

mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

| XXVIII. évfolyam, 4. szám, 2021. április – Ár: 680 Ft

Az első három évtized

30 éve alakult meg az Egészségügyi-műszaki Tagozat

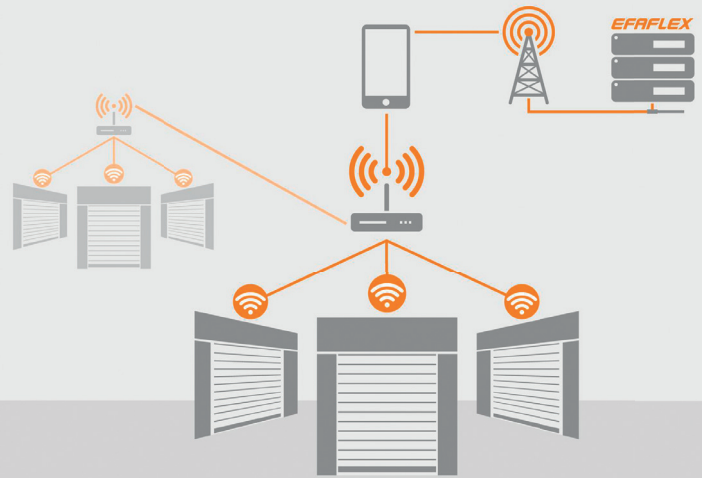
BELÁTÁSUNKRA
BÍZVA?

VERSENY
AZ IDŐVEL

MI A SZÉP
TERV LÉNYEGE?

A ZALAZONE
TESZTPÁLYA

Az EFA-SmartConnect® IoT megoldás: A digitális ipari kapu – az EFAFLEX-től



Az innovatív EFA-SmartConnect® rendszerrel a világ vezető gyorsmozgású ipari kapu gyártója, az EFAFLEX új dimenziót teremtett az ipari kapuk használatához, létrehozta az ipari kapuk intelligens hálózatát.

Az ipar felgyorsult digitális fejlődése során nem elegendő a jövőbiztos technológiák megléte, szükség van megbízható adatbiztonsági rendszerre ahhoz, hogy a munkafolyamatokat és a karbantartási feladatokat az adatok biztonságos kezelése mellett hatékonyan tervezhessük.

Az EFAFLEX ipari kapuk az EFA-SmartConnect® modullal, saját, védett WLAN hálózatban, vagy igény esetén GSM adatátvitellel működnek. Megfelelnek a modern vállalati környezet követelményeinek. Az iOS és Android alkalmazással beállíthatók az ipari kapuk paraméterei, megtekinthető a kapuk aktuális állapota, letölthetők a hibaüzenetek, lehetőség nyílik a hibát kiváltó okok elemzésére.

EFAFLEX hatékony működés kevesebb erőforrással

A digitalizált EFAFLEX ipari kapuk működési paraméterei helytől független állíthatók be. Jelentősen csökken a funkcióellenőrzésekhez, szervizigény-

hez és a hibaelhárításhoz szükséges idő üzemzavar esetén. Mindez megakadályozza az esetleges leállások esetén felmerülő veszteségeket és csökkenti a partnerek költségeit.



A hálózatban kommunikáló EFAFLEX kapuk

Számos, az intelligens rendszerrel felszerelt ipari kapu összekapcsolható hálózaton belül, majd ezt követően működésük egymással összehangolható. Az összekapcsolható kapuk száma úgy is növelhető, hogy akár több hálózat működik párhuzamosan.

Az EFA-SmartConnect® modul segítségével az alkalmazásra érkeznek az ipari kapukról az információk. Felhasználói döntés a továbbított adatok kiválasztása az EFAFLEX szerviz divízió számára. Az állapotjelentések, a hiba vagy a karbantartási kérdések kiegészíthetők szabad szöveggel és képekkel.

Az EFAFLEX Hungária Kft. kínálatát kibővítettük a speciális tűzgátló kapukat és automata szállítópálya tűzgátló lezárásokat gyártó német STÖBICH vállalat termékeivel, továbbá cégcsoportunk részeként, az EFA GLOBAL DOCKING Kft.-vel az egyéb ipari kapuk, kamiondokkolók, ütközésvédelmi rendszerek széles spektrumát kínáljuk a partnerek részére.



Mérnöknek lenni jó

Sokat változott a mérnökök társadalmi megítélése az elmúlt évszázad során, de a gazdaság növekedése szempontjából sosem volt ekkora jelentősége a munkájuknak, mint napjainkban, ezért fontos, hogy a társadalom megismerje és elismerje tevékenységünket.

Az elmúlt napokban kiküldött kérdőívre adott válaszokból is látszik, hogy változatlan az igény a mérnökök részéről a szakmai, társadalmi és nem utolsósorban az anyagi elismerésre. Ehhez a kamarától is várnak hathatós segítséget, de a kamara valóban tud segíteni? A kamara a tudás fejlesztésében, a munkához szükséges eszközökhöz jutás pályázati lehetőségeiben, a jogszabályi környezet alakításában tud segíteni, de a tényleges feladat a mérnökök előtt áll. Határozott véleményem, hogy az igazi elismerést és megbecsülést mindenki saját maga tudja kivívni, alakítani. Mi is kell ehhez? Pattantyús professzor mondta: „A gépészmérnöki hivatás felelősségteljes gyakorlásához az alapos szaktudáson kívül széles látókörre, erkölcsi érzekre és felelősségtudásra van szükség.” Igen. Fontos a felkészültség, a szakma tisztelete, a jó példa, egymás elismerése. Akkor várhatunk elismerést, megbecsülést a társadalomtól, ha magunkat, egymást is be-

csüljük, tiszteletben tartjuk. A szakmai tisztesség, a vállalkozási becsület mindennapjainkban is alapvető elvárás.

Mi mérnökök legyünk igényesek magunkkal szemben. Sokszor feltesszük a kérdést, ki a jó mérnök, valójában jó mérnöknek lenni? A választ saját magunknak tudjuk megadni. Törekedni kell arra, hogy jó legyen mérnöknek lenni. A mérnököknek kötelességük, hogy képezzék magukat, kövessék a jogszabályváltozásokat és naprakészen tartsák szaktudásukat, de elengedhetetlen, hogy részt vegyenek a közügyek gyakorlásában, a szakmai hivatásrendek munkájában. Egy idős mérnök barátom szokta mondani, mi kell az érvényesüléshez, ahhoz, hogy jó legyen mérnöknek lenni. Szerintem ez örök érvényű tanács:

„Tanulj jól, tanulj meg legalább két nyelvet, végezz el egy jó egyetemet, legyél jó modorú és jól öltözött, majd hitess el, hogy a legjobbak között vagy a szakmában [...] és ezt néha bizonyítsd is be! És tanulj még többet! Középszerűnek nem érdemes lenni, ha így lenne, gondolkozz el azon, hogy más szakmában nem lennél-e jobb.”

Nagy Gyula MMK-elnök



10

A ZalaZone tesztpálya

Hamar Zoltán, a járműipari tesztpálya beruházását irányító cég vezetője szerint a pálya nagyon jó példa arra, hogy a kutatás-fejlesztés területén az állam és az ipari szereplők kooperációja tud hatékonyan, komoly hozzáadott értéket teremtve is működni.



22

A hidrogéntekológián alapuló, fenntartható villamosáram-szolgáltatás

A nemzeti és nemzetközi klímavédelmi célokat nem lehet a klímasemlegesen előállított hidrogén nélkül megvalósítani...



34

Belátásunkra bízva?

Az üvegszerkezeteknek olyan, korábban nem is várt, izgalmas alkalmazásai jelentek meg, amelyek újra és újra lendületet adnak fejlesztőknek, gyártóknak, tervezőknek és kivitelezőknek egyaránt.

18

Kerékpár-közlekedés: merre haladunk?

Ha gyermekünk felteszi a kérdést, hogy elmehet-e az iskolába biciklivel, sokan kénytelenek vagyunk nemet mondani.

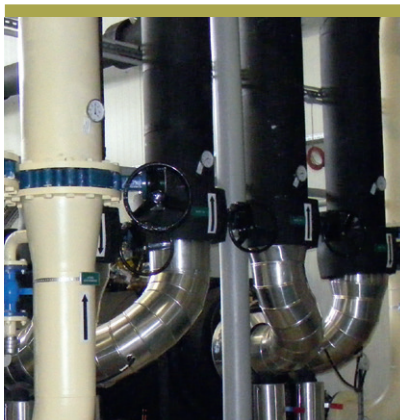




40

Verseny az idővel

Európa egyik legnagyobb multicarnoka a sport-eseményeken túl számos egyéb, nagyközönséget vonzó esemény színtere is lesz a jövőben...



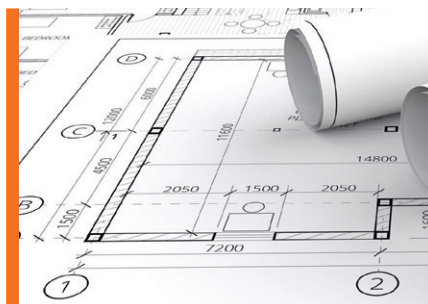
50

Energiahatékonyság az épületgépészetben, de kivel?

A szakemberek – különösen a vezető mérnök – hiányától szenved az épületgépész-szakma a lebonyolítótól, kivitelezőtől az üzemeltetőig.

47

Miért kell egy tervnek szépnek lennie?



Mérnöknek lenni jó	3
A HÓNAP ESEMÉNYEI	6
MOZAIK	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	8
INTERJÚ	
A ZalaZone tesztpálya	10
Ahol a jövő járművei futnak	
FÓKUSZ – KÖZLEKEDÉS	
A városi forgalommenedzsment új kihívásai	14
Prioritások a közlekedésfejlesztésben	
Kerékpár-közlekedés: merre haladunk?	18
Elengedhetetlen a közúthálózat biztonságosabbá tétele	
A hidrogéntekológián alapuló, fenntartható villamosáram-szolgáltatás	22
Fellángolt a technológiai versengés	
HORIZONT	
Tizenöt gramm	26
ÖTLET LAP	
Mennyinek kell lennie a megtakarításnak?	28
Használati meleg víz előállítás napkollektorral	
PIAC	
A kamarai szakértő szerepe a vitás ügyek jogi rendezésében	30
A tartalmi követelmények figyelmen kívül hagyása elgáncsolhatja a szakvéleményt	
HOAI 2021	32
Hogyan változik a német építészeti és mérnöki szolgáltatások díjszabása?	
Miért hagytuk, hogy így legyen?	33
Felhívás a magyar mérnökökhöz	
PRAXIS	
Belátásunkra bízva?	34
Az üvegipar múltja és jelene	
Emlékek és gondolatok a műszaki ellenőrzésről	38
Verseny az idővel	40
Európa egyik legnagyobb multicarnokának születése	
A konstruktóri gondolkodást nem pótolja a számítógép	44
Anyag-szerkezet-funkció-forma	
Miért kell egy tervnek szépnek lennie?	47
Rend a lelke mindennek	
EGYETEMES	
Energiahatékonyság az épületgépészetben, de kivel?	50
Javaslatok az oktatási rendszer átalakítására	
HISTÓRIA	
Az első három évtized	54
30 éves az MMK Egészségügyi-műszaki Tagozata	
Búcsúzunk	57
Könyvajánló	58



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Nagy Gyula** • Szerkesztőbizottság: **Almási József, Bezegh András, Csallóközi Zoltán, Gilyén Elemér, Madaras Botond, Rácz József, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zarándy Pál** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • 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 • Tagdíjaztatói kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Ipress Center Central Europe Zrt., 2600 Vác Nádas utca 8. Felelős vezető: Peter Krummholz vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2021. május 7-én jelenik meg.

IMEDIA

MMK-kérdőív

Ismét kérdőíves felméréssel szondázza tagjai véleményét a Magyar Mérnöki Kamara. Egy évvel ezelőtt, a vírusjárvány első hullámában arról kérdeztük a mérnököket, milyen hatással volt a munkájukra a veszélyhelyzet, és mire számítanak, mennyire befolyásolják majd a mérnöki vállalkozások tevékenységét a megváltozott körülmények. A 2020. tavaszi kérdőívre több mint hatezer válasz érkezett,

melyeket összegezve nyilvánosságra hoztunk. A köztestület tagjai az idei kérdőív kitöltésével beszámolhatnak a vírusév tapasztalatairól, és a közelebbi országos tisztújítás kapcsán az elmúlt négyéves időszakban végzett kamarai munkáról is véleményt mondhatnak, külön-külön értékelve az országos, a megyei és a szakmai szervezetek tevékenységét.

A kérdőív a <http://mernokvagyok.hu/kerdoiv/> linken érhető el, április 9-ig.

Állami kitüntetések

Március 15-e, nemzeti ünnepünk alkalmából a Magyar Érdemrend lovagkeresztje polgári tagozata kitüntetést kapta

- a hazai gázipar területén végzett kiemelkedő kutatói, oktatói és szakértői munkája, valamint több évtizedes kamarai tevékenysége elismeréseként *dr. Csete Jenő* okl. gázmérnök, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Kőolaj és Földgáz Intézete Gázmérnöki Intézeti Tanszékének nyugalmazott tanszékvezető egyetemi docense, a Magyar Mérnöki Kamara Gázipari Tagozatának alapító elnöke;

- a hazai távközlési szektor fejlesztése, valamint a mérnöki továbbképzés érdekében végzett kiemelkedő munkája, továbbá a *Szupergyors internet* program megvalósításában vállalt szerepe elismeréseként *Rácz József* mérnök, az MMK Hírközlési és Informatikai Tagozatának elnöke;

- a magyar közigazgatás fejlesztését szolgáló, magas színvonalú szakmai munkája, valamint a hazai mérnöktársadalom érdekvésvételeiben vállalt szerepe elismeréseként *dr. Virág Rudolf*, a Magyar Mérnöki Kamara főtitkára, az Országos Választási Iroda volt vezetője, az egykori Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztérium volt szakállamtitkára, a korábbi Közigazgatási és Igazságügyi Minisztérium volt helyettes államtitkára.



A korszerű tartószerkezeti tervezési eljárások bevezetése, illetve a hazai mérnökképzés fejlesztése területén elért eredményei, valamint számos középület tervezésében vállalt szerepe elismeréseként *Szántó László Gábor*, az Exon 2000 Tervező és Kereskedelmi Kft. ügyvezetője, vezető tervezője, az MMK Tartószerkezeti Tagozatának elnöke a Magyar Arany Érdemkereszt polgári tagozata kitüntetést kapta.

Elismerések a víz világnapján

A víz világnapján, március 22-én az MMK Vízgazdálkodási Tagozat több tagja is rangos elismerésben részesült. Vásárhelyi Pál-díjat kapott *dr. Ivicsics Ferenc*, a tagozat vezetésének doyenje, évtizedek óta a korábbi minősítőbizottság, ma szakértői testület vezetője. Kvassay Jenő-emlékérmeket kapott *Farkas Egonné*, a tagozat elnökségének tagja, a Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. üzemeltetési főmérnöke. Ugyancsak Vásárhelyi Pál-díjat kapott *Lakosi Ilona*, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság vízvédelmi és vízgyűjtő-gazdálkodási osztály szakágazati vezetője, *Váriné Szöllősi Irén*, a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság vízrajzi osztályának vezetője, *Kovács Tibor*, a Soproni Vízmű Zrt. szennyvízkezelési üzem-mérnökségének vezetője.

Miniszeri elismerő oklevélben részesült *Konyár Zoltán*, az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság folyami szakaszmérnökség kiemelt műszaki referense, *Csibrán Zoltán*, a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság árvízvédelmi és folyógazdálkodási osztályának vezetője, és *Somogyi Katalin*, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság vízrendezési és öntözési osztályának vízrendezési referense.

Tervezői közbeszerzés elővárosi vasútvonalak korszerűsítésére

A Budapest Fejlesztési Központ március 12-én kiírta a tervezési közbeszerzést a Budapest-Veresegyház-Vác és a Budapest-Lajosmizse-Kecskemét vasútvonal felújítására. A kiírással megindulhat a két legrosszabb állapotú budapesti elővárosi vasútvonal korszerűsítése. A beruházások végére az elképzelések szerint részben kétvágányú, 80-120 kilométer/órával járható, villamosított vonalakon a belső szakaszokon 10-15, a külsőkön 30 percenként követik majd egymást a szerelvények minden irányban, a veresegyházi vonalon az eddigi háromszorosára, a lajosmizsei pedig három-négyszeresére nőhet az utasszám.

Ingyenes tervrajzok segítik az építkezőket

Ingyenesen letölthető tervrajzokkal segítik az építkező családokat, jelenleg negyven mintaterv közül lehet választani. A tervek új épületek építéséhez és kockázatok átalakításához nyújtanak segítséget. A megfelelő terv kiválasztása után a honlapon (www.mintatervkatalogus.hu) elérhető felhasználási szerződést kitöltve el kell juttatni a Lechner Tudásközpontnak. A terv részletes műszaki dokumentációjának letöltésére a szerződés

megkötése után van lehetőség. A katalógusban kidolgozott terveket az ország vezető építészeiből és szakembereiből álló zsűri választotta ki. A Magyar Mérnöki Kamarát, illetve a szakági tervezőket a zsűriben Nagy Gyula elnök képviselte. A mintatervek felhasználásához tervezői közreműködés is szükséges, mivel a megoldást az építész és szakági tervezőknek kell a telek, a környezet adottságaihoz és az építető igényeihez igazítani.

Tízszeresesére nőtt a naperőművek beépített kapacitása



A háztartási méretű napelemek teljesítőképessége a 2015-ös 128 MW-ról 2020. szeptember végére 640 MW-ra növekedett, ami öt év alatt ötszörös növekedés – közölte a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal. 2020. szeptember végén 79 681 darab háztartási kiserőművet tartottak nyilván, melyek közül 65 140-et természetes személyek telepítettek. A növekedési tendencia még erősebb volt háztartási méret (50 kW) feletti naperőművek esetén, ezek beépített kapacitása az elmúlt öt évben ötvenszeresére nőtt, a 2015-ös 25 MW-tal szemben ma 1208 MW-tal számolhatunk. A háztartási méretű és háztartási méret feletti erőművek összesített kapacitása 2015-ről 2020 szeptemberére több mint tízszeresére növekedett, 153 MW-ról 1848 MW-ra.

Jelentősen emelkedett a műszaki felsőoktatásba jelentkezők száma is

Az egyetemi műszaki szakokra idén a korábbinál jóval többen adták be jelentkezésüket, így számuk újra meghaladja a 10,5 ezres határt – közölte az Innovációs és Technológiai Minisztérium miniszterhelyettese. A Schanda Tamás által ismertetett felvételi adatokból kiderül, hogy összességében 11 százalékkal többen jelentkeztek a felsőoktatásba, mint egy évvel korábban. A miniszterhelyettes arról is beszélt, hogy rég nem látott mértékű fejlesztési támogatással erősíti a kormány a felsőoktatást: legalább 1500 milliárd forinthez jutnak hozzá a következő években az egyetemek, főiskolák.

Építésszabályozás, közlekedés, Galvani híd



A kamarában egyeztetett Schneller Domonkos helyettes államtitkárral az MMK elnöke. A találkozáson Nagy Gyula tájékoztatást adott szakemberképzésünk helyzetéről, különös tekintettel a beruházásleboncolók oktatására, mivel ezen a szakterületen jelentős piaci igény jelentkezik. A kamara törekvése, hogy elfogadásra kerüljön a beruházási folyamatokat szabályozó rendelet, mert ez lehet garanciája a minő-

ségi, hatékony és fenntartható beruházások megvalósulásának. A kamara elnöke kifejtette: aggódva figyeli a Galvani híd sorsát, mivel a városi közlekedés egyik jelentős fejlesztési lehetőségéről van szó. A belvárosi közlekedési helyzet markáns megváltozása, a főbb útvonalak kapacitásának csökkentése miatt elengedhetetlen a forgalmat újabb átkelőhely felé terelni. Ennek egyik megoldási lehetősége a Galvani híd, amelynek megvalósítását feltétlenül szükségesnek tartja. A megbeszélésen szó volt a budapesti beruházások helyzetéről, a további fejlesztési lehetőségekről. Schneller Domonkos a mesteriskola hallgatóinak is tájékoztatást adott Budapest fejlesztési programjáról.

4,6 milliárd a 2-es metró és a gödöllői HÉV összekötésének kiviteli terveire

A Fővárosi Közfejlesztések Tanácsában a kormány és a főváros között egyetértés született arról, hogy a Budapesti Fejlesztési Központ veszi át a gödöllői és csömöri HÉV-vonalak felújításának, valamint a HÉV és a 2-es metró összekötésének tervezését és előkészítését a Fővárosi Önkormányzattól – emlékeztetett. Mint elmondta, a főváros vezetése 2019 őszén leállította a beruházás előkészítését, majd a közfejlesztési tanácsban 2020 ok-

tóberében egyeztek meg arról, hogy a feladatot 2021-től átveszi a kormányzat. A kabinet 4,6 milliárd forintot biztosít a 2-es metró és a gödöllői HÉV Örs vezér téri összekötésének, valamint a HÉV-vonal korszerűsítésének kiviteli terveire. A tervek 2023 végére, de a Cinkotáig tartó első szakasz kiviteli tervei már 2022 elejére elkészülhetnek. A komplex elővárosi fejlesztés elemei között szerepel a metró és a HÉV összekötése, az Örs vezér térének felújítása, az érintett HÉV-vonalak teljes rekonstrukciója, új szerelvények beszerzése, valamint a HÉV-pálya bizonyos fővárosi szakaszainak föld alá helyezése.

MEGYEI KAMARÁK HÍREI

/ Budapest és Pest /

Megújult a BPMK képzési honlapja

A szakmagyakorlók ezentúl ezen a felületen keresztül tájékozódhatnak a meghirdetett képzéseinkről, bejelentkezhetnek rájuk, megtalálják az oktatási anyagokat képzésenként lebontva, feliratkozhatnak továbbképzési értesítési hírlevélre, illetve elolvashatnak a továbbképzésekkel kapcsolatos minden hasznos és fontos információt a dokumentumok menüpontban.

Képzéseinket 2021 márciusától élő, online formában közvetítjük a kamara székhelyén lévő megújult stúdióinkból.

További információk: www.bpmkkepzések.hu, vagy a www.bpmk.hu „Képzések” oldalakon.

A közlekedési kultúra napja



Az elmúlt években egyre nagyobb sikerrel, egyre szélesebb körben szerveztük meg a közlekedési kultúra napját május 11-én. A központi ünnepség és az ahhoz kapcsolódó rendezvények, aktivitások ráirányították a figyelmet a közlekedés kultúrájának jelentőségére, sokszínűségére a közúti, vasúti, vízi és légi közlekedés területén egyaránt. Az esemény egyik kezdeményező és rendező szervezete kezdettől a BPMK, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület, a Közlekedéstudományi Intézet, a Nemzeti Közlekedési Hatóság. A szervezőbizottság a hagyományoknak megfelelően az idei évben is megkezdte a rendezvény előkészítését, a rendezvényt kapcsolatos részletek hamarosan elérhetőek lesznek a www.bpmk.hu weboldalon.

