km/h) méri.

E kihívás leküzdése érdekében egyes piacokon a termelési díjak mellett magasabb kapacitásdíjakat is bevezetnek (kilowatt vagy fogyasztási ráta alapján). Sajnos jelenleg más „harci eszközök” bevetésére is sor került, mint a marketing és az energiahiányra való hivatkozás, hisztériakeltés. Nemhiába érvényes az állítás, hogy „a történelem ismétli önmagát”. A mostani helyzetet a nyugati határainkon túl kísértetiesen emlékeztet az 1982-85 időszakra a keleti szomszédunknál, ahol a Kárpátok géniusza dicsőített vezetése alatt az energiaszektort a csőd szélére „kormányozták”. Ott is a média közreműködésével és a hatósági megszorítások „segédletével” javasolták/erőltették a takarékos energiafelhasználást, melegebb öltözékek használatát és a sofertyavilágítás előnyeit. Ráadásul a teljes energiaszektor szakmai irányítását a hadseregre bízták. A korábbi eredmények ismertek. Ugyanezt a „forogatókönyvet” látjuk megvalósulni „sógóréknál”, mint egy brüsszeli pilot projekt, majdnem azonos mantrákkal, itt is a had-

Fotovillamos energiatárolós rendszer kapcsolási rajza



sereg és a média (most a digitalizált rész is) „szakmai” bevonásával. Érdekes, annak ellenére, hogy erőmű-katasztrófákról nem szólnak a hírek, a villamos energia ára mégis emelkedik, mert „hiány van”. Ez természetes, mivel a tőzsdék gőzerővel dolgoznak és a „spekulációvektor” iránya csak egyirányú lehet – a profit maximalizálása. Kiknek? No comment. E nyugati „pilot projekt” értékelhetősége majd a tavaszi eredmények alapján lesz becsülhető (mérés alap lehet az értékesített gyertyadarabszám). A hasonló „irányzatok” erőszakos kihívásait elkerülendő, a magyar jogalkotóknak és a műszaki szakembereknek is fel kell készülniük, mivel a hazai energiaszektor és megbízhatósága a tét, ez nem egy szigetüzemű rendszer, de a biztonsága növelhető.

A jelen cikk keretében ezekre a kihívásokra és a lehetséges válaszokra próbálunk technológiákat feltárni. A kiemelt energetikai kutatások terén vezető államok (Kalifornia, Távol-Kelet stb.) „start up” beruházói szerint a mikrohálózatok segítenek kezelni azokat a hálózati megbízhatósági aggályokat, amelyeket a napenergia-kapacitás gyorsan növekvő mennyisége váltott ki. Ezen államok tisztaenergia-piacának kiépítettsége miatt az előregedő központosított termelőeszközök, például szén- és atomerőmű kivonása mellett a hatáság hamarabb szembesül ezzel a kihívással (ezt „kacsagörbének” nevezi).

Az energiatárolási technológiák fejlődésével és az elektromos energián alapuló

közlekedés elterjedésével a mikrohálózatok sokkal vonzóbbá válnak, mert megoldhatják az ügyfelek azon igényét, hogy optimalizálással alacsonyabban tartsák az energiafelhasználási profiljukat (a hálózatról való energiavételezés üteme), mivel a legtöbb vállalat nem tudja jelentősen vagy elég gyorsan módosítani napi fogyasztását ahhoz, hogy reagáljon a csúcsgényi díjakra (demand-response elv).

Egy energiatárolós rendszer változatai

Az új, energiatárolós, hibrid család négy méretben áll a fogyasztók rendelkezésére, ezek különböző akkumulátortechológiákat tartalmaznak: ólomgél energiatárolással 8 vagy 16 kWh; lítiumion energiatárolással 5 kWh; javított ólomgél akkumulátortartóként bármilyen tárolási kapacitás választható. Minden tárolórendszer lehet 1, illetve 3 fázisú is, és teljesen szállítható energiatárolós akkublokkal, hibrid inverter MPPT-töltésszabályozással, vezérléssel. További komponensek és energiamenedzsment-rendszer szükséges a célirányos vezérléshez. Elsősorban környezettudatos fogyasztóknak szállítják.

A szigetüzemű/hibrid fotovillamos energiatárolós erőmű alkotóelemei:

- Fotovillamos generátorok
 - Fotovillamos panelek/modulok
 - Statikai tartószerkezetek, villámvédelem, EPH
- Kábelezés, csatlakozások

- DC-kábelezés, DC-hálózati csatlakozók
- Földelés, EPH
- AC-kábelezés, AC-hálózati fogyasztók
- Töltésszabályozók, hibrid inverterek – DC/AC átalakítók
 - DC- és AC-védelmi, kapcsolási, leválasztási készülékek
- Energiatároló berendezések – akkumulátorok
- Energiamedzsment-rendszerek
- Hibrid rendszerek, okoshálózati csatlakozás (smart grid)

Miért éri meg erre az új technológiára figyelni? A döntést online szoftveres alkalmazások segítik, amelyek például a helyszín meghatározásával és a fotovillamos generátor beépíthető teljesítménye alapján számolnak, hogy megállapítható legyen az energiatárolós megoldás előnye egy hagyományos HMKE típusú, pályázatban támogatott fotovillamos rendszerrel szemben. A piacon általában komplett, kulcsrakész rendszereket kínálnak energiatároló nélkül, amit a helyszíni adottságok szerint kell méretezni, illetve telepíteni. Első lépésként meg kell határozni az energiatárolási rendszer üzemi paramétereit.

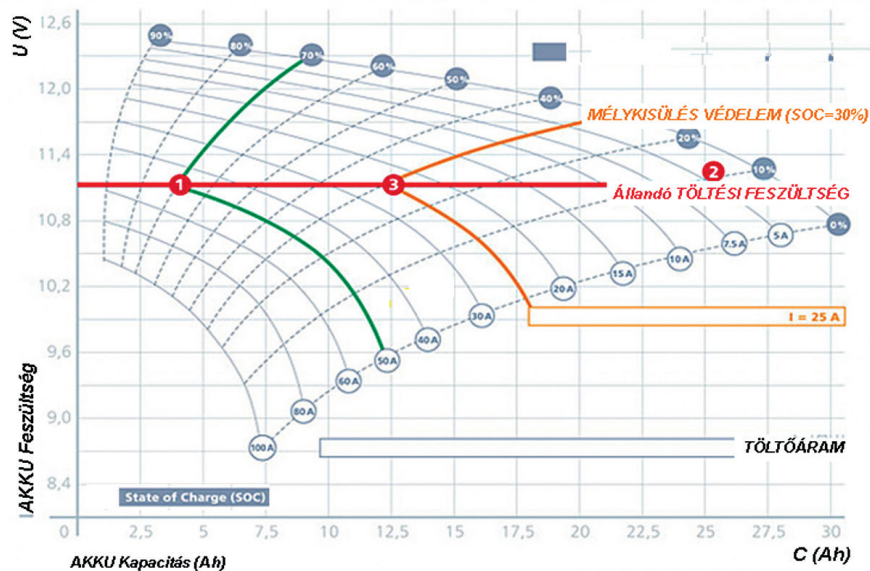
A zselés ólomakkumulátor

A zárt, karbantartást nem igénylő savas ólomakkumulátorok olyan cellákból állnak, amelyekben a vízzel való újratöltés nem szükséges és tiltott is a teljes élettartam alatt. Ha kinyitják a túlnyomásos tömítődugókként használt szelepeket, ez a teljes akkumulátor tönkremeneteléhez vezet. Ettől függetlenül szükséges a rendszeres ellenőrzés és karbantartás a gyári előírásoknak megfelelően. Fontos: a 13. hónap után kötelező egy ún. „állagmegtartó” utántöltést biztosítani. Ezek az energiatárolók a leggyakrabban alkalmazott rendszerkomponensek, mind az ár/érték arányt, mind a gyártói és üzemeltetési tapasztalatokat figyelembe véve.

Az utóbbi öt évben lehetővé vált a lítiumion-alapú energiatárolók piaci alkalmazása, de a magas árak és a bonyolult töltési megoldások miatt e rendszerek széles körű elterjedése még várat magára.

A következőkben a zselés ólomalapú energiatárolók fontosabb műszaki jellemzőit, telepítési és üzemeltetési, alkalmazási szempontjait ismertetjük.

Energiatárolási rendszerek méretezési alapjai – kapcsolat a tároló- és töltőberendezés között



Szigetüzemű rendszerek számára javasolt minimális akkukapacitások DC-hálózatokhoz alkalmazott feszültségszintek: 12/24/48 V

Névleges akkufeszültség generátorhoz	Min. akkukapacitás (Ah) 1,0 kWp
DC 48V rendszerhez	legalább 120 Ah/1,0 kWp PV
DC 24V rendszerhez	legalább 200 Ah/1,0 kWp PV
DC 12V rendszerhez	legalább 400 Ah/1,0 kWp PV

Szigetüzemű rendszerek akkukapacitásainak átszámítása:

Kisülési idő	számítási együttható
120 h (C120)	C10 K=C120/1,28
100 h (C100)	C10 K=C100/1,25
20 h (C20)	C10 K=C20/1,09
10 h (C10)	C10 K=C10/1,00
5 h (C5)	C10 K=C5/0,88
1 h (C1)	C10 K=C1/0,61

Energiatároló egységek üzembe helyezése

Üzembe helyezés előtt minden egységnél ellenőrizni kell a helyes polaritást, a csatlakozók állapotát, valamint a mechanikai sérülések meglétét. A csavarkötések meghúzási nyomatéka 10 Nm, szükség esetén a pólusvédő sapkákat rögzíteni kell. A szigetelés ellenállás ellenőrzése: új energiatárolóknál: >1 MΩ, használt energiatárolóknál: >100 Ω/V.

Az EN 60896.2 és az EN 50272-2 szabványok helyhez kötött savas ólomakkumulátorok telepítésére és üzemeltetésére vonatkoznak. Az akkumulátort úgy kell a helyszínen felállítani, hogy az egyedi blokkok/cellák között a környezeti hőmérséklet különbsége nem haladhatja meg a 3 kelvint. A minimális telepítési távolság a cellák/blokkok között legalább 5 mm kell legyen.

A kisütési áramhoz rendelt maximális kisülési feszültség túllépése nem megengedett. Amennyiben a gyártó másként nem rendelkezik, a névleges kapacitásnál több kivétel nem engedélyezett. Az energiatároló rendszert a lehető leghamarabb újra kell tölteni minden kisütés után, beleértve a részleges kisütéseket is.

A rendszer feltöltése

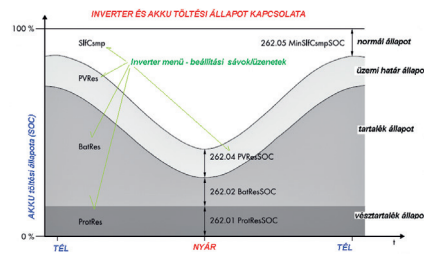
A DIN 41773 szabvány szerinti határértékekkel (I-U jelleggörbék) minden töltési mód engedélyezett. A töltőberendezés típusától és a töltő jellemzőitől függően a töltés során az akkumulátoron váltakozó áramok is áramlanak át, melyek ráakódnak a töltési egyenáramra. Ezek az egymásra szuperponálódott váltakozó, illet-

ve egyenáramok, valamint a csatlakozó fogyasztók visszahatásai az akkumulátor további felmelegedéséhez vezetnek, és az elektródákon levő feszültség növekedését idézik elő, ami esetleges károsodást okozhat. A töltési feszültséget olyan akkumulátor-hőmérsékletre kell beállítani, amely hosszabb ideig eltérhet a névleges hőmérséklettől: a töltési módtól függően a cella töltőfeszültségét -4 mV/°K értékkel kell korrigálni. A 0 °C alatti hőmérsékleten a helyesen beállított töltési feszültség nem növekszik tovább. A töltésszabályozó és az akkuk között a DC-kábel nem lehet hosszabb 5 m-nél. A javasolt akkukábel-keresztmetszetek 50 mm², 70 mm², 95 mm² Cu +/-.

A csatlakozások telepítésénél javasolt betartani a DIN VDE 0510 előírásait. Az akku töltését figyelni kell, ezért minden rendszerben egy KTY termoszenzort kell telepíteni, max. 10 m hosszú bekötő-, kompenzált kábellel.

A DIN VDE 0100-712 szabvány szerint a PV modulok és a töltésszabályozó közé két-pólusú leválasztó kapcsolókészüléket kell beépíteni.

A töltésszabályozó és az energiatároló üzemmód beállítása



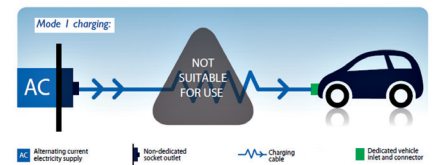
E-mobilitás és tárolás

Annak ellenére, hogy az e-mobilitás első sorban a közlekedés területét érinti, a kiszolgáló infrastruktúra és a vonatkozó jogalkotási, eljárási, tervezési, kivitelezési feladatok elválaszthatatlanok az épületekben már ismert, alkalmazott elektromos rendszerektől, így az energiatárolási lehetőségek biztosította kapcsolatoktól. A töltések 90%-a magánterekben és épületekben történik majd - a munkahelyen, otthon, illetve nappal vagy éjszaka, ezért az intelligens EV (electric vehicle, elektromos gépkocsi) töltési pontok (általában AC-töltők) telepítésére szolgáló épületek előkészítése már a tervezési fázisban rendkívül fontos.

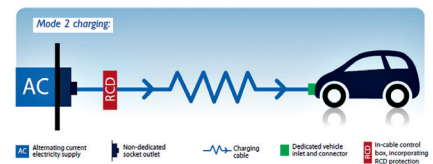
A felülvizsgált EPBD-direktíva előírja, hogy az új vagy felújított köz- és lakóépü-

letek parkolói legalább egy működő gépkocsifeltöltési ponttal rendelkezzenek családonként, továbbá a parkolóhelyük legalább 20%-án a létesítményt elő kell készíteni (üres csövezéssel kell felszerelni a későbbi vezetékek számára) az e-mobilitás infrastruktúrájának kiépítéséhez. A különböző töltési módok meghatározását az IEC 61851-1 Electric vehicle conductive charging system (elektromos járművek vezetékös töltés rendszerei) szabvány tartalmazza. A különböző csatlakozási elemek (AC vagy DC) meghatározását az IEC 62196-2 Plugs socket outlets, vehicle couplers and vehicle inlets-conductive charging of electric vehicles (elektromos járművek dugaszolóaljzatai, járműcsatlakozói és a jármű áramellátó vezetékös töltési elemei) tartalmazza, garantálva a felhasználók számára a maximális biztonságot az elektromos jármű töltésének folyamatában.

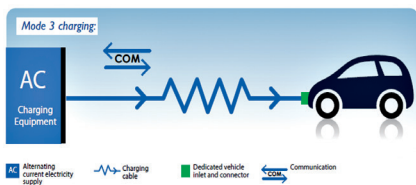
Az alábbi ábrák a szabványokban meghatározott töltési módokat ismertetik (IEC 61851-1):



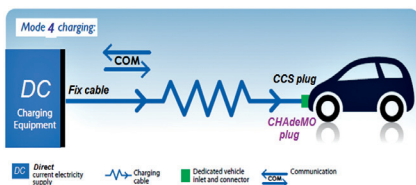
A „MODE 1” töltési módszert nem szabad elektromos jármű töltésére használni, mivel a fogyasztó hibaáram-védelme (RCD-védelem), amely a biztonságos töltési folyamathoz szükséges, nem garantálható minden épületben levő SCHKO típusú dugalj esetében.



A „MODE 2” töltési módszer olyan helyeken használható elektromos jármű töltésére, ahol nincs dedikált töltőberendezés. A „MODE 2” töltéshez kifejlesztett kábelekre ráépítve egy vezérlőkészülék (elektronika) található (beleértve az RCD-t is), mely egy adott töltési teljesítményre beállítva, a töltés során garantálja a gépkocsival történő kommunikációt (Can Bus) és a hibaáram-védelem (RCD-védelem) biztosítását is. Ezt a töltési módozatot a technika fejlődése meghaladta, így csak ritkán alkalmazzák.



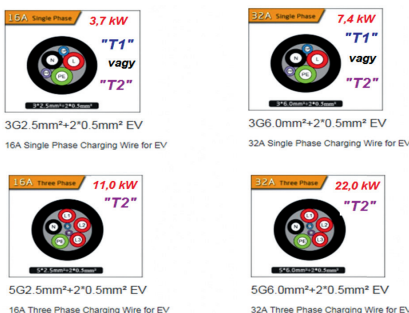
A „MODE 3” töltési módszer minden olyan elektromos jármű töltésére használható, melyet a gyár ezzel a csatlakozási felülettel és adatátviteli protokollal szállít. Mivel nemzetközileg elfogadott – még a Távol-Keleten is –, hosszú távon ez a javasolt megoldás az AC-hálózatról való töltésekre. A „MODE 3” típusú töltőberendezések (fali, illetve oszlopos kivitelben) két konfigurációban vannak meghatározva, akár a berendezésbe fixen épített töltőkábellel (T1 vagy T2 kivitel), akár a berendezésre szerelt dedikált speciális csatlakozóaljzattal (ez mindig T2 típus). Ebből következik, hogy a szabadon kezelhető kábelek kialakítása T2-T1, illetve T2-T2, amelyek kiserelési hossza változó (4 m, 8 m, 10 m), sima vagy sodrott kivitelben.



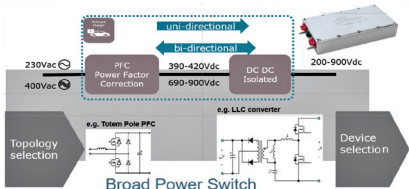
Ennek a töltési módozatnak a DC-töltő csatlakozóra adható feszültsége 600 V DC, és a max. áramerősség 400 A. Ezt az egyenfeszültséget a közcélú (0,4 kV) hálózatra kapcsolt DC-töltő oszlop biztosítja, melyben egy teljesítményelektronika alakítja át a váltakozó feszültségen érkező energiát egyenfeszültségen kivethető energiává. Ez a technológia hatékonyabb és rövidebb töltési időt biztosít a felhasználók számára, azonban az energiatárolás rendszerekhez igen magas energiaigényt támaszt, így jelenleg nem alkalmazzák.

A gépkocsi gyártását és az infrastruktúra kialakítását meghatározó szabványok mellett szükség van a tárolórendszerek IT-integrálását meghatározó, kommunikációs megoldásokra is, amelyek a jövő fejlesztési irányait határozzák meg. A gépkocsi és az energiatárolás „mikrohálózat” (microgrid) közötti kapcsolat kialakításában a beruházó, tervező, kivitelező szakemberek számára az alábbi alapinformációk szükségesek:

Az „AC lassú töltési infrastruktúrához” rendszeresített teljesítmények, csatlakozók és a töltési kábelek típusai



Fontos: egy elektromos gépkocsi akkumulátorának töltési idejét nem a töltőberendezés, hanem a gépkocsi saját töltésvezérlő (ún. on-board charger) elektronikája határozza meg. Egy ilyen teljesítményelektronikai modul elvi felépítése az alábbiak szerint valósítható meg:



Energiahatékonysági, illetve költség szempontok szerint ezeknek a gépkocsialkotó elemeknek nagyon sok változata készült. Ezeket a gyártók építik be a járművekbe, a felhasználóknak semmilyen befolyásuk nincs sem a hardver, sem a szoftver kialakítására. Azért fontos ez, mert a gépkocsigyártók közreműködése nélkül nem lehetséges az előrelépés semmilyen energia átadási-átvételi folyamat irányába (például a gépkocsi energiatároló rendszerét felhasználni ún. szükség-energiaforrásként egy lakóépület számára).

A fenti „on-board charger” modul egyes gyártóknál már elő van készítve a feladatra, de kereskedelmi forgalomban még nincs olyan megoldás, ami a kétirányú energiacsere-folyamatot kezelné. Jelenleg az elektromos gépkocsik (teljesen elektromos – battery electric vehicle/BEV, illetve hibrid – plug-in hybrid electric vehicle/PHEV) által igényelt elektromos energiát kizárólag a közcélú KIF-hálózatból vételezik, akár a közterületen telepített, akár a saját területen, például garázsban telepített csatlakozási pontról. Egy KIF-hálózati csatlakozási feltétele (max. kiépítéssel) 3×40 A védelemmel ellátott csatlakozási pont kiépítése a beruházó részéről. Ezen eszközök kb. 4, 6, illetve 8 óra alatt töltik a

gépkocsi lítiumion-akkumulátorait a gépkocsiba telepített elektronika szabályozásának megfelelően, a CAN Bus adatátviteli csatornán, ezért a mögöttes energiatároló rendszer tárolási kapacitását ennek megfelelően kell kialakítani és vezérelni.

Az infrastruktúra-oldalnál kötelező egy speciális „A” osztályú hibaáram-védelem kialakítása minden töltőberendezésnél (esetenként „B” osztályú), biztosítva a szükséges galvanikus lekapcsolás feltételeit is.

Nagyon fontos követelmény, hogy a rendszer-integrációt a közművek hálózati üzeméhez a „kereslet-kínálat” (demand-response) menedzsmentfunkciókkal kell támogatni, kialakítani a jövő ún. okoshálózati (smart grid) rendszerét, ebbe integrálva az energiatárolást és az e-mobilitást.

A dinamikus terhelés kezelési funkció lehetővé teszi az átállást egy előre beállított, csökkentett töltési teljesítményre, amennyiben a meglévő hálózati csatlakozás időszakosan ezt igényli, ezzel az üzemeltetési költségeket optimális szinten lehet tartani. A KIF-hálózati csúcsterhelés elkerülhető az energiatároló alrendszerekkel való adatcserre, valamint a felhőben lehetséges beállításokkal, így az e-töltők energiafelvétele előre meghatározott protokollok, szabályok szerint történhet. Annak ellenére, hogy minden cég, amelynek portfóliójában megtaláljuk a megújuló energiák területét, erőteljesen reklámozza ezt a lehetőséget, egyelőre kevés a valóság tartalma. A piaci ellenérdek a meghatározók ezen a területen, valós, eredményes együttműködés nincs. Sem a műszaki, kereskedelmi, jogi, pénzügyi feltételek nem teszik lehetővé ezen előremutató technológia tömeges alkalmazását.

Energiamenedzsment

Bár a jövő optimális villamosenergia-hálózatának pontos állapotát, feladatait még nem lehet teljesen meghatározni, egy dolog tudunk: előtérbe kerül a megújuló tiszta technológia és a szoftveres interaktív energiamenedzsment. Ez a téma önmagában is megér egy cikksorozatot, ezért e cikk keretében csak fontosságának a jelzését tartottuk elengedhetetlennek. A szabályozási és szakpolitikai hátszelek, a fejlett elemzésekhez való hozzáférés és a vállalati energiabefektetések felútása tökéletes terep a start-up fejlesztéseknek, hogy aktív támogatói szerepet vállaljanak az energiafogasztók számára a mikrohálózatokon keresztüli megoldások elterjedésében.

Ferdekábeles dunai gyalogoshíd tervezése

A Robinson híd

A Nemzeti Atlétikai Stadion generáltervezője, a NAPUR Architect Építésziroda a létesítményhez tartozó műtárgyak tervezésével a Speciálterv Kft.-t bízta meg. A stadion körül három hídszerkezet épül: „Főkapu” műtárgy: a kétvágányos HÉV-vonalat átvezető, alsópályás, lágyvasalású monolit vasbeton kerethíd, egy közúti aluljáró, és a Csepel-szigetre bejutást biztosító gyalogos-kerékpáros műtárgy, amelyet cikkünk írásakor a Speciálterv Kft. tervei alapján a Generálkivitelező ZÁÉV alvállalkozásában a Hídépítő Zrt. épít.

Pál Gábor hídfelölős tervező,
Speciálterv Kft.

Tanulmánytervek

A stadion tervezése többlépcsős tervezési-döntési mechanizmussal zajlott. A stadion lokációjának, tömegének és szerkezetének kiválasztásával párhuzamosan vizsgáltuk a Csepelre történő átvezetés lehetőségeit. A helyszínrajzi vonalvezetést az építészeti és környezettervezéssel összhangban íves pályán kellett megoldani.

A szokványos gyalogos-kerékpáros igények mellett a Nemzeti Atlétikai Szövetség előírásának megfelelően biztosítani kellett a rendezvények alatt a szervezőket és a sportolókat kiszolgáló elektromos kisautók elkülönített pályán lebonyolítható átközeledését is a Csepel-szigeti edzőpályák felől. Több esztétikai változat elemzése után az Osztó-szigetre telepített magas pilonra felfüggesztett, ferdekábeles hídra esett a választás.

A tervezett szerkezet pilonja magas, azonban arányaiban rendkívül karcsú. A „terebélyes” kábelhálózat transzparens, tömegként a túszerű pilon „rivalizál” a stadion íves tömegével, a kábelhálózat sugárai felvezetnek a pilonra.

Szerkezeti kialakítás

Hídfők

A hídfők cölöpalapozású, tömör, monolit vasbeton szerkezetek, párhuzamos szárnyfalakkal. Magasságuk 2,9, illetve 2,5 m. A szárnyfalakhoz a töltés rézsűlezáró kú-

pokkal csatlakozik. A jelentős vízszintes terhek felvételére az engedélyezési tervek során ferde cölöpöt terveztünk, melyet a kiviteli tervezéskor összemetsző cölöpfalra változtattunk, amely szintén alkalmas a vízszintes megtámasztásra. A felszerkezet egyedi sarurendszerrel rendelkezik, hídfőnként 3 db saru támasztja meg a hidat. Az alaprajzi ívesség és a ferde kábelek miatt jelentős oldalerő szükséges a híd helyén tartásához (4000 kN). Tekintettel arra, hogy jelentős húzóerő is ébred a sarukon (maximálisan 1800 kN a mértékadó teherkombinációból), ezért a tervezés során a szélső saruk mellett egy közbenső, vízszintesen elhelyezett nyomott saruval vettük fel az ívesség miatti oldalerőket. Ezen saruk a keresztartóra alulról csatlakozó konzolon lettek elhelyezve.

Közbenső támasz

A szigeten épülő közbenső támasz cölöp-alapozású, monolit vasbeton szerkezet. Kettős funkciója van: alátámasztja a pilont és lehorgonyozza a pilont stabilizáló hátrakötő kábeleket; geometriáját e funkcióknak megfelelően alakítottuk ki. A pilon hátrakötését biztosító 3 db nagy átmérőjű kábel jelentős húzóerőinek felvételére bebetonozott acélszelvény készült.