KLENEN'21 Konferencia

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Energiahatékonysági Szakosztálya, az Association of Energy Engineers Magyar Tagozata és az Energetikai Szakkollégium - további szakmai szervezetek és a szervezőkhöz csatlakozó BPMK, valamint a BKIK közreműködésével - az energiavesztesség-feltárás és az energetikai szakreferensi tevékenység során szerzett tapasztalatok megosztása érdekében, a *Virtuális erőmű* program ismeretterjesztési tevékenységéhez csatlakozva szervezi a „Klímaátváltozás – Energiahatékonyság – Energiahatékonyság” KLENEN'21 konferenciát (www.klenen.eu), melyet - a pandémiai helyzetre tekintettel - május 26-27-re halasztott a szervezőbizottság. A rendezvény

helyszíne változatlan, a mátrafüredi Avar Hotel. Az eddigi jelentkezések és befizetések automatikusan érvényesek az új időpontra, a kedvezményes jelentkezési határidőt pedig 2021. április 15-re módosítottuk. A módosított jelentkezési lap és a konferencia előzetes programja megtalálható a www.bpmk.hu oldalon.

A közlekedési infrastruktúra- hálózatok fejlesztése

A BPMK közlekedési munkacsoportja elnöki tájékoztatót készített az országos közlekedési infrastruktúra-hálózatok fejlesztési elképzeléseiről. A munka során áttekintették az elmúlt hónapokban az országos közlekedési infrastruktúra hálózati fejlesztéseivel foglalkozó cikkeket, a különböző médiumokban megjelent információkat. A tájékoztató kitér a gyorsforgalmi úthálózati projektekre, az elkerülő utakkal, hidakkal és a vasúti hálózat fejlesztésével kapcsolatosan megjelent hírekre. A projekthalmaz a regionális és helyi szintű érdeklődés számára meggyőző és megnyugtató lokális célokat érzékeltet.

A kamara elnöke és a tervtanács

A Budapesti Területi Településrendezési és Építészeti-műszaki Tervtanács – mint területi és világörökségi tervtanács – 2021 januárjától új, kibővített hatáskörrel folytatja működését. A tervtanácsnak különösen nagy a felelőssége Budapest épített környezetének alakításában, ezért tagjai elismert szakemberek. *Iványi Gyöngyvér* állami főépítész, a tervtanács elnöke március 22-i levelében kérte fel *Kassai Ferenc* BPMK-elnököt, MMK-alelnököt, hogy a településrendezési, településképi, értékvédelmi és egyéb fontos építésügyi célok érvényre juttatása, a dokumentációk magas színvonalának elősegítése és az egységes szakmai szempontok érvényesítése érdekében a szakmai tanácsadó testület munkájában tagként veqven részt.

Energetikai felülvizsgálat, vizsgáztatás

Megkezdődött a szakmai egyeztetés a hőtermelő berendezések és légkondicionáló rendszerek energetikai felülvizsgálatáról szóló 264/2008. (XI. 6.) Korm. rendelettel kapcsolatban az ITM és a mérnöki kamara között. A cél az, hogy a rendeletben foglaltaknak megfelelően a berendezések fejlesztései, korszerűsítései is figyelembe vehetők legyenek a dekarbonizációs célok elérésében, azaz értékelhető adatokat lehessen kapni az üvegházhatású gázokra és végső energiamegtakarításokra vonatkozóan. A kamara javaslatára az ITM vizsgálja annak lehetőségét, hogy a korszerűsítésekre irányuló beruházásokat hogyan lehet bekapcsolni a 2021-27-es operatív programokba is.

Márciusban megkezdődött az MMK-n belül a 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendeletnek megfelelően a digitális vizsgáztatás tesztje, amely lehetővé teszi a pandémia alatt is a jogosultsági vizsgák megtartását. Április elejétől újraindulhatnak a beszámolóvizsgák. Ez a vizsgázási mód lehetőséget biztosít arra, hogy szigorú beazonosítás után bejelentkezhessenek vizsgázni a mérnökök.

Elindult az energetikai auditorok megújító felkészítési és vizsgaprogramja is, amit a MEKH az év végén jóváhagyott. Márciusban többnapos vizsgára felkészítő szakmai programot nézhetnek végig a hallgatók, akik között sok új, auditornak vagy szakreferensnek jelentkező mérnökkolléga is van. A képzés és a vizsgáztatás is online formában történik a veszélyhelyzet alatt. A nagy érdeklődésre tekintettel idén a tervezettnél több vizsgaidőpontot hirdetünk meg.

■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

Anyagmozgatógép, Építőgép és Felvonó Tagozat

A jelölőbizottság felhívása

A tagozat tisztújító közgyűlésére – terveink szerint – 2021. október 1-én kerül sor, melyen egy elnököt választunk, továbbá az elnökség, valamint a szakmai minősítő testület tagjait is megválasztjuk. Felhívásunkat az MMK honlapján és a *Mérnök Újságban* is közzé tesszük. Emlékeztetül a tagozat elnöksége és a szakmai minősítő testület jelenlegi összetétele:

Elnökségi tagok: dr. Berta János, Ébner Teodóra, Gyökér Imre, Kolta Henrik, Kuti Ákos, Magyar László, Makovsky Máriusz, Némethy Zoltán (elnök); a szakmai minősítő testület tagjai: dr. Gyimesi András, Hajdú László, Honvári Gábor, dr. Sváb János, dr. Temesvári Jenő, Makovszky Zolt, Mihalecz János, Nagy Pál, Szajkó László, Szász Béla, Tüske Tibor.

Kérjük tagjainkat, tegyenek név szerinti javaslatokat (név, MMK-szám, szakirány), annak feltüntetésével, hogy az illetőt melyik tisztségre javasolják, valamint saját szakmai ismeretségi körükben önként is terjesszék felhívásunkat!

Javaslatukat legkésőbb 2021. szeptember 3-ig e-mailben küldjék meg! A jelölőbizottság tagjai: Encsy Tamás (encsy.tamas@lindemh.hu); Sólyom András (somolyandras.lift@gmail.com); Gódor Balázs (godor@daruline.hu)

Közlekedési Tagozat

Csány László-díj – felhívás javaslatlételre

A tagozat az 1849. évi független magyar kormány közlekedési minisztere és a szabadságharc önkéntes mártírja tiszteletére és emlékére Csány László-díj kitüntetését alapított. E kitüntetés az MMK Közlekedési Tagozata azoknak a mérnököknek adja, akik

Csány László etikai normáinak megfelelő szellemben élnek és dolgoznak, valamint kiemelkedő alkotó tevékenységet fejtettek ki.

A kitüntetett személyre javaslatot tehet a Közlekedési Tagozat elnöksége, bármely szakosztálya, területi szakcsoportja, vagy a tagozat legalább öt tagja együttesen. A javaslatot felterjesztőknek megfelelő indoklással, eredeti aláírással ellátott, nyomtatott dokumentumként, valamint elektronikus levélként, pdf-formátumban kell eljuttatniuk április 16-ig a kuratórium elnökének: Kiss Károly, FŐMTERV, 1024 Budapest, Lövház utca 37., illetve kiss.karoly@fomterv.hu, „Csány László-díj - javaslat” tárgymegjelöléssel.



A díj odaítélésére tett javaslatnak tartalmaznia kell a javasolt személy adatait (név, kamarai azonosító), a szakmai tevékenységét méltató életrajzot, a kitüntetésre okot adó körülmény vagy alkotás leírását, a javaslat indoklását, az ajánló személyek adatait (név, kamarai azonosító).

Nem kaphatnak Csány László-díjat a kuratórium tagjai mandátumuk lejártáig.

A díj átadására a tagozat küldöttgyűlésén kerül sor, melynek tervezett időpontja 2021. június eleje. A hatályos díjszabályzat és a korábbi díjazottak névsora a tagozat honlapján megtekinthető: <http://www.fomterv.hu/mmk/?q=csany-laszlo-dij>.

A Csány László-díj kuratóriuma

Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat

Hazay István-díj – felhívás jelölésre

A tagozat 2010-ben alapította a Hazay István-díjat. Idén tizenkettedik alkalommal hívjuk fel szakcsoportjaink és tagjaink figyelmét, hogy tegyenek javaslatot a díjazottra. A díjra a tagozat elnökségének jelenlegi tagjai nem jelölhetők. Kérjük, hogy javaslatuk megtétele előtt olvassák el az adományozási szabályzatot a tagozati honlapon, a korábban kitüntetettek névsorát szintén a honlapon találják: mmk-ggt.hu/hazay_dij.

A javaslat tartalmazza a javasolt személy adatait, szakmai tevékenységét, a kitüntetésre okot adó körülmény vagy alkotás leírását és a javaslat indoklását. Kérjük, a javaslatokat május 31-ig e-mailben juttassák el a tagozat elnökségéhez. A díj odaítéléséről a tagozat elnöksége dönt, átadására a tagozati taggyűlésen kerül sor.

Fotó: Hazay-plakett – Mihály Gábor Kossuth-díjas szobrász alkotása



Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat

Jelöltállítási felhívás

A tagozat elnöksége úgy határozott, hogy az esedékes tisztújító taggyűlést június 4-re (péntek) hívja össze. A taggyűlés feladatai: az elnökség elmúlt négyévi tevékenységének megvitatása, illetve jóváhagyása, a tagozati tisztségviselők megválasztása a 2021–2025-ös ciklusra. Az elnökség által létrehozott választási jelölőbizottság feladata, hogy az új tisztségviselők megválasztásához a tagság lehető legszélesebb köréből kapjon jelöléseket. Ennek érdekében kérjük területi szakcsoportjainkat és tagságunkat a jelöltállításra az elnök, az alelnökök, az elnökségi tagok, illetve a szakértői testület tagjainak személyére vonatkozóan.

A jelölést április 30-ig lehet megtenni a következő e-mailcímen: mmkvvt2021@gmail.com.

A területi szakcsoportok a választási jelölőbizottság tagjainál közvetlenül is jelölhetnek, elektronikus levélben. A választási jelölőbizottság tagjai: Abonyi Csaba, Bótvári József, Nádor István, Palotásné Kővári Terézia, Raum László. A jelölésben a következőket kérjük megadni: a jelölt személy nevét és elérhetőségét, a jelölt nevét és elérhetőségét, milyen pozíció betöltésére jelölik.

Novák Gyula tagozati elnök,

Nádor István, a tagozati választási jelölőbizottság elnöke

Ahol a jövő járművei futnak

A ZalaZone tesztpálya



Hamar Zoltán, a ZalaZone járműipari tesztpálya beruházását irányító Autóipari Próbapálya Zala Kft. cégvezetője szerint a pálya nagyon jó példa arra, hogy a kutatás-fejlesztés területén az állam és az ipari szereplők kooperációja tud hatékonyan, komoly hozzáadott értéket teremtve is működni. Amikor majd valamennyi modult birtokba vehetik a tesztelők (jórészt még az idén), végleg a múlté lesz a hazai autóipar azon fejezete, amelyet az összeszerelés dominált. Az európai szinten is egyedülálló zalai tesztpálya iránti érdeklődést mutatja, hogy már az első ütem átadásakor 150 multinacionális és hazai cég, kutatóközpont jelezte az érdeklődését.



Rozsnyai Gábor

– Vágjunk a közepébe! Mit jelent a többszintű tesztelési lehetőség a gyakorlatban?

– A többszintű tesztelés a mi olvasatunkban azt jelenti, hogy a járműfejlesztés teljes

folyamatát le tudjuk fedni. Ennek első lépése a koncepció kidolgozása és a jellemzően ehhez kapcsolódó szimulációs tesztek végrehajtása. Ezen a területen is szorosan együttműködünk a Budapesti

Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemmel, így ki tudjuk szolgálni a pályához kapcsolódó járműszimulációs igényeket, vagy akár a háromdimenziós pályamodellek iránti igényt is. A második lépés általában az ún. funkcióteszt, amely már a fizikailag létező járműben vizsgálja az adott funkciót, ezek azok a tesztek, amelyeket tipikusan zárt tesztpályákon végeznek a biztonsági kockázatok miatt. Jellemzően ezek után kezdődnek az élettartamtesztek, amelyek extrém körülmények között vizsgálják egy elem vagy jármű élettartamát, funkcióit, ezeket a tesztek is zárt tesztpályákon végzik legtöbbször. Ha az előző teszteken megfelelő biztonsági és megbízhatósági mutatókat értek el, akkor a járműveket általában országúti körülmények között kezdik tesztelni, valós viszonyok között. A ZalaZone az előbbi tesztszintek közül mindegyikben partner tud lenni.

– Milyen cégekre számítanak teszteleként? Autógyártókra, vagy alkatrészgyártókra is?

– A tesztpálya iránti igény először a Magyarországon fejlesztési tevékenységet végző autóiipari rendszerbeszállítók (TIER 1-es szint) részéről jelent meg. Ezek a cégek, mint például az AVL, Bosch, Continental, Knorr-Bremse, ThyssenKrupp-Presta vagy a ZF máig a legfontosabb partnereink között vannak, de mostanra megjelentek mellettük az autógyártók is. Fontos, hogy az önvezető funkciók felé haladva egyre nagyobb szerepe lesz a kommunikációnak is, ezért a telekommunikációs szektor is a potenciális felhasználók között van, már most is együttműködünk az Ericssonnal, T-Systemmel és a Vodafone-nal. Az ipar mellett a felsőoktatási és kutatópartnerek is fontosak számunkra, a Műegyetem mellett együtt dolgozunk a Széchenyi István Egyetemmel és a Pannon Egyetemmel is, számos külföldi egyetemi partner mellett.

– Miként tudták megtervezni a pálya műszaki tartalmát, azaz hogyan mérték fel, kinek milyen igényei lesznek a pályával kapcsolatban?

– A műszaki tartalom teljes egészében az ipari igényeken alapul. A 2010-es évek elejétől fogva az előbb felsorolt cégek egy munkacsoporton belül együtt dolgozva készítették el a tesztpálya részletes specifikációját, az iparági tapasztalatokat és a saját jelenkori és jövőbeni igényeiket is figyelem-



be véve. Ezt a részletes specifikációt alapul véve készítette el a tesztpálya-tervezésben tapasztalt brit-japán MIRA-Horiba a kiviteli terveket, a FŐMTERV-vel együttműködve.

– Valóban egyedülálló a ZalaZone? Mit tud, amit más hasonló pályák nem? Ki lehet jelenteni, hogy a ZalaZone-on tesztelik azokat az autókat, amelyeket majd tíz év múlva vezetünk?

– Igen, egyedülálló, mégpedig azért, mert a jármű dinamikai képességeire vagy élettartamára fókuszáló „hagyományos” tesztek mellett az önvezető járművek kooperációs képességét vizsgáló új típusú teszteseteket is meg lehet rajta valósítani. Ezt a kombinációt ilyen komplexitásban nagyon kevesen tudják pillanatnyilag a világon. Természetesen ki lehet jelenteni már csak azért is, mert egy jármű fejlesztése jellemzően minimum öt évvel a szériagyártás előtt elkezdődik.

– Kikkel vagyunk versenyben ezen a téren?

– A nyilvános, nem egy gyártóhoz kötődő nagy európai tesztpályákkal. Két benchmarkpályát szoktunk nevesíteni, ez a barcelonai IDIADA és az észak-németországi ATP. Ők inkább a klasszikus funkciókban erősek, önvezető tesztpálya szempontjából a michigani MCity a mérce.

– A beruházást több szakaszra osztották. Ennek az volt az oka, hogy minél előbb használni lehessen?

– Igen, a cél az volt, hogy a már elkészült pályaelemeket el lehessen kezdeni hasz-

nálni. Az első fázisban elkészültek a konferenciaközpont és a tesztközpont épületei, a járműdinamikai felület, a nagy sebességű kezelhetőségi pálya, a fékfelületek, az egyetemi pálya és a városi tesztkörnyezet harmada. Ezeket a modulokat már használják a vevőink. 2021 végére a meglévő modulok mellé elkészülnek a belső országutak, az emelkedők, a teljes autópálya, az ADAS (automatizált vezetéstámogatási rendszerek) felület, a zajmérő szakasz, a vizes kezelhetőségi pálya és a teljes városi tesztkörnyezet is.

– Nincs túl messze Budapesttől? Vagy ez nem fontos?

– Mivel a vevőink jelentős része Nyugat-Európából érkezik, ezért nincs különösebb jelentősége. Természetesen a budapesti fejlesztők örülnének, ha közelebb lenne, de eddig jellemzően sokszoros távolságra, külföldre kellett utazniuk, ha professzionális tesztpályát kerestek.

– A beruházás során tartják az ütemtervet?

– Igen, a tervezett műszaki tartalom év végére elkészül, most körülbelül 85-90%-os készültségnél tartunk.

– Időközben módosították a terveket?

– Helyenként igen, mivel az igények változását próbáljuk lekövetni, az önvezető járműtechnológiák pedig rohamosan fejlődnek. Ennek legjobb példája az ADAS tesztfelület, amely az eredeti koncepcióban nem szerepelt, viszont az utóbbi években megjelent rá a piaci igény.

– Mit kellett beépíteni ahhoz, hogy az 5-ös szintű önvezetést is tesztelni lehessen?

– Nem választanám szét ilyen szempontból az 5-ös szintet akár a 3-as vagy az alatti szintektől. Önvezetés szempontjából fontos a rendelkezésre álló kommunikációs hálózat, a lehető legnagyobb flexibilitás és a realisztikus közlekedési szituációk felépítésének lehetősége, amely nemcsak épített elemeket, hanem aktív teszteszközöket is jelent, például dummykat vagy távirányított járműveket.

– Milyen nehézségek, meglepetések bukkantak fel építkezés közben?

– Nehézséget elsősorban a pályaelemekhez kapcsolódó közúti követelmé-

PÁLYAMODULOK

A ZalaZone-hoz hasonló tesztpálya nagyon kevés van a világon, büszkének lehetünk rá. A hivatalos „projektvízió” szerint a cél „a jövő járművei és kommunikációs technológiái számára teljes körű tesztkörnyezet létrehozása, amely többszintű tesztelési lehetőséget biztosít a prototípusvizsgálattól a szériatermék-fejlesztésig”. A beruházási területen, amelyet nagyjából 2x1,3 kilométer kiterjedésű, dombok-völgyek által erősen tagolt, jelentős szinteltérésű tájon alakítottak ki, modulszerű felépítésben helyezik el az egyes tesztpályaelemeket. A kormány 2016 májusában döntött a járműipari tesztpálya zalaegerszegi megvalósításáról, hogy hozzájáruljon a hazai járműipari kutatás-fejlesztési kapacitások erősítéséhez. A projekt megvalósítását 2017-ben kezdték el, az első ütem 2019 májusában készült el, a további modulok kivitelezése folyamatos. A zalaegerszegi tesztpálya azért egyedülálló, mivel a vezethetőségre és menetstabilitásra koncentráló hagyományos tesztpályafunkciók a jövő járműveire fókuszáló kutatás-fejlesztési infrastruktúra elemeivel együtt valósulnak meg, az egymásra épülő, többszintű validációt lehetővé tevő rendszerben. A tesztpálya egyedisége, hogy nemcsak a hagyományos járműdinamikai tesztek elvégzésére nyújt lehetőséget, hanem az autonóm (önvezető) járművek, továbbá az elektromos járművek validációs vizsgálatait is lehetővé teszi.

Tesztpályamodulok: A dinamikus platform – egy 300 méter átmérőjű aszfalt körtárcsa, 800 méter hosszú gyorsítószárral – a nagy sebességű manőverek biztonságos körülmények között történő elvégzésére biztosít lehetőséget. A dinamikus platform főként nagy sebességű (200 km/h-ig) stabilitási és féktesztet, valamint platooning tesztek helyszíné. A tesztfelület teljes területére vezethető. A platooning lényege, hogy az önvezető autók érzékelik az előttük haladó GPS- vagy egyéb vezeték nélküli kommunikációs moduljának jeleit, értelmezi azokat, majd ugyanazt az utat járja be, mint a figyelemmel kísért jármű. A fékfelületi modul az ABS-, ATC- és ESP-rendszerek tesztelésére kialakított, speciális burkolati elemekkel és beépített esőztetőrendszerrel ellátott pályaszakasz, melyen 8 különböző tapadású felületen – nagy és kis tapadású aszfalt, beton, kerámia, bazalt, aquaplaning, sakktáblaszerűen változó, csúszósúrlódási ellenállással létesülő burkolat –, más-más súrlódási körülmények között van lehetőség a tesztelésre. Személygépjárművek és tehergépjárművek esetében is biztonságos tesztkörnyezetet kínál nagy sebességű tesztek esetén is. A fékfelületek mindkét végén kialakított, belső úthálózathoz való kapcsolódása – 700 méter gyorsítószárral – lehetővé teszi nagy sebességű platooning tesztek tapadási határhelyzetekben való tesztelését is. A 2, illetve 1,4 kilométer hosszú kis és nagy sebességű kezelhetőségi pálya a kormányzás, az ESP és egyéb, a járművek menetdinamikájára ható rendszerek tesztelésére szolgáló elemek terepe. Alternatív útvonalával biztosít változatos nyomvonalvezetést a tesztekhez. A pálya egyes szakaszai esőztetőrendszerrel lesznek ellátva. A belső úthálózat több részből – autópálya, autópálya és országúti előírásoknak megfelelő szakasz – álló tesztkörnyezet, amely lehetővé teszi a közepes és nagy sebességű, valós körülmények között végzett tesztek végrehajtását. A pályán alagút, felüljáró, fény- és rádiófrekvenciás árnyékolással ellátott szakaszok is találhatóak. A 4,4 kilométer hosszú oválpálya lehetővé teszi a 200 km/h körüli sebességtartományban végzett tesztek biztonságos végrehajtását. Az országúti szakaszhoz kapcsolódik a 130 m hosszú, extrém oldalemelésű (10%) felület, kétirányú használati lehetőséget kínálva a tesztelésekhez. Az 500 méter hosszú zajmérő szakasz az európai típusjóváhagyáshoz szükséges zajmérések elvégzésére alkalmas, a szigorú kritériumoknak megfelelően. A mérőfelület környezete nem tartalmaz semmilyen hangelnyelő vagy reflektáló elemet. A járművek vízállósági tesztjeire sekély és mély kialakítású medencék szolgálnak. A rántópad egy főként közlekedésbiztonsági tréningek céljára szolgáló, hidraulikusan működtetett pályaelemekkel ellátott pályaszakasz. A Smart City Zone autonóm és összekapcsolt járművek számára készült, városi közlekedési körülményeket biztosító modul, ami a jelenlegi tesztpályánál sokkal többféle települési környezeti, forgalmi, forgalomtechnikai és járműdinamikai vizsgálati körülményt kínál. A Smart City Zone egy részén épületek is szegélyezni fogják az utakat. A városi tesztkörnyezetben a kommunikációs technológiák teljes spektruma elérhető lesz a wifialapú technológiákkal, mint például az intelligens közlekedésirányítási rendszerek, vagy a celluláris technológiák (5G-teszthálózat).

TERVEZŐI STÁBLISTA

Koncepcióterv: i-quadrat – Zalavári István

Partner Mérnöki Iroda – Komjáthy László, Sipos Tamás

Magasépítés: Teampannon – Noll Tamás, Madzin Attila

Narhex: Kovács Attila

Útépítés: FŐMTERV: Haas Péter (projektvezető), Szép Attila

MIRA-HORIBA: Ian Lawrence, James Sharma



gű kezelhetőségi pálya a kormányzás, az ESP és egyéb, a járművek menetdinamikájára ható rendszerek tesztelésére szolgáló elemek terepe. Alternatív útvonalával biztosít változatos nyomvonalvezetést a tesztekhez. A pálya egyes szakaszai esőztetőrendszerrel lesznek ellátva. A belső úthálózat több részből – autópálya, autópálya és országúti előírásoknak megfelelő szakasz – álló tesztkörnyezet, amely lehetővé teszi a közepes és nagy sebességű, valós körülmények között végzett tesztek végrehajtását. A pályán alagút, felüljáró, fény- és rádiófrekvenciás árnyékolással ellátott szakaszok is találhatóak. A 4,4 kilométer hosszú oválpálya lehetővé teszi a 200 km/h körüli sebességtartományban végzett tesztek biztonságos végrehajtását. Az országúti szakaszhoz kapcsolódik a 130 m hosszú, extrém oldalemelésű (10%) felület, kétirányú használati lehetőséget kínálva a tesztelésekhez. Az 500 méter hosszú zajmérő szakasz az európai típusjóváhagyáshoz szükséges zajmérések elvégzésére alkalmas, a szigorú kritériumoknak megfelelően. A mérőfelület környezete nem tartalmaz semmilyen hangelnyelő vagy reflektáló elemet. A járművek vízállósági tesztjeire sekély és mély kialakítású medencék szolgálnak. A rántópad egy főként közlekedésbiztonsági tréningek céljára szolgáló, hidraulikusan működtetett pályaelemekkel ellátott pályaszakasz. A Smart City Zone autonóm és összekapcsolt járművek számára készült, városi közlekedési körülményeket biztosító modul, ami a jelenlegi tesztpályánál sokkal többféle települési környezeti, forgalmi, forgalomtechnikai és járműdinamikai vizsgálati körülményt kínál. A Smart City Zone egy részén épületek is szegélyezni fogják az utakat. A városi tesztkörnyezetben a kommunikációs technológiák teljes spektruma elérhető lesz a wifialapú technológiákkal, mint például az intelligens közlekedésirányítási rendszerek, vagy a celluláris technológiák (5G-teszthálózat).

nyeknél helyenként sokkal szigorúbb követelmények jelentenek. Erre a legjobb példa a járműdinamikai felület hullámosságai követelménye, amely az autópályás előírás töredékét engedi csak meg. Mindemellett jelentős kihívás, hogy az elmúlt két évben a kivitelezés mellett a már elkészült elemeket elkezdjük üzemeltetni, ezt a két tevé-

kenységet pedig nem egyszerű összehangolni.

– **A ZalaZone példája – akár a k+f terén, akár a magán- és az állami szektor együttműködése terén – mintaként szolgálhat más projektekhez is?**

– A ZalaZone nagyon jó példa arra, hogy a kutatás-fejlesztés területén az állam

és az ipari szereplők kooperációja tud nagyon jól is működni úgy, hogy abból mindkét fél profitáljon. Az állam azáltal, hogy Magyarországra vonz még több magas hozzáadott értékű munkahelyet, az ipari partnerek pedig azáltal, hogy más-más nem elérhető, világszínvonalú kutatás-fejlesztési infrastruktúrához férhetnek hozzá.



Austrotherm hőszigetelő anyagok
Időtálló minőség



Prioritások a közlekedésfejlesztésben

A városi forgalommenedzsment új kihívásai

Az Európai Unió új közlekedéspolitikai iránymutatása a „Fenntartható és intelligens mobilitási stratégia – az európai közlekedés időtálló pályára állítása” címmel jelent meg, kiemelt területe az „Innováció, adatok és mesterséges intelligencia az intelligensebb mobilitásért”. E gondolathoz kapcsolódva kérdeztük meg a kutatás, a működtetés és a tervezés szakértőit, hogy milyen előrelépéseket várnak a városi forgalommenedzsment területén.

BESZÉLGETŐTÁRSAK:

Dr. Varga István dékán, BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Dr. Monigl János szakfőmérnök, Főmterv

Szabó Gábor műszaki vezérigazgató-helyettes, Budapest Közút

Takács Miklós közlekedéstervezési igazgató, Főmterv

– Mit jelent a forgalommenedzsment 2021-ben?

Dr. Varga István: A forgalommenedzsment vagy másképpen a forgalomirányítás sokat változott az elmúlt időben. Legfontosabb újdonság talán az, hogy a hálózatba kapcsolt részrendszerek egymással folyamatos kommunikációra képesek, rengeteg adatot tudnak egymással megosztani,

így a közlekedés résztvevőinek adatai egyre pontosabban rögzíthetők és hatékonyan előre becsülhetők. Már nemcsak a közlekedésben oly fontos pozíció- és időadatok gyűjtése segíti az irányítást, hanem egyéb információk is – légszennyezési, meteorológiai, baleseti és egyéb infrastruktúrával összefüggő adatok. Ez az adatáramlás már a közlekedési folyamat előtt a közlekedésben részt vevők szándékának és igényeinek jelentkezése szintjén elindul, ami lehetőséget teremt az igényalapú, dinamikus fogalomirányítás megvalósítására.

Dr. Monigl János: A legfőbb feladat továbbra is a közlekedés forgalmi folyamataiban tapasztalható kedvezőtlen körülmények – torlódások, idővesztések, balesetek, légszennyezés, zajterhelés, mentális hatások stb. – mérséklése, illetve megfelelő rendszerintézkedések megtételével a közlekedési igények legkedvezőbb kiszolgálása.

lása. A közlekedési igényekre is vonatkozó „teljességi szempont” figyelembevétele már meghaladja a hálózaton megjelenő közúti gépjárműforgalomra értelmezett forgalommenedzsment feladatterületét, és szélesebb értelemben vett közlekedés-menedzsment-szemléletet jelent.

Szabó Gábor: A forgalommenedzsment kifejezés pontos definíciója folyamatosan alakul. A társadalom működéséhez szükséges helyváltoztatások kezelésére az utóbbi években a mobilitásmenedzsment kifejezés használatos, amely utal arra, hogy az elektronikus ügyintézés, bevásárlás, munkavégzés mellett fennmaradó valós közlekedési igényekkel komplex szemlélettel kell foglalkozni, előtérbe helyezve a legkisebb környezetterheléssel járó közlekedési módokat. A „forgalommenedzsment” jelenleg alapvetően a közúti forgalom irányítását jelenti, ezen a területen a közúti jelzőlámpás forgalomirányítás rendelkezik a legnagyobb hagyományokkal, az elmúlt évtizedben azonban rendkívül dinamikusán fejlődnek például az útvonaltervezést segítő mobiltelefonos applikációk.

Takács Miklós: Alapvetően két területre osztható a téma: az egyik az utazás megkezdését megelőző módválasztási döntésre kíván hatni, a másik pedig az utazás közbeni döntéseket támogatja, illetve irányítja. Az előbbi elsősorban a szakpolitika hatáskörébe tartozik. Feladata nagyvárosi környezetben ma elsősorban az, hogy a közösségi közlekedés használatát ösztönözze. Ennek két igazán kényes pontja van, igaz, lassan már 15-20 éve: a parkolás kérdése – ideértve az ingyenes lakossági parkolás kérdését – és a behajtási díj. Mindkettő nagyon izgalmas kérdés. Az utazás közbeni forgalmi menedzsment dinamikusan fejlődő szakaszát éli. Elmélete nem változott az elmúlt húsz évben: releváns közlekedési információkat kell adni a felhasználónak. Ami változott, hogy erre ma már képesek lehetünk. Az okostelefonok elterjedésével az „infrastruktúra” mára kiépült. Határ a csillagos ég!

– **Mennyiben más az eszközrendszerünk ma, mint húsz évvel ezelőtt volt?**

Dr. Varga István: A forgalomirányítás technikai eszközei ugyanolyan rohamos ütemben fejlődnek, mint általában a környezetünkben lévő egyéb műszaki eszközök. Az elmúlt időszakban az informatika fejlődése volt a legdinamikusabb, és ez a forgalomtechnikai eszközöket is jelentősen átforgalmazta. A közúti irányítórendszerekben általánossá vált – a kimenetek és bemenetek hardveres kezelése mellett – valamennyi forgalomtechnikai funkció szoftveres megvalósítása, integráltan összekötve más adatbázisokkal és hálózati szerverekkel, felhasználókkal.



Dr. Varga István



Szabó Gábor



Dr. Monigl János

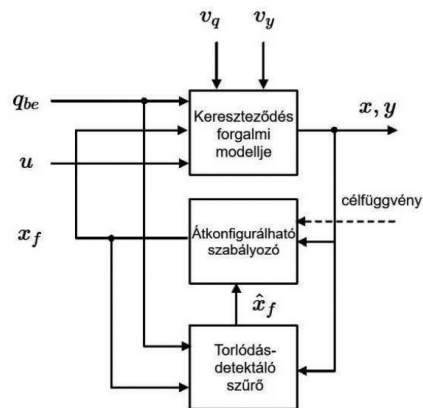
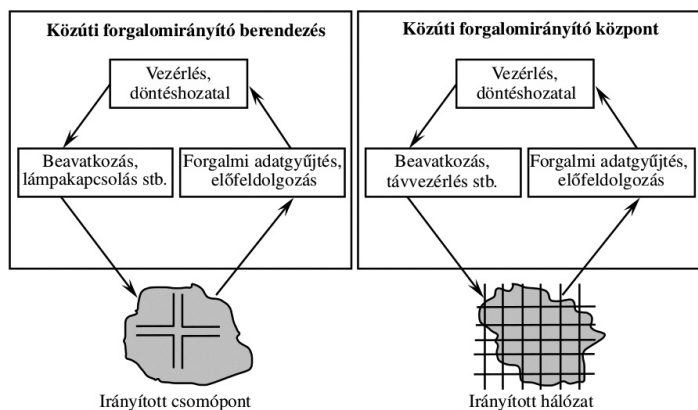


Takács Miklós

dése volt a legdinamikusabb, és ez a forgalomtechnikai eszközöket is jelentősen átforgalmazta. A közúti irányítórendszerekben általánossá vált – a kimenetek és bemenetek hardveres kezelése mellett – valamennyi forgalomtechnikai funkció szoftveres megvalósítása, integráltan összekötve más adatbázisokkal és hálózati szerverekkel, felhasználókkal.

Dr. Monigl János: Az alkalmazandó tervezési eszközök vonatkozásában is célszerű emlékeztetni arra, hogy a közlekedési folyamatok javítása különböző jellegű beavatkozások révén lehetséges, amelyek leképezését hálózati kihatású esetekben makroszkopikus szemléletű modellek, illetve programrendszerek, míg a kistérségi kihatású intézkedések részletesebb vizsgálatát mikroszkopikus szemléletű modellek szolgálhatják hatékonyabban. Az eszközök fejlődésében lényeges volt az a törekvés, hogy azok minél hűebben képezzék le a közlekedési fejlesztések hatásmechanizmusát a közlekedők döntései vonatkozásában. A modellezési eszközök az elmúlt évtizedekben jelentősebb mértékben fejlődtek. A modellek megalapozásához szükséges adatnyerési lehetőségek lényeges bővülése figyelhető meg, ugyanis a hagyományosnak tekinthető adatforrások – kézi számlálás, hurokdetektorok, kamerák – mellett az elmúlt években fejlesztett IT-eszközök – WAZE, Tom-Tom, TrafMine, flottakövetési adatok, mobiltelefon- adatok – révén újszerű adatforrások keletkeztek, bár ezek több esetben inkább tendenciák vizsgálatára, mintsem létesítmények méretezésére alkalmasak. Jelentős volt a fejlődés a modellszámítási eredmények grafikai megjelenítése területén, ami nagyban segíti a tervezői munkát és a megrendelői elfogadást, társadalmi meggyőzést.

Szabó Gábor: Az elméletileg rendelkezésre álló eszközrendszer jelentősen bővült a húsz évvel ezelőtti állapothoz képest. Ha figyelembe vesszük, hogy az adaptív jelzőlámpás forgalomirányításnak nagyszámú, egységesen kezelhető, pontos adatmennyiséggel kell rendelkeznie, akkor sajnos sokkal kisebb fejlődésről, változásról számolhatunk be, mivel az összes fenti feltételnek továbbra is kevés adatgyűjtő eszköz felel meg. A kamerás forgalomérzékelés rohamosan fejlődik, de ezzel együtt még vannak – évről évre csökkenő – gyengeségei, például esőben csillogó úttest, köd stb., melyek az optikai érzékelést nehezítik. A hagyományos hurokdetektorok előnyei és korlátjai jól ismertek. A car2x funkcióra képes járművek és a velük együttműködni képes eszközök jelenléte elhanyagolható mértékű jelenleg hazánkban, és a következő tíz évben nem látom esélyét, hogy domináns szerepet töltsenek be. A gépjárműveket tekintve a jövő a kategorizált, gyártófüggetlenül egységes adatformátu-



mű helymeghatározás lehetne, esetleg kiegészítve úticél-megjelölésű feldolgozással, mobiltelefonos applikációkkal.

Takács Miklós: A digitális világ teljesen átalakította ezt a környezetet. Korábban az adatok gyűjtése sokkal korlátozottabb volt. Kis mintákat, korlátozott értelmezési tartományban és drágán tudtunk gyűjteni. Ma fillérekre kerülő kamerák szoftveres képfeldolgozásával messze több és jobb minőségű információhoz juthatunk, mint korábban a hurokdetektorok adataiból. A mobiltelefon – ami gyakorlatilag egy kifinomult mérőműszer és szuperszámítógép – jóformán minden felhasználónál ott van, és ez szinte határtalan lehetőségeket kínál. Érzékeny jogi vonzata van ugyan, de meggyőződésem szerint az anonimitás megőrizhető. Idehaza az információ „big data” jelleggel már létezik, hasznosítása azonban még gyerekcipőben jár.

– Mi várható a közeljövőben a városokban?

Dr. Varga István: Eltekintve a járvány okozta átmeneti változástól, a városokban a járművek számának és ezzel az egyéni közlekedés utazási igényeinek további növekedése várható. A korlátozott infrastruktúra miatt a hatékonyabb információáramlás és a korszerűbb irányítórendszerek javíthatnak a városok közlekedésén. Az utazási igények előrebecslése, az optimális útvonal ajánlása, a rugalmas közúti forgalomirányító rendszerek és ezek összehangolt működése valós fejlődési lehetőségek, de az utak átbocsátóképességének fizikai határai ezzel együtt is korlátozottak. Valós megoldást hosszú távon csak a közösségi, illetve megosztott közlekedés térnyerése hozhat.

Dr. Monigl János: A városi közlekedés jövőbeni alakulásának tárgyalásakor megkerülhetetlen az úgynevezett Covid-hatás: egészségügyi és gazdasági következményei mellett a pandémia eddig megszokott életvitelünkben is jelentős változásokat hagyhat hátra. A home office elterjedése, a személyes vásárlások és ügyintézés mérséklődése, valamint a turisták elmaradása az utazások számának csökkenésében, illetve – a „távolságtartás” fennmaradó igénye miatt – a közösségi közlekedés igénybevételének visszaesésében jelentkezhet. A személygépkocsi-használat – a parkolási problémák miatt növekedés után – rövid időn belül visszaállhat a korábbi „normális” szintre, miközben nőni fog az elektromos autók aránya is. A magán- és bérlőautók használata és más mikroeszközök forgalma egyes térségekben és útvonalakon jelentős mértékben növekedhet.

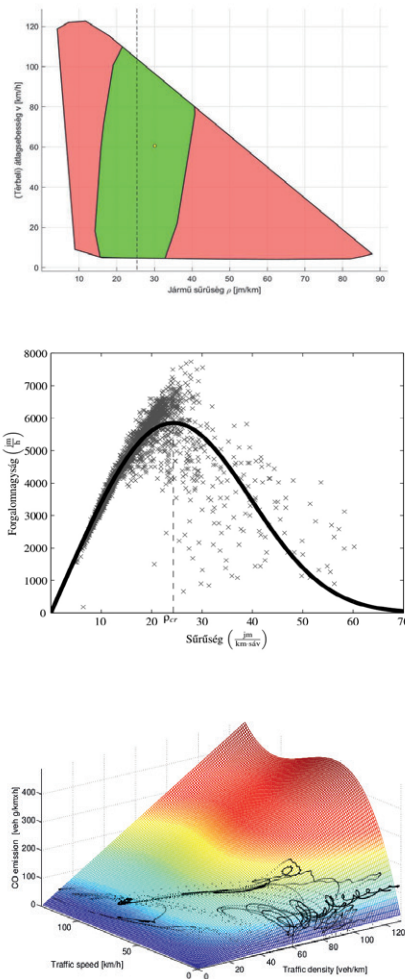
Szabó Gábor: Számítalan eltérő struktúrájú, működésű, társadalmi berendezkedésű város található a Földön. Az érezhető, hogy van egyfajta „csodavárás” olyan új eszközök irányában, melyek változatlan úthálózaton, infrastruktúrán, szemléletváltás nélkül eredményezik a közúti torlódások drasztikus csökkenését, az utazással töltött idő csökkenését, komfortjának növekedését. E cél elérése érdekében a közeli jövőben sok-sok, egymással versengő gyártói háttérű – kizárólagosságra törekvő – megoldás fog feltűnni, mire kialakulnak az egysegősített kényeszerítő tapasztalatok. De néha a nagy versenyben nem árt körbenézni, és nem szabad elfelejteni, mi a mobilitásmenedzsment/forgalommenedzsment valódi célja: a mindenképpen szükséges helyváltoztatások magas forgalombiztonságú, minimális környezetterhelésű, ma-

gas komfortú kiszolgálása. A forgalombiztonság kérdésköre egyértelmű. A minimális környezetterhelés elérésének útja az elektromobilitással jelentősen megváltozik. A belső égésű motoroknál a gyorsítás, lassítás, a városokban egyre gyakoribbá váló 30 km/h-s sebességgel haladás környezeti terhelése összehasonlíthatatlanul magasabb, mint egy tisztán elektromos hajtású gépjárműé. A komfort megítélése szubjektív, sok összetevőtől függ – eljutási idő, tilos jelzésnél várakozások száma, hossza. Összességében a „csodavárással” kapcsolatban szkeptikus vagyok, mivel a közúti forgalomirányítás tartalékai sokkal kisebbek, mint azt sokan gondolják.

Takács Miklós: Megtörténik az áttörés, és a sok terabájtnyi nyers adat életre kel. A felhasználók a személyes utazási szokásaikhoz igazodó hasznos információkat kapnak mobiltelefonjaikon. A járművek kommunikálnak egymással és az infrastruktúrával. Az autózás mint a korlátlan szabadság szimbóluma megszűnik. Közösségi hatásokra optimalizált működési modellek alakulnak ki. Az egyén mozgási szabadságának új szimbóluma a kerékpár lesz, illetve más mikromobilitási eszközök.

– Mennyiben sajátos a nagyvárosok és a kisvárosok helyzete?

Dr. Varga István: A nagyvárosok helyzete egyértelmű mindenhol a világon. A közösségi közlekedés – Budapesten elsősorban az elővárosi gyorsvasúti rendszer – mielőbbi fejlesztése nélkül nem fenntartható a minőségi városi közlekedés. A fokozódó motorizáció ugyanakkor mára Európa kisvárosait is rendkívül érzékenyen érinti: ott is megjelentek a korábban soha nem látott forgalmi dugók. Így gyakorlatilag a kisvárosokban is



hasonló fejlesztések szükségesek, mint a nagyokban, bár a méretek és az utazók száma miatt itt az igényvezérelt közösségi közlekedés is kiemelt fontosságú lesz.

Dr. Monigl János: A településméret nagyban meghatározza az életfeltételeket és a közlekedési sajátosságokat is. Ennek főbb okai tömören: a beépítési sűrűség, eltérő szintű a munkahelyi és intézményi ellátottság, különböző nagyságú a kívülről érkező ingaforgalom. Eltérő mértékűek a közlekedési problémák, más a közlekedési módok szerepe és használata, más jellegű intézkedések is kellenek, más tervezési eszközök szükségesek, különböző a társadalmi érzékenység. Több nagyvárosi megoldás is lehetséges intézkedés – dugódíj, P+R – kisebb városokban a település léptékénél fogva nem alkalmazható. Egy közepes méretű városban például jól megfigyelhető a változás egy-egy nagyberuházás létrejöttét követően: új lakótelepek jönnek létre üzletekkel, kulturális és szabadidős intézmények-

kel, amik átszabhatják a város szerkezetét és közlekedését.

Szabó Gábor: A forgalommenedzsment szempontjából egyértelműen nagyobb kihívás a nagyvárosok problémáinak kezelése. A kisvárosok helyzete sok szempontból kedvezőbb, hiszen sokkal kisebb feszültséggel valósíthatók meg az egyre inkább előtérbe kerülő forgalomcsillapítási igények. A kisebb távolságok könnyebben adhatnak teret a gyaloglás és a mikromobilitási eszközök még szélesebb elterjedésének. A nagyvárosok közül egyértelműen előnyben vannak azok, amelyek történelmileg kialakult városszerkezetük vagy a már évtizedek óta következetesen végrehajtott intézkedések következtében kompakt városként működnek.

Takács Miklós: A kisvárosokban nincsenek 45–60 perces dugók, legfeljebb 5–10 perccel növekedtek meg az utazási idők. Ez senkit nem fog kényszeríteni/elgondolkodtatni a módváltáson. Persze a parkolásszabályozás eszköze ott is hatásos lehet. A közösségi közlekedés is sokkal egyszerűbb, jellemzően nincs több szolgáltató, amelynek a működését össze kellene hangolni akár menetrendi, akár tarifális értelemben. Ezzel szemben a nagyváros a kooperációról szól. Ma a felhasználó elvárja, hogy a közösségi közlekedés egy entitás legyen. Nem érdekli, hogy az hány cég, hogyan működnek együtt, hogyan számolnak el egymással. Magas színvonalú szolgáltatást vár el úton-útfélen, és mindenre legyen alkalmas a mobiltelefonja, okosórája/okoszemüvege. De ugyanazt várja el az autós is, sőt (elő)fizetni is hajlandó egy komplex, személyre szabott utazástámogató rendszerért.

– **Hol van leginkább szükség a források bevonására?**

Dr. Varga István: A korszerű forgalomirányító rendszerek kiépítése költséges. Ugyanakkor a korábban említett új megközelítésben sokszor nem is kell jelentős fejlesztési forrás, mert elegendő lenne a meglévő rendszereink adatainak összekapcsolásával és azok rendszerszintű felhasználásával javítani a teljes közlekedésen. Az adatok összegyűjtése és felhasználása sokszor nem is pénzkérdés, inkább érdekeltségi, igazgatási, jogi és adatvédelmi akadályok merülnek fel. A szabad forrásokat véleményem szerint a közösségi közlekedés és a forgalomme-

Az infrastruktúra fejlesztése hozhat áttörést a városok zsúfoltságának javításában. ”

nedzsmenthez kapcsolódó infrastruktúra fejlesztésére kellene fordítani, mert ezek fejlesztése hozhat áttörést a városok zsúfoltságának javításában.

Dr. Monigl János: A városi térségek sűrűbb beépítettsége miatt a forgalom koncentrációjából adódó, az „élhetőséget” kedvezőtlenül befolyásoló kísérő jelenségek – torlódások, balesetek, légszennyezés, zaj, rezgések – nagyobb társadalmi érzékenységet váltanak ki, ezért a kutatás és tervezés alapvető szempontja ezen jelenségek hosszabb távú hatásainak meghatározása és értékelése, valamint a megfelelő fejlesztési intézkedések, beavatkozások megvalósíthatóságának biztosítása. A kérdésben felvetett „forrásallokáció” is csak ezen rendszerszemléletben – az egyes jelenségeket tükröző adatok biztosítása és az igazgatás számára is rendelkezésre álló modelleszközök fejlesztése, továbbá a folyamatokat átfogó és esetleges kereszthatásokat is figyelembe vevő vizsgálata alapján – történhet meg helyesen, aminek során a viszonylag legkisebb ráfordítás a legnagyobb javulást hozhatja a város és térsége számára.