Pilon, felfüggesztőkábelek

Az acélszerkezetű pilon az Osztó-szigeten helyezkedik el. Magassága a cölöpösszefogó gerenda felső síkjától 65 m; abszolút magassága 166,6 m, a pályaszint feletti magassága 56,34 m. A szerkezet kör keresztmetszetű, mind felfelé, mind le-

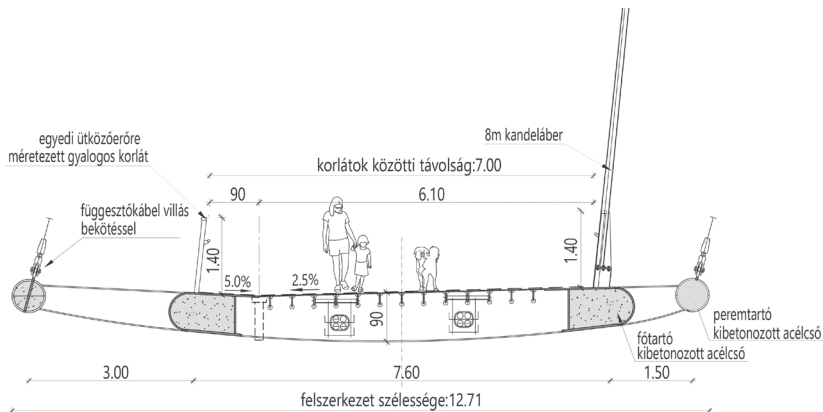


felé kónuszosan szűkül. Maximális átmérője 2 m. A pilon tengelye a hídtól kifelé döntött, a függőlegeshez képest 9°-os ferdeséggel. A stabilizáló hátrahorgonyzás a pilontól 25 m-re létesül.

A pilonhoz a pályalemez kétsíkú kábelezéssel van felfüggesztve, 6 méterenként felfüggesztési pontokkal a pályalemezről és 1,5 méterenként a pilonnál. A kábelek elrendezése hosszirányban szimmetrikus, legyező alakú. A kábelek darabszáma a pályalemez felfüggesztésénél 53 db, átmérőjük 35–65 mm között változik, 5 mm-es lépcsőkben. A szigeti hátrahorgonyzásnál 3 db kábelt alkalmazunk, 100 mm névleges átmérővel. A pilon görbült felületére felhegesztendő csomólemezek megadása 3D BIM-modell segítségével történt. A felületek kiterítési alakjainak és a csatlakozó elemek élvonalainak megadásán kívül sablonok és ellenőrző mérésekre alkalmas technológiai elemek meghatározására is szükség volt, szoros kivitelezői tervezői együttműködés keretében. A csomólemezekre ható erőket belső gyűrűkbe kötő ellendiafragmák vezetik be a pilonba, ezáltal a palást hajlítását minimalizáltuk. A pilon belseje kibetonozott. A kibetonozás hatékony és gazdaságos módja az acélső nyomási teherbírásának növelésére. A pilon belső merevítőgyűrűi alkalmasak együtt dolgozó elemként a betonra közvetíteni a kábelerőkkel felépülő nyomóerőt. A pilon ezt követően csak a pilontól környezetében csapozott, mind a külső, mind a belső felületén, a pilonerő és a befogási nyomaték leadása érdekében.

Felszerkezet

A felszerkezet a teljes hosszán $R=275$ m sugarú tiszta ívben helyezkedik el (az úttengety vonalában értelmezve). A felszerkezet teljes szélessége 12,71 m, a korlátok közötti távolság 7 m. A pályalemez 2 db főtartója $\varnothing 711$ mm acél félcsőből, 30 mm-es felső övből, 40 mm-es alsó övből és egy belső, 30 mm-es függőleges gerincből kialakított szekrénytartó. A főtartók között ortotróp acél pályalemez készül, 40 cm-enként hosszbordával merevítve, 6 méterenként elhelyezett alul íves, 90 cm magas keresztartókkal. A keresztartók sugárirányban vannak elhelyezve. A gyalogos úrszelvény magassága az íves alaprajzú hídon úgy volt biztosítható, ha a kábelek a főtartókon kívül konzolosan lesznek bekötve, így a hídpálya mellett, mindkét oldalon 610 mm átmérőjű



acélsővet helyezünk el, amelyeket 6 méterenként a hídpályába, a keresztartók folytatásaként bekötünk. Az ív belső oldalán a 610 mm átmérőjű peremtartó tengelye a főtartó tengelyétől 3 m-re, míg az ív külső oldalán 1,5 m-re helyezkedik el. Mind a főtartót, mind a peremtartó acélsőveit kibetonozzák. A pályalemez keresztése egyoldali, az alaprajzi ív középpontja felé 2,5%, a mélyvonalnál a szélső 75 cm-t 5% ellenletéssel alakítjuk ki. A kábelek a $\varnothing 610$ mm peremtartókba kötnek be villás bekötéssel. A felszerkezet 1600 m-es függőleges hosszszelvényi lekerekítéssel készül, ezért a híd közepe 2,2 m-rel került magasabbra.

Építéstechnológia

A merevítőtartó acélelemeit az Acélhidak Kft. csepeli gyártócsarnokából szállítják a csepeli oldali szerelőtérre, ahol illesztik, majd ütemenként tolják végleges pozíciójukba. A tolás során 24 méterenként elhelyezett jármok adnak megtámasztást a szerkezetnek. A vízfolyásban ideiglenesen csőcölöpjármokot telepítenek. A végleges pozíció elérése után 53+3 lépésben lesznek a kábelek felfeszítve. Az alaprajzilag és magasságilag íves főtartó a feszítés során jelentős alakváltozásokat szenved vízszintesen, amire az építéstechnológiánál tekintettel kellett lenni.

Az Osztó-szigeten épülő pilon elemeit Csepelen emelték bárkára és illesztették. A pilont 2022. január 7-én egy darabban emelte be a Clark Ádám úszódaru. A 70 m hosszú, szerelvényekkel együtt közel 200 tonnás acélelem behelyezése az úszódaru teljes emelési kapacitásának kihasználásával volt lehetséges. A daruról a pilont egy forgatóállványra helyezték, és acél segéd-szerkezetekkel forgatták végleges helyzetébe. A művelet több pontja is a megvalósíthatóság határán mozgott. Az úszódaru beúsztatása minimum 200 cm-es budapesti Duna-vízállásnál volt lehetséges, amire már hónapok óta vártak a kivitelezők.

Műszaki adatok

A hídszerkezet kéttámaszú, egypilonos, ferdekábeles gyalogoshíd, acélszerkezetű merevítőtartóval és ortotróp pályalemezzel. A merevítőtartó:

Támaszközei: 168,00 m, közbelső alátámasztás nélkül (90 + 78 m a pilontól)

Hídhossz: 168,90 m

Útpálya hasznos szélessége: 7 m

Teljes szélesség: 12,71 m

Pilonmagasság: 65 m (gyártott: 69,8 m)

Acélszerkezet: 900 t (pilon: 150 t + főtartó: 750 t)

A pályalemezt kétsíkú kábelezési rendszerrel, 6 méterenkénti felfüggesztési pontokban függesztjük fel a pilonhoz.

A pilon elhelyezése: a Kvassay-zsilib Osztó-szigetén.

A változó keresztmetszetű és súlyeloszlású pilon megemeléséhez az emelési kapacitás határán több speciális segédeszköz és ellenőrző művelet is szükséges volt. A beemelés során a darura függesztett piloncúcsnak deciméterekre kellett megközelítenie a szigetre telepített toronydarut. A beúsztatási manőver végrehajtása professzionális volt, a pilon előzetesen kétnaposra tervezett végleges pozícióba állítási műveletsora végül néhány óra alatt megtörtént.

Csillapítóberendezések

A dinamikai számítások alapján a ferdekábeles hídszerkezeten áthaladó gyalogosok által keltett dinamikus hatások csökkentésére, a hídon közlekedők számára megfelelő komfortszint (rezgés, gyorsulás) biztosítása érdekében csillapítóberendezések szükségesek. A Budapesti Műszaki Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszékével közösen meghatározott elhangolási lehetőségek alapján végül 5 keresztmetszetben határozottunk meg függőleges és 1 keresztmetszetben vízszintes csillapítási lehetőségeket. Az elkészült hídszerkezeten statikus és dinamikus próbatelhelést is végeznek, a mérések során lehetséges lesz a csillapítóberendezések hangolására a maximális hatékonyság érdekében.

„Valóban tudja azt, amit a gyártó kommunikál”

A gumival modifikált bitumen

A gumibitumen a hagyományos útépitési kötőanyagokkal szemben költséghatékony, környezet- és felhasználóbarát megoldást kínál az útépitéshez, előnyeit senki sem vitatja. Ennek ellenére Magyarországon lassan terjed a technológia. Az okokról **dr. Geiger Andrással**, a Mol Nyrt. Finomítói Termékfejlesztés és Szolgáltató Központ senior mérnökével beszélgettünk.



Rozsnyai Gábor

– A hazai utak „kátyúsodási hajlama” mellett szinte bármely megoldás, amely az aszfalt tartósságát és minőségét növeli, rekordsebességgel kellene, hogy utat törjön magának. A Mol 2012-től Zalaegerszegen működtetett egy kisebb, 5000 tonna/év kapacitású gumibitumenprototípusüzemet. A felhasználás előnyeiről közel egy évtizedes tapasztalat gyűlt össze. Ezt követően csak tavaly helyezték üzembe az évi 20 ezer tonna kapacitású üzemet. Mi ennek az oka? – Éppen Siófokról jövök, ahol állami útépitési beruházókkal és útépitéssel foglalkozó

vevőkkel találkoztunk egy workshop keretében. Azokkal, akik a Moltól vásárolnak különböző bitumentermékeket, illetve akik megrendelik és finanszírozzák az útépitéseket. A gumibitumen kilenc éve van a piacon Magyarországon, és valóban, kissé döcögösen kezdődött az elterjedése. Egy-egy útépitési beruházás hatalmas összegeket emészt fel, ha valamit változtatni akarunk, azt a kivitelező kockázatként éli meg. Ez érthető. Ami már bevált, az nem jelent kockázatot. Ráadásul az aszfaltgyártáshoz felhasznált alapanyagok közül a bitumen a legdrágább. Az is időt vett igénybe, míg a gumibitumen megfelelő műszaki szabályozását kialakítottuk és bekerült a meglévő hazai útépitési szabályozásokba. Ezek mellett teljesen érthető volt a kezdeti útépitői hozzáállás. Hiába volt egy jó termékünk, nagyon komoly kereskedelmi teljesítmény is kellett ahhoz, hogy eljussunk

ide, ahol most tartunk. Egy eladó mindig jókat mond a portékájáról, amit a vevők a részletes műszaki indokok ellenére – saját tapasztalat híján – gyakran szkepticizmussal fogadnak. A kedvező útépitési eredmények azonban folyamatosan erősítették a termék pozícióját, mára az útépitők többsége és a beruházók ismerik a terméket, pontosan látják a lehetőségeit, előnyeit. Egy számunkra nagyon kedves példát megemlítenék. Évekkel ezelőtt, a termék piaci bevezetése idején egy vevőnk hallani sem akart a gumibitumen felhasználásáról. Sikerült meggyőznünk a cég műszaki vezetőjét, hogy egy alsóbbrendű út felújításánál próbálják ki. A műszaki eredmények olyannyira meggyőzték, hogy a legközelebbi szakmai plénumon kiállt a közönség elé, és kijelentette: tévedtem, a gumibitumen valóban tudja azt, amit a gyártó kommunikál, az útépités kiválóan sikerült. Azóta is használják a terméket. A gumibitumennel különböző hazai és nemzetközi díjakat nyertünk, de a legnagyobb elismerés az ilyen elégedett vevői és beruházói visszajelzés.

– A gumibitumen szélesebb körű felhasználása fontos lépés lenne a körforgásos gazdaság irányába. Ilyen esetben nem lehetne állami ösztönzőkhöz folyamodni?

– Hiszünk abban, hogy a műszaki paraméterek és meglévő tapasztalatok nagyon erős érvek a gumibitumen alkalmazása mellett. Mindezt kiegészíti az, hogy előállítását a veszélyes besorolású gumiabroncs-hulladék felhasználásával valósul meg, ami jelentős környezetvédelmi potenciált rejt. Mára 120 fölött van a gumibitumennel megépített vagy felújított utak száma. Több útépitő cég és a legnagyobb állami beruházók, a Magyar Közút Nonprofit Zrt. és a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. is ismeri a termék nyújtotta előnyöket. A közeljövőben megépül egy 20 ezer tonna/év kapacitású üzem a mi szakismereteinkre alapozva Tatár földön. Jelen állás szerint nálunk erőteljesebb lesz a termék piaci bevezetése az útépitéshez használt aszfaltke-

verékek előállításánál, továbbá a hazai tapasztalatokból is tudunk meríteni, hogy ott gyorsabb legyen a folyamat.

– Pontosan mit szállítanak az útépítő cégeknek?

– Gumival modifikált bitumen. Maga a bitumen egy kőolajipari termék, a kőolaj-feldolgozás során a vákuumdesztilláció maradékából állítják elő. A gázolaj és a benzin mellett kisebb reflektorfényt kap, ám az útépítőipar számára nélkülözhetetlen alapanyag. Egyszerűen fogalmazva a bitumen ragasztóanyagként funkcionál, amikor az ásványi kőzetekkel összekeverik az aszfaltgyártás során. Enélkül tehát nincs aszfalt, nincs aszfaltút, nincs korszerű közúti közlekedés. A világ műúthálózatának mintegy kilencven százaléka aszfaltút, az útépítés ma nem képzelhető el aszfalt és így bitumen nélkül sem, nincs versenyképes alternatíva. A gumival modifikált bitumen – amit rövidítve gyakran gumibitumennek nevezünk – gyártása során a bitumenhez körülbelül tizenöt százaléknyi, elhasznált gumiabroncsok őrléséből származó gumiőrleményt adunk, továbbá egy speciális adalék anyagot, amely a gumiőrlemény és a bitumen kompatibilitását támogatja. És persze van egy szabadalmaztatott gyártási technológiánk is, hiszen nem elég pusztán összekeverni az alkotóelemeket.

– Azt olvastam, hogy a finneknél azért könnyebb jó minőségű utat építeni, mert októberben leesik a hó, amit aztán letaposnak, és úgy is marad májusig. Az útra tömörített hóréteg nem olvad ki, hiszen folyamatosan hideg van. Nálunk viszont januárban lehet plusz 10, de akár mínusz 20 fok is, és az újra és újra megfagyó, illetve kienedő csapadékvíz szétrepesztí az aszfaltot. Pontosan hogyan akadályozza meg ezt a jelenséget a gumibitumen?

– Valóban, az északi országokban egyszerűbb a helyzet, de másik végletként említhetnénk, hogy Szicíliában is könnyebb jó minőségű és tartós aszfaltutat építeni, mert ott az alacsony hőmérsékletre nem kell tervezni. A kb. 5%-nyi bitumen funkciója az, hogy összeragassza és tartósan együtt tartsa a kőzetszemcséket, amelyek az aszfalt kb. 95%-át alkotják. Amennyiben a bitumen nem megfelelően tapad a kőzethez, akkor a beszivárgó víz leválasztja azt az ásványi kőzet felületéről, ennek



következtében kipereg az első kőzetdarabka, majd megindul a kátyúsodás. A sérült aszfaltszerkezetbe beszivárgó víz fagyás-olvadás ciklusa szintén felgyorsítja a tönkremenetelt. A gumibitumen a gumiőrleményből kioldódott természetes kaucsukot is tartalmaz, amely jelentős mértékben növeli a bitumen tapadási képességét, így a gumibitumennel gyártott aszfalt és megépített út sokkal ellenállóbb lesz a víz és fagy káros hatásaival szemben, mint a hagyományos aszfaltút.

– Az Egyesült Államokban már a hatvanas évektől kezdve alkalmazzák a gumibitumet, egyre növekvő intenzitással. Az a technológia miben más, mint amit önök a Veszprémi Egyetemmel karöltve kidolgoztak?

– Fontos hangsúlyozni, hogy az ottani gumibitumen eltér az ittenitől. Az egy korábbi technológia; egyszerűbb, a végtermék felhasználása nehezebb. Jellemzően az aszfaltkeverő telepen gyártják, a többi bitumentermékkel szemben szállítani nem lehet, ott helyben azonnal fel kell használni az aszfaltgyártáshoz. Az amerikaiak gumibitumenje egy nagy viszkozitású, nehezen folyó termék. Úgy kell elképzelni, mint egy jó minőségű mézet, ami nehezen folyik ki az üvegből. Ezt viszont nem lehet felhasználni az európai aszfaltkeverő üzemekben, az itt használt szivattyúk és csővezetékek nem alkalmasak ilyen nagy viszkozitású, nehezen folyó anyag szállítására. Az amerikaiak úgy oldották meg ezt a problémát, hogy ahol gumibitumet használnak, ott átalakították az aszfaltkeverő telepet. Ez a nagy viszkozitású gumibitumen a hagyományostól eltérő aszfaltösszetételt

igényel. Gondoljunk csak arra, hogy a nagy viszkozitású gumibitumenből csak vastagabb bitumenréteget lehet kialakítani a kőzeten, ez viszont 50–100%-kal megnöveli a felhasznált gumibitumen arányát a hagyományos bitumenhez képest. Mivel a bitumen a legdrágább aszfaltkomponens, ez jelentős költségnövekedéssel jár. Mindezek ellenére még így is megérte nekik a gumibitumen alkalmazása, mert a felhasználásával épített aszfaltút kiváló minőségűt és nagyobb tartósságát hamar igazolták. Az európai útépítőipar talán konzervatívabb az ilyen technológiákkal illetően, és meglehetősen árérzékeny is, ami gyakorlatilag kizárja az amerikai léptékű beruházást, technológiaváltást. A mi motivációnk tehát az volt, amikor elkezdtünk együtt gondolkodni a Pannon Egyetem mérnökeivel, hogy olyan technológiát fejlesszünk ki, amely megőrzi az amerikai gumibitumen felhasználásával elérhető előnyöket, azaz jobb minőségű aszfaltutak építhetők, mint a hagyományos bitumenekkel, ugyanakkor kiküszöböli a hátrányokat. Olyan terméket akartunk létrehozni, amely a kőolaj-finomításban gyártható, ugyanúgy szállítható és aszfaltkeverésnél ugyanúgy felhasználható, mint az egyébként is használt bitumennek. Nagy öröm számomra, hogy a sikeres kutatás-fejlesztési munka egy szabadalommal testesült meg, és magam is a feltalálók között vagyok. A gyártás méretnövelési kísérletei, majd a technológia üzemesítése is kihívásokkal teli mérnöki feladatok voltak, amelyet a Balj Kft. munkatársaival közösen oldottunk meg. (Lásd keretes írásunkat.) Nagyon leegyszerűsítve: a mi gumibitumenünk viszkozítása a hagyományos bitumenekéhez hasonló, azaz nem kell átalakítani a már meglévő aszfaltüzemeteket, nem igényel speciális aszfaltösszetételt, nem kell belőle többet alkalmazni, mint a hagyományos termékből, ugyanakkor azokat az előnyöket mutatja, mint az amerikai gumibitumen. A kvalitása összemérhető a csúcsmínőségűnek számító polimerrel modifikált bitumenekkel, sőt egyes minőségi paraméterei felülmúlják azt. Emellett a felhasználása sem igényel különösebb szak tudást, sem új infrastruktúrát.

– A gumiőrleményt önök készítik?

– Nem, ezt felhasználásra készen vásároljuk. Tavaly júliusban kezdtünk el termelni az új zalaegerszegi gyárban. Az útépítés szezonálisát is figyelembe véve az üzem

Az alkotás éltető erő

A Mol Nyrt. szabadalma alapján megvalósult gumibitumen-üzem tervezésében és beüzemelésében az első, sőt már az azt megelőző lépéseknél is ott volt dr. Gergely János, a BaJá Kft. ügyvezetője.



– Miként került kapcsolatba a Mol Nyrt. gumibitumen-licenccel?

– A Mol Nyrt.-nél és az egyik elődállalatánál (Dunai Kőolajipari Vállalat) eltöltött 35 év alatt üzemeltetési, kivitelezési, technológiai és tervezési tapasztalatokra is szert tettem, majd 9 évig az OLAJTERV-nél dolgoztam, ahol a tervezés terén fejlődhettem tovább. Ezek alapján mertem vállalkozni a BaJá Kft. alapítására, amelynek fő tevékenysége a vegyipari, ezen belül is kőolajipari és petrokémiai technológiák tervezése, adaptálása. Az MMK tagjaként tervezési tanúsítással rendelkezem az említett technológiák tervezésére. A Mol gumibitumen-licenccel 2011-ben találkoztam, amikor a cégünk elnyerte az 5000 t/év kapacitású „kémiaiilag stabilizált gumibitumen-kísérleti üzem” technológiai kiviteli terveinek elkészítését. Részt vettünk az üzemi próbák elvégzésében, a beüzemelésben; már az első sarzs gyártása is sikeres volt. Minden bizonnyal ennek köszönhető, hogy 2017-ben a Mol Nyrt. megbízásából a BaJá Kft.-t kérték fel a 20 ezer t/év kapacitású gumibitumen-üzem kiviteli terveinek elkészítésére generáltervezői minőségben. Ezt a nagy léptékű feladatot is sikeresen végrehajtottuk, a létesítmény 2020 júliusa óta üzemel. A kiviteli tervezésben részt vett a Pannon Mérnöki Iroda Kft., a ProCoPlan Kft. és a Tűzvédelmi Szakértő Iroda Kft. A tervezésben részt vevő szakemberek valamennyien tagjai az MMK-nak, és tervezői jogosultsággal, tanúsítással rendelkeznek.

– Mit jelentett a gyakorlatban a Mol magyar, ráadásul világelső szabadalmán alapuló kiviteli tervek elkészítése?

– Egy tervezőmérnök számára az alkotás éltető erő. Erős motiváció volt, hogy ez egy úttörő technológia, illetve az, hogy ennek a munkának csak sikeres befejezése lehet. A licensorral és a szabadalmasokkal szorosan együttműködve végeztük a tervezést. Kihívást jelentett a méretnövelés: a kísérleti üzemből kellett egy nagy termelőüzemet tervezni. További feladat volt, hogy Batch-rendszerben kell a gyártást végezni. Egy sarzs 120 tonna, és a gyártás 8 különböző fázisból áll, mindegyikre meghatározott gyártási idő és technológiai folyamat van előírva. Ez egyben a létesítményt is meghatározza. Ezekhez a licensori feltételekhez igazodva kellett a berendezéseket méretezni, a folyamatokat szabályozni, vezérel-

ni. A megfelelő hőintegráció és a kívánt teljesítmény eléréséhez dinamikus szimulációs számításokkal modelleztük a technológiai rendszert. A megrendelő Mol Nyrt. másik igénye is nagy kihívás volt: a folyamat olyan szintű vezérlését kérték, hogy a lehető legkevesebb munkaerőre legyen szükség. Ezért minden egyes sarzs vezérlési cikluson megy keresztül, az indítástól a gyártási fázisokon át a befejezésig, a termék tárolóteri kiszállításáig.

– Mi lett a végeredmény?

– Abba a szerencsés helyzetbe kerültünk, hogy a megépült létesítmény komplex próbáin, illetve a próbaüzem és az üzembe helyezés során is komoly feladatokat kaptunk a Mol Nyrt.-től. Átülve a számomra egyébként nem ismeretlen üzemeltetői székbe, a tevékenységek végzése során azonnal szembesültünk mindazzal, ami jó, és persze azzal is, ami lehetett volna jobb is. Tudtuk, hogy ez az üzem a tesztüzem szerepét is betölti, lehetőséget teremtve a folyamatok kiméréseire, optimalizálására. Az első sarzs minőségén kellett javítani, de azt követően már minden a tervek szerint alakult. Ez volt a nyolcadik új létesítmény, amelynek a tervezésében, beruházásában és beüzemelésében is részt vehettem. Ha szabad egy személyes vonatkozásról mesélni, akkor elmondom, hogy máshoz nem hasonlítható érzés, amikor a hatalmas tömegű fémhalmazból az indítási tevékenységek végén egyszer csak „élő”, működő rendszer lesz. Ekkor már nincs fáradtságérzés, csak a megkönnyebbült öröm.

– Lesz e folytatás, hogyan tovább?

– Nincs olyan jó, amit nem lehet jobbítani. Bár a létesítmény flexibilis, nincs szűk keresztmetszet, de láthatók azok a területek, részfolyamatok, ahol a teljesítmény növelhető, az energiainTEGRÁCIÓ tovább optimalizálható. A Mol Nyrt. Tatár földön valósít meg a Zalai Finomítóban működő gumibitumen-létesítményhez hasonló üzemet, amelynek az úgynevezett basic terveit szintén mi készítjük a már említett szaktervezőkkel együtt. Számunkra nagy megtiszteltetés, hogy a Mol Nyrt. bennünket bízott meg a feladattal. Most ezen dolgozunk, és ennek a megrendelésnek kívánunk a lehető legmagasabb szinten eleget tenni.

20 ezer tonna/év kapacitása mellett évente kb. 3 ezer tonna gumiőrleményt használ fel. Ezt a mennyiséget 500 ezer személygépkocsi gumibroncsból állítják elő, tehát ekkora mennyiségű hulladék gumibroncs gumikomponensét hasznosítjuk teljes kapacitás mellett. A 20 ezer tonna gumibitumen felhasználásával pedig 500

km hosszú, kétsávos aszfaltút felső (kopó) réteg aszfaltját lehet megépíteni. Vagyis 1 m hosszú útszakasz felső rétegébe – ami kb. 4-5 cm vastagságú – 1 db hulladék gumibroncsból származó gumi kerül.

– **A gumibitumen bármilyen úttípus elkészítésére alkalmas?**

– Gyakorlatilag igen, ezt aszfalttesztek és már megépített autópálya-szakaszok is bizonyítják. Azonban a vonatkozó útügyi szabályozások egyelőre nem minden aszfalttípusban teszik lehetővé a használatát. Véleményünk szerint a megépített autópálya-szakaszok monitorozása igazolni fogja, hogy a gumibitumen ott is kiválóan teljesít.

Kinek kell kijavítania a hibákat?

A Biodóm-modell

„Ha küzdesz, veszíthetsz, ha nem küzdesz, már veszítettél.”
(Dr. Regdon Ibolya, a szegedi Radnóti Gimnázium tanára)

Mostanság mintha eltorzulnának a hazai nagyberuházások. Mit értek ezen? A kezdésnél mindig meghatározzák az építési költséget és a befejezési, átadási időpontot. Majd megindul az építés. A költségek egyre nőnek, az átadási határidő pedig egyre későbbre tolódik. Ezt a jelenséget neveztem Biodóm-modellnek. Mintaként idéztem egy konkrét építést, amely 18 milliárd forinttal indult, manapság jutott el a befejezés közelébe, de a költsége már 80-100 milliárd lett, és még nincs kész. Az átadási időpont pedig 2015-ről 2022-re tolódott. A baj az, hogy ez egyáltalán nem egyedi jelenség.



Dr. Rigó Mihály ny.
okl. erdőmérnök,
okl. építőmérnök

A megítélés

A politikusok és a mérnökökön kívüli egyéb laikusok egyre inkább azt hiszik, hogy ez így a világ legtermészetesebb dolga, mintha másként nem is történhetne. Szeretném jelezni, hogy ez súlyos tévedés, sőt a hazai mérnökség lejáratása.

A gondok (nem) érzékelése

A dolgok nem érzékelését mutatja, hogy a dolgozatomban bemutatott tünetekkel még csak nem is foglalkozik az előző kamarai vezetés által létrehozott beruházáslebonyolítói mesteriskola, mintha azok nem is léteznének, mintha a Biodóm-modell csak egy fantom lenne. A probléma érzékelését jelentik viszont Wagner Ernő és Zsigmondi András mérnök urak cikkei, akik látják, hogy baj van, de a dolgok magyarázataként elsősorban a közbeszerzési eljárások kisiklásait említik.

Megoldási javaslat – 1.

Mivel szerintem sokkal előbb kezdődik a baj, ezért a tervezés hiányosságait hangsúlyoznám. Van az építőmérnököknek egy jól bevált tervsémájuk, amely négy egymás utáni tervből áll. Ezek az egymásra épülő, egymással szoros összefüggésben lévő tervfajtáink:

A tanulmányterv

Elve: egy műszaki gondnak, problémának szinte mindig több megoldása is létezik. Ebben a tervfajtában kell feltárni a lehetséges megoldási javaslatokat, változatokat. Majd azokat egységes szempontok alapján össze kell hasonlítani és minősíteni. Végül ez alapján javasolni kell a beruházónak az optimális, vagy inkább a kompromisszumos változatot. Ez a tervfajta tehát a beruházónak készül, megkönnyítve a helyes változat kiválasztását. A kivitelező számára hasznavehetetlen, mert egyetlen mennyiség vagy minőség nincs benne véglegesítve, tehát a költségbecslése a kivitelezőnek HASZNÁLHATATLAN.

Az engedélyezési terv

Elve: igazolni kell azt, hogy a sokféle hatóság rengeteg előírását nem vagy kisé sérti a tervezett objektum megvalósítása. Továbbá: van-e szükség valamilyen kárenyhítő beavatkozásra? Ez már csak egy tervváltozatra készül. A terv célja bemutatni, hogy az objektum megépíthető a számtalan különféle – például régészeti, vízügyi, környezetvédelmi, talajtani, közlekedési, honvédelmi, városrendezési, repülési stb. – szakhatósági előírás, jogszabály ellenére is, vagy be lehet vetni valamilyen káros hatást enyhítő beavatkozást, kármérséklést.

Ez a tervfázis az engedélyező hatóságnak készül, amelyet nem érdekelnek az építési mennyiségek, anyagminőségek. A jelleg miatt ez a tervfajta is (bár az előzőnél részletesebb) alkalmatlan a kivitelezőnek, hiszen a költségbecslése sem pontos, mivel az építendő mennyiséggel, minőséggel lényegében nem foglalkozik.

Az építési terv

Elve: pontosan megadja az objektum kitzési adatait, a felhasználható összes anyag pontos mennyiségét és az anyagok minőségi követelményeit, továbbá az alkalmazandó technológiát. Ezt megismerve a kivitelezőnek egyetlen kérdése sem lehet az építést illetően.

A tartalmát mérnöki előírások határozzák meg. Kifejezetten a kivitelezőnek készül.

Tartalmazza a kitzési adatokat, a létesítmény geometriai adatait a kitzésiakkal együtt, a pontos építési mennyiségeket, az építési anyagok minőségi előírásait, és az egyes projektrészek megkövetelt minőségi előírásait. Pontosán rögzíti a projekt műszaki tartalmát. Nyilván azért, mert az építési költséget ezek határozzák meg. Ez a tervfajta megmondja, hogy mit, mekkorát, hol és miből kell építeni.

A tenderterv

A leendő kivitelező kiválasztását szolgálja. Itt írják le, hogy a jövőbeli kivitelezőnek milyen feltételeknek kell megfelelnie, meg-



határozzák az elvárt referenciáit, továbbá itt rögzítik a kívánt építési időtartamot, a fizetési feltételeket a közbeszerzési törvény előírásai szerint. E tervfajta meghatározza, hogy ki és milyen feltételekkel építhet. A jellege miatt főleg jogi és pénzügyi aktuális ismereteket, követelményeket tartalmaz.

A megvalósulási terv

Mivel menet közben néha szükséges eltérni az építési, kiviteli tervtől, az építés után rögzíteni kell a megvalósuláskori állapotot. Ez megadja, hogy végül is mi készült el. Ezt a tervet kapja meg a későbbi fenntartó, üzemeltető. Összekeverni, összevonni, bármelyiket kihagyni, egyszerűsített tartalmat előírni a csalás első foka. Erre általában az időhiányra hivatkozás a legfőbb indok. Különböző, nagyon hatásos nevekkel újabb és újabb tervfajták kitalálása is gyakori, de ezek azonosak a káosszal. Gyakran előfordul, hogy egy magasabb tervfajtról vissza kell térni a megelőző tervfajtra, azon valamit módosítva, majd ezt a magasabb szintű tervfajtán is át kell vezetni, majd onnan indul újra minden.

Rendkívül fontos: minden tervfajtának jelentős az elkészítési, jóváhagyatási időigénye. Valamelyiket kihagyni, valamely másikkal összevonni később megbosszulja magát, mert az általában többletköltséget és hosszabb megvalósulási időt jelent.

Megoldási javaslat – 2.

Tehát tervek sorozatáról van szó. A különféle célokra különféle tervek készülnek, amelyek egymással soha nem helyettesíthetők. Az egyik szintről a másikra csak a megelőző szint elfogadása után lehet átlépni.

Egy új projekt állami befogadására csak a kiviteli, építési terv adatai alapján készült és ellenőrzött költségvetés és valós megtérülésszámítás után kerülhet sor. Ezt nagyon nehéz teljesíteni, de fokozatosan elérhető. Semmi sem írja elő az örökös kapkodást, kókányolást, ami rengeteg hibát rejt. A világ legjobb közbeszerzési tanácsadója sem képes elkerülni a belekeveredést, tekintettel arra, hogy ő elsősorban jogi és pénzügyi szakember, nem pedig műszaki!

Nincs más teendőnk, mint:

- Minden tervfajta esetére leírni annak célját, és megadni e tervfajta minimális tartalmát úgy, hogy semmiképp ne lehessen kitrükközni, elferdíteni.
- Minden tervezési lépcső után tervellenezésnek kell következnie. E folyamat során ellenőrizni kell, hogy a tervező betartotta-e a terv tartalmára vonatkozó, előre pontosan meghatározott előírásokat.
- A tervellenezési eljárás jegyzőkönyvét minden esetben csatolni kell a tervhez, amely e nélkül érvénytelen, felhasználhatatlan.

d) Valamely terv tervezői díját csak akkor szabad kifizetni, ha a tervellenező az általa szükségesnek talált változtatások átvezetését írásban igazolta.

e) Elő kell írni, hogy bárhol pályázni csak akkor lehet, ha az előkészítési folyamat során elkészítették az előbbi lista első 4 tervét egymás után. Kimondani: pályázni csak építési tervvel lehet.

Ez nyilván az elején torlódást okoz. Lehet siránkozni, hogy így nem tudnak pályázni. Azonban már jóval a pályázat megjelenése előtt időben el kell kezdeni a hosszadalmas tervezési folyamatot.

Semmiképpen nem szabad megengedni, hogy a tervfajták tartalmát módosítsák, és egyiket a másikkal helyettesíthessék, összevonják.

Legyen e szabályok be nem tartása csálás, az MMK által rögzített szankciókkal sújtható! Fogadjuk el: a tervezési hibákat nem a közbeszerzés során kell javítani, hanem minél előbb; a tervhibákat nem a közbeszerzési szakértőnek kell megjavítania, hanem a tervezőmérnöknek!

(A teljes cikk „A Biodóm-modell mint a hazai építéslebonnyolítás torz eljárásrendje” címmel a mernokvagyonok.hu oldalon olvasható. – A szerk.)

Az állatkerti Biodómtól a Sydney-i Operaházig

Félresiklott építési projektek

A határidő- és költségnövekedéseknek sok esetben a projekt műszaki-tartalmi változása az oka, más kérdés, hogy ezekre tartalékot kellene képezni, mert akkor is bekövetkezhetnek változások, ha a beruházást egyébként jól előkészítették. Nem csupán az óriásprojektekre jellemző ez, szinte minden építési beruházásnál előfordulhatnak olyan nem tervezett változások – a megvalósulás teljes időtartama alatt –, amikre az előkészítés és a tervezési folyamat során sem gondoltak – hangzott el azon a kerekasztal-beszélgetésen, amelyen az elrontott nagyprojektek problematikáját jártuk körbe.



BESZÉLGETŐTÁRSAK:

Polgár László okl. építőmérnök,
okl. vasbetonszakmérnök
Wéber László okl. építésszámológus
Zsigmondi András okl. építő-
mérnök, FIDIC-döntnök

Dubniczky Miklós

– Létezik a Rigó Mihály által Biodóm-modellként leírt jelenség? Voltaképpen a nagyprojektekre jellemző rendszerhibával állunk szemben?

Zsigmondi András: A világon mindenütt keresik a megoldást arra, hogy az óriásprojektek lebonyolítását – már az ötlet felmerülésétől kezdve – hogyan lehetne jól kezelni, de úgy tűnik, egyelőre nincs megfelelő terápia az elszállt projektek orvoslására. Az Oxfordi Egyetem dán közgazdászprofesszora, Bent Flyvbjerg már harminc éve foglalkozik a kérdéssel, és éppen két hónapja jelent meg néhány új gondolata

a Harvard Business Review-ban. Szerinte ezeknél a nagyszabású – egymilliárd dollár feletti – projekteknel általános gyakorlat lett világszerte a „break-fix”, vagyis az „elrontott-megjavított” modell. Azt állítja, a megrendelők egyszerűen nem tudnak vagy nem is akarnak sikeres projekteket megvalósítani. Más vezérli a döntéseiket, ezért a beruházások rendszerint elszállnak, amint kiderül, hogy kezdetben alaposan – sokszor szándékosan – alábecsülték a projekt megvalósításához szükséges erőforrásokat, majd kínkeservesen próbálják „megjavítani”, helyrehozni az egészet, visszaállítani a projekt életképességét. De nemcsak a költségek alultervezése okoz gondot, hanem az ütemtervekkel, a komplexitással, az előnyökkel és a kockázatokkal kapcsolatos téves információk is, nem beszélve arról, hogy a beruházók gyakran nem kalkulálnak a technikai problémák lehetőségével és váratlan események bekövetkeztével sem. Világjelenségről van szó,

idehaza is rengeteg példát említhetnénk – a Margit hídtól kezdve a 4-es metrón át a Várkert Bazárig vagy a vizes világbajnokság költségéig – elszállt projektekről.

Polgár László: Össze kellene raknunk végre az építésgazdaságban, ki milyen kottából játszik, hiszen egy szimfóniát is akkor lehet jól eljátszani, ha a kották mind ugyanarról a műről szólnak, csak a hangszeresek és a szólamok különböznek.

Wéber László: Lehet arról beszélgetni, miért került az Empire State Building 1931-ben kétszer annyiba, mint eredetileg tervezték, vagy miért épült ötszörös áron a hamburgi Elbphilharmonie, de tulajdonképpen minden építési projektre igaz – mert ez az építési beruházások egyik sajátosságából fakad –, hogy időben nagyon hosszú folyamatról beszélhetünk. A gondolat felmerülésétől a különféle tervfajták elkészítésén át a kivitelezésig egy nagyprojekt esetében közbeszerzési eljárásokkal együtt minimum nyolc-tíz évről

van szó. Gondolatok bele, például egy kórházfejlesztésnél ennyi idő alatt mekkorát fejlődik az orvostechnológia! A határidős és költségnövekedéseknek sok esetben a projekt műszaki-tartalmi változása az oka, más kérdés, hogy ezekre tartalékot kellene képezni, mert akkor is bekövetkezhetnek változások, ha a beruházást egyébként jól előkészítették. Nem csupán az óriásprojektekre jellemző ez, szinte minden építési beruházásnál előfordulhatnak olyan nem tervezett változások – a megvalósulás teljes időtartama alatt –, amikre az előkészítés és a tervezési folyamat során sem gondoltak. És ezen a ponton egy szörnyű magyar jelenséget is meg kell említenünk: sajnos mi az elején sem tudjuk, mit és mennyiért lehet építeni, építtetni. A legfurcsább példája ennek a 2018-ban megjelent törvény az állami magasépítési beruházások megvalósításáról, ami előírja minden hétszázmillió feletti projekt esetén: tessék tervezni, kiviteli tervig eljutni, lefolytatni az ún. feltételes közbeszerzési eljárást, majd megkötni egy feltételes szerződést a nyertes ajánlattevővel, végül pedig az állami döntéshozó vagy elfogadja, vagy nem a nyertes vállalkozó árát. Nem tudja ma senki – szerintem sokszor talán nem is akarja tudni és felvállalni –, hogy amikor döntenek a beruházás indításáról, legyen egy reális kiindulási alap az egészről. Ez komoly beismerése az egész folyamatnak: kérem szépen, csak akkor fogjuk majd megmondani, mennyibe kerül – és akkor sem pontosan –, amikor elkészül a kivitelezési szerződés.

– **Amikor San Francisco polgármesterét megkérdezték, hogy az új buszpályaudvar-beruházás, a Transbay Terminal miért csúszik és miért szállt el háromszázmillió dollárral, azt válaszolta: „Ebben a világban az első költségvetés valójában csak az első fizetőrészlet.”**

Zsigmondi András: Három csomagra bontanám a problémakört. Az első, amit Weber László is említett és az építőipar jellegéből fakad: ebben a szektorban mindig történik valamilyen menet közbeni változás, akár hibából, akár előre nem láthatóság okán, ezért az építőiparnak létezik saját kockázata a hosszú távú, bonyolult projektek esetében. A második, hogy ez a bizonyos világgjelenség a megaprojektek problematikája, ebbe a kategóriába Magyarországon a belgrádi vasút és a 4-es metró férne be-

le, hazai viszonyok között azonban én már a 20 milliárd forint feletti projekteket is a megaprojektek közé sorolnám. A harmadik halmazban vannak az előkészítés hibái. A tervezőtől elvárjuk, hogy becsült költségvetést csináljon, miközben gőze nincs a piaci árakról, az árszakértő napjainkban már nem szakértő, költségszakértő tulajdonképpen nem is létezik. Pedig azt akarjuk, hogy a projektnek legyen egy jól-rosszul megbecsült költsége. Másik szempont, ha már az elején a végső költségvetést bocsátanak szavazásra, vélhetően soha semmi nem épülne meg. Emlékeztet az ikonikus Sydney-i Operaház története, amely hat év helyett tizenhat év alatt készült el, a főépítészét közben kirúgták, tüntetések voltak ellene és mellette, az átadást követően pedig a város emblémájává és a világ egyik legismertebb épületévé vált. Lehet, hogy megért tíz év többletet és tízszeres költségvetést? Ezt csak az utókor tudja megítélni.

Polgár László: A tokiói olimpia stadionjára kiírt pályázatot a Zaha Hadid iroda nyerte, és amikor elkezdtek volna tervezni, kiderült, eszméletlenül sokba kerülne. Végül egy japán tervező, Kengo Kuma munkáját valósították meg 1,25 milliárd dolláros áron.

Zsigmondi András: Legjobban a mexikói repülőtér furcsa története tetszik. Elkezdték építeni, aztán politikai változás következett, az új kurzus azonban túlságosan drágának tartotta és lebontatta a félkész repülőteret. Újabb politikai fordulat jött, megint áttervezték az egészet, és végül egy kisebb légikikötőt valósítottak meg, ám az egész projekt ötven százalékkal többbe került, mint ha felépítették volna az eredeti repülőteret. Ennek a történetnek lényegi mondanivalója, hogy a nagyprojektek mindig a politika játszótérévé válnak.

Polgár László: Sikeres hazai példa ellenben a mohácsi húskombinát sztorija. Egy bécsi tervezőiroda szállította a terveket. Egy nap felhívott a Market tulajdonosa, hogy a beruházó sokallja a dolgot, nagyjából húsz százalékkal kellene olcsóbban megvalósítani a projektet, van-e ötletem. A megoldás egyszerű volt, a kubatúrát húsz százalékkal kellett csökkenteni. Az osztrák tervező arra javasolt, hogy a húskombinátnak gyakran lesz szüksége technológiai váltásra, ezért eleve variábilis szerkezetben gondolkodtak. Én meg azt mondtam: nincs olyan szerkezet, amit ne lehetne utólag kilyukasztani. Végül tényleg húsz százalékkal olcsóbban valósult meg a projekt,

az osztrák tervezők kiléptek a projektből, és az Óbuda-Újlak tervezte újra. Szerintem egy építőmérnök együtt tervezi a kész épületet és a hozzá vezető utat. A beruházás-lebonyolító mesteriskola hallgatóinak is próbálok elmagyarázni, mi is az a mérnöki tervezési szolgáltatás, amibe beletartozik a munkaerő tervezése, a technológia vagy a szén-dioxid-kibocsátás, a fenntarthatóság és az újrahasznosítás tervezése is.

– **A műszaki tartalmi változásokon túl leggyakrabban miért siklanak félre az építési projektek?**

Weber László: Az első kérdésed az volt, hogy rendszerhibáról beszélhetünk-e? Közélcélú beruházások esetében azt gondolom, egyértelműen igen, és ez a rendszerhiba – ami már a beruházási döntéseknél kódolva van – voltaképp nem jó senkinek. Nem jó az építetőnek, mert akkor szembesül a projekt költségeivel, amikor megvan a nyertes ajánlat. Egészen addig sötétben tapogatózik. A szituáció a tervezőnek is rossz, mert amikor kiderül, mennyibe is fog ez kerülni, azt mondják, persze, mert túltervezte, mindent belerakott, és különben is szörnyűséget tervezett szakszerűtlenül. És rossz a kivitelezőnek, mert árdrágítónak bélyegzik, aki biztosan összeegyeztette az árakat másokkal. Az sem nevezhető éppen ideálisnak, hogy nagyon sok az egyszerreplős versenyeljárás. Amikor elindítanak egy közbeszerzési eljárást és már látható, hogy nem fognak beleférni se a költség-, se az időkeretbe, elindul egyfajta háttér munka: gyerekek, ezt az önkormányzat vagy kormány majd ennyiért jóvá fogja hagyni, de nehogy e fölé menjetek. A kivitelező válasza: oké, nézzük meg, mi fér bele, mit kell megváltoztatni! Ez tényleg így működik. A Néprajzi Múzeumnak azért ugrottak meg a költségei, mert az elején egy csomó minden nem volt benne az épületben, nem merték beletenni, mondván, ennyiért úgysem fogják jóvá hagyni. Menet közben kiderült, egy rakás dolog mégiscsak kell – például a komplett gyengeáramú rendszerek nélkül nem lehet megcsinálni egy ilyen színvonalú házat.

Zsigmondi András: A fejekben meg az van, hogy megírta az újság, vagy nyilatkozott egy politikus, hogy ennyibe fog kerülni a múzeum, majd évekkel később, a befejezéshez közeledve azt olvashatják, hú, sokkal drágábban épült meg. Amikor az ötlet felmerül, még nincs semmilyen számítás, legfeljebb egy erősen becsült összeg.

Amire műszaki tartalomra leszerződnek, már jócskán fölötté lesz, amikor pedig véglegesítik az egészet, kiderül, mennyi minden kell még ahhoz, hogy az épület, műtárgy, létesítmény megvalósítható, korszerű és üzemeltethető legyen. A félresiklott projektek kilencven százalékánál az a probléma, hogy tartalmilag végül valami egészen más épül meg. A vizes világbajnokságra készült Duna Arénánál először csak egy fedett versenyszudáról volt szó, ez szerepelt a nyilvánosságra hozott árban, menet közben azután beletettek még harmincöt olyan kapcsolódó fejlesztést, aminek kész kellett lennie a végére. Az olimpia pontosan ugyanez, még nagyobb léptékben. Amikor a politika vagy az „erős ember” megpróbálja elfogadtatni, átnyomni a rendszeren a projektet – javarészt mindenféle végiggondolás nélkül. És ez nem magyar jelenség, hanem világtendencia.

Polgár László: Az is elkésztető, hogy több német, mint magyar nyelvű műszaki tartalmú cikket olvasok a hazai építési projektek érdekességeiről, pedig remek lenne ezeket okulásul közreadni, ismertetni a magyar mérnöktársadalom szakmai lapjaiban is, például hogy milyen műszaki variációk voltak a Puskás Stadion szerkezeteinél. Arról nem is beszélve, hogy amikor megvalósul egy-egy tervem, rendszerint azon gondolkodom, ha most kezdeném, vajon mit csinálnék másképpen. Alapvető szükséglet lenne, hogy a tervezők, kivitelezők kiértékeljék saját munkájukat, és bizony – nekem legalábbis – nagyon jólesik, ha mások elmondják, mit és hogyan tudtak volna jobban csinálni. Ma nem találsz ilyet, mint ha erről idehaza nem is illene beszélnünk, holott a világ szerencsésebb építési piacain évek óta a kilábalást a „partnerség az építésben” konstrukcióban látják, nem pedig a mi félreértelmezett összeférhetetlenségi szabályainkban.

Zsigmondi András: A köztudatban mindmáig az egyik leginkább túlázott projektként él a Margit híd rekonstrukciója a maga 30 milliárdjával. Benne voltam a projektben, és most nem mondom végig az egész történetet, csupán két momentumát a költségek keletkezéséről és jóváhagyásáról. A vállalkozói ajánlat 21 milliárdról szólt. A tervező 18-ra becsülte, én 19-re. Igen ám, de a korábbi jóváhagyás 12 milliárdról szólt, és jó oka volt annak, hogy miért ennyit határoztak meg. A Fővárosi Közgyűlésnek végül el kellett fogadnia az új büdzsét. Összepak-

kodták az új költségvetést, a végére beírták az áfát. Utána rátettek egy felzetet, amire rákerült a végösszeg, azután még egyszer rápakolták az áfát. A közgyűlésen végül harmincválhány ember simán jóváhagyta a dupla áfát. A másik momentum az előre nem láthatóságról: amikor a felújítás során félbevágták a híd szerkezetét, csökkent a terhelés, de a híd egyik felén ment tovább a forgalom. Ekkor volt a legkritikusabb a Margit híd tartószerkezeti állapota. A független statikai ellenőrzés kimutatta, hogy néhány rúdban kétszáz százalékos túlfeszültség mutatkozik. A tervező azon a véleményen volt, hogy ebből semmi gond nem lesz, én meg azt mondtam, a legkényesebb állapotban nem maradhat ellenőrzés nélkül a szerkezet, bízzuk meg a Műegyetemet a rudakban képződő feszültségek, alakváltozások nyomon követésével. Kiadtunk rá egy csomó pénzt, műszerekkel figyeltük a híd állapotát, szerkezeti viselkedését, és kiderült, a tervezőnek volt igaza, valóban úgy működött a szerkezet és az anyag, hogy gond nélkül átvészelte a forgalom terhelését. Csak a részletszámítások derítették ki, hogy van egy kritikus állapot, és egy nagyobb váratlan esemény (vagy katasztrófa) elkerülése érdekében indokolt a többletkiadás.

– A társadalom szemében tényleg mi vagyunk a felelősök a Biodómokért?

Polgár László: Visszakérdezek: miért nem publikálunk többet az elrontott projektek-ről? Miért nem tárjuk fel őszintén az alapvető problémákat? Egyáltalán: le szabad írnia ezeket egy mérnöknek, akinek a szerződésébe egyre többször titoktartási kizárólag építenek be?

Zsigmondi András: Nemrég elvittek néhány mérnökkollégával együtt a Mol Campus épületbejárására. Komolyan mondom, leesett az állunk a látottaktól. Mérnök-szemmel igazi csúcsteljesítmény, amit ott csinálnak. Felvettem, írjunk erről egy szakmai cikket. Nem lehet, mert titkos – válaszolták. Megkerestük a megrendelőt, aki meg azt válaszolta, ha valóban szakmai publikációról van szó – hogyan van megfizetve a szerkezet meg milyen a betonminőség –, az mehet. Meg is jelent a cikk.

Wéber László: Ugyanezt sehogyan sem tudtuk elérni a Puskás Aréna esetében. Amíg tartott a kivitelezés, semmiféle szakcikk nem jelenhetett meg, hiába tudtuk, hogy számos mérnöki szakágban csodálatos műszaki különlegességekkel épül meg a stadion.

– Polgár László említette a beszélgetés elején, hogy egy kottából kellene játszani. De ki írja a kottákat?

Polgár László: A németek az „elszállt” projektek okairól igen alapos tanulmányt, egy ún. Kék könyvet készítettek 2016-ban, ezt annyira jónak és példamutatónak láttuk, hogy a PMSZ Építési Tagozat lefordíttatta, és ma is hozzáférhető az interneten. Minden fiatalabb kollégának és beruházáslebonyolítóknak kötelező olvasmánnyá tennem.

Zsigmondi András: Az egész magyar társadalom és mentalitás túlzottan jogászvezérelt. A mérnöki kamarának hiánypótló szakmai ajánlásokat, útmutatókat kellene készítenie, és nem a jogászokra vagy a közigazgatás bürokrataira várni, hogy egyszer talán majd megcsinálják helyettünk. Ne forduljon elő az, mint a Beruházási Folyamatok Rendszerével, hogy elkészítünk egy ilyen fajsúlyos anyagot, elküldjük a kormánzatnak, és ha nem fogadja el, akkor felejtjük el az egészet! Ez rossz irány. A szakmai szabályokat, ajánlásokat a kamarának önállóan ki kell dolgoznia. Az építésügyben egyébként több komoly szakmai ernyőszervezet működik, ami nem baj, ilyen a világ, de nincs például Magyarországon egyetlen elfogadott szerződésrendszer, nincs költségvetési rendszer. Úgy működik a dolog, hogy ha van egy szakmai állásfoglalásom vagy útmutatóm, ahhoz be kell gyűjteni még egy csomó szervezet egyetértését, mert csak akkor lesz belőle egyáltalán valami. Nagyon nagy szükség lenne az építésgazdaságban működő szakmai szervezetek konszenzusára.

Wéber László: Készül az építési beruházások költségtervezési rendszere, az ún. ÉKTR: elindult egy nagyon fontos szakmai munka harminchat szervezet – köztisztviselők, szakmai egyesületek, cégek – részvételével, komoly szakmaközi munkával, amiből reményeink szerint építésügyi műszaki irányelv lesz. Ez a rendszer komolyan segíthet a probléma megoldásában. Az említett partnerség egyébként egy szerződéses konstrukcióban is bőven meg tud jelenni, és az angolszász világban erre vannak is jó kezdeményezések. Egy szerződésen belül van az építető, a tervező és a kivitelező, valamilyen arányban osztoznak a beruházás kockázatán, és osztoznak a projekt hasznán is. Tegyük hozzá: ez transzparens működést feltételez, nem lehet az, hogy a kivitelező elfedi a nyereségét, vagy a tervező eltitkolja, milyen alvállalkozókkal dolgozik együtt.

Egységes jogi szabályozásra van szükség!