Szabó Gábor: Minden olyan területen, amely az egyéni gépjárműforgalmi igények csökkentését eredményezheti, tehát elsősorban a közösségi közlekedés és az eszközváltási pontok infrastruktúrájának – például elővárosi P+R – fejlesztése területén.

Takács Miklós: A kutatásban. Azt gondoljuk, hogy már minden készen van, csak csinálni kellene végre. Igen, a technológia sok tekintetben adott. A „big data” rendelkezésre áll, de az erre fejlesztett feldolgozó algoritmusok még gyerekcipőben járnak, illetve parciálisak. Az egyén fogyasztási szokásait elemző algoritmusok már elég fejlettek – gondoljunk csak a felugró reklámokra a Facebookon. A közlekedésben ott az extra kihívás, hogy a város/társadalom számára optimális mobilitásmenedzsment eltér(het) az egyénekre szabott optimumtól. Azaz szükség van egy olyan szereplőre, aki a társadalmi/hálózati optimumot képviseli és fejlesztéseit erre összpontosítja.

Elengedhetetlen a közúthálózat biztonságosabbá tétele

Kerékpár-közlekedés: merre haladunk?

Ha csak a statisztikai adatokat nézzük, Magyarország előkelő helyen áll: a kerékpárhasználat szempontjából Európa harmadik legkerékpárosabb országa vagyunk.¹ Azonban, ha gyermekünk felteszi a kérdést, hogy elmehet-e az iskolába biciklivel, sokan kénytelenek vagyunk nemet mondani. Jó ez így? Mérnökként kik és mit tesznek azért, hogy a városi utakon mindenki biztonságosan közlekedhessen?



Munkanap reggele 2019 őszén, Újbudán

Barna Zsolt okl. építőmérnök

A kerékpár-közlekedés problémaköre jelen-tősen túlmutat önmagán, tekinthető a települési élıhetőség egyik mutatójának is: azokban a városokban, ahol a kerékpározás részaránya magasabb, általában jobb a közlekedésbiztonság, a városi életfeltételek általánosan kedvezőbbek (tisztább levegő, kevesebb zaj, alacsonyabb stressz-szint stb.), a felszabaduló területek több-lehetőséget teremtenek a turizmus, a kereskedelem, a kultúra és a szabadidős tevékenységek fejlődésére.² Gyakran láthatunk meghivatkozott példákat, számos jó gyakorlatot lehet ellesni Koppenhágától Bécsen át Ljubljanáig, de fontos, hogy tisztában legyünk azzal, hol tartunk itthon, milyen feladataink vannak, kik és hogyan dolgoznak a közlekedésfejlesztés területén az

aktív közlekedési módok hatékonyabb integrálásán. Ezért az alábbiakban vázlatos képet szeretnék felrajzolni a kerékpár-közlekedés területéről, bízva abban, hogy az egyes részterületek szereplői a jövőben részletesebben bemutatják tevékenységüket, eredményeiket.

Nincsenek „autósok” és nincsenek „kerékpárosok”: a város lakói a legritkább esetben használnak kizárólagosan egyféle közlekedési módot, úti céljuknak megfelelően kombinálják a lehetőségeket. Minden város célja, hogy ezen utazások egyéni hasznait és társadalmi költségeit egyensúlyba hozza. Ezért törekszik egyre több település arra, hogy a legnagyobb helyigényű, messze legmagasabb objektív közlekedésbiztonsági kockázatot jelentő, légszennyezést okozó gépjárműforgalom nagyságát és sebességét optimális szinten tartsa – vagyis csak akkor legyen érdemes autózni, ha az valóban szükséges. Minden más utazásra ott a közösségi közlekedés, gyaloglás vagy a kerékpározás.

A kerékpár-közlekedés a városainkban jellemzően versenyhátrányban van: a gya-

loglás, a közösségi közlekedés és az autózás számára mindenhol mindenhol közvetlen eljutást biztosító – az autózás tekintetében mindenképp –, akadálytalan és legalább megfelelő színvonalú infrastruktúra áll rendelkezésre. A kerékpározás esetében azonban ez nincs így. A jelenlegi közlekedési infrastruktúra összességében nem ad lehetőséget arra, hogy a kerékpár-közlekedést valódi alternatívaként biztosítva a gépjárműforgalmat a város egésze szempontjából optimális szinten segítsen tartani. Ezért elengedhetetlen a közúthálózatunk biztonságosabbá tétele – amelynek az egyszerűbb forgalomtechnikai beavatkozásoktól a jelentősebb beruházásokig számos lehetősége van.

Nehéz túllépni azon a téves megközelítésen, hogy a kerékpár amolyan „hétvégi, rekreációs, szerethető játékszer”. A kerékpár olyan közlekedési eszköz, amelynek a városok számos problémájának enyhítésében szerepe lehet, és helye van a mindennapi életben. Ezt jól mutatják a Magyar Kerékpárosklub megbízásából az ország felnőtt lakosságát reprezen-

¹ https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_422a_en.pdf, 107. o.
² mobile2020.eu/fileadmin/yellowpages/mobile2020_yellowpages_HU.pdf



táló, 3000 fős mintán készült kutatás³ eredményei is:

- a magyar felnőttek 71%-a szokott kerékpározni,
- a felnőtt lakosság 16%-ának elsődleges közlekedési eszköze a kerékpár,
- a felnőttek 60%-a nem közlekedik autóval a mindennapokban,
- Budapesten a felnőttek 26%-a heti rendszerességgel kerékpározik.

A koronavírus-járvány tanulságai is igazolták, hogy a kerékpározás fenntartható, valós alternatívát jelentő közlekedési forma. 2020. március végén, a koronavírus első hullámának elkerülése érdekében bezártak az iskolák, munkahelyek, vendéglátóhelyek, de még a játszótérek és egyes parkok is. A tömegközlekedés 10-ből 9 utasát elvesztette, a gépjárműforgalom jelentősen visszaesett. Egy közlekedési eszköz maradt talpon: a lezárások ellenére a kerékpárforgalom nem csökkent, sok esetben növeke-

dett. Ez a növekedés egész évben kitartott, 2020 decemberében pedig mintegy 61%-os növekedést mért a BKK öt kerékpárszámlálója a fővárosban az egy évvel korábbi kerékpárforgalomhoz képest.⁴

Intézmények

2016 óta minisztériumi keretek között van a területnek országos szintű szakmai koordinációja, amelyet az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) kerékpáros-koordinációs főosztálya lát el. Tevékenységei közé tartozik, hogy a rendelkezésére álló hazai forrásból biztosítja a meglévő országos kerékpárút-törzshálózatba tartozó és a főutakkal párhuzamos kerékpárutak lakott területen kívüli szakaszainak üzemeltetését, és az olyan kiemelt fontosságú útvonalak fejlesztését, mint például a Budapest-Balaton-kerékpárút vagy a Balatoni Bringakör. Ezeket a feladatokat jellemzően

a Magyar Közút NZrt. és a NIF Zrt. közreműködésével végzi. Az európai uniós forrásokból megvalósuló fejlesztések előkészítése során a tervezési intézményén keresztül biztosítja, hogy a megvalósuló létesítmények ne csak a jogszabályi előírásoknak feleljenek meg, hanem a lehető legnagyobb mértékben vegyék figyelembe a kerékpározás szempontjait és országosan egységes logika mentén legyenek kialakítva.

A Magyar Út- és Vasútügyi Társaság (MAÚT) már több mint 25 éve dolgozik az útügyi szabályozás területén. A közutak tervezésének alapját adó útügyi műszaki előírások (UME) között 2019-ben jelent meg a *Kerékpározható közutak tervezése* c. útügyi műszaki előírás, amelynek címe is utal arra, hogy a kerékpár-közlekedés szempontjait minden olyan tervezési feladatnál figyelembe kell venni, amelynek kerékpáros-vonatkozása lehet. A korábbi szemlélettel szemben ez ma már nem merülhet ki a közúti forgalomtól elválasztott, gyakran széttagolt kerékpáros-létesítményekben, hanem a közúthálózat egyéb elemeit is a kerékpározók számára megfelelő módon, hálózati rendszerbe foglaltan szükséges kialakítani. Az előírás hangsúlyosan foglalkozik a meglévő közutak kerékpárosbarátta tételével, amelynek kiemelt eszköze – mindekelőt a lakóterületek utcáiban – a fizikai eszközökkel is támogatott forgalomcsillapítás, illetve a keresztszettek újragondolása és a gépjárműforgalom sebességének csökkentése.

Fejlesztés

Az elmúlt bő tíz évben különböző támogatási programok (KÖZOP, TOP, VEKOP stb.) keretében több száz kilométer kerékpárforgalmi létesítmény valósult meg, illetve valósul meg a közeljövőben. E projektek tapasztalatainak visszacsatolása biztosíthatja, hogy az idei évben megújult lendülettel folytatódó előkészítési feladatok gördülékenyebben haladjanak, és biztonságosabb, még jobban használható létesítmények tervezése történjen meg.

Az 1726/2020. (X. 30.) számú Korm. határozat alapján a *térségi jelentőségű kerékpárutak előkészítése* c. projektre 4 milliárd forint forrás áll rendelkezésre, melyből támogatás formájában a Magyar Közút, a megyei önkormányzatok, illetve az Aktív és Ökoturisztikai Fejlesztési Központ (AÖFK) megbízásából mind a 19 megyében elkészülnek a leginkább hiányzó kerékpáros-

³ Az Aktív Magyarország kormánybiztosság támogatásával a Magyar Kerékpárosklub megbízásából a Medián által készített kutatás: https://kerkepárosklub.hu/kerkepároskutatás_2020

⁴ Magyar Kerékpárosklub: 15%-kal több kerékpározót mértek Budapesten 2020-ban, decemberben 61%-kal többet, mint egy éve - <https://kerkepárosklub.hu/hirek/cikk/15-kal-tobb-kerkepározot-mertek-budapesten-2020-ban-decemberben-61-kal-tobbet-mint-egy-eve>



útvonalak engedélyes és kiviteli tervei, és az építési engedélyek is. 2020 novembere folyamán megtörténtek az előzetes egyeztetések, és véglegesítették a tervezendő kerékpárutakat tartalmazó megyei projektlistákat. A tervek és engedélyek 2021 végére állhatnak rendelkezésre.

A Budapest Fejlesztési Központ (BFK) készíti elő az átfogó budapesti agglomerációs kerékpárforgalmi hálózattervezési stratégiát. Ennek célja, hogy olyan fejlesztéseket alapon meg, amelyek nyomán az agglomerációban könnyebben lehet majd elérni kerékpárral a vasútállomásokat, buszpályaudvarokat, illetve az elővárosok és Budapest között biztonságos kerékpáros-infrastruktúra épülhet, csatlakozva a fővárosi hálózathoz. Összhangban a budapesti agglomerációs vasúti stratégiával, háromezer P+R parkoló mellett – a vasútállomásra kerékpárral érkezők számára – legalább kétezer B+R kerékpártároló tervezését készítik elő. További közúti és vasúti projektjeik előkészítése során is kiemelten veszik figyelembe a kerékpár-közlekedés szempontjait.

A főváros Aktív és mikromobilitási stratégiájában⁵ megfogalmazott vízió olyan városi koncepciót vázol föl, amelyben minden lényeges funkció biztonságosan elérhető 15 percen belül gyalog, kerékpárral vagy kisebb méretű elektromos eszközzel. Az infrastrukturális fejlesztések célja, hogy 2030-ban Budapest olyan élhető város legyen, ahol egy 8 éves gyermek és egy

80 éves is bámerre biztonságosan közlekedhet gyalogosan, kerékpárral vagy más mikromobilitási eszközzel.

Az infrastrukturális fejlesztések fókuszában a közterületek újragondolása, a közlekedési felületek újraosztása, valamint a biztonságos és egybefüggő gyalog- és kerékpáros-útvonalhálózat megteremtése áll. A tervek szerint – a főhálózati fejlesztésekkel együtt – 2030-ig összesen 200 km hosszú új vagy megújult kerékpáros-főútvonalat vehetnének birtokukba a fővárosiak.

A 2021–2027 közötti EU-s programozási időszak forrásait (MFF), illetve a koronavírus okozta járvány következményeinek enyhítésére nyújtott Helyreállítási és ellenálló képességi eszköz (RRF) forrásait is 30%-ban klímavédelmi célokra kell fordítani. A különböző beavatkozási területek esetében meghatározták, milyen mértékben vehető figyelembe az elköltött támogatás az elérendő célok teljesítésében. A közlekedés területén csak a kerékpár-közlekedés infrastruktúrájának fejlesztésére elköltött források vehetők 100%-ban figyelembe, így biztosítja a támogató, hogy a legfenntarthatóbb közlekedési mód jelentős fejlesztése is biztosított legyen a következő években.

Üzemeltetés

A kerékpárforgalmi létesítmények jelentős részét az önkormányzatok üzemeltetik, azonban 2018 tavaszától kezdődően a Magyar Közút fokozatosan átvette a főutakkal párhuzamos lakott területen kívüli és az országos kerékpárút-törzshálózat lakott

területen kívüli kerékpárforgalmi létesítményeinek üzemeltetési és karbantartási feladatait, így ma már 1025 km kerékpárút üzemeltetését végzik. Az üzemeltetés átvételét követően megtörtént valamennyi kerékpárút állapotfelmérése, és a legsürgősebb beavatkozásokról is gondoskodtak. Az elmúlt években mintegy kétmilliárd forintot költöttek a kerékpárutak felújítására.

A fővárosban a Budapest Közút Zrt. feladata a város teljes közúthálózatán a forgalmi rend kialakítása, így a kerékpár-közlekedés szempontjainak érvényesítésére számos lehetősége nyílik. A kerékpározható közúthálózat töredezettségét jelentős mértékben enyhítik a kétirányú kerékpározásra megnyitott, korábban egyirányú utcák – ezekkel több mint 50 helyszínen lehet már találkozni. A járványhelyzetre tekintettel 2020 tavaszán a Fővárosi Önkormányzat kezdeményezésére a Budapest Közút tervezett és valósított meg részben ideiglenes, részben véglegesnek szánt „pandémiás” kerékpársávokat (például Nagykörút, Üllői út, Baross utca).

Kamara

Az MMK Közlekedési Tagozata által akkreditált törzsanyagként 2015 óta „Kerékpárosbarát közlekedéstervezés” címmel zajlik a mérnök-kollégák képzése. Az előadásokat a szakterület elismert szakértői tartják, időről időre megújuló témákkal és tartalommal. Eddig összesen 12 alkalommal, különböző helyszíneken (Zalaegerszeg, Veszprém, Tatabánya, Győr, Békéscsaba, Kecskemét, Szekszárd, Nyíregyháza, Budapest) összesen több mint 500 résztvevő vett részt a képzésen.

A vírushelyzet előtti utolsó alkalommal az előadások mellett a program részeként „tanulmányúton” is részt lehetett venni: részben saját kerékpárokkal, részben a Budapesti Közlekedési Központ által biztosított Mol Bubi kerékpárokkal kétórás túra során a résztvevők végigjárták Újbuda számos kerékpárforgalmi létesítményét. A túra vezetői a helyszínen tartottak rövid szakmai tájékoztatót, így a kollégák működés közben tapasztalhatták meg az egyes megoldások előnyeit-hátrányait.

A fentiek alapján a helyzet biztató, de mindenki tegye fel magának a kérdést: *elengedném-e egyedül, biciklivel a városban az alsós gyermekemet/junokámat fagyizni?* Ha mindenki igennel válaszol, akkor megérkeztünk – addig még sok feladat áll előttünk!

⁵ Aktív és mikromobilitási terv a gyalog- és kerékpárosbarát Budapestért – <https://bkk.hu/hirek/2021/03/elhetobb-fovarost.6207/>

Bosch CC 8000 – az ipari kazánok rendszerszintű szabályozója

A mai hőtermelő berendezések iránt elvárás, hogy a kazán biztonságtechnikai, működtetési funkcióján túl a fűtési rendszer vezérlését is biztosítsa. Ezért a kazángyártók fűtőberendezéseikhez a fűtési körök vezérlésére is képes szabályozókészülékeket kínálnak. A kazángyártói szabályozók előnye, hogy a hőleadói oldal vezérlését a kazánüzem optimalizálásának figyelembevételével oldják meg.

Így van ez a Boschnál is. A főként lakossági berendezésekhez kínált NSC szabályozó család több fűtőkör vezérlésre képes, de ezt a szabályozót elsősorban nem ipari (kazánházi) környezetre tervezték, és a kazánok távoli elérhetőségéhez kevés adatot biztosítanak a professzionális felhasználónak, üzemeltetőnek.

Az állókazánok és a kaszkádos falikazán-rendszerek szabályozója: CC 8000

Egy- vagy többkazános rendszerekhez, bármilyen méretű és típusú Bosch kazánok kazánházi szabályozója. Kommunikációképes úgy a fali, mint a saját égős álló, illetve blokkégős kazánjainkkal. A fali kazánok EMS rendszerét és az állókazánok SAFe égővezérlő rendszerét felismeri, így mind a kazán típusát, mind pedig teljesítményét látja. Ennek előnyét főként a többkazános rendszerek esetén élvezhetjük, mert a szabályozó FM-CM kaszkád modulja a hőigényhez igazodóan választja ki az egyes fűtőkészülékek teljesítményét, illetve a szükséges kazánok számát, biztosítva egyúttal a kazánt kímélő hosszú üzemidőket a sűrű ki- és bekapcsolásokkal szemben. A kaszkádmódulon többféle stratégiát programozhatunk. A soros és párhuzamos léptetésen túl teljesítménykorlátozás és külső hőmérséklet szerinti teljesítmény meghatározása is lehetséges. A modulációs égőket 0–10 V vagy akár 4–20 mA-en vezérli. A kazánköri szivattyúk modulációjával beállítja a kazán pillanatnyi teljesítményének megfelelő tömegáramot.

Füstgáskaszkádos rendszereknél a motoros füstgázcsappantyúk elzárásával megakadályozza a nemkívánatos füstgáz-visszáramlást.

A szabályozó egy 7 colos, színes, érintőképernyős displayt kapott. A grafikai megjelenés könnyen felismerhető hidraulikai sémákat mutat, külön-külön a hőtermelői oldalra, és az egyes fűtési körökre.

Az üzemállapotok, a kazánok, szivattyúk működése és a mért hőmérsékletek azonnal ellenőrizhetők. A fűtősszabályozás kapcsolási időpontjai, a parancsolt hőmérsékletek az okostelefonon már megszokott módon állíthatók.



Alapfunkcióban egy keverőszelepes fűtési kör és a használati melegvíztermelés szabályozását végzi. Azonban a korábbi szabályozók modulos felépítését megtartva a vezérlés az adott feladathoz konfigurálható. Így akár 16 fűtési kör működtetése és 16 db fali, vagy 4 db állókazán léptetése is biztosítható. Lehetőség van bármilyen külső hőigény 0–10 V-on keresztüli fogadására, és ugyancsak 0–10 V-on igény továbbítására is képes.

A kazánok biztonsági funkcióit az FM-SI modul látja el. A modul 5 különböző hibát tud megkülönböztetni (pl. max. vagy min. nyomáshatárolás; vízhiány; nyomástartó hibája), melyek a képernyőn megjelennek és a hibaüzenetek konkrétan nevesítve kerülnek továbbításra. De mindezen felül még egy külső reteszelési lehetőség is adott.

A szabályozó alapkitelben biztosítja az internetes elérhetőséget. Egy router és egy regisztráció segítségével távoli elérhetőséget biztosít, további szoftver telepítési igénye nélkül.

Elérhető PC-ről, laptopról, tabletről vagy okostelefonról. A kiellátó „tükrözésével” 1:1-ben a 8000-es

sabályozó kijelzője jelenik meg, ugyanúgy biztosítva az ellenőrzés, de a beavatkozás lehetőségét is.

Épületfelügyeleti rendszerhez csatlakozáshoz az alapkitelben elérhető Modbus TCP/IP mellett a leggyakrabban használt BMS szabványok is elérhetők: BACnetIP; Modbus RTU; LON; KNX.

A Bosch CC 8000 szabályozócsalád számtalan jövőbe mutató előnyt kínál mind az üzemeltető, mind pedig a kivitelező szakemberek számára. Ezeket összegezve:

- könnyen áttekinthető, programozható grafikus kijelzőfelület,
- moduláris koncepció,
- közvetlen modulációs égő és szivattyú vezérlés,
- 0–10 V vezérlés fogadása és küldése,
- internetes távoli felügyelet,
- egyszerű épületfelügyeleti csatlakozás.

Új szabályozóinkat az állókazánjainkhoz kizárólagosan, míg a fali kazános kaszkádrendszereinkhez is nagy előszeretettel ajánljuk. Így már most számos referenciával rendelkezünk a hazai piacon is.

Robert Bosch Kft. – Termotechnika
Zalai Ottó műszaki tanácsadó



BOSCH
Életre tervezve



Teljes erővel fellángolt az akkumulátor és az üzemanyagcella közötti technológiai versengés

A hidrogéntekológián alapuló, fenntartható villamosáram-szolgáltatás

A nemzeti és nemzetközi klímavédelmi célokat nem lehet a klímasemlegesen előállított hidrogén nélkül megvalósítani. A hidrogén a szükséges építőelem a globális antropogén üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez. Bár a megújuló energián alapuló villamosáram-termelés és a hidrogéntekológia első látásra két, egymástól független szakterület, összekapcsolódásuk mégis a jövő áramszolgáltatásának ígéretes koncepciója. A sikeres áttérés feltétele a rendszer képének megalkotása, a jövő hidrogéntekológián alapuló fejlesztési potenciáljának stratégiai szintű felismerése.



Prof. Dr.-Ing.
Anisits Ferenc

A villamosáram-hálózat Achilles-sarka

A jelenlegi, szükséglet szerinti termelést az időjárás szerinti termelés váltja fel, és az átállás a működő rendszerek átalakítását igényli, mert ezek kevés áramtermelőből

állnak, és központi frekvenciaszabályozással gondoskodnak a hálózati stabilitásról. Ilyen rendszerben minden pillanatban pontosan ugyanannyi áramot kell termelni, mint amennyit a fogyasztó elhasznál. Ha a termelés nem pontosan követi a fogyasztást, az eltérés azonnal kihat a frekvenciára. Alultermelésnél csökken, túltermelésnél pedig növekszik a frekvencia. Már kisebb frekvenciaeltérésnél károsodást szenvednek a fogyasztók készülékei, míg nagyobbak a hálózat teljes ösz-

szeomlásához is vezethetnek. Decentrált megújuló áramtermelés esetében a rendszer frekvenciaszabályozás nélkül működésképtelen. A hálózati frekvencia 50 Hz. Hosszú ideig tartó áramkiesésnél (blackout) a károsodás katasztrofális következménnyel járhat, mert nemcsak a felvonók akadnak el vagy a közlekedési lámpák működése áll le, hanem az egész gazdasági élet megbénulhat, hiszen minden leállhat – számítógépek, üzletek pénztárai, telefonok, pénzautomaták, tankolóállomások, a

közműszolgáltatás gépészeti egységei stb. Az áramhálózati *stabilitás* ezért a rendszer működésképeségének legfőbb kritériuma.