Létesítmények műszaki átadás-átvétele

A mérnöki kamara tagjai körében számos műszaki ellenőr és felelős műszaki vezető található, s további közel tízezer, ebben a körben nyilvántartott szakemberünk is van. Éppen ezért bátran állíthatjuk, hogy a mérnöktársadalom jelentős részét érintik a létesítmények műszaki átadás-átvételével kapcsolatos kérdések, amelyek jogi szabályozása meglehetősen zavaros, illetve nem egyértelmű, holott akár társadalmi igényként is megfogalmazható lenne az egzaktság követelménye.

Wagner Ernő, Marián Gábor

A műszaki átadás-átvétel körüli huzavona szélsőséges esetben akár jelentős forrás-elvonással is járhat. Mindezek miatt fontos, hogy ez ügyben a Magyar Mérnöki Kamara hallassa a hangját, próbálja elérni, hogy a kötelékébe tartozó szakemberek egységesebb álláspontot képviseljenek, amely egyúttal alapja lehet egy későbbi egységes jogi szabályozásnak is.

A műszaki átadás-átvételi eljárásban törvényi szinten a Polgári törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény (Ptk.) 6:247. §-a foglalkozik. Nem vitás, a Ptk. alapvetően diszpozitív jogszabály, azonban az a véleményünk, hogy nem elegáns és tisztességes az eltérést engedő szabályozásra hivatkozva az egyoldalúság irányába terelni a szerződéses feltételeket. Meggyőződésünk, hogy e diszpozitivitásnak csak az egyenrangú helyzetben lévő felek közötti szerződéskötésben van helye. Amikor egy ajánlatkérő olyan helyzetben van, hogy egyoldalúan diktálhat – ilyen például a közbeszerzés –, akkor a jó erkölcs határait feszegeti az egyik fél irányába történő kedvezmények diktátuma, ugyanis a diszpozitivitás egyúttal magában rejthetné a felek közötti előzetes egyeztetés lehetőségét.

Ha a konszenzusra törekvés nem lehetséges, akkor nyilván a törvény szövegének kellene zsinórmértékként szolgálnia.

Tovább árnyalja a helyzetet, hogy a műszaki átadás-átvétellel összefüggésben a kötelezően alkalmazandó, az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Kormányrendelet tartalmazza az alapvető előírásokat. Azonban érdekes és sajátos módon, feltehetően a Ptk.-ból eredően, a Kúria egy vonatkozásban ezt a kógeniciát „sántikálónak” fogalmazta meg. Konkrétabban, az elvileg kötelezően alkalmazandó 191/2009. (IX. 15.) Kormányrendelet azon részére (33. §) vonatkozóan, miszerint a megrendelő előbb fizet és azután kapja meg az átadási dokumentációt, a Kúria úgy döntött, hogy a kötelező jogszabály ezen kötelező eleme nem kötelező akkor, ha a felek a szerződésben másként állapodnak meg. Érdekes ez a döntés, mert az eddigi ismereteink szerint semmisnek minősül az olyan szerződéses megállapodás, amelyet jogszabályba ütközően kötöttek meg. Meg kell jegyeznünk, hogy a jogalkalmazó műszaki ellenőrök, beruházáslebonnyítók, műszaki vezetők számára ez a döntés nem segíti az eligazodást.

Mindez arra késztet minket, hogy tovább elemezzük a ránk vonatkozó jogi

szabályozást. Tehetjük ezt bátran, hiszen olyan szakjogszabályokról van szó, amelyeket elsősorban nekünk kell alkalmaznunk. Régen rossz, ha ez jogászok elé kerül, mert akkor nyilvánvaló, hogy a felek között szakmailag feloldhatatlan vita van. A mérnökök ugyanakkor szeretik, ha ezektől körülmények között végezhetik a munkájukat. Az ilyen háttér megkíméli a piaci szereplőket az indokolatlan vitáktól, például nem szeretjük az olyan kifejezéseket, hogy haladéktalanul, a legrövidebb időn belül – és még sorolhatnánk az efféle jogszabályi, mérnöki szemmel pontatlanságnak nevezhető kifejezéseket. Ugyan miért ne lehetne ezeknél olyan meghatározásokat használni, hogy 3 napon belül, 8 napon belül stb.

Ezen igényünket szeretnénk megfogalmazni a műszaki átadás-átvétel körüli hasonló, a jogértelmezésnek túl nagy teret adó jelenlegi helyzettel szemben. A Ptk. 6:247. § (2) bekezdése szerint: „Határidőben teljesít a vállalkozó, ha az átadás-átvétel a szerződésben előírt teljesítési határidőn belül megkezdődik. Az átadás-átvétel időtartama harminc nap. Vállalkozások közötti szerződés, illetve szerződő hatóság által megrendelőként szerződő hatóságnak nem minősülő vállalkozással kötött szerződés esetén az átadás-átvétel időtartama vonatkozó rendelkezéstől a jóhiszeműség és tisztesség követelményének megsértésével egyoldalúan és indokolatlanul a vállalkozó hátrányára eltérő szerződési feltételt – mint tisztességtelen kikötést – a vállalkozó megtagadhatja.”

Az első mondat nyilván nem szorul magyarázatra. Általában erre a szerződő felek kögens szabályként tekintenek, nem is tehetnek másként, hiszen a logika szabályai nem adnak másra lehetőséget. A harmincnapos átadási eljárás az európai uniós jogharmonizáció révén került a törvénybe;

meggyőződésünk, hogy ellentétes szándékkal, mint azt a leleményes magyar – jogszerűen – alkalmazza. Ez a harminc nap ugyanis a vállalkozó védelmében került a szabályozásba, hogy ne lehessen indokolatlanul elhúzni az átvétel idejét és ezzel párhuzamosan a járandóság kiegyenlítését. Nálunk azonban ezt a harminc napot valójában a létesítmény teljes befejezésére is felhasználják. Nincs ebben semmi kivetnivaló, éppen ezért nagyon gyakran a szerződésekben ki szokták zárni ennek a lehetőségét. Csakhogy nagyon érdekes szövegezéssel folytatódik ez a jogszabályi hely: tisztáznunk kell a szerződő hatóság fogalmát. Erre is a Ptk. ad magyarázatot: „8:1. § 7. szerződő hatóság: a közbeszerzésekről szóló törvény szerinti ajánlatkérő, akkor is, ha közbeszerzési eljárás lefolytatására nem köteles.”

Ebből következik, hogy a közbeszerzésre kötelezett szervezetek egymás közötti szerződésein kívül gyakorlatilag valamennyi esetre érvényes ez a harmincnapos időszak. Mint már korábban írtuk, a Ptk. alapvetően diszpozitív szabályozás, azonban ezen a területen látható a kógeniára való törekvés. Vajon aggálytalanul tudunk-e úgy szerződni, hogy abba kódoltan benne legyen a megtámadhatóság lehetősége? Álláspontunk szerint nem, ezért nekünk arra kell törekednünk, hogy teret nyerjen a harmincnapos szabály alkalmazása, mert az a jogbiztonságot szolgálja. Viszont az is tény, hogy nem támogatható olyan vállalkozói magatartás, hogy a határidő napjáig gyakorlatilag nem készül semmi, majd e harminc nap alatt minden. Az ilyen gyakorlat kiszűrésére alkalmas – igaz, implicit módon – a (3) bekezdésben szereplő kitétel, miszerint: „(3) Nem tagadható meg az átvétel a mű olyan hibája miatt, amely, illetve amelynek kijavítása vagy pótlása nem akadályozza a rendeltetésszerű használatot.” Alapértelemezésként vita nélkül elfogadható az az álláspont, hogy ebből következően, ha a határidő napján a rendeltetésszerű használat követelményei teljesülnek, akkor harminc nap a befejezésre rendelkezésre áll. Véleményünk szerint mérlegelést érdemel az a helyzet is, amikor kétséget kizáró módon az átadás megkezdésekor látható, hogy bármilyen állapotban is van a létesítmény a kezdetkor, harminc napon belül az hiánymentesen elkészülhet. Ilyenkor szerintünk semmi ok arra, hogy a határidő napján már

előre kijelentse a megrendelő, hogy megtagadja az átadás-átvételt. Érdekes példa hangzott el a beruházáslebonyolítói meszteriskola kurzusán: vállalva a pontatlan, de példászerű felidézést, egy épületet érintő 500 ablakos nyílászárócseré kapcsán 3 ablak még nem volt a helyén a határidő napján. Mi az ilyenkor követendő magatartás? Mi elsősorban a legegyszerűbbet választanánk, ilyen hiány esetén megkérnénk a megrendelőt, hogy szíveskedjék 23:30 órákor visszajönni, mert addig biztosan be lehet rakni a 3 hiányzó ablakot. Komolyra fordítva a szót, először is meg kell állapítani, hogy a 3 ablak akadálya-e a rendeltetésszerű használatnak. Nyilván, ha egy kórház műtőablaka hiányzik, akkor igen, de ha ugyanez egy istállóban van, akkor egész biztosan nem. Konfrontatív és valljuk be, társadalmi csapdákat magában rejtő meg-

Nem tisztességes az eltérést engedő szabályozásra hivatkozva az egyoldalúság irányába terelni a szerződéses feltételeket.

rendelői magatartás esetén akár meg is lehetne hiúsítani az átadást, azonban ez véleményünk szerint nem életszerű, és a jó erkölcs határán mozgó megrendelői attitűd. Mi azt javasoljuk, hogy a korrekt mérnök határolódjon el az ilyen álláspontok képviselésétől.

Azonban létezhet más szempont is. Képzelnék el, hogy egy évekkel korábban beharangozott nemzetközi esemény létesítményének megvalósítására szerződnek a felek. Mi úgy szabnánk meg a szerződéses feltételeket, hogy eleve a harminc napot visszaszámlálnánk a határidő megállapításánál. Azonban a jogszabályban az indokolatlanul a vállalkozó hátrányára eltérő kifejezés szerepel. Véleményünk szerint ez az a helyzet, amikor nem indokolatlanul térne el, hiszen mondhatja azt, hogy én képes vagyok ezt a létesítményt akár 24 óra alatt is átvenni, megvizsgálni, ezért a határidő napja a rendezvény előtti nap, hiszen akkor átveszem, és a vállalkozónak amúgy berendezve kell átadni a létesítményt. Ha leszámítjuk azt, hogy ez a meg-

oldás életszerűtlen, a jogszerűsége nem vonható kétségbe. Mindenesetre meggyőződésünk, hogy az első megoldás mögött körültekintőbb megrendelői magatartást tapasztalhatunk.

Sajnos találkozhatunk olyan jogi állásponttal is, hogy ha a határidő napján nem hiánymentes a létesítmény, akkor azt a hibás teljesítés körébe kívánják sorolni. Csakhogy meggyőződésünk, hogy ez az álláspont egy jogász fából vaskarikára szituáció, hiszen ha a Ptk. 6:247. §-ának 30 napos szabályát alkalmazzuk, akkor a teljesítést a határidőt követő 30. napon is lehet vizsgálni. Tehát esetünkben ez egy visszaható érvényű teljesítésnek minősül, így álláspontunk szerint a határidő napján történő hibás teljesítés megállapítása aggályos, mindamellett, hogy alapvetően az esetek többségében akár társadalmi érdeket is sérthet.

Mindezt egy életszerű problémával világítanánk meg. Bátran állíthatjuk, hogy szinte nincs az a beruházás, ahol ne lehetne pedáns vállalkozói adminisztratív magatartás mellett megállapítani a Ptk. 6:150. §-a szerinti közbenső szerződésszegés esetét, akár már egy késedelmesen kiegyenlített részszámla tekintetében is. „Ptk. 6:150. § (1) A fél szerződésszegést követ el, ha elmulasztja megtenni azokat az intézkedéseket vagy nyilatkozatokat, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a másik fél a szerződésből eredő kötelezettségeit megfelelően teljesíthesse. (2) Az egyik felet terhelő intézkedés vagy nyilatkozat elmulasztása kizárja a másik fél olyan kötelezettségének megszegését, amelynek teljesítését az intézkedés vagy nyilatkozat elmulasztása megakadályozza.” Ugyanakkor a teljesítés békeidejében a felek nagyvonalúan felülemelkednek ezeken a körülményeken, majd az átadás-átvételkor minderről megfeleledkeznek és az utolsó bevert szöveget is számonkérlik. Meggyőződésünk, hogy a mérnököknek nem szabad asszisztálniuk az ilyen magatartáshoz, mert hisszük, hogy a nyugodt körülmények közötti teljesítésnek nem lehet alternatívája.

Félreértés ne essék, ez az álláspont nem az ügyeskedést és a tisztességtelen vállalkozói magatartást hivatott támogatni. Természetesen e kérdéskör sokkal szélesebb körű vizsgálatot igényel. Remélhetőleg a Magyar Mérnöki Kamara érintett tagozatainak lesz affinitásuk a témakör szakmai útmutatószerű feldolgozására.

Szerződéses (v)iszonyaink

A műszaki egyenértékűség megállapítása

Az építési beruházások megvalósítása során a termékek, megoldások, projektelemegek egyenértékűségének kérdése rendszeresen vita tárgya: az ajánlatkérők, megrendelők, különféle közbeszerzési ellenőrző szervezetek, illetve a tervezők, kivitelezők értelmezése sokszor igen különböző. Az egyenértékűség értékelése bármely kontextusban, a kivitelezési tevékenység közben vagy azt követően jelentkezik, esetenként az új innovációs megoldások az ajánlattevő vállalatoknál jelennek meg. Így az egyenértékűség kérdése a projekt életciklusának valamennyi részében felmerül.



Zsigmondi András

A versenysemlegesség érdekében a hatályos közbeszerzési törvény nem engedi meg egy konkrét beépítendő termék meghatározását, hanem kötelezővé teszi, hogy az adott termékkel egyenértékű más termék is beépíthető legyen az épületbe, építménybe. Az egyenértékű, avagy helyettesítő termék alkalmazása nemcsak a versenyztetéskor, hanem a kivitelezés során is rendre felmerül, a gazdaságosság vagy a technikai fejlődés következtében.

Az egyenértékűség meghatározásának igen csekély szakirodalma van, ezért volt szükség útmutató kidolgozására, amely primer módon a Közbeszerzési Hatóság e tárgyban kiadandó útmutatójának mérnökszakmai megalapozására is szolgálhat.

A műszaki egyenértékűség követelménye a vonatkozó kormányrendelet 46. § (3) bekezdése szerint: amennyiben konkrét gyártmány, eredet, eljárás, típus stb. feltüntetésére kerül sor, az ilyen megnevezés mellett szerepeltetni kell a „vagy azzal egyenértékű” kifejezést. A műszaki megfelelés és a műszaki egyenértékűség vizs-

gálata kötelező, csak ezután hozható jogszertű döntés az ajánlat érvényességének/érvénytelenségének kérdésében.

A műszaki egyenértékűség kérdése alapvetően műszaki szakkérdés. Különös műszaki szakértői vizsgálatot igényel az egyenértékűség a kivitelezés időszaka alatt: a felek meghatározott termékre vonatkozó műszaki előírásai elégséges mértékben hasonlítanak annak biztosításához, hogy teljesüljenek a szerződés előírásainak célkitűzései. A műszaki előírások egyenértékűsége nem szükségszerűen jelenti a műszaki előírások azonosságát.

A mérnöki kamara a múlt év végén feladatlapú pályázat keretében készített útmutatót az ilyen kérdés megoldásához. A témához kapcsolódó fontos kérdések:

- módozatok az egyenértékű termékek meghatározására,
- funkcionális egyenértékűség bizonyításának esetei, valamint
- előterjesztés, döntéshozatal (elfogadás vagy elutasítás), dokumentálás, szerződésmódosítás.

A dokumentumban szándékosan használtak nem szokásos kifejezéseket, mint például bármilyen „eltérés” a műszaki tartalomban, „elvárás” megrendelő/ajánlatkérő oldaláról, „használati érték” a projekt célja szerint, mivel ezek jól fejeznek ki egyes fogalmakat, és értelmezésük nyo-

mon követhető az érintett fejezetekben. Mindezt azért alkalmazták, mert a változás/változtatás kifejezéseket bizonyos szerződéses rendszerekben vagy jogszabályokban különböző módon értelmezik.

A közbeszerzési törvény 3. §-a az alábbi fogalom meghatározást adja: „30. műszaki egyenértékűség: létesítmény, termék vagy szolgáltatás olyan meghatározó műszaki paramétere, amely mérhető, és amelynek előírt mérőszámát több létesítmény, termék vagy szolgáltatás is teljesítheti.”

Az egyenértékűség vizsgálata témáját, kereteit tekintve és időben két szakaszra osztható: az ajánlati/ajánlattételi és szerződéskötési időszakra, valamint a kivitelezés (megvalósítás), tehát a vonatkozó vállalkozási szerződés megkötését követő időszakára.

Ezen időszakok alatt – bár eltérő körülmények vannak és mások az értékelési elvek – a lényegi szempontok hasonlóak. Az útmutató kismértékben foglalkozik az első esettel, mivel az értékelési időszakról igen bőséges szakirodalom áll rendelkezésre.

A műszaki egyenértékűség kérdéseinek az építési beruházás megvalósítási időszakában történő vizsgálatát illetően kiindulásként le kell szögezünk: ebben a vonatkozásban is a felek között létrejött szerződés feltételrendszere adja az elsőrendű kereteket, amely szerződésnek nyilván meg kell felelnie a vonatkozó jogszabályoknak.

A magánberuházások során rendszeresen lehetőséget adnak a vállalkozóknak eltérő műszaki megoldások javaslatára. Szokásosak olyan szerződéses rendszerek is (pl. cost plus fee/költség+díj, Shell and Core stb. típusú szerződések), amikor a végső műszaki megoldás a kivitelezés közben, közös döntéssel – egy konszenzusos folyamaton keresztül – alakul ki, így ilyen szerződések során az egyenértékűség kérdése ritkán merül fel.

Javasolható eljárás az ajánlatkérők számára, hogy a műszaki egyenértékűség követelményét a EU-irányelveknek és az alapelveknek megfelelően értelmezzék



és alkalmazzák, kötelesek a műszaki leírásukat és ajánlati dokumentációikat ennek megfelelően elkészíteni/elkészíttetni, s annak alapján valamennyi meghatározó, mérhető és mérőszámmal kifejezhető paraméter tekintetében meghatározni.

A műszaki tartalom igen széles körű fogalma definiálható egy termék, a szolgáltatás, a teljesítménykövetelmény, a munkatétel, egy részegység, a projekt célja vagy a funkcionális követelmény (azaz a használati érték) szintjén, azonban e rész-elemek értékelését vagy mérőszámát nem lehet azonos módon vizsgálni. Tehát az „elvárások” mind a műszaki tartalom részei, de ezen belül lehetnek

- az egyes termékre, árura vonatkozó teljesítményelvárások,
- a projekt egyes elemeivel szemben támasztott mérőszámmal vagy funkcionális elvárások,
- a létesítménnyel szemben támasztott funkcionális elvárások,
- a teljes szolgáltatással kapcsolatos működési elvárások,
- ami lehet akár a teljes projekt célja is.

Ennek során az elvárások vizsgálatához az alábbi fogalmak ellenőrzése szükséges. A magyar szabályozás a 275/2013. (VII. 16.) Korm.-rendeletben az építési termék épít-ménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól közel ugyanezen fogalmakkal operál:

4. „Alapvető jellemzők: az építési termék azon jellemzői, amelyek az építményekre vonatkozó alapvető követelményekkel függenek össze”;

5. „építési termék teljesítménye”: a termék releváns alapvető jellemzőire vonatkozó, szintekkel, osztályokkal, illetve leírással kifejezett teljesítménye;

6. „szint”: az építési termék alapvető jellemzői tekintetében vizsgált teljesítménye értékelésének számértékben kifejezett eredménye;

7. „osztály”: az építési termékek teljesítményszintjeinek egy alsó és egy felső érték által határolt tartománya;

8. „küszöbszint”: az építési termék valamely alapvető jellemzője teljesítményének minimális vagy maximális szintje.

A műszaki egyenértékűség megállapításának általános elvei

A közbeszerzési törvény – összhangban az uniós szabályozással – az ajánlatkérő kezébe helyezi az egyenértékűség vizsgálatának bázisszempontjait, mégpedig oly módon, hogy az ajánlatkérő a műszaki leírásban – illetve annak mellékleteiben – határozza meg azokat a lényeges paramétereket, amelyeket a szerződés teljesítésének végén elvár. A műszaki előírások egyenértékűsége: a javaslattevő/ajánlattevő által meghatározott termékre vonatkozó műszaki előírások elégséges mértékben

hasonlíthatnak annak biztosításához, hogy teljesüljenek az ajánlatkérő előzetes, alapvető előírásainak célkitűzései.

A műszaki egyenértékűség vizsgálatát nem lehet értelmezni elvonatkoztatott módon, csak az ajánlati felhívásban írt előírások, műszaki leírások és a szerződésben meghatározott előzetes elvárások, és alapvető jellemzők, mint bázisadatokkal való összehasonlítás keretében, vagyis amilyen szinten és részletezettséggel határozta meg az ajánlatkérő (vagy a tervező) az elvárásait, ugyanazon szintű és részletezettségű vizsgálattal állapítható meg az egyenértékűség. Meg kell feleltetni a bázisdokumentumot és vizsgálatot abból a szempontból is, hogy az ajánlatkérő elvárásait a létesítmény, egy termék vagy a szolgáltatás szintjén adta meg. A Kúria hivatkozott döntése alapján: ha a megrendelő vagy a tervező nem adott meg semmilyen műszaki paramétert, akkor az egyenértékűség nem vizsgálható, csak funkcionális megfelelés vagy a szokásos iparági gyakorlat lehet szempont.

Mérőszámmal az egyenértékűség, vagy funkcionális?

A műszaki egyenértékűséget a Kbt. előírásai és a 2014/24/EU (74.) irányelv alapján lehet vizsgálni funkcionális szempontból vagy teljesítményadatok szempontjából. A funkcionális egyenértékűség fogalma: jelenti a projekt céljának való megfelelést, a projektelelem biztonságos működése, a tenderdokumentáció előírásaiban megfogalmazott funkcionális teljesítőképességnek való megfelelést. Azaz azonos eredményre vezet, azonos határfokkal működik és illeszkedik a projektcélokhoz.

A funkcionális egyenértékűség a műszaki egyenértékűségnek tehát olyan rész-halmaza, melynek elemei saját műszaki paraméterei alapján nem vizsgálhatók. A műszaki egyenértékűség alapvetően két részre osztható:

1. Lényegi azonosság (a továbbiakban: azonosság), mely esetben a létesítmény, termék vagy szolgáltatás bizonyos feltételek teljesülése esetén nemcsak megfelelő és helyettesítő, hanem lényegileg azonos. Termékek esetében idetartozik minden márkanévvel tartalmazó (egyéb tekintetben a projekt szempontjából meghatározó tulajdonságai tekintetében egyenértékű) termék.

Műszaki megoldások alkalmazása és szolgáltatás esetén pedig minden olyan technológia, mely az elvárt eredményre vezet, és a létrehozott mű alapvetően nem tér el a tervezett megoldástól. Ez utóbbiak ugyanis nem a „kész termék” elemei, hanem valójában technológiai, építésszervezési kérdések.

2. Helyettesítés, amely esetben a termék, műszaki megoldás, szolgáltatás nem azonos, hanem a tervezettől eltérő, más jellegű, de a projekt céljainak megfelelő, a létesítmény, termék vagy szolgáltatás céljait kielégítő, vagyis használati értéke megegyezik az elvárással. Adott esetben más követelmény vagy szabvány vonatkozhat rá, így – a műszaki tartalom függvényében akár – módosulásként kezelendő.

Kivitelezésre irányuló és részletes dokumentációval (kiviteli tervek, vagy azok szükségtelensége esetén a kivitelezésre alkalmas részletezettségű tervek) rendelkező eljárások esetében a műszaki egyenértékűség „azonosság esete” gyakorlatilag automatizáltan alkalmazandó. A kivitelező szabadon igénybe veheti saját beszerzési lehetőségeit, szerződéses partnereit, vagy bármely más beszerzési forrást, illetve vehet igénybe munkáját azonos műszaki megoldásokkal és nyújthat azonos szolgáltatásokat. A Kbt. erejénél fogva ez az eset nem függ a megvalósításban részt vevő egyéb szereplők véleményétől mindamellett, hogy kérdéses esetben az azonosság fennállása vizsgálendő; a teljesítményt pedig mindig igazolni kell bármely megvalósítási körülmény esetében is.

A műszaki egyenértékűség másik esete a helyettesítés, amely a megvalósításban részt vevők szándékát, vizsgálatát, egyetértését és dokumentálását igényli, hiszen ebben az esetben ugyan műszakilag egyenértékű, de mégis „valami más” történik. Az egyik leggyakoribb eset, hogy a szerződő felek valamelyike a műszaki egyenértékűség betartása mellett eltérést (helyettesítést) javasol, melyhez bizonyos szabályok betartása mellett a feleknek alapvetően joguk van. Más esetben bizonyos tulajdonságú termékek beszerzhetetlenné, némely, adott eredményre vezető szolgáltatások, műszaki megoldások elérhetetlenné vagy megvalósíthatatlanná válhatnak. Idetartozhatnak még az előre nem látható, nagymértékű áremelkedések egyes, speciális esetei, amelyek

sokszor nemcsak vis maior helyzetekkel, hivatkozásokkal, hanem megalapozottan egyenértékű, helyettesítő megoldásokkal is kezelhetők, megkímélve a résztvevőket a költségek mértékére és a megvalósítás idejére vonatkozó eljárások sokaságától. Azaz a projektek elemi érdekévé is válhat a helyettesítés. Természetesen ezen módszer alkalmazása során műszaki szempontból is nagy figyelmet kell fordítani a közbeszerzésekkel kapcsolatos jogszabályok előírásaira, hiszen gyakorlatilag az ellenérték csak korlátozottan változhat, némely esetben az előre nem láthatóság körülményeinek megalapozottan és igazolhatóan kell fennállni stb.

Az eljárások ezen típusánál szóba jöhet olyan speciális, funkcionálisan egyenértékű változás, mely a projekt céljainak megfelel, azt minden tekintetben kielégíti, de a paraméteres műszaki egyenértékűség feltételei nem állnak fenn. Az ilyen típusú változtatások általában a megfelelés és funkcionalitás vizsgálatának szempontjából minősülnek műszaki kérdésnek, a továbbiakban kezelésük kifejezetten jogi eszközökkel nem lehetséges.

Az egyenértékűség vizsgálati módjai

Az egyenértékűség szempontjai és vizsgálata függ a versenyeztetés módjától:

- tárgyalásos vagy tárgyalás nélküli, valamint a műszaki tartalom részletezettségétől, más szóval a szerződéshez az ajánlatkérő által rendelkezésre bocsátott tervek szintjétől;
- kiviteli tervek alapján készülő ajánlat,
- tervezés és kivitelezés típusú szerződések, engedélyezési terv alapján,
- tervezés és kivitelezés típusú szerződések, engedélyezési terv nélkül.

Az előzők szerint

- a tárgyalásos eljárás során módjuk van a feleknek döntéseket hozni a műszaki tartalomra még a szerződés megkötése előtt, így a kivitelezés folyamán az egyenértékűség kérdése ritkábban vetődik fel, és van megfelelőbb alap az előzetes tárgyalások miatt,
- b), c) és d) a tervezésre és kivitelezésre irányuló közbeszerzési eljárások szükségképpen más megközelítést igényelnek a kiadott dokumentáció és a szerződés függvényében. A műszaki egyenértékűség azonosság és helyettesítés esetei nem állhatnak fenn, tekintettel arra, hogy

- ez a forma eleve funkcionális igényt támaszt,

- ez a csakis tudatosan, szabályozott esetekben alkalmazható, speciális beszerzési eljárástípus önmagában determinálja ezeket a szabályokat.

A funkcionális egyenértékűség ebben az esetben kiemelt jelentőségű. A csak kivitelezésre vonatkozó eljárásokkal ellentétben itt gyakorlatilag fordított a helyzet, azaz a dokumentáció és a szerződés által meghatározott jogi határokon belül minden megfelelési és funkcionalitási kérdés műszaki kérdés, melyek kezelése, alkalmazása kifejezetten műszaki megközelítéssel és eszközökkel lehetséges.

Lapunk terjedelme nem ad lehetőséget a teljes, 56 oldalas anyag ismertetésére. Az útmutató foglalkozik az alábbi kérdésekkel:

- Egy termék egyenértékűségének meghatározási módja.
- Egy munkafolyamat egyenértékűségének meghatározási módja.
- Egy munkarész egyenértékűségének meghatározása.
- Egyenértékűség a tervezés és kivitelezés szerződések esetén.
- Mintázatás.
- A dokumentálás módja.
- Javaslatétel, ellenőrzés, elfogadás.
- Kinek a joga az elfogadás vagy jóváhagyás?
- Vitarendezés szakértővel.
- Szerződésmódosítás szükségessége.
- Mintapéldatár a szakmagyakorlók segítségével érdekelben.

Megismételjük a lényegi megállapítást: az egyenértékűség csak az adott szerződéses előírások, a kiírás kereteink belül vizsgálható, tehát nem lehet sablont adni a résztvevők kezében egy jó döntéshez. Más szóval az értelmes, szakmailag alapos vagy szakértői gondolkodás itt sem megkerülhető, szükség van a jó mérnökre.

Az útmutató a MMK FAP pályázati könyvtárból hamarosan letölthető. A pályázati anyag kidolgozója és lektora: Zsigmond András, Marián Gábor, Weber László, dr. Kocsis Julianna. A szerzők véleménye szerint nincs kizárva, hogy a speciális szakterület tagozatai (gépész, villamos, közlekedés stb.) álláspontja szerint további finomítások, pontosítások szükségesek, az ilyen észrevételekre nyitottak.

Tervezőmérnököket, műszaki ellenőröket keres a Magyar Máltai Szeretetszolgálat

Kétezer bérlakás

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat (MMSZ) 2026-ig 1600 felújított és 400 új építésű közösségi bérlakás létrehozását célzó fejlesztési programot indított. A karitatív szervezet területenként gyűjti össze azokat a tervezőket, akik részt kívánnak venni az épületek terveinek elkészítésében, a kivitelezés közbeni műszaki ellenőri feladatok ellátásában, és az ingatlanok megvásárlását megelőző állapotfelmérési műszaki dokumentáció elkészítésében.



Mártonné Emel Anikó okl. építészmérnök, MMSZ

Takács Tamás okl. építészmérnök, az MMSZ országos műszaki koordinátora

Az ország 300 legszegényebb települését érintő *Felzárkózó települések* program vezetőjeként a Magyar Máltai Szeretetszolgálat közösségi bérlakásprogramot valósít meg a lakhatási körülmények javítására, ennek keretében 2026-ig 2000 lakóingatlant hoz létre 400 új épület megépítésével és 1600

lakás felújításával. Az ingatlanok elsősorban az észak-magyarországi, az észak-alföldi és a dél-dunántúli régiókban találhatók.

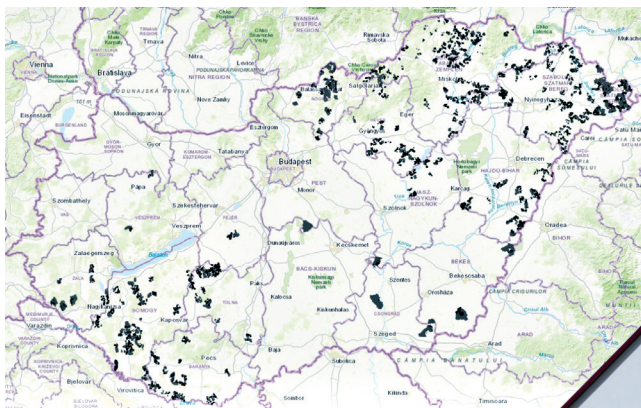
A 2000 közösségi bérlakást alapvetően a települések – helyenként szegregátumok – központi területén megvásárolt használt lakóépületek felújításával, illetve ahol erre nincs lehetőség, ott üres telken vagy romos állapotú ingatlanokon tőpusterv alapján készülő új épületek építésével valósítja meg a program. Az ingatlanok vásárlása folyamatban van, és folyamatos lesz a jövőben is.

A 2000 INGATLAN MEGYÉK ÉS TELEPÜLÉSEK SZERINTI TERVEZETT ELOSZTLÁSA:

Megye	Település- szám:	Tervezett épület- mennyiség:
Baranya megye	24	65
Békés megye	2	8
Borsod-Abaúj-Zemplén	84	645
Csongrád-Csanád	4	11
Fejér	1	22
Hajdú-Bihar	14	124
Heves	17	128
Jász-Nagykun-Szolnok	6	82
Nógrád	24	127
Pest	1	6
Somogy	34	107
Szabolcs-Szatmár-Bereg	69	601
Tolna	10	41
Veszprém	2	2
Zala	8	31

A lakhatási körülmények alapvetően befolyásolják a család életmódját, meghatározzák a gyerekek szerepét az iskolában, a szülők esélyeit a munkaerőpiacon. A Magyar Máltai Szeretetszolgálat Jelenlét programja közvetlenül a településeken kezeli a helyi problémákat, többek között megoldást kínál a lakhatási anomáliákra, az oktatás kihívásaira, élénkíti a foglalkoztatást, fejleszti a helyi gazdaságot. A KSH adatai alapján beazonosított 300 településen kormányzati döntés alapján, európai uniós támogatással elindult a Felzárkózó települések program, melynek meghatározó eleme a közösségi bérlakásprogram.

A településekre jellemző a rendezetlen összkép, kuszák az ingatlanviszonyok, gyakran látni túlzásfolt, komfort nélküli lakásokat. A lakhatási beavatkozások új házak építésével, meglévő épületek felújításával, a lakások komfortfokozatának javításával járulnak hozzá az ingatlan-



Az érintett települések területi megoszlása

állomány rendezéséhez. Az érintett ingatlanok a Magyar Máltai Szeretetszolgálat bérlakásprogramjába kerülnek. A bérlők kiválasztásának feltétele, hogy a nyertes pályázók vigyáznak az épületre, rendben tartják a környéket, megművelik a kertet és együttműködnek a program településen dolgozó munkatársaival, akik segítik a családokat a mindennapi problémák megoldásában.

A program elősegíti a társadalmi mobilitást a többnyire zárkózott településeken, a bérlakásokba költöző családok magasabb komfortfokozatú otthonokba kerülnek, miközben a felújítandó ingatlanokat értékesítő tulajdonosoknak is lehetősége nyílik a továbblépésre.

A program megvalósításához a Magyar Máltai Szeretetszolgálat együttműködő partnereket keres tervezők és kivitelezők körében. A karitatív szervezet területenként szeretne összegyűjteni olyan tervezőket és tervező szervezeteket, amelyek kapacitásuknak megfelelően részt tudnak venni az alábbi feladatokban:



A bérlők kiválasztásának feltétele, hogy a nyertes pályázók vigyáznak az épületre, rendben tartják a környéket. ”

Előkészítési feladatok:

- az MMSZ által kigyűjtött ingatlanok műszaki állapotának felvétele, megvásárláshoz vételi javaslatlététel.

Tervezési feladatok:

- típustervek helyszínre adaptálása egyszerű bejelentési eljárás keretében (bejelentési és kiviteli tervdokumentáció),

- meglévő épületek rekonstrukciója egyszerű bejelentési eljárás keretében (bejelentési és kiviteli tervdokumentáció),
- meglévő épületek felújítása (költségvetési kiírás és szükség szerint kiviteli tervdokumentáció).

Műszaki ellenőri feladatok:

- új építésnél és szükség szerint felújításnál műszaki ellenőri feladatok ellátása.

Az előkészítési, tervezési és műszaki ellenőri feladatokat területenként több tervező szervezet látná el, akár településekre lebontva vagy elosztva, akár feladatkörökre bontva. A szervezetekkel, tervezőkkel, műszaki ellenőrökkel a program megvalósítója keretszerződést köt. Az együttműködő partnereket régiónként meghirdetett beszerzési eljárásokkal választják ki konkrét helyszínekre vonatkoztatva.



Továbbpasszoljuk-e a problémát a gyermekeinknek?

Karbonlábnyom-számítás épületekben

Gyakorló tartószerkezet-tervező mérnökként azt gondolom, időszerű, hogy minden építőmérnök, kultúr-
mérnök foglalkozzon az általa tervezett épületek beépített karbonlábnyomának számításával. Az üzemel-
tetéshez kötődő üveggázhatású gázok kibocsátása (operational carbon CO₂eq) az energiahatékonyság fej-
lesztésével folyamatosan csökken, ezzel egyidejűleg az építőanyagok előállításával, beépítésével kapcsola-
tos beépített karbon (embodied vagy upfront carbon CO₂eq) relatív súlya pedig felértékelődik. Míg az előbbi
kontrollja felett folyamatosan szigorodó szabályozás őrökdi, addig az utóbbira vonatkozó követelmények
megjelenése – bár egyre több piaci szereplő sürgeti – egyelőre várat magára.

**V. Nagy Zoltán szerkezettervező
mérnök, Lapidárium Mérnöki Kft.**

A pár évente hatékonyabbra cserélt gépé-
szeti berendezések, a vastagodó hőszigetelések, speciális nyílászárók a felhasználói
oldalón szerethető rezsiszámla-megtakarítást jelentenek, míg a növekvő beruhá-
zási költségek az állami szubvenciók mi-
att csillapított módon jelentkeznek náluk.
Az energiahatékonyság elérésében közre-
működő iparágaknak ez új piacokat jelent,
a kereskedelemnek növekvő forgalmat ge-

nerál, az államnak pedig a közjó nevében a
klímaseglegesség felé törekvés ethoszát
biztosítja.

Ezzel szemben a beépített karbon csök-
kentésének nincs látványos eredménye,
nehezebben mérhető, illetve kommu-
kálható, nem jelent közvetlen anyagi meg-
takarítást, így nem ösztönzi az építőipari
szereplőket. Sőt, rövid távon a gazdasági
szereplők inkább a jelenlegi mechanizmu-
sok fenntartásában érdekeltek, nem a fo-
gyasztáscsökkentő, piacátalakító válto-
zásban.

Azonban már 2022-t írunk, és a szemlé-
letváltás elkerülhetetlen. Köszönhető ez
az egyéni döntések által változó fogyasz-
tói szokásoknak, a perifériás zöldtuda-
tosság lassú, de megállíthatatlan integ-
rációjának a közgondolkodásban. Messze
vagyunk már az iskolába járást megtagadó
különös stockholmi lány magányos akció-
jától. Évek teltek el azóta, és a már megta-
pasztható klímaváltozás jeleire irányuló
figyelem formálja az embereket, köztük
az építetöket, a tervezöket az elvárásaik-
ban, elveikben. Ez a lassú szemléletválto-

zás nyomást fejt ki az építési folyamatok szabályozását meghatározó hatóságokra, szervezetekre. A kedvező változásnak számos jelét láthatjuk: az életciklus-elemzés szabványosítása, az iparági EPD-k (környezetvédelmi terméknnyilatkozatok) egyre növekvő száma, egyes országok építési szabályozási környezetének átalakulása a teljes karbon figyelembevételének irányába, szakmai szövetségek, kamarák elköteleződése az EU-s klímacélok teljesítése mellett, az elemző módszerek sokasága, a jelentősebb véleményformálók megnyilvánulásai (www.dezeen.com/2021/11/04/norman-foster-cop26-embodied-carbon), illetve a fenntartható működés filozófiájának beépülése a nagyobb és már a közepes cégek működésébe is.

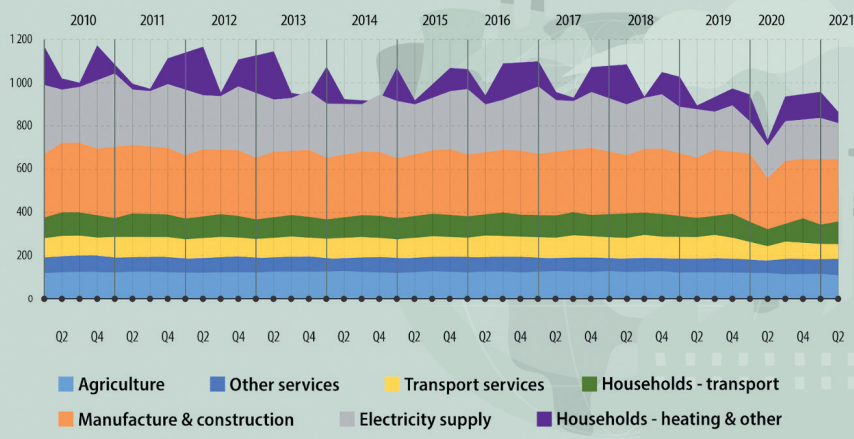
A klímaváltozás elleni küzdelem célját a párizsi klímaegyezmény határozta meg, a globális felmelegedés 2 C-fok alatt tartásával. Ehhez 2050-re minden épületnek „net zero carbon”-nak kellene lennie, illetve közbenső célként 2030-ig az épületekhez kötődő üvegházhatású gázok kibocsátását a jelenlegi értékhez képest meg kellene felezni. (A net zero carbon kifejezést a teljes életciklusukra vetítve klímasemleges épületekre használják.) Elnézve az 1. ábrát, a tervezett csökkentés elérése komoly kihívás.

Építőmérnökként miért is vagyunk mi ezzel kapcsolatban megszólítva? Azért, mert tervezői közrehatásunk révén nagy, környezetalakító folyamatok meghatározó szereplői vagyunk. A mi esetünkben nem arról van szó, hogy egyéni felelősségvállalás címén kihagyunk egy steaket, vagy lemondunk egy repülőútról és vonatozunk, hanem arról, hogy a terveink alapján készülő beruházások ennek sokezerszeres mértékű kibocsátásáért felelősek. A világ teljes kibocsátásának ~28 százalékáért az épületek üzemeltetése felel, és ~10 százalékáért az építés anyagai, illetve folyamata (2. ábra). A beépített karbon nagyrészt a betonnak, pontosabban a cementnek köszönhető. A beton a világon a legnagyobb mértékben előállított anyag, éves szinten minden egyes emberre 3 tonna jut belőle. Ez kicsit nagyobb, mint egy 1x1x1 m-es kocka évenként.

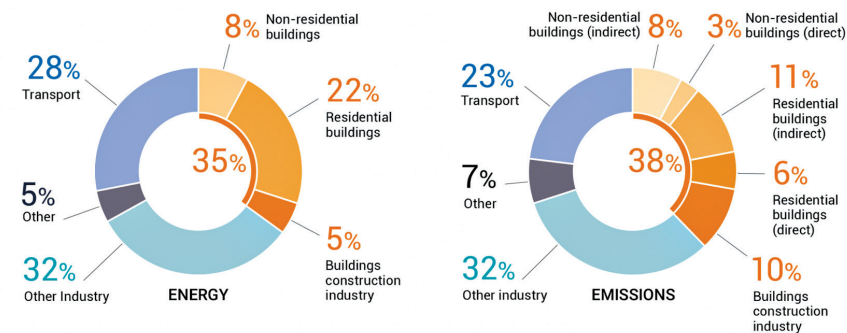
A mérnöki tervezésben a környezet-tudatosság ma már nem perifériás szakértői papírgyártás, hanem a mindennapi műszaki tervezés összetevője. Legalábbis az kellene, hogy legyen. Nekem stati-

Greenhouse gas emissions by economic activity, EU, Q1 2010 – Q2 2021

(million tonnes of CO₂ - equivalents)



1. ábra: Üvegházhatású gázok kibocsátása az EU-ban, 2010–2021 (Forrás: <https://ec.europa.eu/eurostat>)



2. ábra: A világ energiahasználata és az üvegházhatású gázok kibocsátása szektoronként 2020-ban (Forrás: The 2020 Global Status Report for Buildings and Construction)

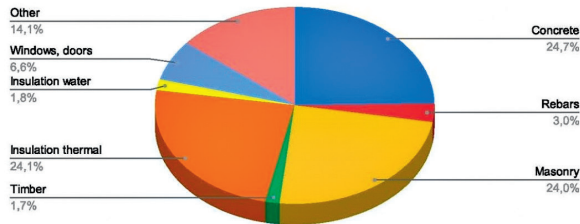


CARBON FOOTPRINT CALCULATION REPORT

Lapidarium Engineering Office Ltd - HU 1111 Bp. Bertalan Lajos st. 11. 3/3 www.lapidarium.hu



EMBODED CARBON FOOTPRINT CALCULATION REPORT BUILDING MATERIALS %CO₂e



3. ábra: Földszintes kis falazott lakóépület CO₂e-elemzése – építőanyagok szerinti bontás

CARBON FOOTPRINT CALCULATION REPORT

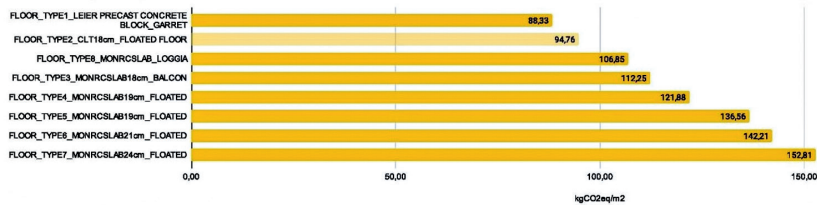
Lapidarium Engineering Office Ltd - HU 1111 Bp. Bertalan Lajos st. 11. 3/3 www.lapidarium.hu



BUILDING LAYER SUMMARY

FLOOR SLABS	Value	FLOOR TYPE1_LEIER PRECAST CONCRETE BLOCK_GARRET
2ND_FL_01 2nd story FLOOR	88,33 kg/m ²	FLOOR_TYPE2_CLT18cm_FLOATED FLOOR
2ND_FL_01 2nd floor	94,76 kg/m ²	FLOOR_TYPE3_MONRCSLAB18cm_BALCON
2ND_FL_03 2nd story FLOOR OUTD terrace	106,85 kg/m ²	FLOOR_TYPE4_MONRCSLAB19cm_FLOATED
2ND_FL_02 2nd story FLOOR OUTD	112,25 kg/m ²	FLOOR_TYPE5_MONRCSLAB19cm_FLOATED
3RD_FL_01 Mezzanine FLOOR	121,88 kg/m ²	FLOOR_TYPE6_MONRCSLAB21cm_FLOATED
2ND_FL_01 2nd story FLOOR IND	136,56 kg/m ²	FLOOR_TYPE7_MONRCSLAB24cm_FLOATED
1ST_FL_01 Ground story FLOOR INDOOR	142,21 kg/m ²	
1ST_FL_02 Ground story FLOOR INDOOR 2	152,81 kg/m ²	

FLOOR SLABS kgCO₂e/m²



4. ábra: Födémek összehasonlító CO₂e-elemzése

kusként például kutya kötelességem lenne a 253/1997. (XII. 20.) OTÉK 50. § (3)-ból nemcsak az (a) pontban említett állékony-ság és mechanikai szilárdság felett örködni, hanem továbbolvasni a (h)-ig - amely a természeti erőforrások fenntartható használatát írja elő -, és azt is hasonlóan komolyan venni. Amíg ez a hozzáállás a mérnökök körében általánossá nem válik, addig nem lesz valódi változás.

Hogyan lehet elkezdni a karbonszámítást?

Évekkel ezelőtt, amikor először próbálkoztam vele, még kiábrándítóan adat- és módszerhiányos terület volt. Igaz, kárpótlót az ökológia összetett rendszereire, összefüggéseire való rálátás izgalma, de a mindennapi mérnöki tervezési gyakorlatomba integrálása életidegennek és irreálisnak látszott. Azóta az elemzési módszerek jelentősen egyszerűsödtek, átláthatóbbá,

szabványosabbá váltak. Az elemzés be-menő adatai (EPD) továbbra is szegényesek, de legalább már vannak, nyilvánosan elérhetők, és kis segítséggel használhatók is. Persze messze vagyunk még az amerikai karbon-elemzési gyakorlattól, ahol egy építkezés helyszíne közelében lévő betonbeszállítók környezeti lábnyomát tartalmazó adatbázisban böngészhetünk. (Érdekes-ségként javaslom az EC3 tool nézegetését: www.buildingtransparency.org/) Nálunk inkább arra van ma lehetőség, hogy az EU-s adatbázisok különböző országokban elérhető EPD-it a hazai energiamix szerint korrigálva felhasználjuk az itthoni elemzésekben, közelítésként. Azonban az EPD-k száma napról napra nő, ennek áttekintésére, meg-tapasztalására javaslom a következő német adatbázist: <https://ibu-epd.com/>

A fenntartható tervezés az életciklus-elemzésen alapul, amely egy költségvetés készítéséhez hasonlítható leginkább.

Itt is egy lettár összeállításával kezdünk, melybe az építéssel kapcsolatos összes folyamatot és anyagot beírjuk. Azzal a különbséggel, hogy itt nem árat és munkadíjat, hanem különböző környezeti indikátorokat rendelünk a tételekhez. Többek között üvegházhatású gázok kibocsátását, savasodást, eutrofizációt, ózónréteg-károsítást. Ezek közül az emberiséget, az ökoszisztémát leginkább fenyegető klíma-változást az üvegházhatású gázok (CO₂e) kibocsátása jellemzi. Az elemzés egyszerűsített módszertanáról könnyen követhető ismertetőt készített az ISTRUCTE, az angol tartószerkezetes mérnökök intézete: www.istructe.org/ISTRUCTE/media/Public/Resources/istructe-how-to-calculate-embodied-carbon.pdf

A Lapidariumban mi is ezen módszer-tan mentén kezdtük eleinte elemzéseinket táblázatos megoldással kidolgozni. A 3. ábrán egy kisebb épület elemzésének eredménye, a 4. ábrán különböző épülethe-tároló szerkezetek összehasonlító elemzése látható.

Ez a táblázatos módszer kisebb projektek feldolgozására jó, de nagyobb léptékben, főleg többkörös változtatások után könnyen átláthatatlanná, megbízhatatlanná válhat. Az EPD-adatbázisokat nekünk kell kutatni, és adathiányos helyzetekben könnyen magunkra maradunk a kérdéseinkkel. Nálunk most egy finn cég, a oneclickLCA programja tűnik a leginkább megbízható és hatékony eszköznek az elemzésre. Idővel az integrált BIM-alapú számítás lesz a legkézenfekvőbb, amely utánkötés helyett valós időben mutatja a tervezett létesítmény környezeti lábnyomát, így az információ nem késleltetéssel, közvetítéssel jut el a tervezőhöz, hanem ott és akkor, amikor a tervezői döntéseket hozza. Ilyen módon a műszaki alternatívák könnyebben vizsgálhatók, elemezhetők.

A hangyákról olvasgatok egy könyvet. Nekik a darazsaktól való elágazásra, ezzel együtt az euszociális (államalkotó) viselkedés evolúciós eredményességének kísérlétezésére több mint 50 millió év állt rendelkezésükre. Az emberiségnek ehhez képest villámgyorsan kell kicsit változtatni eddigi viselkedésén. Szabad akarattal bíró emberekként mindannyiunk saját döntése, hogy ebből a feladatból kivesszük-e a részünket, vagy kis lelkiismeret-furdalással inkább passzoljuk a problémát a gyermekeinknek.

Műszaki felsőoktatásunk a hazai közlekedési infrastruktúra fejlesztési igényeinek tükrében

Útkeresés

Közlekedés nélkül nincs működő gazdaság, nincs megfelelő társadalmi mobilitás, nincs meg a területi egyenlőtlenségek kiegyensúlyozásának lehetősége.

Dr. Tóth Csaba okleveles építőmérnök, tanszékvezető
Dr. Baráti Ilona okleveles építőmérnök

Magyarország földrajzi elhelyezkedéséből adódóan fontos szereplője Közép- és Kelet-Európa közlekedési ágazatának. Az ebből származó gazdasági előnyök még növelhetők, bizonyos fejlesztésekkel. „Az ágazat alacsony termelékenysége azonban gátat szab az egyébként elérhető lehetőségek maximális kiaknázásának. Az egyik első lépés a vasúti hálózat minőségének javítása lehet, amelyre a régiós országokhoz képest elavultabb vágányrendszer és fejletlenebb infrastruktúra jellemző” – olvasható a magyar gazdaság növekedési pályáját leíró tanulmányban.¹ A bővítésre azért is szükség van, mert lakott területen a megnövekedett egyéni közlekedési igények hagyományos gépjárművekkel – környezetkímélő módon – nehezen elégíthetők ki.

„Az infrastrukturális hiányok is az építések bővítésére irányuló folyamatos igényre utalnak. A magyarországi autópálya-sűrűség például 2018-ban felülmúlta a többi V4-es ország szintjét, bár a nyugat-európai szintektől elmaradt.”² Hasonló szükségleteket jelez a 2030-ig előre tekintő Országos fejlesztési és területfejlesztési koncepció, mely a társadalmi mobilitást emeli ki.² A nemzeti infrastruktúra-fejlesztési stratégia³ közel húsz pontban sorolja fel a 2050-ig szükséges lépéseket, amelyek egy része a járműparkok és a menedzsment, a monitorozás, valamint a közlekedésbiztonsági berendezések témakörét érinti, nagyobb

részük azonban jelentős építési beruházásokkal kapcsolatos. A már idézett, Repülőrajt című anyag¹ említést tesz arról is, hogy Magyarországon a képzettebb építőipari munkaerő hiánya is gondot okozhat. „2019-ben az ágazat dolgozóinak valamennyivel kevesebb mint 9%-a rendelkezett felsőfokú végzettséggel; a többi V4-es országban ez az arány 14–16%, az euróövezetben pedig 17–20% volt.”¹ Tehetünk-e valamit azért, hogy megváltozzon ez az arány?