A megoldás a *digitális, integrált áramhálózat* (smart grid), amelyben megvalósítható az áramtermelők és fogyasztók adatainak azonos idejű feldolgozása (információcsere) útján. A rendszer működésének alapfeltétele az időben és mennyiségben is szabályozható árambetáplálás lehetősége, ami szükségessé teszi a termelt villamos áram időleges tárolását. Így nyílik lehetőség a betáplálás és a fogyasztás dinamikus összehangolására, ún. hálózatos menedzsmentjére. A rendszer „agyá” a szabályozási központ, ahová az összes információ befut. Széles adatbázis áll rendelkezésre a precíz szabályozás céljára az aktuális fogyasztásról és a rendszerben történő áramtermelésről. A rendszer képes a fölöslegesen termelt áramot szeles és nap-sütéses napokon tárolni, és akkor a vezetékekbe táplálni, amikor a fogyasztás túllépi a termelést. Digitális hálózat nélkül a szél- és naperőművek nagy része kihasználatlan marad. Kivételt képeznek az *autonóm*, önellátó háztartások vagy lakóparkok (10–100 lakóegységre). Lokális, decentralizált áramellátásnál meg kell valósítani az egész energialáncot: szél- vagy naperőmű, vízbontó készülék, hidrogéntárolás, üzemanyagcella, villamos áram. Ebben a rendszerben szükségtelemmé válik a vezetékes, veszteséges áramhálózat.

A hagyományos erőművek leállításával csökken a frekvencia automatikus stabilizáló hatása is, amely növeli az öngerjesztő hullámhegyek keletkezésének valószínűségét.

A megújuló energia termelésének hazai korlátai

Az áramszolgáltatás szükségletének megújuló energiával történő lefedése a stratégiai tervezés kiindulópontja. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (2019-es) adatait figyelembe véve a szélkerék- és a naperőműparkok telepítése tervezhető. A hazai összes előállított villamosenergia-termelés 34 154 GWh/év (34,154 TWh). Érdemes a megújuló energia termeléséhez szükséges fajlagos területigényeket megbecsülni: szélparkoknál 64 000, naperőműveknél 22 900, biomasz-erőműveknél 588 000 m²/GWh. A legkedvezőbb esetben, a naperőművek területigényével számolva a zöldáram ter-

meléséhez (34,154 x 22 900) 778,6 km², Magyarország területének (93 030 km²) 0,84%-a lenne szükséges – a gazdasági növekedésből származó jövőbeni energiaigények figyelembevétele nélkül. Ez nagyobb, mint Budapest területe (527,2 km²), amelyet a természettől elvéve energiatermelésre kellene felhasználni.

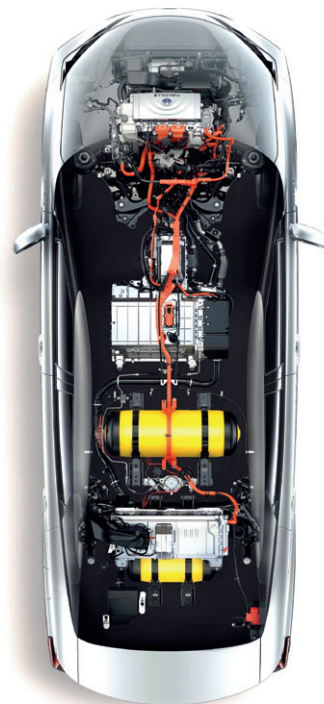
Jelenleg a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részaránya: szél- (729 GWh/év) és napenergia (1497 GWh/év), biogáz (1769), biomasz (318 GWh/év), víz (219 GWh/év), összesen 4532 GWh/év, azaz 13,27%. A *fosszilis energiaforrásokból* előállított villamos energia részaránya: szén- és széntermékek (4184), földgáz (8566), kőolajtermékek (70), kommunális hulladék (137), összesítve 12 957 GWh/év képezi a mai energiaremélés karbontartalmát. A teljes dekarbonizálás területigénye naperőművekkel mintegy 296,7 km².

Az atomenergia nagymértékben rendelkezésre álló, gazdaságilag kedvező és CO₂-mentes energiaforma. Kockázata döntően attól függ, hogyan építik és üzemeltetik a létesítményeket. A műszaki haladás következtében azonban a kockázatok folyamatosan csökkentek. Az atomenergia nagy energiasűrűsége, viszonylag kis telepítési területigénye (25–50 m²/GWh), könnyű ellenőrizhetősége és szabályozhatósága következtében számos országban felerősödött az atomenergia kiépítésének követelése. A hatékony CO₂-korlátozás miatt atomáram használata nélkül alig lehetőséges a jövő energiaigényének kiszolgálása. Az atomerőművek növekvő részesedésével az áramtermelésben egyben csökken az áramkiesés veszélye is.

Új hidrogéntermelési eljárás

Az Energy Global SGH2 a Solena Group vállalkozása (Lancaster, Kalifornia), amely tevékenységét a hidrogéntartalmú hulladékok elgázosítására zöldhidrogén előállítása céljával fókuszálta. A *SPEG* (Solena Plasma Enchanged Gasification) eljárás a *plazmatechnológián* alapul. Magas hőmérsékleten, 3500–4000 °C között minden hulladék anyag molekuláris részecskéire bomlik szét, és a folyamat végén nagy tisztaságú hidrogénben gazdag gáz keletkezik. A vállalkozás 2023-ig a világ legnagyobb, plazmafáklyás eljárást alkalmazó berendezését építi fel, amely hulladékból évi 3,8 tonna hidrogént állít elő.

A vizsgálat hatókörének bővítése az akkumulátoros autó környezetvédelmi hasznosságát alapjaitban megingatná.



A hidrogéngazdaság fő területei

A hidrogén használata két fő területre fókuszálódik: elektromosáram-szolgáltatásra és a mobilitás biztosítására.

A belső égésű hidrogénmotor – a földgázmotor mintájára – minden dugattyús motornál megvalósítható. A hidrogéntároláson kívül az átalakítás elenyészően csekély, nem igényel sem ritkaföldfém nyersanyagokat, sem nehéz elektromotorok beépítését. A hidrogénüzem majdnem teljesen szén-dioxid-mentes (a keletkezéséből származó CO₂-emisszió kisebb, mint 1 g/km). A nitrogén-oxid-kibocsátás katalitikus úton gyakorlatilag elhanyagolható. Az égéstermék vízgőz. A BMW kis sorozatban legyártott 750L modelljével már évtizedekkel ezelőtt bebizonyította a koncepció alkalmazhatóságát. Mivel az akkumulátoros elektromos meghajtás teher-

gépjárműveknél, távolsági autóbuszoknál és nehéz munkagépeknél alkalmazatlan technológia, ezért a Daimler MAN-fejlesztési programjában a hidrogénen alapuló belső égésű motor fontos szerepet kap.

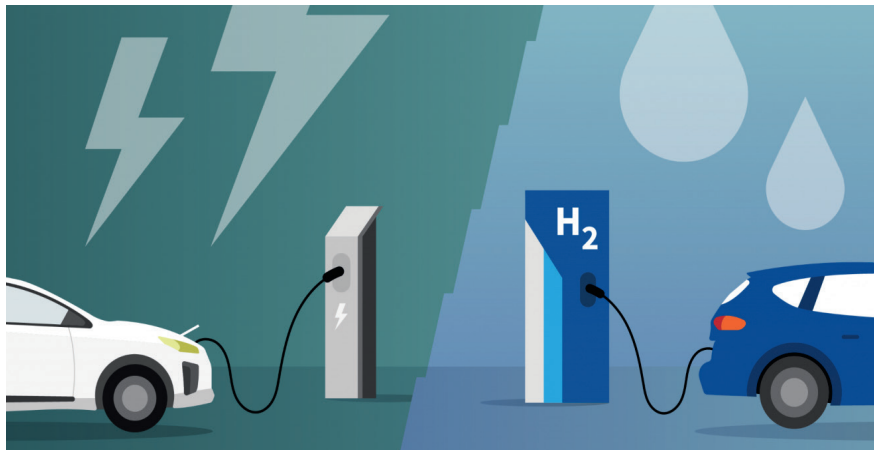
Hidrogénalapú üzemanyagcella

Az üzemanyagcella működési elve megfelel egy energiaátalakítónak, amelyben elektrokémiai folyamat során a hidrogén és a levegőben lévő oxigén reakciójából víz, elektromos áram és hő keletkezik. A folyamat gyakorlatilag káros anyagtól mentes, nagy hatásfokú. Elektrodaanyagként többnyire platinát és grafitot használnak. Az üzemanyagcella összetett berendezés, amely tankból, szivattyúból és csővezetékekből, valamint olyan segédkészülékekből áll, amik az elektrokémiai reakció termékének (vízgőz) eltávolítására és a hűtőkörfolyamat fenntartására szolgál. Alkalmazása repülőgépekben és vonatszerelvényekben az utóbbi évek során számos pilotprojektben megvalósult. A Deutsche Luft- und Raumfahrt (DLR) és a TU Ulm négyüléses repülőgépet („HY4”) fejlesztett ki és tesztelt sikerrel, az Alaka és a BMW pedig együtt dolgozik a 640 km hatótávolságú, ötüléses repülő taxi (Flugtaxi) fejlesztésén. A vasúti közlekedésben is hidrogén-üzemanyagcellás hajtású vonatok tesztelése folyik például Cuxhaven és Bremenhaven között. 2021 végére üzemanyagcellás vonatok (Corodia iLint) közlekednek menetrend szerint Alsó-Szászországban.

A technológiai versengés az akkumulátor és az üzemanyagcella között teljes erővel fellángolt. Ezúttal azonban a gazdaságtól vezérelten, nem pedig EU-s politikai befolyással, zéróemisszió-besorolással premizálva és az adófizetők pénzével szubvencionálva.

Az akkumulátor és az üzemanyagcella összehasonlító értékelése

Az akkumulátor- és a hidrogénalapú üzemanyagcellás autó technológiai értékelésére számos tanulmány született. A kompetens és független Fraunhofer Intézet (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme – ISE) tudósai is készítették összehasonlító elemzést. A specialisták a hatásfok és a szén-dioxid-kibocsátás mellett megvizsgálták a környezetre gyakorolt más hatásokat is, az infrastruktúra kiépítésének környezeti hatásait azon-



ban figyelmen kívül hagyták. A tanulmány kulcsüzenetei:

- Az üzemanyagcella CO₂-lábnyoma a gyártásban és a hulladékkezelésben mutatkozik. Az akkumulátoros autó „CO₂-háztízsákkal” születik, amely a gyártásnál keletkezik, azaz még az üzembe helyezés előtt.
- A zöldhidrogén teljes folyamatlánc – az előállításától a szállításon keresztül az áramtermelésig – hatásfok tekintetében hátrányosabb, de szinte teljesen emissziómentes. Az akkumulátoros autózem magasabb hatásfoka azonban nem képes – a gyártásnál és a fosszilis energiával szennyezett üzemeltetésnél keletkező – szén-dioxid-hátrányt kiegyenlíteni.
- Kis teljesítményű, rövid hatótávú akkumulátoros autók a városi forgalomban előnyösebbek, mint az üzemanyagcellás járművek.
- Nagy gépjárműveknél, munkagépeknél, mezőgazdasági gépeknél megfordul a helyzet: az üzemanyagcella messze előnyösebb koncepció.
- Az üzemeltetésben az üzemanyagcella rövid idő alatt feltölthető, hosszabb hatótávolságú és élettartamú. A mindennapi használatban attraktívabb autó.
- A hidrogénállomások száma nagyságrendekkel kisebb, mint az akkumulátoré.

Az üzemanyagcellás autók nem robbanásveszélyesek. Durránógáz csak az oxigén és a hidrogén 18%-os részarányánál jöhet létre. Mivel a hidrogén tízennégszer könnyebb, mint a levegő, rendkívül illékony. A robbanásveszély elvileg csak felülről zárt és légmentesen szigetelt térben léphet fel.

Az akkumulátoros autók műszaki főlényre kizárólag a hatásfok alapján nem

mondható ki. A fűtéshez télen és a hűtéshez nyáron kiegészítő energia szükséges. Az energiafogyasztást növeli az akkumulátor és az elektromotorok súlya. A 200–500 km hatótávolság megtétele után az elektromos autóknak 30–50 perc töltési időre van szükségük.

A tanulmányból nem lehet az életciklus teljes ökológiai mérlegére következtetni, hiszen a vizsgálat csak gépjárművekre vonatkozik. A valós környezeti mérleg azonban az egész értéktermelő lánc vizsgálatánál lenne teljes. Így a fontos kritikus nyersanyagok (platina, lítium, kobalt) kiaknázásának, feldolgozásának és szállításának energiaigényes és természetkárosító hatása (víz, talaj, levegő, élővilág), valamint a másodlagos újrahasznosítás figyelmen kívül marad. A vizsgálat hatókörének bővítése az akkumulátoros autó környezetvédelmi hasznosságát alapjaiban megingatná.

Összegzés

A stratégiai döntésekhez szükséges alapvető kritériumok a *villamosenergia-hálózat működőképessége* és a megújuló energia termeléséhez szükséges *területigény kielégíthetősége*. Hasonló fontosságú feltételek a termelt „zöld” villamos áram *tárolhatósága*, és a hálózatba táplálás *tervezhetősége* – mennyiségben és időben. A technológiai versenyt befolyásoló további faktorok a *globális üvegházgáz-mentesség*, a kritikus *nyersanyaggal való ellátottság* hosszú távon, és a piaci elfogadottság, *attraktivitás* (ár és mindennapos használhatóság).

A sikeres innovátor olyan, mint a kiváló labdarúgó: mindig oda mozog, ahová a labdát várja, és nem oda, ahol éppen még pattog.

A BÚVÁRSZIVATTYÚ ENERGIAMEGTAKARÍTÁSA EGY TELJESEN ÚJ SZINTRE EMELVE

AZ ÚJ, NAGY HATÉKONYSÁGÚ ÁLLANDÓ MÁGNESES
MOTOR A KULCS

90%+ ENERGIAHATÉKONYSÁGÚ ÁLLANDÓ MÁGNESES MOTOR

Az állandó mágneses motor közel nulla
rotorvesztést biztosít, ami a lehető
legnagyobb hatásfokot eredményezi.
Alacsonyabb üzemi hőmérséklet esetén
pedig a szivattyú élettartama jelentősen
meghosszabbodik.



A RENDKÍVÜL JÓ HATÁSFOKÚ GRUNDFOS SPE

Az állandó mágneses motorokkal szerzett 20 éves tapasztalatra
támaszkodva, a Grundfos az SPE szivattyúrendszert állandó
mágneses(PM) búvármotorokkal és CUE frekvenciaváltóval hozza
forgalomba. A Grundfos PM motor biztosítja a lehető legnagyobb
energiahatékonyságot, és kiváló minőségű és robusztus anyagokból
készült, amelyek növelik a szervizelések közötti időt. Az SPE rendszer az
SP szivattyú igazolt megbízhatóságára és hosszabb élettartamára épül.

Tudjon meg többet itt: hu.grundfos.com



be
think
innovate

GRUNDFOS 

Tizenöt gramm



Szöllősi-Nagy András

Igen, arról a 15 grammról essék itt most szó, ami az elmúlt egy évben megváltoztatta a világot és az életünket. Ennyi ugyanis a világ összes, a mostani pandémiát okozó koronavírusának súlya – tanultam a minap egy kanadai virológus barátomtól. Döbbenetes szám, ám számunkra mégis elsősorban a víz, a klímaváltozás, a fenntartható fejlődés és a Covid-19 összefüggése, megértése és megfelelő kezelése a nagy kihívás.

Sokan felvetették, vajon a víz lehet-e vektora a koronavírusnak, mivel a vírus genomjai szennyvizekben kimutathatók, tehát így vagy úgy bekerülhetnek a hidrológiai ciklusba, s így a vízellátó rendszerekbe. Eleddig nincs bizonyíték arra, hogy a víz vektorként működne. A szennyvizeknek azonban van egyfajta prediktor tulajdonsága, amit rövid távú előrejelzésre lehet alkalmazni a vírus tér- és időbeli viselkedését illetően.

Ugyanakkor a klímaváltozás, valamint az urbanizáció – mint meghajtók – és egy adott vírus okozta betegségek között szoros korreláció létezik. Mindkét meghajtó voltaképpen „egy-az-egy” leképezésben van a fenntartható fejlődéssel, aminek központi eleme a víz – hiszen a klímaváltozás hatásainak jó 80%-a a vízzel, vízen keresztül és víz által manifesztálódik. Bárhová is nyúlunk, mindig oda jutunk vissza – a vízhez. Akár a környezet, akár a társadalom, akár a gazdaság szempontjait – vagyis a fenntartható fejlődés három alappilléreit – tekintjük.

A klímaváltozás hatására várhatóan az összes rendszerünk alapvetően meg fog változni a következő évtizedekben. Ha a 2-3 °C hőmérséklet-növekedés az évszázad végére csakugyan bekövetkezik – amit a globális és regionális klímamodellek voltaképpen az optimista scenáriók esetén is egyöntetűen jeleznek –, hacsak nem történik drasztikus változás az üvegházhatású gázok csökkentésében, vagyis a párizsi megállapodás szigorú betartásában, akkor az teljesen megváltoztat(hat)ja a vírus/vírusgazda dinamikát is. Ez nagyon erős jelzés kell hogy legyen a fenntarthatóság újragondolására, a mögöttes politikai tartalom erőteljesebb reprezentálására, a célok élesebbé tételére és a fenntartható fejlődési célok (SDG) egészének sokkal markánsabb megjelenítésére. Innentől kezdve mindenki túléléséről van szó, és nem „csak” tojásfejük akadémiai vitájáról, hogy akkor most mi a fontosabb a fenntarthatóság három pillére közül. A virológu-

sok becslése szerint várható, hogy a zöld városi terekben meg fog nőni a zoonotikus betegségek valószínűsége. A népesség-előrejelzések szerint 2050-re a több mint 9 milliárdos lélekszámú emberiség 70%-a városokban fog élni. Ez újabb igen jelentős epidémiaerősítő tényező. Ha megnézzük a klímaváltozás és a betegségek élőlényekre gyakorolt hatásának történetét, akkor az evolúciós biológusoktól azt tanuljuk, hogy abban három fő szakaszt lehet megkülönböztetni:

- ha a feltételek változnak, akkor próbál alkalmazkodni;
- ha nem tudsz alkalmazkodni, akkor próbálj máshova menni;
- ha nem tudsz máshová menni, akkor bizony kihalsz.

A nap végén erről van szó. Ez az a dráma, ami az emberi civilizációjának történetében még soha nem volt. Sem térbeli mértékében, sem sebességében. Valódi átbillenési pont. Csak remélni lehet, hogy a Covid-19 sokkoló hatása után a társadalom ezt felismeri. Ebben kellene a tudománynak, az oktatási rendszereknek és a politikának együttesen segítenie az SDG 2030-ig hátralévő szakaszában és azon túl – ám sokkal intenzívebben és markánsabban.

A pandémia elmúlása után – ideértve a mostani harmadik hullámot is – a negatív hatások közül talán a legvalószínűbb, hogy eluralkodik a „végre vége, gyerekek, fenébe a maszkkal, gyerünk bulizni” hangulat és a BAU attitűd. Vannak vakcinák, minden visszatér s megy tovább régi medrében. Ideértve a fenntarthatatlanságot is. Ha erre a vonatra felül a politika, akkor várhatóan nagy baj lesz. Belekerülünk egy ördögi spirálba, ami lefelé fog forogni és gyorsuló ütemben tartunk a fenti harmadik opció felé. A hatások között várható a félelemfaktor „ne fogjunk kezét, oké?” hatása is. Tartsuk a társadalmi távolságot. Legalábbis egy ideig. Remélt pozitív hatás lehet viszont a kormányzás átgondolása minden szinten – a nemzetitől az ENSZ szintjéig – a fenntartható fejlődés intézményes hátterének (államigazgatási szervek, releváns csúcsmínisztérium, kormányközi intézmények) megerősítésével, illetve létrehozásával és erős mandátumú központba helyezésével.

Ebben a víznek központi szerep jut. Az intézményes széttagozódottságának megszüntetését és a megfelelő tudományos kapacitások újjáépítését itthon ezért már rövid távon meg kellene tenni.

A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HÍREK



VIDEÓK



MÉRŐKKERESŐ



SEGÉDLETEK



online látogasson el weboldalunkra
www.mmk.hu

Használati meleg víz előállítása napkollektorral

Mennyinek kell lennie a megtakarításnak?



Dr. Zsebik Albin
okl. gépészmérnök

Előző lapszámunkban arra mutattunk példát, mennyi lehet egy energiahatékony-ságot növelő intézkedés megengedhető beruházási költsége, hogy teljesítse a gazdasági elvárásainkat, és viszonylag nagy pontossággal meg tudjuk határozni a várható megtakarítást. Az energiavesztésg-feltárás során gyakran az is előfordul, hogy viszonylag nagy pontossággal határozható meg az energiagazdálkodás hatékonyságát növelő ötlet megvalósításának költsége, de a termelési volumen vagy az energia árának változása miatt pontatlan az elérhető megtakarítás meghatározása. Ekkor azt keressük, mennyinek kell lenni a megtakarításnak, hogy az intézkedés megvalósítására fordított/beruházási költség a meghatározott gazdasági élettartam, n alatt térüljön meg, és a befektető/beruházó számára biztosítsa a minimális elvárt hozamot (MARR).

A kérdésre a válasz meghatározásának módját mintaként egy házi használati meleg vizet előállító napkollektor létesítésének példáján ismertetjük.

A kiinduló helyzet

Adott beruházási költség esetén az elvárt hozamot teljesítő, energiahatékony-ságot növelő intézkedéssel elérendő megtakarítás számításának módját egy 13 évvel ezelőtt telepített napkollektor példáján mutatom be.

Annak idején egy gravitációs napkollektor telepítésére nettó 750 E Ft-os ajánlatot kaptam. A megoldás kedvezőnek mutatkozott, mert a tető helyett a kertbe lehetett elhelyezni, a hálózati hideg vizet hozzá le-



hetett csatlakoztatni, az üzemeltetéshez nem igényel segédenergiát, mindössze akkor kell az egy méternél rövidebb szakaszon az elektromos kísérőszálás hőtartást bekapcsolni, ha a külső levegő hőmérséklete 0°C alá csökken.



$$i = 6\% \quad A = ? \text{ Ft/év}$$

$$P = 750 \text{ eFt}$$

$$n = 15 \text{ év}$$

A kiinduló adatok szemléltetése - napkollektor

A szükséges megtakarítás

Esetünkben - ismert beruházási költség, P esetén - a gazdasági elemző feladata többek között annak megállapítása, hogy mennyinek kell lenni évenként a megtakarításnak (A), amely biztosítja, hogy a befektetés $n = 15$ év gazdasági élettartam alatt megtérül, és közben termel $MARR = i = 6\%$ hozamot.

A feladat megoldásához az egyenletes tőkeviszanyerési tényezőt (CR) kell meghatározni

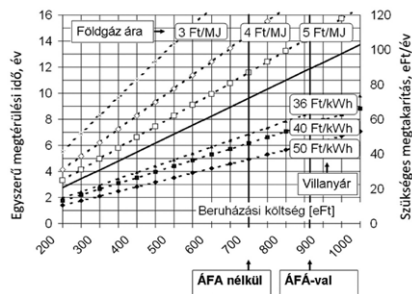
$$CR = \frac{i \cdot (1 + i)^n}{((1 + i)^n - 1)} = \frac{0,06 \cdot (1 + 0,06)^{15}}{((1 + 0,06)^{15} - 1)} = 0,103$$

A beruházási költség és a tőkeviszanyerési tényező szorzata adja meg az elvárásokat kielégítő megtakarítás szükséges mértékét.

$$A_{10\text{év},5\%} = P \cdot CR = 750.000 \cdot 0,103 \approx 77.250, -\text{Ft/év}$$

Most az érzékenységi vizsgálat ábrázolásának másik módját mutatjuk be. Az ábra folytonos vastag egyenese az éves megtakarítás szükséges mértékének változását mutatja a beruházási költség függvényében a fenti feltételek ($MARR = 6\%$, $n = 15$ év) mellett.