Hallgatói létszámok

Demográfiai okokkal is magyarázható a műszaki felsőoktatás hallgatói létszámának csökkenése.⁴ A 18 éves korosztály létszáma 1993 óta a közel 200 ezer főről 100 ezer alá csökkent. Figyelembe kell venni azt is, hogy a 18 éves korosztály tagjai közül nem mindenki, átlagosan csak 62%-uk rendelkezik érettségivel.⁵ Az első diploma megszerzéséért potenciálisan 55–60 ezer fiatal indulhat. 2020-ban az alap- vagy osztatlan képzésre felvételt nyert diákok összlétszáma 39 796 fő volt, képzési területenkénti eloszlása a diagramon követhető. A műszaki terület 4566 fővel jelenik meg.⁶

2016-ban az összlétszám 41 021 fő volt. Műszaki képzési területre 7079 főt vettek fel.⁷ A két évet összevetve jól látható a műszaki terület karcsúsodása. Az adatok persze tovább finomíthatók, hiszen egyes években volt pótfelvételi, egyes intézményekben van levelező és költségtérítéssel képzés is. Országos felmérések bizonyítják azonban, hogy az alapképzést tekintve a közvetlenül érettségi után, nappali munkarendben és állami finanszírozású képzésben részt vevők az igazi „bázis”, ők jutnak el legnagyobb arányban a diplomáig. Minden más paraméter esetén ugrásszerűen nő a lemorzsolódás.

Helyzetkép

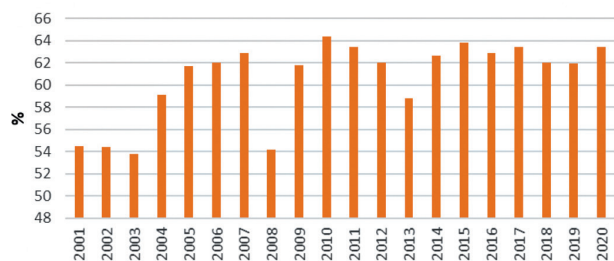
A műszaki felsőoktatás különféle szegmensei iránt nem egyenletes az érdeklődés, az építőmérnökség iránt csekélyebb. Általános felvételi eljárás keretében nappali képzésre 2001-ben (még az osztatlan 5 éves képzésre) 739 főt, 2016-ban (a BSC-képzésre) 468

főt, 2020-ban 357 főt vettek fel.⁷ A 2020-ban kezdő hallgatókkal azért érdemes foglalkozni, mert ők fognak 2024–2025-ben végezni, ők azok, akik a prognosztizált, 2030-ig tartó fejlesztésekben fiatal szakemberként vehetnek részt, a 2050-ig tartó fejlesztésekben pedig már szakmai tapasztalattal rendelkező vezetőként.

A BME Építőmérnöki Kara, amely az ország diplomás építőmérnökeinek a felét adja, a 2000-es években jellemző 3–400 fős elsős évfolyamok helyett évek óta kb. 220 fős évfolyamokat képez. A karon 10-nél több specializáción folyik a képzés, és az évfolyam hallgatói közel egyenletes nagyságú csoportokba rendeződnek. A „Közlekedési létesítmények” specializáció létszáma 2018 óta 15–25 fő között mozog, ennyien választják a specializáció tantárgyait, és félévenként ebben a nagyságrendben születnek közlekedési létesítményekkel kapcsolatos szakdolgozatok.

A szakemberképzés fontos területe a magasabb szintű, vezető tervezői és szakértői tevékenységre, kutatásokra történő felkészítést biztosító mesterképzés.⁷ Magyarországon jelenleg mesterré a BME ÉMK infrastruktúra-építőmérnök mester szakút- és vasútmérnöki specializációján, a Széchenyi István Egyetem Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar infrastruktúra-építőmérnök mesterszakán válhat a hallgató. Jellemzően azok választják ezeket a szakokat, akik már BSC-diplomájukat is a szakterületen szerezték. És igen kevesen vannak. Budapesten a 2020-as általános eljárásban 17 fő, a keresztféléves induláskor 7 fő kezdte meg tanulmányait nappali munkarendben infrastruktúra-építőmérnök mesterképzésen, Győrben levelező képzés indult, 69 fővel. A BME-n folyó mesterszakhoz két specializáció tartozik, a létszámok tehát itt újból feleződnek. A végzősök száma is csekély, hiszen az előző évek kicsit magasabb létszáma sem eredményez jelentős utánpótlást. Az Építőmérnöki Karon út- és vasútmérnöki specializáción 2019-ben (tehát két félévben összesen) 27 diplomázó volt, 2020-ban 11 diplomázó.⁸

ÉRETTSÉGIZETTEK A 18 ÉVES KOROSZTÁLY SZÁZALÉKÁBAN (nappalis munkarend)



A képzés kiegészülhet még a doktori képzéssel. Itt is érvényes az, hogy a szakterületen végzettek maradnak közlekedési létesítmények és rendszerek fejlesztésére irányuló kutatással a doktori iskolában, és egyre inkább jellemző az is, hogy a mesterképzést követően azonnal, folytatva a hallgatói életutat. Ritkán fordul elő, hogy az iparból térjen vissza valaki, vagy más építőipari területről érkezzen. Az alacsonyabb induló BSc-létszámok előrevetítik a hazai PhD-hallgatói létszám erőteljes csökkenését, holott már most is csekély ez szám. A Vársárhelyi Pál Doktori Iskolában közlekedés-építési szakterületen jelenleg 9 fő folytat doktori tanulmányokat, ebből 4 fő külföldi.⁸

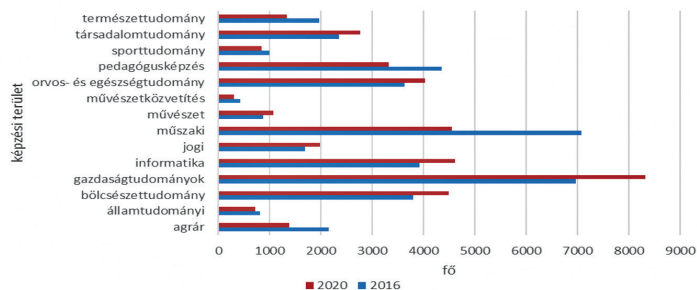
Meg kell említeni a szakmagyakorlási jogosultságok rendszerét is. A tervezési és szakértői jogosultságok körét, amelyek – alkalmazva a 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet előírásait – csak adott végzettséggel és a szakterületen eltöltött többéves gyakorlat után szerezhetők meg. Tehát az alapokat most kell lerakni, a jövő szakember-szükségletének betöltésére most kell felkészülnünk. Szent-Györgyi Albert szavai itt is érvényesek: „Olyan lesz a jövő, mint amilyen a ma iskolája.”

Az utóbbi évek hallgatói létszámcsökkenését látva, valamint az idősebb korosztály aktív munkásságának befejezését is prognosztizálva, hatékony beavatkozás nélkül a terület szakemberigénye már 3–5 év múlva sem lesz kielégíthető. Az építőipar digitalizációjának előretörése is megkívánja az új ismeretek, kompetenciák birtoklását a jövő szakembereitől, főként mérnökeiktől.

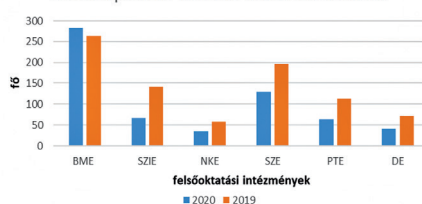
Az utánpótlás

Az építőipar és a közlekedésépítés most is több mérnököt foglalkoztatna, mint ahányan munkára jelentkeznek. Már a BSc-hallgatókat is munkalehetőségek felajánlásával keresik meg a cégek, és hallgatói szemmel nézve jelentősebb ösztöndíja-

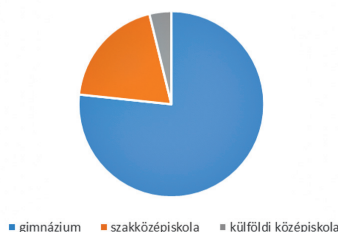
Egyes képzési területekre felvétel nyert hallgatók létszáma alap- és osztatlan képzésben nappali tagozaton



Képzőhelyek 2019-2020 éves adatai: alap-és mesterképzésben felvettak összesített létszáma



A 2020-ban felvételt nyert elsőévesek közép-fokú tanulmányai



kat kínálnak hosszabb-rövidebb időszakra, távlati célként nyíltan megnevezve a teljes idejű foglalkoztatást is. Ezek nagyszerű dolgok, de nem biztos, hogy elegendők lesznek a néhány év múlva szükséges szakemberigény kielégítéséhez. A tervezett projektek megvalósításához nem elegendő a hallgatók egy részének „átcsoportosítása” a közlekedésépítési területre, hiszen az építés más ágazataiban is várják a mérnököket. A műszaki felsőoktatásnak új hallgatói csoportokra van szüksége. Mit tehetnek a középiskolák, a felsőoktatási intézmények, és mit tehetnek a cégek az utánpótlás biztosításáért? Két dologra érdemes fókuszálni. Elsőként arra, hogy a fiatalok előtt szak(ma)választáskor a közlekedésépítés területe mint lehetőség minél markánsabban jelenjen meg; a másik, hogy a tanulmányok alatt a szakterület iránti vonzódás ne vesszen el, a perspektíva megmaradjon.

A mostani 18–20 éves korosztály sikerorientáltsága felülmúlja a korábbiakét, a műszaki pálya viszont nem kecsegtet azonnali sikerrel. A diplomaszerezés utáni és szakmai területen eltöltött 3–5 év igazolt

gyakorlat szükséges egy-egy jogosultság megszerzéséhez, az önálló munkavégzéshez. Tegyük hozzá, hogy ez nem csupán egy jogszabály, hanem maga a valóság: a szakértelem megszerzéséhez évek kellenek.

A felsőoktatásba érkező hallgatók két nagy csoportja a szakmai középiskolából (most újra technikum) és a gimnáziumból érkezők csoportja. A csoportok közötti arány az utóbbi években szinte állandósult. A 2020-as felvételi során az Építőmérnöki Kar első hallgatóinak 20%-a végzett szakmai középiskolában.⁹

A statisztikák mögött mindig hallgatók, szakemberek, hallgatói és szakmai karriererek állnak, ezért rendkívül fontos, hogy az egyéni és a társadalmi igények a foglalkoztatási területen is összekapcsolódjanak. A felsőoktatással kapcsolatban sokszor emlegetik a lemorzsolódást, amelynek egyik oka igazoltan az, hogy a diák nem találta meg az érdeklődésének megfelelő területet, motiváció hiányában nem fordít kellő időt a haladásra, nincs sikerélménye, abahagyja tanulmányait. A szakmai középiskolák/technikumok tanulóira viszont ez kevésbé jellemző. Azok a diákok, akik már a közép-fokú oktatásban út- és vasútépítéssel vagy magával az építőiparral megismerkedtek, magasabb motivációs szintről indulnak az egyetem azonos képzési területein, de ösztönzésre nekik is szükségük van.

Formális és informális kapcsolatokat kell kiépíteni az ország leendő út- és vasútépítő technikusaival. Milyeneket? Célzott tájékoztatókat, közös szakmai programokat, kölcsönös intézménylátogatásokat, nyári táborokat. A jogszabályokkal rendezett, hivatalos kapcsolatra pedig példa a 2021 őszén induló „okleveles technikus” program, amely jelenleg még csak néhány szakképzési centrum és felsőoktatási intézmény együttműködésével fut, de közlekedésépítéssel kapcsolatos technikus szakoknál is bevezethető lenne.

A gimnáziumi tanulók számára a szakválasztáshoz több információt kell adni; a közlekedésépítési szakterület szépségeit, eredményeit kell bemutatni, és a lehetséges életpályát felvázolva rámutatni, hogy tartalmas, érdekes karrier vár rájuk ezen a területen. Az információátadás korszerű módjain kívül (2-3 perces filmek, podcastok stb.) a személyes élményeket biztosító programok, kampányok vannak nagyobb hatással a fiatalokra, és ezek a programok természetesen nem valósulhatnak meg a tervező és építő cégek közreműködése nélkül. Ettől válnak ugyanis igazán hitelessé.

Az egyetemi tanulmányok megkezdése után a sikeres hallgatói pályafutáshoz komoly segítség az ipari partner és a kar deklarált együttműködése, a kooperatív képzés. Ennek az oktatási formának egyik előnye, hogy a szakmai gyakorlat valós építési problémák megoldására irányul, a munkahelyi beilleszkedés később könnyebbé válik, felkészültebbek lesznek a teammunkára, megkezdődik a szakmai karrier építése. Ha a kooperatív képzés a kar „Közlekedési létesítmények” specializációján is választhatóvá válna, ez jelentős mértékben hozzájárulna a szakterületen szükséges kompetenciák gazdagításához.

A kooperatív képzési formára azért is szükség van, mert a gyakorlati ismeretek szintetizálását biztosító 48 kontaktórás út-vasút mérőgyakorlat 6 évvel ezelőtt, a képzési folyamat átalakításakor kikerült a mintatantervből. Egyes feladatok más tantárgyak mérőtábori feladatai közé kerültek, de ezek nem tudják teljes körűen pótolni a szűkebb szakterülethez kapcsolódó mérési feladatok alapos begyakorlását.

Oktatói feladatok

A BME Építőmérnöki Kara oktatásszervezéssel és tananyagtartalmak frissítésével kívánja az ipar által jelzett szakmai igényeket és az előremutató fejlesztéseket is kiszolgálni, miközben egyre vonzóbb egyetemi éveket kíván biztosítani hallgatóinak. Ennek az oktatásfejlesztésnek az egyik eredménye a több tantárgyon átívelő projektfeladatok beépítése a tanulmányokba, és a kontaktórák olyan elrendezése, hogy a felsőbb évesek tanulmányaik alatt rész munkaidős munkavégzésre is lehetőséget kapjanak. Látható, mindkét intézkedés kapcsolódik a céges együttműködéshez.

A projektek akkor adják a legtöbbet a diák számára, ha valódi problémák meg-

oldására irányulnak; a szakmai és munkakompetenciák elsajátításában pedig óriási támogatást jelent a cégeknél eltöltött munkaóra. Az elvi lehetőség tehát megvan, csíráiban, egyes specializációkon már működik is, de további cégek bevonására van szükség a közlekedésépítés területén. A nagy állami cégek, cécsoportok közreműködése is szükséges ebben a folyamatban, hiszen az egész országot átfogó közlekedési hálózatok építése, engedélyeztetési eljárások előkészítése, a közlekedési rendszerek működtetése jellemzően az említettek irányításával történik. A céges partnerekkel történő együttműködés monitorozása, az egyetemi oktatáshoz és követelményekhez való illeszkedés vizsgálata természetesen az intézmények feladata.

A célok elérése nem valósulhat meg értékes és komoly szakmai potenciált jelentő oktatói gárda nélkül. És itt ki kell térnünk az angol nyelvű képzésre is. A BME büszke arra, hogy egyre több külföldi hallgatót vonz különböző szintű és képzési területű szakjaira. A 2021-es tanévben 650 elsős külföldi hallgató kezdte meg tanulmányait, és mintegy 4700 magyar. Az Építőmérnöki Kar a nemzetközi szinten különösen keresett, a külföldi hallgatók aránya a magyar hallgatókhoz viszonyítva 20-30% körüli, és így az egyetemi oktatás Európában elterjedő trendjéhez igazodva a kar is egyre több specializációt és tantárgyat kínál angol nyelven, már a magyar hallgatóknak is.

Az oktatói munkavégzés „duplikálásának” elkerülése érdekében is jó megoldásnak tűnik a magyar és angol nyelvű képzés hallgatóinak együttes oktatása, de mindenképpen óriási munkát igényel az előadótól. A külföldi hallgatók kulturális sokszínűségének és eltérő előképzettségének függvényében az oktatás mozaikossá válik, külföldről érkezők esetében sokkal több egyéni konzultációt igényel, mint a magyar hallgatóknál, és jelentős kapacitás szükséges a tananyagok, segédletek előállításához is. Kik végzik az oktatási feladatokat? A kar és a tanszékek vezető oktatói és irányításuk mellett az adjunktusok és a doktoranduszok. Akadémiai, egyetemi életpályára többnyire kutatásokra fogékony hallgatóink törekednek, ők lesznek doktoranduszok, majd a fokozat megszerzését követően egyetemi oktatók. Jelenleg a doktoranduszok közel fele külföldi, és egy-két esettől eltekintve visszamennek a hazájukba, tehát oktatóként már nem számíthatunk rájuk. Az

Út- és Vasútépítési Tanszék jelenlegi 5 magyar nyelvű PhD-hallgatója közül többségük a végzést követően nem a tanszéken képzeleli el szakmai karrierjének folytatását. Egyetlen doktorandusz kinevelése és beépítése a tanszék oktatási/kutatási struktúrájába minimálisan 4 év, amely minden egyes frissen PhD-fokozatot szerzett kolléga elmenetelével gyakorlatilag elvész, és jelentős rontja annak az esélyét, hogy a tanszéken maradjon, csökkenő összlétszámú és előbb-utóbb nyugállományba vonuló oktatók utánpótlása zavartalanul megvalósulhasson. Nem szükséges annak bizonyítása: egy szakmai műhely oktatási és kutatási képességének, kapacitásának fokozatos csökkenése hogyan hathat a jövőbeli oktatás, majd szakma színvonalára és milyen mértékben lehet gátja a bevezető gondolatokban felvilágított stratégiai célok megvalósításának. A kar természetesen mindent megtesz, hogy a PhD-képzés is magas színvonalon és lehetőleg az iparral összefogva valósulhasson meg. A közelmúltban elindított Kooperatív Doktori Program is ezzel a céllal jött létre.

Összegzés

A hallgatóknak más műszaki pályával összehasonlítva is érezniük kell, hogy jól döntöttek, megbecsült, értékes munka az, melynek folytatására éveket tartó, sokszor nagyon küzdelmes tanulásra készülnek fel. Az Építőmérnöki Kar nyitott a tapasztalatcserére, az együttműködésre a közlekedésépítés területén magas színvonalú munkát és fejlesztéseket végző cégekkel; nyitott a kooperatív képzési elemek kidolgozására, tehetséggondozási program indítására, k+f együttműködésekre. Szakmai szervezetek, iparági képviselők, középiskolák, felsőoktatási intézmények összefogására van szükség, hogy - bemutatva a szakma sikereit és a lehetséges szakmai karriereket - a terület vonzerejét növeljük.

FORRÁSOK

1. McKinsey - Hungary. Repülőrajt. A magyar gazdaság növekedési pályája 2030-ig. 2020. november;
2. Nemzeti Fejlesztés, 2030. Országos fejlesztési és területfejlesztési koncepció. Készült a 1254/2012. (VII. 19.) Korm.-határozat alapján. Magyar Közlöny, 2014/1.
3. Nemzeti közlekedési infrastruktúra-fejlesztési stratégia. 2014. augusztus;
4. KSH. Éleveszülések;
5. KSH. Érettségizettek és felsőfokú oklevelet szerzetek aránya megye és régió szerint;
6. Felvételi tájékoztató; https://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_statistikak/elmult_evek
7. Felvételi tájékoztató; https://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_statistikak/elmult_evek
8. BME EMK Út- és Vasútépítési Tanszék, hallgatói létszámok - statisztika.
9. BME EMK, felvettek adataiból, 2020.
10. Kooperatív Doktori Program, NKFI Hivatal;

Magyar mérnökdinasztiák

A Bagdi család

A hajdúböszörményi Bagdi mérnökök története igazi 20. századi magyar családregény: van benne tanulni akarás, felemelkedés, sanda politikai ármánykodás és persze siker is – nem is akármilyen. Messziről indultak és messzire jutottak, nem bántak meg semmit, viselték a sorsukat, tették a dolgukat, építették az országot.



Dr. Bagdi István, ifj. Bagdi István és Bagdi Zsolt

Rozsnyai Gábor

Hajdúböszörmény, tanya 920/16. Innen indult a többgenerációs Bagdi mérnökcsalád története. Innen járt iskolába az ötvenes években – hóban, sárban, fagyban – a két testvér, *István és Márton*.

Az okleveles agrármérnök

István 1960. január 20-án diplomázott okleveles agrármérnökként a Gödöllői Ag-

rártudományi Egyetemen. „A gimnáziumi érettségi előtt a pályaválasztás alkalmával az egyik kedves tanáromtól azt az útravalót kaptam, hogy ha kiflit akarsz enni tetszőlegesen, akkor menj tanári pályára, de ha bablevest akarsz enni füstölt csülökkel, eredj agrárpályára, mert te annak is jó leszel. A tanács ellenére katonarvosnak jelentkeztem, be is vonultam, de a sok alaki kiképzést meguntam és átnyergettem az Agrártudományi Egyetemre, Gödöllőre.”

István néhány perces friss diplomásként éppen interjút adott a kor rangos rádióműsorának, az „Ötőrai teának”, amikor a vizsgabizottság egyik tagja – akinek roppant mód tetszett István talpraesett viselkedése és imponáló tudása – azonnal állást kínált neki a Bikali Állami Gazdaságban. „Nem fogadtam el. Azt válaszoltam, hogy két éve udvarolok egy hajdúböszörményi lánynak. A mezővárosban kilenc termelőszövetkezet és egy állami gazdaság is van, bizonyára el tudok majd helyezkedni ott is. Mindkét vágyam teljesült: a lány a feleségem lett, és tavalyi haláláig, 60 évig volt a társam jobban-rosszban. 1960. február 2-án beléptem a hajdúböszörményi Előre Tsz-be. Nem sokat tudtam a tényleges, napi munkáról, de elszánt voltam, belevágtam. Visszahallottam, hogy az új kollégáim mondják rám: na, ez se sok sőt eszik meg minálunk!” – anekdotázik nevetve, hozzátéve, hogy 34 évig dolgozott az egyesülések után Bocskai Tsz néven ismertté vált nagyüzemben: 6500 hektár, 10 ezer sertés, 2500 szarvasmarha, 6000 juh felügyelete volt a gondjaira bízva. Lovak csak azért nem, mert azokat fokozatosan gépekre cserélték: „Apránként jobb lett az élet. Törzskönyvezett tenyészállataink voltak, naponta 9000 liter tejet adtunk le a feldolgozónak, ahol elégedettek voltak a minőséggel. Megvalósítottuk, amire édesanyám intett: Fiam, a szegénységet küzdjétek le! A kezdet kezdetén az egyik bölcs kollégám pedig arra figyelmeztetett: Istvány! – így, ny-nyel mondta –, kétféle ember van, az egyiknek nem kell mondani, hogy mit kell csinálni, a másiknak meg hiába mondja! Nos, én ezt nem fogadtam el, kidolgoztunk egy olyan juttatási rendszert, amelynek lényege, hogy az elvégzett munkától függően változott a bér. Ez akkor még szinte forradalmi újítás volt. Mivel a fizetés mindig téma volt az 1325 dolgozóm között, a módszer bevált, ösztönözte a kollégáimat a jobb munkára. Az előző rendszer állami és pártvezetése nem nézte jó szemmel a vezetők háztáji gazdálkodását, nem szerették, ha mással is foglalkoznak a mun-

kaidejükön kívül. Ennek ellenére virágzott a szövetkezetben ez a többletjövedelem-szerzési mód a tagság soraiban.” István 1978-ban mezőgazdaság-tudományból doktorált. 1992-ben vezető mezőgazdász-ként ment nyugdíjba, de továbbra is aktív maradt; egészen tavalyig az időközben visszaszerzett családi birtokon hasznosította több évtizedes tudását, „Jó életem volt, jól csináltam, amit rám bízta, becsületesen dolgoztam, és örülök, hogy a fiaim viszik tovább a családi örökséget.” Mielőtt erre rátérnénk, nézzük meg, hogyan került öccse, Márton a Szovjetunióba.

A kőolaj- és földgázipari gépészmérnök

István öccse, Bagdi Márton 1961-ben érettségizett, és az akkori szabályoknak megfelelően két egyetemre adta be a jelentkezését: az első helyen a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem történelem, orosz-francia szakát jelölte be. Fel is vették, de felutazott Budapestre is, ahol a leningrádi Pedagógiai és Pszichológiai Egyetem felvételijén is megmérettette magát, pszichológusnak készült. (Akinek most *Bagdy Emőke* pszichológus neve ugrott be, az jó nyomon jár. Távoli unokatestvér, akivel számon tartják egymást. Olyannyira, hogy 2001-ben megszervezték a Bagdi-Tömöri család világtalálkozóját, amelyre 3800-an érkeztek a világ minden tájáról, de ez egy másik történet.)

A vágyott szakra 3 magyar diákot vártak, 252 jelentkező volt, akik közül 16-an maximális pontszámot értek el. „A vizsgabizottság látta, hogy okos és elkötelezett vagyok, és erős reáltudományi alapot hoztam magammal a hajdúböszörményi Bocskai Gimnáziumból. Egy szó, mint száz, azonnali matematika, kémia és fizika kiegészítő vizsga után lehetőséget kaptam, hogy a világhírű moszkvai Kőolajkémiai és Gázipari Műszaki Egyetemre iratkozzak be, gépészmérnöki karra, ahol mindent megtanítottak, amit földgáz- és kőolaj-kitermelésről, annak hátteréről, alapjairól és gyakorlatáról tudni lehet vagy érdemes. Olyannyira megszerettem ezt a területet, hogy ötödéves koromban már tanítottam is az egyetemen, és volt moszkvai tanáram a tudományos pályára marasztaltak.”

Bagdi Márton inkább hazajött, szakipari cégeknél helyezkedett el, tankönyvet írt, amiből a fél világ tanult, de az igazi szakmai ugrás az volt számára, amikor 1973-ban be-



kapcsolódott az orenburgi gáztávvezeték építésébe. Sokan emlékezhetnek rá: a világgazdaságot alaposan megrázó 1973-as olajárrobbanást követően létrejött megállapodás szerint Orenburgtól a Szovjetunió akkori nyugati határáig húzódo, 2750 km-es nyomvonalat öt szakaszra tagolták, Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország és az NDK azonos értékű részt vállalt az építésből és a finanszírozásból, a Szovjetunió pedig kötelezte magát, hogy a részt vevő országoknak 20 éven keresztül évi 2,8 milliárd köbméter földgázt szállít. Addig Európában nem épült még ilyen nagy és ekkora kapacitású gázvezeték. Magyarország először a III. szakasz, majd többszöri tervmódosítást követően végül az V. szakasz (Guszatyin-Bogorodcsani-Huszt) építését végezte el, amit 1975-ben kezdtek el. „Első feckszeként a III. szakaszon már 1973-ban, gyalog és UAZ-zal többször is bejártam a több mint 600 km-es III. szakaszt, ismerem minden kilométerét. Az V. szakasz bogorodcsani kompresszorállomáshoz és a vezetékhez kapcsolódó egyéb műszaki berendezések mellett felépítettünk 850 lakást, telefonhálózatot, szennyvíztisztító telepet, 1200 tanuló oktatására alkalmas általános és középiskolát, teljesen magyar berendezésekkel, az akkori szokások szerint munkaversenyben a többi részt vevő KGST-országgal. Többször lettünk elsők, ilyenkor vándorzászlót kaptunk. A vezeték immár 43 éve szállítja a földgázt Európa országaiba, s így Magyarországra, túlélve olyan politikai változásokat, amelyek egykor elképzelhetetlenek voltak. Bebizonyosodott, hogy a jó műszaki megoldások tartósabbak, mint a politikai viszonyok.”

A még mindig fiatal mérnök 1978 novemberében került haza, a síófoki Gáz- és

Olajszállító Vállalat főmérnökének nevezték ki. „Szerettem a munkámat, de egy kikerülhetetlen konfliktus részese lettem. 1984 telén az egyik miniszterelnök-helyettes el akarta adni Magyarország fűtőolaj-tartalékát Jugoszláviának, amit a szakmailag abszolút megkérdőjelezhetetlen tudású trösztí főnököm nem akart engedni. Két héten belül leváltották, inkompetens, a pártvonalat híven követő emberek vették át a terepet. Mivel kiálltam a trösztí főnököm mellett, hiába volt akkorra már négy diplomám – Moszkva után Budapest, Párizs, Budapest –, a pálya szélére szorítottak, és a gazemberekre jellemző válogatott módszerekkel megakadályozták, hogy visszakerüljek a szakmába. Ha hibáztam, akkor az az volt, hogy mindig is szókimondó voltam, megmondtam a szakmát nem értőknek, hogy mivel kellene inkább foglalkozniuk” – meséli az elvárt „kompromisszum” meg nem kötésének kihatásáról a szellemileg ma is topfit mérnök.

Bagdi Márton a munka mellett tanított a Budapesti Műszaki Egyetemen, szakkönyveket írt. Készített egy 7 nyelvű gázipari szakszótárt más nemzetközi szaktekintélyekkel közösen, de az igazi póthivatását a magyarság eredetének kutatásában lelta meg: ennek során egészen Indiáig jutott, ahol megismerkedett a fehér hunok történetével. A fehér hunok helyi kutatója, *dr. Bagdi Radjeev* szerint 3,5 millió Bagdi él a fehér hunok között, és fővárosukat is Bagdinak hívják... Eljutott *Petőfi* sírjáig, és találkozott az őseinkkel a Bajkál-tón túl. Amikor beszélgettünk, éppen egy 15 kötetes, még a cári időben kiadott orosz tanulmányt olvasott. Azt mondja, hogy ebben is bukkant érdekes dolgokra, olyanokra, amelyek részben kiegészítik, részben felülírják

mindazt, amit a magyarokról eddig tudtunk. Bagdi Márton vonalán a családra jellemző becsületességet két gyereke viszi tovább. *Róbert* gépésztechnikus és ezermester a vasasszakmában. *Ilona* aneszteziológus és reanimatólógus főorvos Németországban.

A második generáció

István fia, az ifjabb *Bagdi István* is a hajdúböszörményi Bocskai István Gimnáziumban tanult – a szűkebb családban mindenki makacsul ragaszkodik a szülőföldjéhez –, ahol kedvenc tantárgya a biológia és kémia volt, így egy év sorkatonaság után egyes út vezetett a Debreceni Agrártudományi Egyetemre. „Végig jeles voltam ebből a két tantárgyból, de a kémiatanárom azal riogatott, hogy legfeljebb kazánfűtőnek vesznek fel az egyetemre. Talán a magatartásommal lehetett baja.” Akárhogy is, István 1986-ban állattenyésztés szakon diplomázott, és néhány nap elteltével már dolgozott is egy hajdúböszörményi termelőszövetkezetben, ahol a szarvasmarhatelepet bízták a gondjaira: „108 dolgozóval 1000 tehenet gondoztunk, természetesen a szaporulattal együtt, aminek napi hozadéka 16 ezer liter tej volt. Nem feltétlenül szerettem a régi rendszert, de voltak szép eredményeink. Az adott körülményekből kihoztuk a legjobbat, sőt egyes területeken világszínvonalú munka folyt nálunk.” Akkor már széles körben elterjedt a háztáji gazdaság is, ami komoly kiegészítő jövedelmet termelt. A Bagdiak 6000 nm-en, vagyis egy holdon nemcsak burgonyát termeltek, de a magángazdálkodás csíráit is nevelgették, ami később – bár ezt akkor érthető okokból még nem tudták – jól jött. Istvánt ágazatvezetőként érte a rendszerváltás, a Bocskai Tsz valamennyi önálló egységét – így a szarvasmarhatelepét is – gazdasági társaságokká alakították. „Még azt sem tudtuk, mit jelent az, hogy kft., vagy hogy mit csinál az ügyvezető igazgató. De nem volt mese, a világ megváltozott, csinálni kellett; könyvekből tanultuk, tulajdonképpen még tetszett is, kihívásnak éreztem, és belerázódtunk, jól működünk. Öt évvel később a holdingként működő egykori tsz már nem futott olyan jól – később csődbe is ment –, szóval egy kicsit kalandozni kezdtem, persze ennek terepe is a mezőgazdaság volt: a korábban számomra ismeretlen, egyébként kiváló minőségű finn Valmet traktorokat árultam, nem is rosszul. Három év alatt 45 nagy értékű gépet adtam el. Ez-

zel párhuzamosan családi keretek között gazdasági társaságot alapítottunk, földet vettünk, béreltünk, gazdálkodtunk” – meséli, nem tagadva, hogy extrém kemény évek voltak. Istvánnak mindig volt egy hivatalos munkája, a földeken e mellett, sok esetben éjszaka dolgozott. Aki kicsit is foglalkozott mezőgazdasággal, az tudja: a sok munka ellenére nincs garancia a sikerre. A családi gazdaság a 1998-99-es, rekordméretű őszi-téli esőzés miatt kis híján tönkrement, de nem adták fel. „Sokan azt gondolják, hogy a mezőgazdaság egyszerű dolog, holott sokrétű, rengeteg tapasztalat kell hozzá. Nincs két egyforma év, a természeti erők kombinációja végtelen.” Az akkor már jó hírű szakembert falugazdásznak hívtak Hajdúböszörménybe, ami csak a laikus számára számít kis lépésnek a mezőgazdaság nagy és színes terepén. „2200 regisztrált termelő, 25 ezer hektár szántó és persze rengeteg feladat tartozott a hivatalhoz. Utoljára a katonaságnál dolgoztam ilyen hierarchikus rendben, de beletanultam, levizsgáztam, megszerettem. 2004-ben viszont úgy döntöttem, hogy onnantól kezdve kizárólag a feleségemmel és a két gyerekkel akarok együtt dolgozni. Szeretem a függetlenséget, ma már nem tudom másképp elképzelni az életemet, engem ne irányítson senki. 90 hektáron gazdálkodunk eredményesen, ez a föld egy családot a polgári lét szintjén eltart. Én kezelem a gépeket, alkalmazottunk nincs, viszont folyamatosan fejlesztünk. Most például az extrém száraz talajra alkalmas gépek beszerzése foglalkoztat; aki tagadja az éghajlatváltozást, az szívesen látom egy látogatásra nálunk, Hajdúböszörménybe.”

A tájszólás marad – minden más változik

A legfiatalabb mérnök Bagdi, *Zsolt* pályaválasztását értelemszerűen befolyásolták a fentiek: gyerekként rengeteg történetet hallott kalandokról, sikerekről, a korról és legfőképpen a mérnöki lét értelméről. „Marci bácsi olajos sztorijai különösen tetszettek, ez is közrejátszott abban, hogy nem az agrárpálya felé orientálódtam, hanem inkább az építészet és a gépészet vonzott. Végül kikristályosodott, hogy villamosmérnök szeretnék lenni. 2015-ben végeztem a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán, villamosmérnök szakon, és mivel kisgyerekkorom óta imádom a repülést, végzősként

a debreceni repülőtéren voltam gyakornok. Szóval senki sem lepődött meg, amikor a diploma megszerzését követően egyből álláslehetőséget kaptam a reptéren mint navigációs villamosmérnök.”

Zsolt szorgalmasan tanult, majd egy év után megalapította saját cégét, mert ez volt a feltétele, hogy teljesíthessen egy szigorú szabályok alapján végezhető feladatot: elektronikus terep- és akadály-adatgyűjtést végzett a szegedi, majd a debreceni repülőtéren. Ezek mindegyike 4-6 hónapos projekt, de Zsolt azt is útravalónak kapta a Bagdi családtól, hogy folyamatosan képezniük kell magukat. Miskolcon elvégezte a villamosmérnök mesterszakot, jelenleg pedig a Debreceni Egyetem Földtudományi Doktori Iskolájába jár, ahol kutatási témája a repülőterek komplex felmérése. „A Covid miatt egy kicsit megtorpant a légi közlekedés, de nyilvánvaló, hogy az emberek szeretnek és akarnak is utazni. Aki repült már át az óceánon, az tudja, milyen kellemetlen az időeltolódás okozta extrém fáradtság, a jetlag. Engem ez nem hagyott nyugodni, és kidolgoztam egy többkomponensű étrendkiegészítő csomagot, amely hatékonyan támogatja a bioritmus helyreállítását.”

A reptér és megint csak a mezőgazdaság

Ez idáig mind rendben is lenne, de Zsoltal egy munkaterületen találkoztunk, ahol egy helikopter-leszállóhely teljes infrastruktúráját építi. Hogy következik ez az eddigiekből? „2021-ben kezdtem el ezzel foglalkozni, izgatott a generálkivitelezés komplexitása, úgy, hogy fókuszban a repülés áll: speciális bazaltbetont kell használni, egyedi a fény-, a rádió- és az üzemyag-technika.” Mindezt olyan természetességgel meséli, mintha a világ legegyszerűbb dolga lenne, hogy 30 évesen helikopterleszállót épít. Zsolt messzire jutott, de a Bagdi-vér nem válik vízzé: „Régen közömbös volt számomra a mezőgazdaság, viszont mostanában nagyon kezd érdekelni, amit apám és a nagyapám tud ezen a téren. El tudom képzelni, hogy a nővéremmel együtt egyszer átvesszük édesapámtól a családi cég ügyvezetését.” Akármerre is kanyarodik majd a pályája, abban eltökélt, hogy mindent Hajdúböszörményből fog irányítani. „Szerintem a Bagdi család arra is jó példa, hogy vidéken is lehet karriert építeni, sikereket elérni. Egy jó autó és a digitalizáció sokat segít.”

Invalidus-háztól a hivattalá alakításig

A Károly-kaszárnya

A történet a törökök Magyarországról való kiűzetésének idején, több mint 300 évvel ezelőtt kezdődik. Az Oszmán Birodalommal szemben a Szent Liga által vívott háború időben jól elhúzódott: 1686-ban Buda visszafoglalásával kezdődött, 1697-ben a zentai csatában aratott győzelemmel végződött, majd 1699-ben a karlócai békével zárult.

dr. Hajtó Ödön

A magyar király és osztrák császár ez időben I. Lipót volt, a javarészt idegen erőkből álló seregek vezére Savoyai Jenő herceg, akinek Magyarország területén is voltak birtokai, kastélya Ráckeven ma is megvan.

A hosszan tartó háborúskodás nagy számban hagyott hátra beteg, sebesült és rokkant katonákat, továbbá megszapordtak a munkára képtelen, hajléktalan, kóborló emberek, és a sorsukra hagyott invalidusok, akik a közbiztonságot is veszélyeztették. A kérdés politikai megoldásának irányába Széchényi György (1605–1695) esztergomi érsek tette meg az első lépést. Már 1692-ben, még a felszabadító háború befejezése előtt, alapítványt tett egy 2000 fő befogadóképességű hadikórház, illetve invalidusház létesítésére. Az alapítványi működés céljaira vágbesztercei, esztergomi és beckói birtokainak jövedelmét ajánlotta fel az alapító levél tanúsága szerint.

A törökök elleni harc befejezése után lelassultak az események. Az uralkodóházat az 1703–1711 közötti években nagy rész-



ben lefoglalta a Rákóczi-féle szabadságharc, majd időbe telt a telekvásárlásról szóló döntés. A megszerzett telken 1716-ban történt meg az alapkőletétel, III. Károly uralkodásának idején. A lebonyolítói feladatokat Fortunato de Prati katonai mérnök és Hölbling János építőmester végezték.

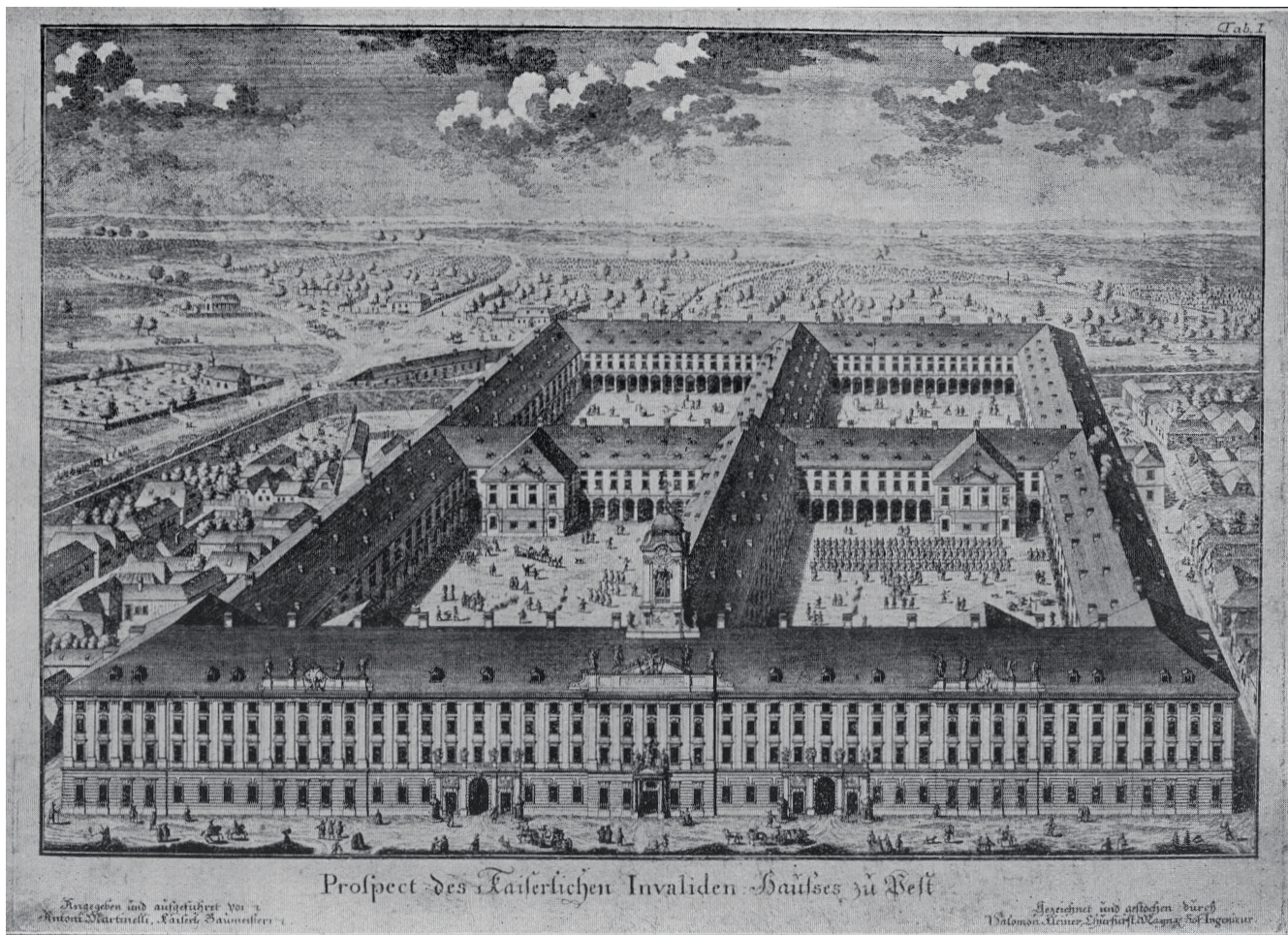
Az Invalidus-ház telkét az alábbi utcák határolják:

- déli oldalról, a főbejárati homlokzat felől a Városház utca, eredeti nevén Gránátos utca;
- a fő homlokzattól jobbra eső épületszárnyat a Gerlóczy utca, eredeti nevén Rosztély utca;
- a fő homlokzattól balra eső épületszárnyat a Bárczy István utca, eredeti nevén Sütő utca;

- északi oldalról a telket a városfal határolta, majd annak visszabontása után többször vita tárgyát képezte a telek kiszélesítése a Károly körútig, de a városfal helye soha nem épült be. (A Károly körút eredeti neve Land Strasse, Országút, majd hívták még 1945-től Somogyi Béla útnak, 1953-tól pedig Tanács körútnak.)

Az épület alaprajzát Prati és Hölbling négyszögbe zárt épülettömbbel képzelte el, középső traktussal. 1717-ben megkezdődött az építkezés az alapfalak lerakásával, de a szűken csordogáló finanszírozás miatt lassan haladt, majd 1723-ban le is álltak az építéssel.

Az udvari haditanács 1727-ben Martinnelli Antal építőmestert bízta meg új tervek készítésével, és mivel azokat 1728-ban



11. Az invalidus-ház távlati képe.
Martinelli terve, Kleiner rézmetszete 1739-ből a Budapest Székesfővárosi Múzeumban.

IV. Károly császár (aki egyben III. Károly magyar király) el is fogadta, folytatódhatott az építkezés, az elkészült részek folyamatos használatbavételével.

Az Invalidus-ház Mária Terézia 1740-1780 közötti uralkodása idején eredeti funkciójában működött, majd II. József császár uralkodása idejében, 1784-ben szűnt meg, és alakult át Károly-kaszárnyává. Az invalidusokat Nagyszombatra költöztették. A Károly nevet a laktanya az építkezést érdemben megindító király tiszteletére kapta: III. Károly, Mária Terézia apja 1711-1740-ig uralkodott.

A Károly-kaszárnya több mint egy évszázadig, 1784-1894 között szolgált katonai célokra, amikor az 1894. évi XX. törvénycikk „felhatalmazta a pénzügyminisztert arra, hogy a Károly-laktanyát öt-



Térkép 1837-ből

millió hatszázezer forintért Budapest székesfőváros közönségének tulajdonjoggal eladhassa”.

Budapest fejlődése az 1873. évi város-egyesülés után erőteljesen megindult. Problémát jelentett, hogy igen értékes belvárosi telkeket katonai építmények foglaltak el. Wekerle Sándor első miniszterel-

nöksége és Róth Károly polgármestersége idejében született meg a törvény az Újépület (Szabadság tér), a József-laktanya (Verbőczy utca, ma Táncsics Mihály utca), a Flórián-laktanya (Vízivárosban, a Ganz-gyár mellett) és a Károly-kaszárnya (Gránátos utca, ma Városház utca), illetve azok telkeinek polgári célú hasznosításáról.

Az épület belsejének hivattalá alakítási tervei elkészítésére Hegedűs Ármin építész kapott megbízást. Az átalakítások az ideiglenesség jegyében zajlottak, mivel akkor is és azóta is olyan teljesen új városházi épület igénye merül fel, amely a királyi várpalota és a Parlament mellett harmadikként reprezentatív súlypontot képezne, például a Duna-parton. A tárgyra vonatkozóan számos tervpályázatot írtak ki, de ez már egy következő történet...

Petzval Ottó Boldizsár, a magyar mérnökoktatás egyik megteremtője

Az elfelejtett bölcsész természettudós

Petzval Ottó Boldizsár (1809–1883) egyetemi tanár, mérnök, a Magyar Tudományos Akadémia tagja 46 éven keresztül tanított felsőbb matematikát, gépészetet, csillagászatot. A Műegyetem egyik alapító tanára, akinek egyetemi tankönyvei évtizedeken át a szakmai képzés legfontosabb forrásai voltak.

Dr. Bruckner Éva, Hollóházy Ildikó

Petzval Ottó életéről, munkásságáról napjainkban nem sok szó esik, a lexikonok is csupán néhány mondatban emlékeznek meg róla. Emléke gyors feledésbe merülésének oka lehet, hogy tehetsége már életében is bátyjának, Józsefnek (1807–1891), a pesti és a bécsi egyetem tanárának, a Magyar és az Osztrák Tudományos Akadémia tagjának az árnyékában maradt, és hogy a trianoni békediktátum következtében a ma már Szlovákiához tartozó, egykori Szepesség jeles cipszer tudósa volt.

Családja, tanulmányai

Petzval Ottó 1809. január 6-án, Bélán (Szepesbélán) született, ahol apja kántortanító volt. 1815-ben a család Késmárkra költözött, és Ottó az elemi iskolákat itt végezte. Néhány év múlva Lőcsére telepedek, ahol kijárta a hatosztályú gimnáziumot. A bölcsészeti tudományok érdekelték, ezért Kassán a filozófia szakra iratkozott be. Ezután az orvosi pálya felé fordult, de József testvérbátyja tanácsára, akit ekkor már okleveles mérnökként Pest városánál alkalmaztak, ő is a mérnöki pályát választotta. 1828-ban a bölcsészkar keretein be-



Petzval Ottó – Rusz Károly metszete (Vasárnapi Ujság, 1883. 35. szám), a Petzval testvérek szülőháza Szepesbélán, Petzval József mellszobrával (Fotó: Hollóházy Ildikó)



lül működő mérnöki intézet, az Institutum Geometrico-Hydrotechnicum hallgatója lett. Az ELTE Bölcsészkarjának története arról ad tájékoztatást, hogy 1857-ig ott nemcsak humán, hanem reáltárgyak oktatása is folyt. Petzval Ottó már az első évben kitűnt társai közül előadásaival, szorgalmával, és a második évtől 200 forint ösztöndíjban is részesült. A vizsgákat – mértanból, csillagászatból, számtanból, út- és vízépítészetből, erőműtanból – mindvégig kitűnő eredménnyel zárta. Magán-mérnök tanulóknak tartott előadásokat, és felkészítette őket a vizsgákra. 1839-ben matematikából és természettanból, 1840-ben bölcséletből és történelemből tett le szigorlatokat, majd a szépművészetek és bölcsélet doktorává avatták. Azok közé a 19. századi bölcsész természettudósok közé tartozott, akik tanulmányaik végeztével reáltárgyakat oktató egyetemi tanárok lettek, és tisztségeket töltöttek be.

Egyetemi munkássága

Petzval Ottó egyetemi karrierje akkor kezdődött, amikor kitűnő matematikus testvérbátyja, József, miután a pesti egyetemen három évig a felsőbb számtan tanára volt, 1837-től a bécsi egyetemen folytatta tevékenységét, és üresen maradt helyét öccse töltötte be. 1837 áprilisában mint a

gyakorlati mértan és vízépítészet tanára, 1839 júliusától pedig a felsőbb mennyiség-tanok előbb rendkívüli, azután rendes tanára lett. A forradalom alatt az egyetemen a hadi tudományokra készülő ifjúság számára erőműtanból, valamint a tüzéri és főleg utászi hadtan alapjairól tartott érdekes és sűrűn látogatott előadásokat. A szabadságharc után a tudományos ügyek átalakítása következtében a mérnöki intézet vezetését bízták rá, egyúttal azonban az elméleti és gyakorlati tárgyak oktatását is ellátta.

A kor szokásainak megfelelően eredetileg latinul adott elő és publikált, az 1848-as szabadságharc idején azonban magyarra váltott. Bár a szabadságharc leverése után, egészen az 1860-as októberi diploma kiadásáig kizárólag a német lehetett a hivatalos és az oktatás nyelve, s ez a korlátozás Petzval Ottóra is kihatott, 1860 után egészen haláláig már csak magyarul beszélt és írt.

Előadásai – például a gyakorlati mértan, a vízépítészet, a felsőbb mennyiség-tan és az erőműtan – szövegét könnyomással sokszorosított kézirat formájában bocsátotta közre, ezáltal nemcsak a tanítványok között, hanem szélesebb körben is ismertek, olvasottak lettek.

1851-ben a már a 18. századtól működő mérnöki intézetet a József Ipartanodá-

val vonták össze, így a mérnöki intézet elszakadt az egyetemtől. Petzval – mint a felsőbb mennyiségtan rendes tanára – az egyetemen maradt, emellett négy éven keresztül az új intézményben, a műegyetem elődjénél is vállalta az erőműtan előadását. Ugyanekkor a gőzkazánvizsgálási bizottság szakértő tagjává is kinevezték, mely minőségében sok gyakorlati tapasztalatot szerzett. 1862-től a bölcsészkarhoz csatolt önálló magyar bizottság alakult a tanárképzés bevezetése kidolgozásának céljából, s tagjai között volt Petzval Ottó is. Az egyetemen töltött negyven éve alatt a bölcsészeti kar dékánágát két ízben, 1843-tól kezdve három, majd 1859-től kezdve három és fél évig töltötte be.

Az oktató és tanítványai

Petzval Ottó oktatóként azt a feladatot tűzte ki maga elé, hogy megkedveltesse az ifjúsággal a hazánkban addig elhanyagolt matematika tudományát.

„Öröm volt előadásait hallgatni, öröm volt kikerdezésin jelen lenni. Legtöbb tanítványa úgy vált el tőle mint barátja, mint közhasznú terjesztője az ismereteknek, mint tudós művelője és előmozdítója a helyesen tanított tudományoknak” – méltatja legkedvesebb és legsikeresebb tanítványa, Kondor Gusztáv matematikus és csillagász, akinek életútja fényes bizonyítéka annak, hogy egy tanár személyisége, példaadása mennyire hatással lehet egy diákja életére. Miközben 16 éven át tanított a mai Eötvös József Gimnázium elődjében, MTA-tag és bölcsészdoktor lett. Petzval Ottó 1883-ban bekövetkezett halála után a csillagászati tanszék helyettes tanárává is kinevezték.

Petzval Ottó hitvallása az volt, hogy „minden tudomány megközelítésének alapja az analízis alkalmazása. Az ész mit sem ér, ha nem párosul az analízis módszerével.” Az analízis elsajátításához a harmincéves egyetemi oktatói tapasztalatát felhasználó, bő magyarázatokkal ellátott kétkötetes tankönyve adta a segítséget diákjainak.

Nemcsak Kondor Gusztáv, de számos tanítványa tartotta mentorának Petzval Ottót. Negyvenéves tanári pályájának tiszteletére a napilapokban, többek között a Honban is, a következő felhívást tették közzé: „A magyar királyi tudományegyetem bölcsészeti karának egyik kitűnő jelesgű tanára, dr. Petzval Ottó úr, egyetemi tanárkodása negyvenedik évét ünnepli.

Ez alkalommal [...] ez évi tanítványai, mély tiszteletük és hálájuk kifejezésére április hó 14-én ünnepélyt rendeznek [...]. Meg vagyunk győződve arról, hogy mindazok, kik az ő tanítványai voltak, a mienkhez hasonló tisztelet és szeretet által át vannak hivatva írni, azért [...] tisztelettel felkérjük mindazokat, kik P. úr 40 éves tanárkodása alatt tanítványai voltak, és mint ilyenek őt tisztelni tanulták, csatlakozzanak hozzánk, hogy így ünnepünk megfelelő legyen az ünneplendő férfiú érdemeihez.”

Az ünnepségen a tanár urat díszkíséret – tagjai között Hunfalvy János prodékán, Than Károly tanár kolléga és Kondor Gusztáv volt tanítvány – vezette be a görög filológiai múzeumba, az ünnepség színhelyére, ahol dr. Kerékgyáró Árpád dékán arra hívta fel a hallgatóság figyelmét, hogy mióta Nagyszombatról Pestre helyezték át az egyetemet, tehát több száz év óta Petzval Ottó a második tanár, aki ebben az intézményben 40 éven át oktatott.