Az ábra további egyenesei az egyszerű megtérülési idő változását mutatják a beruházási költség függvényében különböző gáz ($kfg = 3, 4$, és 5 Ft/MJ) és villamos energia ($kv = 36, 40$ és 50 Ft/kWh) ár figyelembevételével.



Az éves megtakarítás szükséges mértéke és az egyszerű megtérülési idő

A várható megtakarítás

Az egyszerű megtérülési idő számításához a várható megtakarítást a következőképpen határoztam meg:

Feltételeztem, hogy $80 \text{ l } 40^\circ\text{C}$ hőmérsékletű vízben fürdünk. A hálózati víz hőmérséklete 10°C . A víz felmelegítése, $h=80\%$ hatásfokú, földgázalapú vízmelegítővel vagy 95% -os villanybojlerrel történik. A földgáz referenciaára legyen 3 Ft/MJ , a villamos energiáé 36 Ft/kWh .

A víz felmelegítéséhez szükséges hő a víz mennyiségének, m [kg], fajhőjének, c [kJ/kgK], valamint a meleg és hideg víz hőmérséklet-különbségének ($t_m - t_h$) [$^\circ\text{C}$] a szorzata (ugye emlékeznek rá, hogy a kelvin és Celsius-fok között az eltérés $273,15^\circ\text{C}$, de a hőmérséklet-különbség azonos):

$$Q = m \cdot c \cdot (t_m - t_h)$$

Az egyszerűség kedvéért azt is feltételezzük, hogy 1 l víz 1 kg , a víz fajhője $4,2 \text{ kJ/kgK}$.

Ezekkel az értékekkel a víz felmelegítéséhez szükséges hő:

$$Q = 80 \cdot 4,2 \cdot (40 - 10) = 10\,080 \text{ kJ} \approx 10 \text{ MJ}$$

Ha gázkazánunk hatásfoka 100% lenne, a víz melegítése $\sim 30 \text{ Ft}$ -ba kerülne. Mivel a kazán hatásfoka $h=80\%$, a vízmelegítéshez felhasznált gáz hőegyenértéke

$$Q_g = \frac{Q}{\eta} = \frac{10}{0,8} \sim 12,6 \text{ MJ, költsége} \sim 38, -\text{Ft lesz}$$

Ha a vizet 95% hatásfokú villanybojlerrel melegítjük, $\sim 10\,611 \text{ kJ}$ hőegyenértékű villanyt kell felhasználnunk. Ez kWh-fogyasztásra átszámolva $10\,611/3600 \approx 2,95 \text{ kWh}$ villanyfelhasználásnak felel meg. Költsége a fenti árral $\sim 106 \text{ Ft}$.

A villannyal és földgázzal történő vízmelegítés különbsége egy fürdés esetén $\sim 68 \text{ Ft}$.

Ha egy családban naponta két fürdést veszünk figyelembe, a különbség egy év alatt $\sim 50\,000 \text{ Ft/év}$. Ilyenkor felvetődik a

Ha villanybojlert vált ki a napkollektoros rendszer, érdemes még támogatás nélkül is megépíteni. ”

kérdés, érdemes-e kicserélni a villanybojlert átfolyós vízmelegítőre, vagy a csak fűtésre szolgáló kazánt kombinált (fűtő és használati meleg vizet előállító) kazánra.

A megtakarításhoz visszatérve, a várható éves megtakarítást a következőképpen határoztam meg:

1. A családi házban lakók naponta összesen 3 alkalommal fürdenek, egy alkalommal mosogatnak.

2. A mosogatóhoz felhasznált víz energiaigénye megegyezik egy fürdés energiaigényével. Ezzel a fürdésszám napi 4-re nőtt.

3. A napkollektoros rendszer évi 240 napon biztosítja a vízmelegítést, ezeken a napokon nem kell földgázt vagy villanyáramot fogyasztani a víz melegítésére.

4. Az éves megtakarítás földgázzal történő vízmelegítés esetén:

$$\Delta K = 38 \frac{\text{Ft}}{\text{fürdés}} \cdot 240 \frac{\text{nap}}{\text{év}} \cdot 4 \frac{\text{fürdés}}{\text{nap}} = 36.480, -\frac{\text{Ft}}{\text{év}}$$

Villannyal történő vízmelegítés esetén:

$$\Delta K = 106 \frac{\text{Ft}}{\text{fürdés}} \cdot 240 \frac{\text{nap}}{\text{év}} \cdot 4 \frac{\text{fürdés}}{\text{nap}} = 101.760, -\frac{\text{Ft}}{\text{év}}$$

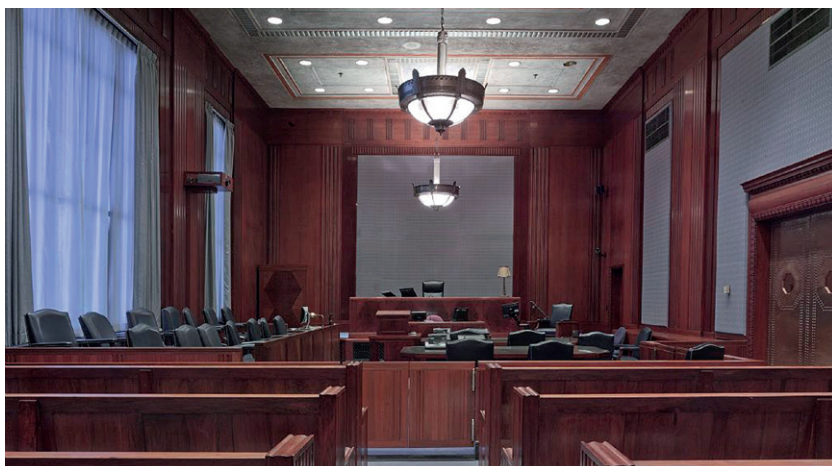
Megállapítható, hogy ha a napkollektorral történő vízmelegítés földgázt vált ki, 15 év alatt még nem teljesül a megtérülés és 6% -os hozam.

Más a helyzet, ha villanybojlert vált ki a napkollektoros rendszer. Ekkor már teljesül a példánkban ismertetett elvárás, érdemes még támogatás nélkül is megépíteni a rendszert. Ha az egyszerű megtérülést figyeljük, és szem előtt tartjuk, hogy a napkollektorok élettartama meghaladja a 20 évet, az energia ára pedig növekedni fog, levonhatjuk a következtetést: érdemes mielőbb megépíteni a napenergia-hasznosító rendszert. Tapasztalatom alapján írom. Jó dolog márciustól novemberig azzal az érzéssel fürdeni/zuhanyozni, hogy a víz melegítéséhez nem kellett földgázt elégetni.

A tartalmi követelmények figyelmen kívül hagyása elgáncsolhatja a szakvéleményt

A kamarai szakértő szerepe a vitás ügyek jogi rendezésében

Az utóbbi időben jelentősen átalakult a szakértői munka szabályozása abban az esetben, ha a szakértői véleményre valamilyen oknál fogva egy peres eljárás során is szükség lehet. Korábban az így készült szakvéleményeket parttalanul fel lehetett használni, és a per nem ritkán a szakértői vélemények paródiájává vált. Valljuk be, gyakran komoly összefüggést lehetett találni a szakértői vélemény tartalma és a megbízó személye között amiatt, mert a pálya eleve a kívánt irányba lejtett.



Wagner Ernő

A jelentős változások az igazságügyi szakértőkről szóló 2016. évi XXIX. törvénnyel kezdődtek, majd az új polgári perrendtartásról szóló 2016. évi CXXX. törvénnyel (Pp.) folytatódtak. Alapvetésként rögzíthetjük: elég ritkán fordul elő az a szerencsés helyzet, hogy egy szakvéleményt követően a felek megállapodnak – általában a bíróság

gon zárulnak le ezek az ügyek. Mindez a körülmény erőteljesen korlátozhatja az általában legjobban felkészült szakemberek munkájának eredményét, hiszen a „csupán” magyar mérnöki kamarai jogosultsággal rendelkező szakértők véleménye a perben aggályossá válik, és azt mint szakértői véleményt mellőzni kell, legfeljebb az egyik fél előadásának minősülhet. Sajnos mindez előfordul a legjobb szakértői véleményekkel is, mert a törvény elvárja, hogy a perbeli magánszakértői vélemény igazságügyi szakértőtől származzon. Mindezek miatt alapvető társadalmi érdek,

hogy minél több kolléga vegye a fáradságot, és essen túl azon a sajnos ma tortúrának számító eljárás, amelynek eredményeként igazságügyi szakértővé válhat. Ma már nem lehet azzal érvélni, hogy nincsenek jól megfizetve a mérnökök e tevékenységükben, hiszen a polgári ügyek szakértősei szinte kizárólag csak szabadáras – érthetjük ezen az új kamarai díjszabásnak megfelelő órádíjat is – kategóriába tartoznak.

Az igazságügyi szakértővé válás útja sajnos még nem egyértelmű, és jelentős mértékben megoszlanak a vélemények az eljárásrenddel kapcsolatban. Állásponthoz szerint – meggyőződése, hogy ezt a Magyar Mérnöki Kamarának is képviselnie kell, mert ez az érdekünk – két út vezet a szakértői cím megszerzéséhez. Az egyik a mai gyakorlat, hogy először jelöltté kell válni, majd a megszabott feltételek teljesítését követően szakértő lehet a jelölt azal, hogy a mérnöknek meg kell szereznie a mérnöki kamarai szakértői jogosultságot is. A másik út, amit sokan még vitatnak, hogy a mérnöki kamarai szakértő az eddigi gyakorlatára alapulóan igazságügyi szakértővé válik, és nem kell a jelölti Canossa-járásan átesnie. Őszinte felháborodással néztem, hogy egy több mint húsz éve szakértő kollégáknak azt a tanácsot kellett adni az egyszerűség kedvéért, hogy az a biztosabb, ha túlesik egy jelölti stáción. Véleményem szerint – amely egybeesik a főtitkár úr véleményével is – egyből, minden ezen procedúra nélkül is szakértővé válhatott volna. Meggyőződése egyébként, hogy ez előbb-utóbb változni fog, hiszen az elmúlt néhány évben az igazságügyi szakértők száma 20-25%-kal csökkent, a szakma elöregedett. Előbb-utóbb a minőség megoldásért kiált. Addig is mi lehet a helyes eljárás akkor, ha elkerülhetetlennek látszik egy későbbi per, és korrekten az a

célunk, hogy a szakvéleményünk ne vesszen kárba az aggályosság oltárán? Mindekelőtt a perben általában csak olyan magánszakértői vélemény használható fel, amelyet igazságügyi szakértő jegyez. Nagyon aggályos lehet, és szinte lehetetlen vállalkozás, hogy eseti szakértői vélemény magánszakértői státuszt kapjon a perben.

„Kivételesen az igazságügyi szakértői tevékenység ellátására megfelelő szakértelemmel rendelkező eseti szakértő is igénybe vehető, ha

a) az adott szakterületen nincs bejegyzett igazságügyi szakértő,

b) az adott szakterületen – időszakos hiány vagy egyéb szakmai ok miatti hiány okán – a bejegyzett igazságügyi szakértők egyike sem tud eleget tenni a kirendelésnek, vagy

c) az adott szakterület nem szerepel a miniszter rendeletében felsorolt szakterületek között.”¹

Jól érzékelhető, hogy a mérnöki területen általában nehéz eseti szakértőként megjelenni. Mit tehet egy szakmai tekintély, aki nem bejegyzett igazságügyi szakértő és lelkiismeretes akar lenni, s előre kódoltan nem akarja aggályos szakvéleménnyel terhelni megbízóját? Sajnos nincs más választása, egy igazságügyi szakértővel közösen kell eljárnia oly módon, hogy ő szakkonzultánsként vesz részt a munkában. Erre a törvény lehetőséget ad. Fontos, hogy az ügyfél az igazságügyi szakértőt úgy bízta meg, hogy engedélyezze a szakkonzultáns igénybevételét.² Őszintén megértem az ezzel kapcsolatos mérnöki aggályokat, azonban be kell látnunk, hogy ha a szakvélemény valakinek nem kedvez, akkor a legalaposabbat is diszkvalifikálni lehet a törvény erejével – kivéve, ha a szabályokat betartjuk. A szabályok pedig további feltételeket szabnak. Az új polgári perrendtartás szerint a perek a szakkérdéseket illetően egyre ritkábban bírói kirendelés szerint működő szakértőkre, mind inkább a fél által megbízott szakértőre támaszkodnak. Természetes aggály merülhet fel mindenki részéről, hogy ha a szakértő megbízója magánfél, akkor a vélemény miért nem lesz részrehajló? A törvény nagyon jóindulatúan a szakértői tisztességre alapoz, és a Pp. 303. §-ában szereplő garanciákat tekint-

ti megnyugtatónak. A jogszabály kommentálja a következőképpen fogalmaz:

„Nem kizárt, hogy a fél megbízása alapján a magánszakértő a magánszakértői véleményét már a per megindítását megelőzően elkészítse, azonban a perben bizonyítékként csak akkor vehető figyelembe, ha a Pp. 303. § (2) bekezdése szerinti kötelezettségeit már a per megindítását megelőzően is teljesítette, mert ennek hiányában a magánszakértői vélemény aggályos lesz.”

De mit is tartalmaz ez a rejtélyes 303. § a most vizsgált szempontjainkból?

„[A magánszakértő perbeli jogai és kötelezettségei]

(2) A magánszakértő a perben (és ezek szerint nem csak a perben)³ köteles

a) a megbízója ellenfelét értesíteni a megbízás tárgyáról, a vizsgálandó kérdések köréről, az általa kitűzött helyszíni szemléről és vizsgálatról,

b) lehetővé tenni, hogy az ellenfél a megbízás tárgyára vonatkozó nyilatkozatát, a vizsgálat tárgya szempontjából lényeges észrevételeit előterjessze,

c) a szakvéleményét az ellenfél vele közölt nyilatkozatát, észrevételeit is értékelő módon elkészíteni, és...”

...mert különben a Pp. 316. §-a szerint az aggályos lesz.

Tekintsük át az aggályos és egyébként mellőzendő szakvélemény ismérveit, a törvény lényegi elemeit kiemelve:

– hiányos, illetve nem tartalmazza a szakvélemény jogszabályban előírt kötelező tartalmi elemeit; homályos, önmagával, illetve a perbeli adatokkal ellentétes, vagy egyébként a helyességéhez nyomatékos kétség fér;

– a magánszakértő e törvény szerinti perbeli kötelezettségeit nem teljesítette, annak kiegészítése az ellenfél kérdései vonatkozásában nem történt meg;

– az aggályos magánszakértői vélemény, valamint törvény rendelkezése ellenére vagy a törvény rendelkezéseinek megsértésével benyújtott magánszakértői vélemény a perben bizonyítékként nem vehető figyelembe.

Talán nem túlzok, hogy a mérnöki kamarai szakértők ma még ezekre az ügyfél szempontjából fontos körülményekre nem fordítanak kellő hangsúlyt, azonban

a feltételrendszer itt még nem ért véget, ugyanis a tartalmi követelmények figyelmen kívül hagyása még a legjobb szakvéleményt is elgáncsolhatja. Ráadásul a tartalmi követelmények egyik kötelező eleme az ún. lelet, ami nehezen értelmezhető egy műszaki szakvélemény esetén; ennek a követelménynek mérnöki alapokon úgy lehet eleget tenni, hogy itt kell megfogalmazni a szakértői vélemény tárgyát.

Tekintsük át a többi jogszabályi feltételt is, amelyet a 2016. évi XXIX. törvény határoz meg! E szerint a szakvéleménynek tartalmaznia kell a leletet, a vizsgálat módszerének rövid ismertetését, a szakmai ténymegállapításokat, a szakértő véleményét, a módszertani levélre történő utalást, illetve a módszertani levélben foglaltaktól történő eltérés esetén ennek indokait. Utalni kell arra, hogy az igazságügyi szakértő mely szakterületen jogosult szakvéleményt adni, illetve, hogy az igazságügyi szakértő vagy más személy eseti szakértőként járt el. Jól érzékelhető, hogy ha lelkiismeretesen akarunk eljárni és látjuk, hogy az ügy előbb-utóbb a bírósághoz kerül, akkor komoly feltételrendszer mentén kell a munkánkat végezni. Ha a mérnöki kamarai szakértő ezt nem tartja be, csak akkor nyugodhat meg, ha azt látja, hogy a felek biztosan meg fognak állapodni, vagy a megbízója csupán a saját perbeli előadásának megalapozására kívánja a szakvéleményt felhasználni – ellenkező esetben valamilyen módon a fenti feltételrendszernek meg kell felelnie.

Az igazságügyi szakértői állomány azonban felfrissülésért kiált: fontos lenne, hogy minél több mérnöki kamarai szakértő törekedjen arra, hogy javítsa az igazságügyi szakértői munka szakmai színvonalát. Az Igazságügyi Szakértői Kamarának új elnöke van, egy mérnök kolléga, aki meggyőződésem szerint a Magyar Mérnöki Kamarával együttműködve mindent megtesz azért, hogy ez a pálya perspektivikus legyen kollégáink számára. Ezt segíteni fogja a jelenlegi kiválasztási rendszer által előidézett szakmai vákuum is, a társadalom szinte hívja a kiváló mérnök szakembereket erre a pályára.

A szerző törekvése volt, hogy megvilágítsa a jelenleg érvényben lévő szempontrendszereket, ezért kifejezetten ösztönözni kívánta, hogy a jó szakemberek munkájukkal elősegítsék a társadalmi értékek – egyébként a mérnököktől elvárható megfelelő színvonalú – képviselését.

¹ Az igazságügyi szakértőkről szóló 2016. évi XXIX. törvény 4. § (4) bekezdése.

² A törvény ebben ugyan nem egyértelmű, de ha jót akarunk, akkor előre engedélyt kérünk a magánmegbízótól is.

³ A szerző megjegyzi a kommentár alapján.

Hogyan változik a német építészeti és mérnöki szolgáltatások díjszabása?

HOAI 2021



HOAI.de
Services, Informationen und Fortbildung zur HOAI und zum Bau- und Architektenrecht.

Unsere Leistungen auf einen Blick

 HOAI Rechner Honorarberechnung nach HOAI mit unserem kostenlosen Honorarrechner.	 HOAI Forum Diskussionsforum zur HOAI und zum Architekten- und Ingenieurvertragsrecht.	 HOAI Experten Verzeichnis für Architekten, Ingenieure, Honorar- und Bausachverständige und Rechtsanwälte.	 Gesetze und Recht Gesetzestexte zur HOAI, BGB und VOB/B sowie aktuelle Informationen.
--	---	---	---



Szöllőssy Gábor

Az EU még 2013-ban indított kötelezettségességi eljárást Németországgal szemben az *Építészeti és mérnöki szolgáltatások díjszabásának* (HOAI) díjakkal kapcsolatos előírásai miatt. Az eljárásról és annak eredményéről már korábban beszámoltunk, a *Mérnök Újság* hasábjain a német szakmai szervezetek HOAI-ért felelős bizottságának elnöke, dr. ing. Erich Rippert foglalta össze a kialakult helyzetet. A magyar mérnökök és építészek számára nagyon fontos volt az is, hogy a magyar kormány – egyedüliként Európában – a per során támogatta a német álláspontot.

A Mérnöki Kamarák Európai Tanácsa (ECEC) elnökségi ülésén ismét napirendre került a németországi szabályozás, az új törvényt Erich Rippert foglalta össze számunkra. Alaposan megvizsgálva a bíróság

határozatát, meg lehetett találni azt a pontot, aminek alapján nem kellett az egész HOAI-t hatályon kívül helyezni, hiszen annak a díjszámítás mellett nagyon fontos része a szolgáltatások tartalmának és a szolgáltatási szakaszoknak a meghatározása.

Az új törvény a HOAI korábbi szabályozását megtartja, és törli a minimális és maximális díjakra vonatkozó kötelezettséget. A díjtáblák azonban továbbra is részei a törvénynek, és a korábbi minimális értéket iránymutatónak kell tekinteni a szerződéskötéskor. A továbbiakban a szövetségi kormány feladata, hogy a táblázatokat és az iránymutató díjakat az egyes szövetségi államokkal egyetértésben, azokkal konzultálva felülvizsgálja. Ez a felülvizsgálat megkezdődött, de mivel a 16 szövetségi állam különböző építési és közbeszerzési előírásaival is össze kell hangolni, még hosszabb időt vesz igénybe.

A „HOAI 2021” csak a 2021. január 1-je után kötött szerződésekre alkalmazható, és ezekben az esetekben a felek már szabadon állapodhatnak meg az építési és

A díjtáblák továbbra is részei a törvénynek, és a korábbi minimális értéket iránymutatónak kell tekinteni a szerződéskötéskor.



mérnöki szolgáltatások díjában. Továbbra is vitatott azonban a korábban kötött szerződések módosításának kérdése, vajon ezekben az esetekben alkalmazhatók-e ezekre a korábbi, sok esetben több évvel ezelőtti előírások? Ezt a kérdést jelenleg az Európai Unió is vizsgálja, ebben 2021 vége előtt nem várható döntés.

Fontos tapasztalat lehet számunkra, hogy a beruházások előkészítésének és tervezésének szakaszait megtartva, az iránymutató középárak meghatározásával a minőségbiztosítás elemei továbbra is érvényesek és meghatározhatók lehetnek.

Felhívás a magyar mérnökökhöz

Miért hagytuk, hogy így legyen?

Amikor én még kisserác voltam, nem így volt. Vagy igen, csak akkor még szebbnek láttam a felnőttek világát? Azért talán mégis jobb volt, mert amikor bányamérnök rokonom elvitt magával a mecseki szénbányák aknáihoz, akkor őt mindenki „mérnökurazta”. Ma már se mecseki szénbányászat, és mérnök úr/mérnök nő megszólítás is alig-alig...

**Nádor István okl. építőmérnök,
a Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöke**

Régóta bosszankodunk azon, hogy idehaza a mérnöki munka társadalmi elismertsége nem az igazi. Ha egy osztrák, német, de akár horvát vagy szlovén mérnökkel üzleti/hivatali kapcsolatba kerülünk, aláírásánál, névjegyén a „Dipl.-Ing.” rövidítés mindig ott található, és az irodájuk ajtajánál elhelyezett névtáblán is ott ékeskedik a két kis rövidítés. Talán ennek is szerepe van abban, hogy neki máig általánosan dukál a mérnök nő/mérnök úr megszólítás, hasonlóan a doktor nő, ügyvéd úr, tanár úr titulushoz. Miért hagytuk, hogy így legyen? Hiszen valaha mindez nálunk is így volt, és egész biztosan mi, mérnökök is ludasok vagyunk hivatásunk társadalmi megbecsülésének amortizálódásában.

Tegyünk érte, hogy újra visszatérjen oda a mérnök, ahol volt, ahová való, az értelmiség társadalom által elismert tagjává! Most olyan javaslattal élünk, ami nem kerül egy fillérbe sem, mégis jelezzük a társadalomnak: a világon vagyunk, sőt a mérnökök a polgárok boldogulásáért, az ország és a gazdaság fejlődéséért dolgoznak!

Ma talán a velünk tárgyaló partner azt sem tudja, hogy mérnökök vagyunk, hiszen ezt mi magunk is sokszor diszkréten titkoljuk. Ezért a Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöksége nevében kérem és javaslom, hogy 2021-től mi, mérnökök egységesen lépjük meg a következőket:

– Az irodaajtó névtábláján, névjegykártyánkon és elektronikus vagy papíralapú leveleinkben aláírásunknál a pozíció (tervező, műszaki ellenőr, osztályvezető, igazgató, ügyvezető stb.) mellett mindig

jelenítsük meg mérnöki végzettségünket is. Például így:

X. Y. okl. építőmérnök, ügyvezető

– Vállalkozási szerződéseinkben kössük ki, hogy az elkészült mérnöki létesítményen fel kell tüntetni a megvalósításban részt vevő cégek neve mellett a tervező mérnök, a műszaki ellenőr, az építésvezető nevét és műszaki végzettségét is. Javasoljuk, hogy a mérnökök nevét feltüntető tábla költségét a vállalkozó viselje.

A Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöksége úgy gondolja, hogy ez ugyan csak egy apró, de fontos lépés a mérnökök társadalmi, erkölcsi elismeréséért. Tegyük is meg közösen, amit tehetünk! Mi tegyük meg a kezdő lépést a magunk megbecsüléséért, aztán talán mások is kedvet kapnak ehhez.

Utóirat: Mindez nem volt mindig így!

Ne feledjük, 1871-ben még maga *Ferenc József* hagyta jóvá a József Műegyetem új szervezeti szabályzatát, ráadásul ez volt a világ első olyan műszaki felsőoktatási intézménye, amelynek nevében az *egyetem* szó szerepelt. Ki tudja ezt ma már széles e hazában? És miért nem?

Ne feledjük azt sem, *Deák Ferenc* legfelsőbb bizalmasainak egyike *Hollán Ernő* hadmérnök volt, akire a Magyarországot felvirágoztató 1867-es kiegyezés létrehozásában a haza bölcsje egyik legfőbb támaszáként számított. Egy mérnökre! Ki tudja ezt ma már széles e hazában? És miért nem?

Ne feledjük, az 1934. évi X. törvények létrehozta a Magyar királyi József nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemet, mely a József Műegyetemet, a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskolát, az Állatorvosi Főiskolát és a Tudományegyetemi

Közgazdaságtudományi Kart egyesítette. Mindez egy Műszaki Egyetem égíse alatt! Ma lehetne ilyen? És miért nem? Ki tudja ezt ma már széles e hazában? És miért nem?

Miért hagytuk/hagyjuk a feledés homályába merülni, hogy a mérnökök közéletünknek, az ország sorsának is alakítói voltak? Az 1956-os forradalom és szabadságharcunkat elindító első nagy megmozdulás epicentruma a Műegyetem volt, mérnökhallgatókkal (például újkori kamaránk első elnöke, *dr. Hajtó Ödön*), mérnök oktatókkal. Az *Ötvenhat műegyetemistái* c. könyvben egy mérnökhallgató emlékei szerint évfolyamtársa a nagygyűlés mikrofonjába ezt mondta: „Vonuljanak ki az orosz csapatok az országból!” Ki tudja ezt ma már széles e hazában? És miért nem?

És az miért van, hogy a mérnökképzést folytató egyetemeink (például Budapest, Miskolc, Sopron) döntő része „névtelen”, azaz miért nem talált magának egy névadót a magyar mérnöktörténelem számtalan zsenije közül? Miközben másfajta felsőoktatási intézmények büszkén viselik *Liszt Ferenc*, *Moholy-Nagy*, *Semmelweis Ignác*, vagy éppen *Eötvös Loránd* nevét. Szerintem jól hangzana: Mosonyi Emil vagy Bánki Donát Műszaki Egyetem. Kamaránk szakmai tagozatai miért nem viselik szakterületük egy-egy órájának nevét? Választék lenne bőven!

Hogyan lehet pont akkor a mérnök, a mérnöki munka társadalmi respektje ilyen mélyrepülésben, amikor már az egységsugarú állampolgár hétköznapijainak is nélkülözhetetlen eleme a mérnökök alkotta high-tech számtalan eleme (IT, orvosi diagnosztikai és gyógyító eszközök, járművek, infrastruktúra, járművek és közlekedési létesítmények, robotika stb.).

Mi sem hirdetjük, mert talán nem tartjuk fontosnak mindezeket. Nem írjuk oda a tudásunkat jelző kis szókapcsolatot nevünk alá, titulusunak mellé. Talán mindezek okozói a mérnöktársadalom alulértékelésének, mert ha mi sem, akkor mások főleg nem...

Ha pedig nem volt ez mindig így, akkor ne is maradjon mindig így! Írjuk oda: „okleveles mérnök”, és rakjuk ki azokat a táblákat!

Az üvegipar múltja és jelene

Belátásunkra bízva?

Luxuscikkből évszázadok alatt jutott el a mindenki számára elérhető használati tárgyig az üveg – de néhány évtizeddel ezelőtt talán úgy is tűnhetett, hogy az építőiparban az egyszerű táblaüveg és a hőszigetelő üvegezés jelenti a pálya zenitjét. Nos, nagyon nem ez a helyzet – tegyük hozzá: szerencsére. Az üvegszerkezeteknek olyan, korábban nem is várt, izgalmas alkalmazásai jelentek meg, amelyek újra és újra lendületet adnak fejlesztőknek, gyártóknak, tervezőknek és kivitelezőknek egyaránt. Esztétika? Komfort? Technológia? Nézzünk mögé!



1. ábra. Hardwick Hall

Gál Tamás műszaki igazgató,
Rákosi Glass

Az üveg mint térelhatároló szerkezet fejlődése

Az 1590-es években az angol *Bess of Hardwick*, a kor egyik leggazdagabb és legbefolyásosabb asszonya egyedülálló palota építésébe kezdett. Az általa létrehozott Hardwick Hall (1. ábra) az első olyan épületek közé tartozik, ahol a homlokzaton az üvegfelületek aránya nagyobb, mint a fal-felületeké. Igazán ezután lehet az üvegre mint térelhatároló szerkezetre gondolni.

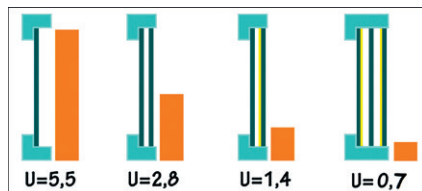
Az üveg ablakként való alkalmazására már i. e. 4000-ból is találunk bizonyítékokat. Az ezt követő évezredekben az építményeken található nyílások elsősorban közlekedésre és a füst elvezetésére szolgáltak. Nem volt igény a természetes fény beengedése. A megfelelő technológia és anyagok hiányában csak kevés nyílás mellett voltak biztonságban az időjárás viszontagságaitól. Az üvegezett ablak először a gótika vallási intézményeiben, a 12. században terjedt el, de ekkor még főként díszítő funkciója volt.

Az 1600-as évektől használt ablakok egyrétegű üvegezésűek voltak. Ekkor első-

sorban a funkció, a látvány és a stílus került előtérbe. A hőtechnikai követelményekkel csak évszázadokkal később kezdtek el foglalkozni. A Hardwick Hallhoz hasonló méretű épületek egyrétegű üvegezései alacsony komfortfokozatúak voltak, sok esetben csak bizonyos évszakokban lehetett használni a helyiségeiket. Nyáron a magas benapozottságú felületeken túl melegnek, télen túl hidegnek bizonyultak. Az elsődleges cél azonban az esztétika volt, így nem fektettek nagy hangsúlyt az egyéb követelményekre. Az igazi változást évszázadokkal később a technika fejlődése és az energiatudatosság eredményezte.

Hőszigetelő üveg és a magyarországi fejlődés

Az 1900-as évek elején Magyarországon az addig elsősorban egyrétegű üvegezést felváltották a kétrétegű ablakszerkezetek. Ekkor ezek az ablakok dupla szárnyúak voltak, egyrétegű üvegezéssel. Jó minőségük révén nemcsak a hőtechnikában jelentettek nagy változást, hanem a filtrációt (a szerkezeti réseken keresztül végbemenő légcseré) is jelentősen csökkentették. Az 1930-as évek végéig a vastag falszerkezet miatt pallótokos ablakokat használtak, utána egészen az 1980-as évekig a kapcsolt gerébtokos ablak volt a jellemző. Ezután megjelentek a minőségi változást hozó hőszigetelő üvegtáblák. A hőszigetelő üveg két üvegtáblát jelent, oldalai mentén légmentesen körbezárt légrésszel, amelyet levegővel vagy nemesgázzal töltenek fel. A második üvegtábla és a zárt légréssz miatt a hőszigetelő üvegegyeség az egyrétegű üvegezéshez képest a felére képes csökkenteni a hőátbocsátási tényezőt. Így a nyílászárók hőtechnikájának tekintetében a hőszigetelő üveg nagymértékű fejlődést jelentett. A következő jelentős lépést az üveg felületére felhordott fémbevonatok alkalmazása adta. Az 1950-es években kifejlesztett „float” gyártástechnológia biztosította az üveg sík felületét, amelyre megfelelő minőségben, egyenletesen lehetett a külön-



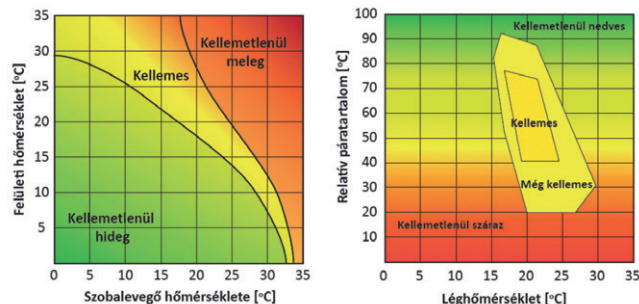
2. ábra. Különböző típusú üvegezések hőátbocsátási tényezője az üvegrétegek és a hőtükör bevonatok mennyisége alapján

böző típusú bevonatokat felvinni. Az általánosan használt bevonattípusok néhány mikron vastagságúak, alacsony emisszivitási értékeik (Low-E üvegek) miatt a belső térben megtermelt hő nagy részét képesek benn tartani. Jelenleg az iparban elérhető legjobb minőségű üvegszerkezetek három rétegből állnak, két közbezárt légréssel, és jellemzően két hőtükör bevonattal. A hőátbocsátási tényező változását az alkalmazott üvegrétegek és bevonatok számának függvényében a 2. ábra mutatja.

A Low-E bevonat az üvegszerkezet fényáteresztési tulajdonságait jelentősen nem befolyásolja, vagyis az üveg ugyanolyan átlátszó marad, színviszAADÁSI mutatója a bevonat nélküli típussal szinte megegyező. A bevonatok másik fontos típusa a napvédelemmel kapcsolatos. Azokon a felületeken, ahol a benapozottság hatására a napenergia túlzottan képes felmelegíteni a belső teret, markáns klimatizálási költségek jelentkezhetnek. A napenergia-átteresztést csökkenti a napvédő bevonat. A multifunkciós bevonatok egy felületen képesek egyesíteni a napvédő, illetve a hővédő (Low-E) funkciókat. Ezek a bevonatok elterjedtek a hagyományos nyílászárógyártás területén is, azonban jelentőségük a nagyméretű, egybefüggő üvegfalaknál mutatkozik meg igazán. A bevonattípusok, pontosabban az általuk számolható hőtechnikai adatok a gépészeti rendszerek méretezésének alapját jelentik. A helyesen megválasztott bevonattípusok a gépészet beruházási és üzemeltetési költségeit nagymértékben csökkentik, illetve az üvegfelületek környezetében lévő élettér komfortfokozatát növelik.

A hőtechnika mellett további fontos terület a hanggátlás, biztonságtechnika vagy az esztétika. Számos kiegészítő technológia áll rendelkezésre, amelyekkel a megrendelői igényeket teljeskörűen ki lehet szolgálni. A laminálás (két vagy több üvegtábla speciális, nagy szilárdságú és vízkórus fóliával történő, teljes felületű összeragasztása) az egyik legelterjedtebb

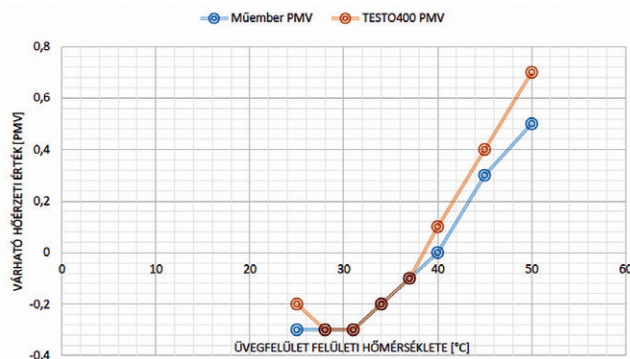
3. ábra. A komfortérzet a felületi hőmérséklet, illetve a relatív páratartalom függvényében³



4. ábra. A termikus műember és a TESTO 400 műszer elhelyezése a fűtő üvegfelület előtt⁴



5. ábra. Várható hőérzeti érték és az üveg felületi hőmérsékletének összefüggése⁴



feldolgozási lehetőség, ami a biztonságtechnikai követelményeknek is megfelel. Emellett anyagszerkezeti tulajdonságai miatt a szerkezet léghanggátlását is javítja. Számos speciális üvegszerkezetnél szabványi követelmény a ragasztott biztonsági kivitel (átésés elleni védelem, üvegkorlát, üvegfödém stb.). A laminálófólia hatására az eltört üvegelemből nem válik le szilánk, ami fontos biztonságtechnikai követelmény. Laminált üvegekben törés esetén a fólia a szerkezet állékonyosságát javítja.^{1,2,3,6}

Hőszigetelés és komfort

A modern technológiáknak köszönhetően az építőiparban is nap mint nap találkozunk újdonságokkal. A megrendelői igények az üvegipart is folyamatos fejlődésre készítik: egyre nagyobb méretek, kevesebb látszó tokszerkezet, tökéletes hőtechnika. Bár számos fejlesztés történt az üvegipar területén is, azonban az üveg mint hőszigetelő burok még mindig egy nagyságrenddel rosszabb teljesítményű, mint egy jól hőszigetelt fal.

A gépészeti rendszerek méretezése és a megfelelő kiegészítő technológia fontos tényező a nagyméretű homlokzatok alkalmazásakor. A hővesztesség megakadályozása mellett nagy hangsúlyt kell fektetni a megfelelő komfortérzet kialakítására is.

Az üvegfelületekhez közel eső élettér bizonyos körülmények mellett kényelmetlenné válhat. A fűtési rendszer mé-

retezésénél nem elegendő egyszerűen a hőveszteség számítása, illetve a belső léghőmérséklet beállítása. Az emberi test hőérzetét összességében hat tényező befolyásolja: a léghőmérséklet, a páratartalom, a légsebesség, a környező felületek sugárzási hőmérséklete, a ruházat jellege, valamint az ember által végzett tevékenység. A 3. ábrán látható, hogy hiába van megfelelő léghőmérséklet a belső térben, ha a körítő szerkezet felületi hőmérséklete alacsony, kellemetlenül hideg hőérzet tapasztalható. Hasonlóan változó a komfortérzet állandó hőmérséklet, de változó páratartalom mellett.

Az Épületgépész- és Létesítménymérnöki Tanszék hőtechnikai laborjában a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott PMV (Predicted Mean Vote – nagy létszámú embercsoport átlagos termikus hőérzete) és PPD (Predicted Percentage Dissatisfied – a környezeti feltételekkel elégedetlenek száma százalékban kifejezve) módszerhez gyűjtöttek adatokat. A módszer hat különböző komfortparaméter egyidejű figyelembevételével jellemzi a hőkomfortot. Az emberi test hőkomfortját leíró paraméterek – mint a PMV és PPD – több érzékelőből álló mérőműszer együttes alkalmazásával mérhetők. A vizsgálat során többek között egy speciális eszközt használtak, az úgynevezett termikus műembert, amellyel az ember és környezete közötti száraz hőcseré folyamatát mérhetők. A modell alkalmas mind a konvektív, mind az egész testfelületen, minden irányban modellezhető sugárzásos hőleadás vizsgálatára. Amint a 4. ábrán is látható, a vizsgálat során alkalmazott műember egy átlagos felnőtt méretével azonos. Ülő pozícióban, 1 m-re az üveg felületétől helyezték el, ahol összesen 22 db érzékelő található. A műember mellett a vizsgálathoz az összehasonlítás kedvéért egy TESTO 400 típusú multifunkciós klimatechnikai mérőműszert is elhelyeztek. Fő egysége, a glóbuszhőmérő szintén 1 m távolságra található az üvegfelülettől, 0,6 m magasságban a padlótól. Ezekkel a műszerekkel lehetőség van a közelben lévő felületek sugárzási hőmérséklet-aszimmetriájából adódó diszkomforttényezők mérésére is. Mivel a ruházatnak közvetlen hatása van a hőérzetre, a vizsgálat első lépése a ruházat hőszigetelő képességét jellemző (clo) érték meghatározása volt.

A vizsgálat fő eleme egy speciális üveg-szerkezet, melynek felületi hőmérséklete



6. ábra. Szegedi családi ház fűtő üvegszerkezetei⁷

te elektromos ellenállás révén növelhető. Ez a hőszigetelő üvegegység a mérőműszerektől 1 m távolságra helyezkedett el. Az üvegtábla mérete 1,7 x 1,9 m, fűtési teljesítménye 2,7 kW. Erre a célra a Rákossy Glass által gyártott HELIO Heating háromrétegű fűtő üvegszerkezetet használták. Az üveg felületi hőmérsékletét egy vezérlőberendezéssel szabályozták, a hőmérsékletet pedig a felületbe integrált hőelemmel mérték. A fűtőfelület minden esetben a beltéri üvegtáblán található, de annak nem a belső tért, hanem a laminálás felé eső oldalán.

Az adatgyűjtést a következő üveghőmérsékletek mellett történt: 25, 28, 31, 34, 37, 40, 45, 50. A PMV (várható hőérzeti érték) skála hét komfortfokozatot különböztet meg: hideg, hűvös, enyhén hűvös, semleges, enyhén meleg, meleg és forró. A hőtechnikai méretezési eljárások célja a semleges állapot elérése, vagyis az ember abban az állapotban érzi a legjobban magát. Az 5. ábrán látható, hogy a PVM=0 semleges hőérzeti pont mindkét mérési eljárás során a 40 °C-hoz közeli üvegfelületi hőmérséklethez közeli tartományba esik.

A vizsgálat alapján belátható, hogy a nagyméretű üvegfelületek közelében a huzamos tartózkodásra alkalmas tereknél nem szükségszerűen elegendő a megfelelő léghőmérséklet beállítása, egyéb kiegészítő technológiákra is szükség lehet. Néhány évtizeddel ezelőtt elképzelhetetlen volt, hogy a technológia ezeket a problémákat megoldja, de az üvegipar mára felkészült a kihívások teljesítésére. A vizsgálat során alkalmazott fűtő üvegtípus gyártási méretkorlátja azonos az egyben edzhető üvegtábláéval, mivel a fűtőréteg minden esetben edzett üvegből készül. Magyarországon a legnagyobb edzhető



7. ábra. A Millenáris Széllkapu park mélygarázsának lépcsőháza

üvegtábla mérete 2850 x 6000 m. A vizsgálat alapján látható, hogy a fűtőüveg alkalmas a megfelelő hőkomfort kialakítására, valamint a gyárthatósági méretei és felületi hőleadó teljesítménye miatt akár önállóan teljes értékű fűtésre is.

Számos esetben találkoztam megvalósult épületeknél a hideg felület által okozott kellemetlen hidegérzet, konvekció hatásával. Egy szegedi, kétszintes nappalival rendelkező családi ház példája is jól mutatja, hogy a padló- és kiegészítő falfűtés együttes alkalmazása sem minden esetben elegendő. A két szint magas üvegfelülete előtt elhelyezett kanapén üve folyamatosan érezni lehetett a hideg légáramlatot, amit elsősorban a magasan elhelyezkedő üvegtábla hideg felülete okozott. Ez sajnos olyan rossz komfortérzetet eredményezett, ami miatt a téli hideg időben a nappali ablak melletti szakasza használhatatlanná vált. A probléma kiküszöbölésére alkalmazott megoldás a fűtőüveg lett.

Az épület többi nyílászáróját nem kellett cserélni, ezért olyan üvegrétegrendet választottunk, amelynek optikai tulajdonságai (fényáteresztés, színvisszaadási mutató, tükröződés) a többivel megegyezik, de a belső felület hőmérséklete növelhető. Használata semmilyen átalakítást nem igényelt az épületen, mert a működéséhez szükséges 230 V-os kábel a keretszerkezetben láthatatlan módon elvezethető. A 6. ábrán látható három üvegszerkezet cseréje megoldotta a nappaliban kialakuló rossz komfortérzetet, így a tér évszaktól függetlenül használhatóvá vált. Kétéves használati tapasztalat azt mutatja, hogy az üveg felületét elegendő 25 °C-ra melegíteni, így minimális energiafelhasználás mellett gazdaságos az üzemeltetése.

Üveg mint teherhordó elem

Átlátszósága miatt az üveget az építőipar egyre szélesebb körben, új feladatokra is alkalmazza. Bár egy rideg, törekeny anyagról beszélünk, a megfelelő méretezési eljárásokkal és az alapanyag mechanikai tulajdonságainak erősítésével tartószerkezeti szerepbe is helyezhetjük. A hőkezelési eljárásoknak és a ragasztott biztonsági üveg gyártástechnológiájának köszönhetően fődémként, oszlopként vagy gerendaként is találkozhatunk vele. Sőt, összetett formák esetén ívesített, térben hajlított szerkezetek is megvalósíthatók. A magyarországi feldolgozóipar felkészült gépparkkal és gyártástechnológiával szolgálja ki a megrendelői és a tervezői igényeket. A jelenleg mindennapi forgalomban elérhető maximális üvegtábla mérete 3210 x 6000 mm (Jumbo méret). A feldolgozás során számos munkafolyamaton megy át az anyag, mire végtermékké válik. A feldolgozás legnagyobb korlátja a hőkezelési eljárás volt, amihez a kisebb méreteknél is több tíz méter hosszú gyártósorra van szükség. Mára a hőkezelhető méret csak-

nem eléri a Jumbo méretet, ami az egybefüggő, osztások nélküli felületet a megszüntetett többszörösére növelheti.

Az igények a nagy felületek mellett a letisztult, vékony, rejtett megtámasztások, keretek irányába haladnak. Ez nemcsak az üveg, hanem a kiegészítő technológiák fejlődését is eredményezi. A térelhatárolás mellett megjelenik az üveg is mint megtámasztó elem (oszlop, gerenda). A csatlakozásoknál elsősorban fémszerkezeteket alkalmazunk. Mivel az üveg tartószerkezetek célja sok esetben a transzparencia, célszerű törekedni a lehető legkevesebb megjelenő fémszerkezetre. Az ipari ragasztástechnika sok esetben megoldást nyújthat üvegelemek csatlakoztatásához, de nagy körültekintéssel kell bánni vele. A manapság elérhető ipari ragasztóanyagok nagyon jó minőségűek, hosszú élettartamúak, a legtöbb esetben időjárás- és UV-állóak is. A megfelelő felület-előkészítő anyagok és technológiák azonban elengedhetetlenek a megfelelő felületi tapadás eléréséhez.