Tudományos tevékenysége

Az egyetemi oktató tevékenységéhez a 19. században is hozzátartozott a tudományos publikációk közzélése. Petzval Ottót napjainkig a legtermékenyebb szerzők között tartjuk számon: huszonegy könyvet publikált, amelyek döntő többsége magyarul jelent meg. Ezek közül kiemelendő az MTA megbízásából, három év alatt megírt kétkötetes erőműtan, és az ugyancsak az MTA ösztönzésére megszületett felsőbb mennyiségteni kézikönyv. Az 1856-ban megjelent *Elemi mennyiségtan*, valamint az 1861-es kiadású *Erő- és géptan* elnyerte a Magyar Tudományos Akadémia nagydíját. Az *Elemi mennyiségtan* „dús tartalma, helyes elrendezése, rendszeres és következetes tárgyalása, könnyen érthető irálya az évközbeli szakmunkák legjelesebbjei közé emeli” – írja egy korabeli könyvismertetés.

Az MTA rendes tagjaként Petzval Ottó 1859. július 18-án a gőzgépek feltalálásáról tartotta a székfoglaló előadását.

1877. április 12-én a Budapesti Tudományegyetem Bölcsészeti Kara ünnepélyes rendkívüli ülésén Petzval Ottónak a magyar tudományos irodalom gyarapításáért és a mérnökök oktatása terén végzett munkájáért, a mennyiségteni és ezzel rokon művek megírásáért mondtak köszönetet. Együttal kiemelték a csillagászat tudományában elért eredmé-

nyeit is. Petzvalnak ugyanis számos teendője között még arra is volt ereje, hogy a Gellért-hegyi csillagvizsgálóban *Titel Pál* (1784–1831), majd *Joseph Littrow* (1781–1840) mellett kitanulja az asztrolómiát. 1872–73-ban itthon a csillagászat helyettes tanára, és ugyan nem hivatalosan, de a Csillagászati Tanszék tanszékvezetője volt. E tudományágon belül a szferikus csillagászzal és az égi mechanikával foglalkozott. Számos diák érdeklődését keltette fel előadásai-
val a csillagok vizsgálata iránt. Az ünnepségen Petzval Ottót, az MTA rendes tagját 40 évi egyetemi tanárkodása és a közoktatás terén szerzett érdemeiért kitüntették a Vaskorona rend harmadosztályú jelvényével.

A dékán köszöntése után válaszában a tanár úr kifejtette, hogy a történelem minden eseménye meg van örökítve a csillagokban, s ahogy Nagy Sándor vagy Napóleon hadjáratai is, az ő tevékenysége is valamelyik égitesten nyomon követhető. Halála után majd 150 évvel mostanáig nem sokan keresték az égen a magyar mérnök-
oktatás megteremtői egyikének, a korában oly nagyra tartott Petzval Ottó Boldizsárnak az emlékét őrző csillagot. Seneca bölcs mondása adjon erre biztatót: „Nagy emberek emlékezete – évforduló nélkül is – oly hasznos, mint jelenléte.”

IRODALOM

Michelberger Pál: Ipar – Tudomány – Akadémia. In: *Könyvtárellátás előadások – 2000. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2002. Műszaki tudományok osztálya / Mérnök és társadalom.*

A Magyar Mérnök-Egyesület Közlönye, 3. évfolyam (1869). G. szám. Könyvismertetés. 474.

A Hon, 1877-03-17/67.

Borsodi Csaba – Tiiskés Anna: *Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának története képekben, 1635–2010.* Budapest, 2010

Diószegi István (szerk.): *Az ELTE BTK története 1635–1985.* Budapest, 1985.

Kondor Gusztáv: *Emlékbeszéd Petzval Ottó r. tag felett.* Az MTA elhunyt tagjai fölött tartott emlékbeszédek. 6. kötet, 1889/1891/1. 2–3.

Michelberger Pál: *Székfoglaló értekezlet júl. 18. 1859. Akadémiai Értesítő, Magyar Tudomány, 2000/a. 1097.*

Petzval Ottó: *Felsőbb mennyiségtan. Külzseléki hánylat alkalmazásával együtt. Első rész.* MTA, Pest, 1867. Előszó, IX.

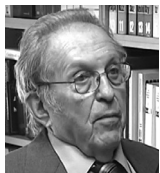
A Királyi Magyar Tudományegyetemen/Pázmány Péter Tudományegyetemen elhangzott beszédek. Egyetemi beszédek 1876–77. tanév. Beszédek Petzval Ottó tiszteletére. Petzval Ottó negyvenéves ünneplése, 52–59.

Radnai Gyula: *Bölcsész természettudósok a XVIII. és a XIX. században*

Szentpétery Imre: *A bölcsészettudományi kar története 1635–1935. A királyi Pázmány Péter-tudományegyetem története, IV. kötet.* Budapest, 1935.

Szinnyei József: *Magyar írók élete és munkái. 10. kötet, Petzval Ottó (Boldizsár) 1101–110.*

Zelovich Kornél: *A MTA hatása a technika tudományok fejlődésére.* Budapest, 1926. 41–46.



Falus László

A Kandó Kálmán Híradásipari Technikum elvégzése után a Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett villamosmérnöki oklevelet 1960-ban. 1976-ban ugyanott doktorált adástechnikai témájú disszertációjával. Pályafutását 1959-ben kezdte az Elektromechanikai Vállalatnál fejlesztőmérnökként, 1963-ban már laborvezető, 1966-tól pedig a TV adófejlesztési főosztályának vezetője lett. 1976-tól a BGH Fejlesztési Intézet adástechnikai főosztályát vezette. A kezdetektől részt vett a televíziós, majd később az URH műsorszóró adóhálózat fejlesztésében és a Magyar Postának szállított berendezések elkészítésében. Irányításával készültek el a hazai URH-FM és TV1 adóhálózatok berendezései, és több exportra gyártott adóberendezés is. A fejlesztés és gyártás mellett az adóhálózatok terveinek kidolgozásában is részt vállalt. 1994-től az Antenna-BHG Adástechnikai Kft. műszaki igazgatója, innen ment nyugdíjba 1996 végén. A 38 év alatt végig az adástechnika szolgálatában állt. Élete mégsem volt egyhangú: az MMK bejegyzett szakértőjeként is tevékenykedett, az MSZT Rádióhírközlés Műszaki Bizottság elnöke volt. Több, ma is érvényes hazai szabványt dolgozott ki, és részt vett a nemzetközi szabványosításban is. A BME-n az adástechnikai szakmérnöképzésben oktatói szerepet vállalt. A földfelszíni televíziózás hazai bevezetésének és fejlesztésének is végig fontos személyisége volt.

Aktív munkát végzett a HTE-ben. Adástechnikai témájú előadásokat tartott, részt vállalt a híradástechnikai ipar emlékeinek megőrzésében és kiemelkedő személyiségeinek megismertetésében. Számos szakcikke, technikatörténeti értékmegőrző írása jelent meg. Munkáját a HTE 1992-ben Puskás Tivadar-díjjal, 2011-ben pedig aranyjelvénnel ismerte el. 2021-ben Életműdíjjal tisztelt meg Falus László teljes eddigi életpályája, a hazai adástechnika és televíziózás fejlesztésében vállalt kiemelkedő szerepe és szakmai tevékenysége előtt.



Fodor József
(1955–2021)

A Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola Közlekedésépítési Kar hidépítési és fenntartási szakja elvégzése után, friss üzemmérnöki diplomával 1976 őszén lett az UVATERV hírodra H-5 osztály dolgozója. A H-5 osztály profilja a tervezett hidak megépítéséhez szükséges, a helyszíni körülményekhez, a kivitelezők felszereltségéhez és felkészültségéhez igazodó technológia, segédszerkeze-

tek, valamint organizáció terveinek elkészítése volt. Gyorsan kiderült, hogy ezekben a változatos, mindig egyedi megoldásokat kívánó feladatokban kiválóan eligazodik.

Sokoldalú mérnök volt. Készített híd bontási, organizációs, technológiai, járom- és állvány-, valamint zsaluzatterveket, szerkezeti terveket kisebb-nagyobb, tömegben épülő hidakra és nagy folyami hidakra egyaránt, majd a 70-es évektől a nagy feszített betonhidak tervezésébe is bekapcsolódott. A teljesség igénye nélkül kiemelkedő munkái voltak: az Árpád híd szélesítése, a polgári Tisza-híd, az M0-s hárosi Duna-híd és soroksári Duna-ág-híd, a Dulácska völgyhíd építéstechnológiai feladatai.

Rátermet, gyakorlatias, jó mérnök volt, és igazi csapatjátékos. Kellemes egyénisége folytán jól és hatékonyan lehetett vele együtt dolgozni. A munkán kívüli eseményeknek is oszlopos tagja volt. Magánéletének egy időszaka jelentősen kapcsolódott az UVATERV-hez, későbbi feleségét is ott ismerte meg.

Szakmai életének következő szakaszát 1994-től a Hídépítő Zrt.-nél, a műszaki osztályon töltötte. A Hídépítő ebben az időben kezdett foglalkozni a szakaszosan előretolt feszített vasbeton felszerkezetek kivitelezésével. A hazánkban akkor még új hidépítési technológia bevezetése komoly feladatok elé állította a társaságot. Az osztály valamennyi dolgozójával együtt gondolkozva, a kivitelezőkkel egyeztetve oldotta meg feladatait, mindenki megelégedésére. Jóska az elképzeléseket mindig maximális odafigyeléssel, a biztonság elsődleges szempontjait figyelembe véve valószínűsítette meg a terveiben. Néhány kiemelkedő munkáját itt is meg kell említeni: berettyóújfalui Berettyó-híd, debreceni Homokkerti felüljáró, Nagyrákosi völgyhidak, Kőröshegyi völgyhíd.

2008-ban csatlakozott a CÉH hidas osztályához, a Megyeri híd és ártéri hidak építéstechnológiai tervezését végezte. A munka iránti elhivatottsága és teherbírási miatt a tervezői ranglétrán feljebb lépve egy teljes projekt irányítását is megkapta: 2016-ban ő irányította a Hódmezővásárhelyen épített körforgalmi csomópont hídjainak tervezését.

Szerteágazó tapasztalatai révén nem ijedt meg az új szerkezetek tervezésétől sem, így lett ő a Finnországban tervezett gyaloghíd tervezője, amely a CÉH hírodra első kosárfüles ívhídja volt. Tervezési feladatai során soha nem tudott elszakadni az építéstechnológiától, a híd építésének tervezésre gyakorolt hatásaitól. Utolsó két munkájában visszatért a Duna felett építendő nagy folyami hidak építéstechnológia-tervezéséhez, és mind a paksi Duna-híd, mind a Galvani híd tervezésében dolgozott.

Szakmai munkáján kívül mint munkatárs, mint ember is kivételes volt.



Gábor Ferenc
(1935–2021)

Építész mérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett 1963-ban. 1976-ban az MN beruházási és fenntartási főnök első helyetteseként az MN főépítési titulust is megkapta. 1985-től 1990-ig a HM beruházási és fenntartási főnöke volt. A HM terüle-

tén az építésberuházás és -fenntartás szakirányítása mellett vezetésével jött létre a HM Építéstervező Intézet, az Építéskivitelezési Főigazgatóság a 4 katonai főépítés-vezetőséggel, és a Közületi Beruházó Vállalat is. A katonai rendfokozatokat végigjárva 1985-ben nevezték ki vezérőrnaggyá.

A katonai infrastruktúrának nevezett szakterület fejlesztése szerteágazó létesítményrendszert takar: laktanyák felújítása, korszerűsítése, védelmi infrastruktúrák kiépítése, technikai telephelyek, kulturális létesítmények (például HEMO-k), egészségügyi létesítmények (például honvédkórházak budapesti, pécsi, győri rekonstrukciója), szolgálati lakások építése, katonai repülőterek fejlesztése (Pápa, Kecskemét, Szolnok) stb. Ő irányította a katonai kollégiumok kiépítését is 8 helyőrségben. Irányítása alatt jött létre a szeizmikus hatást vizsgáló laboratórium, számos polgári fejlesztésnek is otthont adva.

Az oktatás és a tudományos munka területén is aktívan dolgozott. A katonai középiskolák mellett létrehozta a Kossuth Lajos Katonai Főiskola Műszaki Tanszékén a magasépítési tagozatot, az Ybl Miklós Főiskolán pedig a Katonai Építményfenntartási Tanszékét, amelyek rendszeresen oktattak és címzetes főiskolai tanári címet kapott. Az Építéstudományi Egyesület elnökségének tagja volt, és 1979-ben létrehozta az ÉTE Honvédségi Szakosztályát. Ő szervezte a „Katonák építették” című országos konferenciát is.

Nyugdíjba vonulása után haláláig aktív szakmai munkát végzett a különböző speciális védett létesítmények rekonstrukciójánál mint katonai szakértő és projektigazgató.

Dr. Kovács Ferenc, az MHTT Védelmi Infrastruktúra Szakosztály elnöke



Dr. Gabos György
(1924–2021)

Érettségi után az érvényes törvények következtében nem tanulhatott tovább, de a második világháború után azonnal beiratkozott a Műegyetem Mérnöki Karára. Abban az időben felvételi vizsga nem volt, a beiratkozás feltétele az volt, hogy pár napig romeltakarítást kellett végezni, és a munkavégzésről adott igazolással be lehetett iratkozni az egyetemre. Az út- és vasútépítő szakot választotta, s még diplomázás előtt demonstrátorként, az 1949-ben megszerzett diploma után pedig tanársegédként dolgozott a Geodéziai Tanszéken. Az egyetemi fizetésből már akkor sem lehetett megélni, állást keresett és kapott a Földmérő és Talajvizsgáló Irodánál. 1950. évi munkába állásakor a talajmechanikai részleghez került. Rövidesen osztályvezető-helyettes, osztályvezető és irodavezető lett, majd 1957-ben igazgatóvá nevezték ki, amely pozíciót 30 éven át látta el az 1100 fős vállalatnál. Mint vállalatvezető a folyamatos fejlődésre, modernizálásra, a dolgozók szakmai fejlődésének elősegítésére törekedett. Létrehozta a környezetföldtani osztályt, és megszervezte a vállalat környezetvédelmi tevékenységét.

Pályája során számtalan egyéni kitüntetést is kapott, köztük kétszer a Munka Érdemrend ezüst fokozatát. 1966-tól 31 éven át tanított az Ybl Miklós Építőipari Főiskolán, tantárgyai az alapozás, a

talajmechanika és a környezetvédelem voltak, angol nyelvű kurzusokat is tartott. Tantárgyait az általa írt főiskolai tankönyvekből tanította. Kimagasló oktató-nevelői tevékenységéért négy alkalommal érdemelte ki az Ybl Miklós-emlékplakettet. A főiskola állandó vizsgáló-bizottságának évtizedekig volt az elnöke. Az MTE elnökségének hosszú éveken át volt tagja. 1964 és 1972 között a 10 ezer tagot számláló Építőipari Tudományos Egyesület főtítkára, majd 1972–1976 között alelnöke volt. Igazságügyi szakértőként nagyon sok szakértői munkát végzett a bíróságok megbízásai alapján. Szakértőként dolgozott a talajmechanika, az alapozás és a környezetvédelem, valamint a mérnökgeológia területein. Az aszóni veszélyes hulladék tározóval kapcsolatos szakértői tevékenységért elsőként kapta meg az Ipar Környezetért Alapítvány 1991-ben létrehozott alapítványi díjának aranyérmét. Több szakmai folyóirat szerkesztőségében dolgozott (Geodézia és Kartográfia, Műszaki tervezés, Alapozás). A BME Mérnöktoábbképző Intézetében angol és magyar nyelven is tartott előadásokat. Szakirodalmi munkássága kb. 150 szakcikk, 10 főiskolai jegyzet és 4 angol nyelvű UNESCO-tanfolyami jegyzet. Már nyugdíjasként dolgozott a Környezetvédelmi Minisztérium kutatási főosztályán, részt vett a G10 Környezetgazdálkodási kutatási program kidolgozásában és beindításában. Ezt a szakmai munkát később még folytatta az Építéstudományi Intézetben is. Halálát az egész mérnöktársadalom gyászolja.



Garami Ferenc
(1940–2021)

Ötvenöt évet töltött folyamatosan és magas szakmai színvonalon a vízügyi tervezési feladatok megoldásával, a vízépítő mérnöki szakma teljes spektrumát érintve, a vízgépészettől kezdve a vízhasznosítási és vízgazdálkodási létesítményeken át az ár- és belvízvédelmi műtárgyak tervezéséig.

Ma szinte elképzelhetetlen módon ezt az 55 évet – 1964 és 2019 között – egyetlen munkahelyen töltötte el, a Vízügyi Tervező Vállalatnál, illetve utódjánál, a Viziter Consult Kft.-nél. Két és fél évtizedet külföldi projektek megvalósításán dolgozott, de ott is öregbítette a magyar vízszakma hírnevét. Megfordult számos észak-afrikai országban, a Közel- és Távol-Kelet néhány országában, és Közép-Amerikában is.

Itthon többek között részt vett a Tisza-völgy árvédelmének megújulását célzó Vásárhelyi-terv továbbfejlesztésének a kidolgozásában. Több tanulmányt készített a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium számára, a legjelentősebbek a Tisza-völgy belvízvédelmi, illetve a dombvidékek vízrendezési koncepciójára vonatkoztak. Részletes vízrendezési koncepciót dolgozott ki több vízrendszerre.

Az utóbbi évtizedekben munkahelye példaképként is szolgált fiatal mérnökei számára. Tervezői csapatok vezetőjeként vagy szaknácádóként hatalmas tudásmennyiséget adott át az új nemzedéknek, a szakmába mindig beleszóve azokat az emberi erőpróbákat is, amelyek végigkísérték pályáját, ezek között számos izgalmas kalandot, derűs pillanatot, életbölcsességet felsorakoztatva.

Hazalátogatott Wigner Jenő

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat (ELFT) elődjét, a Matematikai és Fizikai Társulatot 1891-ben Eötvös Loránd fizikus alapította, hogy hazánk matematikusait és fizikusait összefogja. A második világháború után e szervezetből a matematikusok kiváltak, és megalakították a Bolyai János Matematikai Társulatot. Az ELFT közvetlen jogutódaként ma is összefogja a fizikát hazánkban művelő kutatókat és fizikatanárokat, s felvállalta a tehetséggondozás jelentős feladatát is. E céloknak megfelelően, az ELFT gondozásában jelent meg a *Hazalátogatott Wigner Jenő* című mű. „Ezt a könyvet 42 szerző írta. Olyan oktatók, kutatók, tudós professorok, nukleáris szakemberek, intézményvezetők, akik Wigner Jenő (aki elsőként ötvözte a magfizikát a technikával az atomenergia-termelés érdekében) hazalátogatása során találkoztak vele, fogadták őt, szervezték programjait, és az archív dokumentumok alapján beszámoltak a találkozás élményeiről” – olvasható az előszóban.

Wigner Jenő Nobel-díjas fizikussal 1976-ban találkozhattak először itthon a tudományos közéletünk képviselői. Budapesten tartott előadást az elméleti fizika, a kvantummechanika és az atomenergia-felhasználás világhírű szakembere. Tudásával, szerénységével mindenkit lenyűgözött, és egyúttal fel is lelkesített. Ezt követően még 1983-ban és 1987-ben látogatott haza. A 2017-ben rendezett, kétnapos „Wigner 115” konferencián azok emlékeztek vissza a látogatásokra és Wigner személyére, akik korábbi útjait szervezték, itthon kísérték, találkoztak vele, és akikkel beszélgetett. E kötetben a szerkesztők összegyűjtötték a konferencián elhangzott előadások, emlékezők anyagát is. A hazai nukleáris szakma e nivós művel tiszteleg a világ első reaktormérnöke emléke előtt, aki méltó példaképe lehet korunk ifjú kutatóinak és mérnökeinek. Bővebb infót az ELFT titkársága nyújt.

Az önhittség buktatói

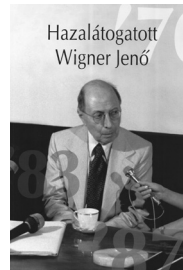
A vezetettek számára a vezetők göggye emberemlékezet óta szenvedést okoz. A jelek arra mutatnak, hogy a hübrisztikus viselkedés napjainkban egyre inkább észlelhető. Az ógörög eredetű „hübrisz” mára a szélsőséges, felelőtlen vagy veszélyes elbizakodottság, büszkeség színimájává vált. E hajlamot a tüneteiről ismerhetjük fel: kíméletlen törtetés, ádáz örködés a hírnév, a hatalom felett, és mindenekelőtt a veszedelmes önzés. Ez a fajta elbizakodottság ártalmas, negatív és bomlasztó, így a vezetés jobban teszi, ha ki sem próbálja. A rátermett vezetés nem enged teret a hübrisznek: az együttműködést, a párbeszédet, az evidenciákat és az önismeretet támogatja, ugyanakkor egyensúlyba hozza mindezt a döntésképeséggel, a növekvő felelősségvállalással és a gyors reagálással. *Az önhittség buktatóiról* készült *Ben Laker*, a Henley Business School professzora, *David Cobb*, a humánmenedzsmenttel, vezetőképzéssel és tehetséggondozással foglalkozó Oceanova cégcsoport vezetője, valamint *Rita Trehan*, a HR-igazgatóból lett vezetési tanácsadó legújabb könyve, amely a Pallas Athéné Kiadó gondozásában jelent meg magyar nyelven. A mű alcíme is árulkodik a tartalomról: *Hogyan lehetetleníti el a hatékony vezetést a gögg, és mit tehetünk ez ellen?* Kiváló példákkal illusztrálva, melyek a média által felkapott esetekből már ismerősek is lehetnek, e kötet a napjaink vezetésében terjedő „hübrisz pestis” jelenség ellenszerét kínálja. A kihívó gögg és az aránytévesztés megnyilvánulása az általános fejlődésben és az emberi kapcsolatok tekintetében egyaránt hátráltató tényező, különösen, ha vezetőkről van szó. „A nagyobb hatalom nagyobb felelősséggel jár. Az önhittség buktatói c. könyv erőteljes figyelmeztetés és egyúttal emlékeztető is arra, hogy a vezetők hogyan hozzák ki a legjobbat magukból, hogy mindenkit felemeljenek a környezetükben” – figyelmeztet *Dorie Clark*, a Columbia Üzleti Iskola professzora.

Több mint egy cég

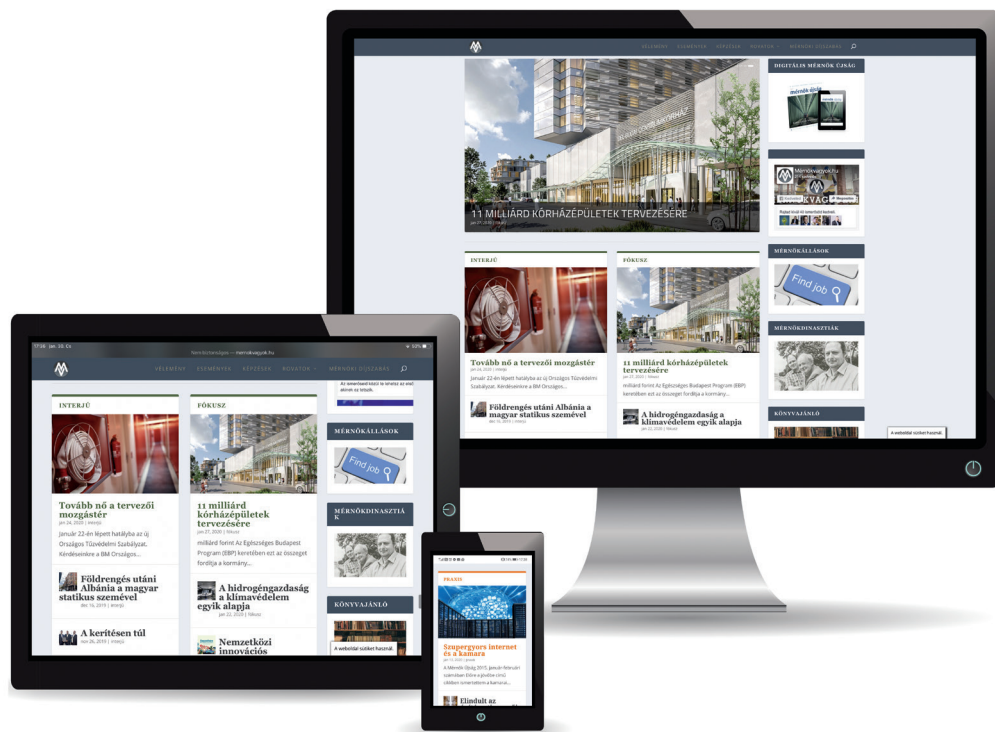
A *Több mint Tüzép* és a *Több mint festék* után egy újabb riportkönyv gondozását vállalta az építészet-építőipar területére szakosodott TERC Könyvkiadó. *Földi Tamás* az építőipar képviselőivel beszélgetett, akik számos érdekességet és titkot osztanak meg velünk a rendszerváltás kori gazdasági és politikai helyzetről. A rendszerváltás előtt az építőiparunk a nagy kivitelezővállalatok irányítása alatt állt, akiknek legfőbb törekvése az államilag elvárt hatékonyság volt. A het-

venes években kizárólag az építésiparosításról, a műszaki-technikai fejlődésről és a tervteljesítésről beszéltek. A nyolcvanas években megjelent a magánszektor, és ezzel megkezdődött az addig monopolit ipar differenciálódása. 1989 után a mennyiségi szemléletet felváltotta az összetettebb piaci igények kielégítése, aminek nem mindenki tudott megfelelni. A rendszerváltás után a száz nagy állami építőipari vállalat négy kivételével csődbe ment. Földi Tamás riportalanysáinak közös jellemzője, hogy az új helyzetre mindannyian jól tudtak reagálni.

„Földi Tamás új kötetében az építőipar legbefolyásosabb képviselői mesélnek a megélt évtizedeikről, saját sorsukról, lehetőségeikről, üzleti környezetük változásáról. Mindez nemcsak érdekes, hanem fontos adalékkal szolgálhat a múlt kutatói számára is. *Több mint egy cég* című mű a szerző harmadik riportkönyve, amelyből az építőipar múltját és jelenét sokféle nézőpontból ismerhetjük meg. A történelem mindenkinek tartogat kihívásokat élete folyamán. Meg kell felelnünk a korunk, amelyben élünk, cselekedeteinket és választásainkat összhangba kell hozni értékrendünkkel. Akinek ez sikerült, az értelmes életet mondhat magáénak. A kötetnek ez lehet az egyik fontos üzenete” – összegez *Lévai-Kanyó Judit*, a TERC Könyvkiadó vezetője.



A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



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

www.mernokvagyonok.hu

AUSTROTHERM
Hőszigetelés



Austrotherm hőszigetelő anyagok
Időtálló minőség