Tartószerkezeti alkalmazására hazánkban is számos példát találni. A 7. ábrán a

Millenáris park mélygarázsának felszíni lépcsőháza látható. Jellemző részleteiben megjelenik az acél mint kapcsolóelem, de az üvegtáblák élei mentén csak ragasztott kapcsolat látható.

Egyre több szakirodalom, ismeretanyag áll a tervezők rendelkezésére. A feldolgozóüzemek tervezőcsapatai a tervezés első lépéseitől segítséget tudnak nyújtani a szerkezeti kialakításban, anyagválasztásban. A magas színvonalú magyar feldolgozóipar lehetőséget kínál arra, hogy az üveg mint építőanyag a jövőben még jobban előtérbe kerüljön.

IRODALOMJEGYZÉK

1 <https://www.wesselenyi.com/ablak-tortenete.pdf>

2 <https://hu.wikipedia.org/wiki/üvegyártás>

3 Elek László: Ablakok hőtechnikai elemzése, az üvegezés teljesítőképességének javítása. PhD-értkezés, Sopron, 2014.

4 Baumann Mihály: Rákossy Glass Kft. - fűtőüveg teljesítménymérése. PTE MIK, Pécs, 2020. október.

5 https://en.wikipedia.org/wiki/Hardwick_Hall

6 Reith András (szerk.): Üveg az építészetben. Terc, 2012.

7 <https://www.helloheating.com>



Innovációk a magasépítésben kúszózsaluval



Monumentális magasságok Manilában Hogyan készült?

- **MAC kúszóautomatával**, ahol a darufüggetlen hidraulika biztosítja a gyors, hatékony kivitelezést
- **MGS biztonsági rendszerrel**, ami az alaprajzhoz rugalmasan illeszkedve nyújt védelmet, bármekkora magasságban
- **MevaDec födémzsaluval**, ahol az optimalizált súlyú rendszer segíti a dinamikus munkavégzést



Felhasznált MEVA termékek:

- MGC-H vezetett kúszóállvány
- MGS-H vezetett védőpalánk
- MAC kúszóautomata
- MevaDec födémzsalu

MEVA Zsalurendszerek Zrt.
Tel.: +36 1 272-2222
E-mail: info@meva.hu
www.meva.net

Zsaluzás.
Simán. Okosan.

Emlékek és gondolatok a műszaki ellenőrzésről

A műszaki ellenőr a nagy építkezéseken ma többet foglalkozik a pénzügyi és jogi ellenőrzéssel, mint a kivitelezés részletes-alapos mérnöki kontrolljával. A „műszaki” ellenőrzés fontosságáról hadd álljon itt életem néhány emléke kivitelezőként-építettként. Ha elolvassuk a régi Mérnök Újságokban Dulácska Bandi bátyánk írásait a „kivitelezési” hibákról, mindig mellé lehetne írni még pár sort, hogy a műszaki ellenőr mit vétett, miért nem vette észre, hogy ebből nagy baj lesz.



Id. Gilyén Elemér
vasbeton-technológus szakmérnök,
felelős műszaki vezető,
műszaki ellenőr, az MMK felügyelő-
bizottságának tagja

1. A hidak felújításánál az egyik fő oka a korrózió. Ha a „festés” technológiája nincs gondosan betartva, mikor derül ki? Ha a betonacél betontakarása csak 1 cm, mikor fog elrozsdásodni? A garanciális idő után sok év múlva okoz súlyos problémát. A híd próbaterhelése ettől még kifogástalan. A bécsi Reichsbrücke tönkremenetelének/összedőlésének oka a saru alatt lévő néhány m³ gyenge beton volt, ami az út szóásától tönkrement.

2. Családunk, ismerőseink házépítésénél, ahol statikus és műszaki ellenőr voltam, mindig megköveteltem, hogy az alapárok kiásása után megnézzem, milyen a talaj minősége. A pince talajvíz-szigetelését is ellenőriztem, mert lehet, hogy húsz év múlva lesz igazán „minősítve”, padlószintet meghaladó talajvízállásnál.

3. A budapesti Fehérvári úti paneles lakótelep építésénél az egyik épület eredeti helyszínrajzi elhelyezését módosították. Kb. 10 méterrel arrébb tolták a házat. Az épület panelszerelése befejeződött, amikor a „liftesek” jelezték, hogy rossz a liftakna, mert 15 cm-t eltér a függőlegestől. Miért? Kiderült, hogy a talaj rétegződése az új helyen más. Itt a két oldal között 1 méter agyagréteg-vastagság eltérés volt. Tehát nem a Földgép által készített erős vasbeton doboz alap volt a rossz, és a 43-as ÁÉV

panelszerelői sem hibáztak. A beruházó és az építésztervező hibázott, mert nem értesítette a talajmechanikust. Megjegyzem, a beruházó műszaki ellenőrének ez azért volt lényegtelen, mert egyébként semmi pénzügyi vonzata nem lett volna a helyszínrajz módosításának.

4. A Földgép a kispesti lakótelepet alapozta, amikor hirtelen téli idő lett. Az alaplemezbeton még nem volt gőzölve. A betonminősítő próbakockája kitűnő minőségű volt. Szerencsére „Schmidt-kalapácsos” vizsgálatot is végeztünk, ami jelezte a fagy miatti betonszilárdság-csökkenést. Az „önellenőrzés” fontosabb, ha alapos, hozzáértő, becsületes kivitelező vagyok. A 200 m³ vasbeton elbontása kis költség volt ahhoz képest, mint ha a panelszerelés közben derül ki a hibánk.

5. A Földgép első között épített gázgérincvezetékét műanyag KPE-csőből. A több kilométer hosszú vezeték a nyomáspróbán megfelelt. Mégis nemsokára tönkrement. Mi volt az oka? Műanyaghegesztés csak megfelelő hőmérsékleten végezhető. Utána télen minden lakótelepi műanyag gázvezeték építésénél fűtött sátor alatt hegesztettünk (pontosabban: sütöttük össze a csővégeket). A hiba oka a megfelelő oktatás hiánya volt.

6. Az aszódi veszélyeshulladék-lerakó telep tervezésénél, építésénél 1986-ban a hatósági előírás a biztonság szempontjából a következő hat elem vizsgálatát írta elő (korát messze megelőzően, Európában elsőként):

1. a terület geológiai adottsága, 2. a lerakható hulladék kémiai, fizikai tulajdon-

sága, 3. az előző kettővel harmonizáló műszaki védelem, 4. a megfigyelőrendszer (ma „magyarosítva” monitoringnak hívják), szivárgásdrén + talajvíz-megfigyelő kutak + légállapot-ellenőrzés, 5. a kivitelezés, üzemeltetés hatósági műszaki ellenőrzése, 6. társadalmi kontroll.

Mi ezért a hatodikért voltunk mérgesek. A kitűnő, 1 méter vastag, 95%-ra tömörített, jó vízzáró agyag szigetelőréteg + alatta drénréteg + alatta kb. 20 m természetes agyagtalaj mellett drága és munkáigényes műanyag szigetelőréteget is kellett építeni, mert ezt kérték a környékbeli lakosok képviselői (akiknek Gabos György volt a tanácsadójuk). Ennek köszönhető, hogy 35 év után is megfelel a mai EU-előírásoknak.

7. Szennyezett talaj környezeti kármentesítést végeztük. A szennyezés feltárás/lehatárolás tervezői munkáját a szerződésben előírtanál 80%-kal több feltáró fúrással, laborálással (vegyi anyag + talajszivárgási tényező) végeztük. Ennek köszönhetően 50%-kal kevesebb lett az ártalmatlanításra elszállítandó szennyezett anyag. Vagyis kb. 4 millió forinttal több tervezési költség után 30 millió forinttal kisebb lett a kármentesítés kivitelezési költsége. Bölcs beruházó nem a tervezési költségen spórol.

Tisztelt Kollégák! Akinek van megosztandó műszaki ellenőri tapasztalata, kérem, írja meg, mert mi, műszaki ellenőrök is a mérnöki kamara tagjai vagyunk.

A CSOMIÉP Kft. beton és vasbeton termékcsaládjával a vízrendezők partnere



Tolózár akna



Öntöző csatorna TB elemekből



Trapéz szelvényű öntöző csatorna



Belterületi vízrendezés



Hódcső átereszt



Vízkezelő műtárny



Átereszt Magura elemekből



Hegyvidéki vízrendezés



Partvédelmi szádcső



Vízrendezés vasút mellett



Keretelem átereszt

Társaságunk vállalja egyedi műtárnyak statikai tervezését valamint engedélyezési és kiviteli tervek készítését.



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.hu



Európa egyik legnagyobb multicarnokának születése

Verseny az idővel

Magyarország – Szlovákiával közösen – megpályázta a 2022-es férfikézilabda-Európa-bajnokság megrendezését, és a nemzetközi sportági szövetség, az EHF elfogadta a pályázatot. Ennek eredményeként született meg a kormányhatározat, amely egy új, multifunkcionális csarnok létrehozását alapozta meg. A csarnoknak nemzetközi mérkőzésekre alkalmas kézilabdapályát kell magában foglalnia, minden kompromisszum nélkül. Az épületnek más sportesemények számára is otthont kell adnia, valamint a sporteseményeken túl számos egyéb, nagyközönséget vonzó esemény színtere is lesz a jövőben.



Pohl Ákos

A generáltervezés első két fázisára (konceptióterv, jóváhagyási terv) közbeszerzési eljárás keretén belül a Középülettervező Zrt.-t választották ki. A terveket a Skardelli György által vezetett stúdió készítette el, a megfelelő altervezők bevonásával.

A helyszín

A tervezési terület a IX. kerületben, a Ferenccváros meghatározó pontján, a Népliget közvetlen közelében, az egykori katonai létesítmény, a Bólyai János Katonai Műszaki Főiskola területén található. Északról az Üllői út és annak a Könyves Kálmán körút felett átvíelő felüljárója határolja, amely különösen fontos, hiszen a repülőtérre vezető gépjárműforgalom

meghatározó része ezen az útvonalon hagyja el, illetve éri el Budapest központi részét. A déli oldalról a Gyáli útnak az M5-ös autópályára vezető forgalmat kivezető szakasza keretezi a telket, amely szintén felüljárószerűen kialakított, és a tervezési terület mentén optikai és akusztikai védőfallal ellátott útvonal. A nyugati oldalon a népligeti buszpályaudvar épülete, illetve a Népliget Center irodaegyüttese áll, így közvetlen szomszédja a leendő multifunkcionális létesítménynek. Keleti oldalon a magas töltésen vezetett vasúti pálya húzódik, amely fokozatosan süllyedve éri el a terepszintet, és lehetséges, hogy vasúti megálló is épül a létesítmény közelében.

A megvalósítás

A létesítmény megvalósítására 2019 őszén a Market Építő Zrt. kapott megbízást D&B konstrukció keretében. A kiviteli tervek elkészítésével a fővállalkozó a Közti Zrt.-t bízta meg, amelyhez minden egyéb szakág

kapcsolódik. Mivel a csarnok a napokban lett szerkezetkész, jelen cikk keretein belül a szerkezettervezés és -építés körülményeire térek ki, nem megelégedve minden más szakágról, amelyek munkatársai szintén igen magas szinten és rövid határidővel oldották meg a feladataikat. Az ütemezés rendkívül feszes, hiszen 2021 végén az épületet át kell adni, hogy 2022-ben az Európa-bajnokság lebonyolítása problémamentes legyen.

A szerkezettervezés

A felelős szakági tervezői feladatokat *Guru-bi Imre* (Közti Zrt.) látta el, a következő altervező kollégákkal karöltve: *Bognár Balázs* (BAUER Kft.) – alapozás; *Pohl Ákos* (CEOS Kft.) – vasbeton szerkezetek; *Lódri Csaba* (BIM Group Kft.) – acélszerkezetek.

Az épület alapterülete 49 991 Nm², 57 778 Bm², 4 körüljárószinttel, 40,48 m legnagyobb magassággal. A csarnok Európa egyik legnagyobb fedett sportcsarno-



ka lesz, közel 29 000 m³ előregyártott és 35 000 m³ monolit (alapozással együtt) beépített vasbetonnal, és közel 5000 tonna acélszerkezettel.

Az idő rövideje és a bonyolult geometria miatt a tervezés és megvalósítás során felértékelődtek az előregyártott technológiák és a BIM szerepe. Folyamatos műszaki és gazdasági elemzések mentén alakultak ki az optimális szerkezeti megoldások, melyek megtalálása rengeteg egyeztetést és kreativitást igényelt mind a tervezők, mind a kivitelező részéről.

Ami a BIM szerepét illeti, az eredetileg LOD300-ra tervezett kiviteli szintet minden esetben meg kellett haladnunk, és LOD400 szinten kellett az elemeket, kapcsolatokat modelleznünk, mivel az előregyártás miatt sok esetben milliméter-pontossággal kellett dolgoznunk. A komplex szerkezeti koordinációhoz az AutoDesk Revit szoftvert használtuk, az építésekkel és a gyártókkal (akik Archicad, Allplan és Tekla szoftvereket használtak) IFC formátumokkal kommunikáltunk.

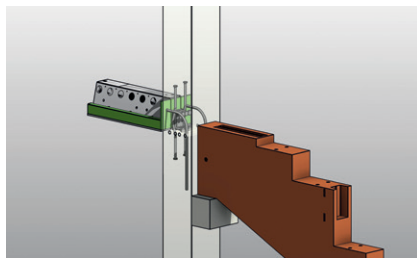
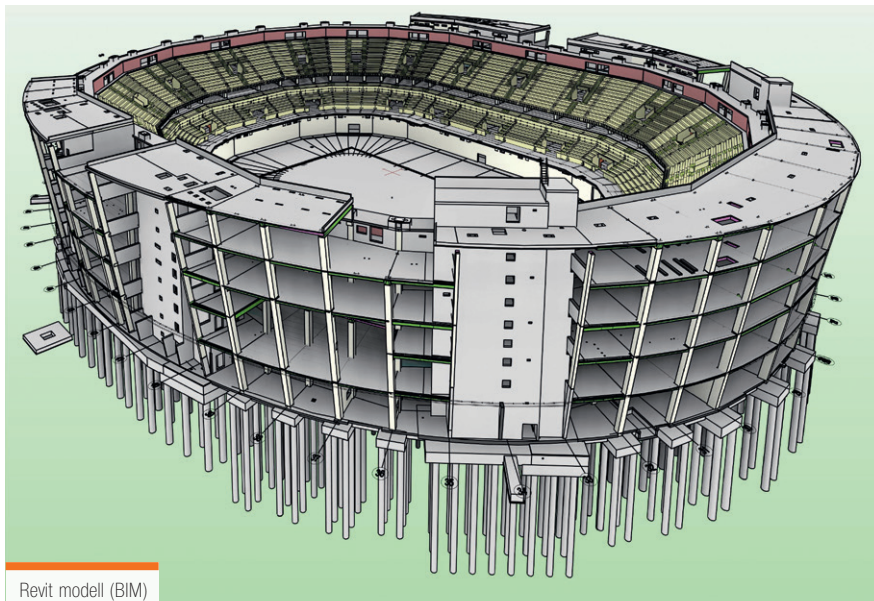
A fontosabb szerkezeti megoldások és gyártók/kivitelezők, melyek a megvalósítás során kikristályosodtak:

- alapozás: CFA cölöpök – BAUER Kft.,
- monolit fejtömbök: Moratus Kft.,
- lépcsőházi magok csúszó- és kúszótechnológiával egyaránt: Moratus Kft.
- pillérek: előregyártott elemek, csavarozott kapcsolatokkal – ASA Kft.,
- födémek: főként DelatBeam gerendák, feszített körüreges födémpanelekkel (HCS, FF), felbetonnal, illetve kiegészítő monolit mezők; a lépcsőházak előtti szakaszok zsaluzópanelekkel (AFB) készültek a minél nagyobb fokú előregyártás érdekében – Peikko, ASA és Ferrobeton Kft., valamint Moratus Kft.
- szerkezeti falak: előregyártott pakettfalak és monolit falak – Leier Kft., Moratus Kft.,
- acélszerkezetek: melegen hengerelt és hegesztett szelvények, csavarozott kapcsolatok – Kész Metaltech Kft.

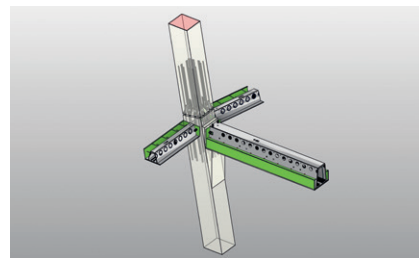
A felsorolt cégeknek a Revit modell és az abból készült terv volt a bázis, majd a kapott gyártmánytervek, részletmodellek is ugyanoda lettek bedolgozva.

A szerkezeti rendszer

A multifunkcionális csarnok alaprajzilag körívekből (egy negyed – háromsugarú kosárgörbe) szerkesztett, megközelítőleg ovális alaprajzú épület, melyen két tengely



Jellemző lelátógerenda-csomópont



Jellemző oszlop-gerenda kapcsolatok kifelé dőlő (homlokzati) pillérnél

mérete a bejárati szinten megközelítőleg 135 x 163 m. Az épület homlokzata felfelé haladva, körben mintegy 10 fokot kifelé dől, emiatt a felső szinti két tengely mérete megközelítőleg: 149 x 177 m.

Az épület hasznos födémeinek szintjei, rendre: 6,15; 12,15; 17,25; 23,25; 29,25 m. A körbefutó párkány szintje: 35,20 m. A tető gerincmagassága: 40,48 m. A csarnoktér szabad belmagassága, megközelítőleg: 27 m.

A csarnokteret lefedő tetőszerkezet tengelyméretei: 113 x 143 m.

Az épület egyetlen dilatációs egységet alkot, melyet nyolc teljes magasságú felvonó-lépcsőházi blokk és tíz földszinti, sugárirányú fal, valamint egy küzdőtér körüli gyűrűfal merevít.

A vállalkozóval történt egyeztetések alapján az épület vegyes: részben monolit vasbeton és – a szerkezeti követelmények betartása mellett – minél nagyobb százalékban előregyártott vasbeton, acélszerkezettel épült meg. A tetőszerkezet előregyártott, helyszínen elemekből, csa-

varozott kapcsolatokkal összeállított, sík rácsos tartók sorából áll.

A szerkezeti számításokhoz a hazai fejlesztésű AXIS VM és Consteel szoftvereket használtuk.

Felmenő vasbeton szerkezetek

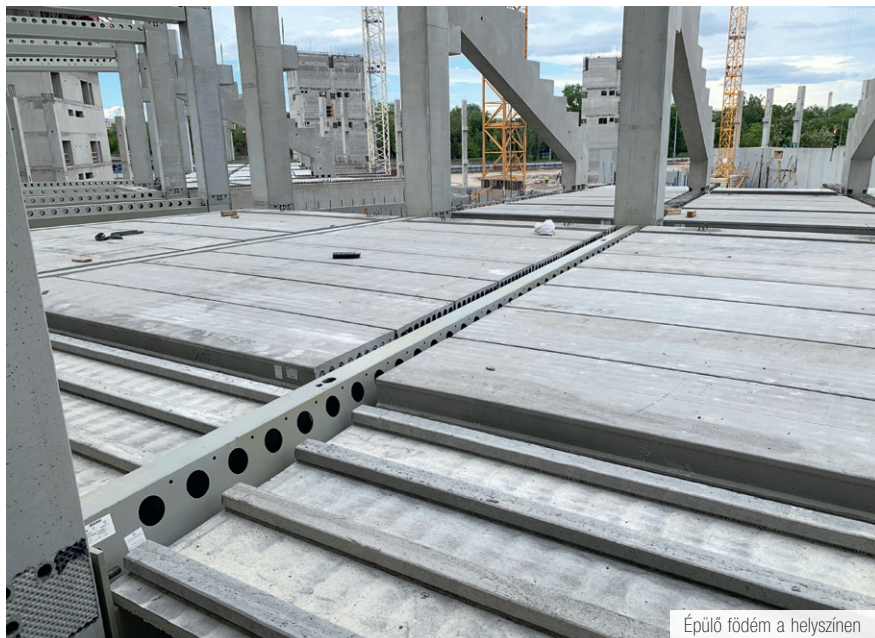
Az épület felmenő szerkezete előregyártott és monolit vasbetonból készül. A pillérek négyszög keresztmetszetűek: 80x80 cm. A pillérek előregyártva készülnek, jellemzően kétszintenkénti toldással. A lépcsőházi-felvonó blokkok körítőfalai 30–42 cm, belső osztófalai 25 cm vastagok. A főhomlokzat-közei „D” rászteri blokkok merevítő monolit vasbeton falainak vastagsága: 30–80 cm. A blokkok vegyesen kúszó-, illetve csúszózsarus technológiával készültek. A küzdőtéren belül mobil lelátók alakíthatók ki. A mobil lelátó mögötti, a küzdőteret határoló fal 40 cm vastag, előregyártott pakettekkel készülő monolit vasbeton gyűrűfal. A kamionbeálló és -behajtó területeket határoló, valamint a

főhomlokzat felőli 0,00 szintű bejáratokat határoló monolit falak azonos technológiával és vastagsággal készültek. Ezek a falak csak a földszinten készülnek, és a földszint feletti födémtrácsa által elosztott vízszintes terheket a merevítőblokkokkal együtt közvetítik az alapozáshoz.

A kifelé dőlő homlokzat mentén a felmenő pillérek is dőlnek – követve a homlokzati alkotót (10 fokot). Ezek a pillérek szintén előgyártott szerkezetűek. A lépcsőházi-felvonó blokkok előtti homlokzat hordására acélszerkezet készül, szintén kifelé dőlő pillérekkel és a merevítőmagok között acélgerendákkal.

Az építés közbeni stabilitás biztosítására ferde homlokzati pilléreket felállítani csak a belső „keretrendszer” megfelelő merevségének biztosítása után, azokhoz kötve lehetett. A keretek ideiglenes merevítését a részben sarokmerevvé tett csomóponti kapcsolatok (PEIKKO oszloptoldó csavarok), illetve ideiglenes kitámasztások biztosították. Az egyes felállított vázszerkezeti részek az építés közbeni teljes stabilitásukat a kibetonozásoknak a merevítőmagokhoz kapcsolása után érték el, a merevítőmagok körüli monolit vasbeton mezők közvetítésével.

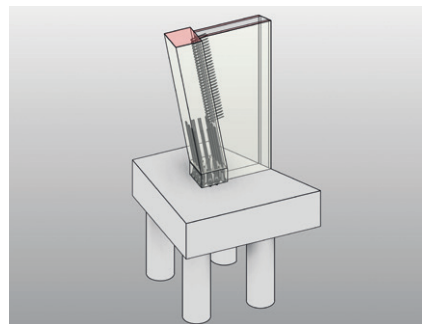
A födémek vastagsága: 25+12, 32+12 és 40+12 cm (a tervezett körüreges födém-pallók 25, 32 és 40 cm magasak, felettük 12 cm vasalt monolit lemez; a lépcsőházak környezetében teljes vastagságú monolit részekkel). A sugárirányú födémgerendák (azokon a helyeken, ahol nem lelátógerendák is egyben) PEIKKO DELTABEAM rendszerről. A DELTABEAM gerendák alkalmazását a kisebb födémcsík alálógásuk indokolta



Épülő födém a helyszínen

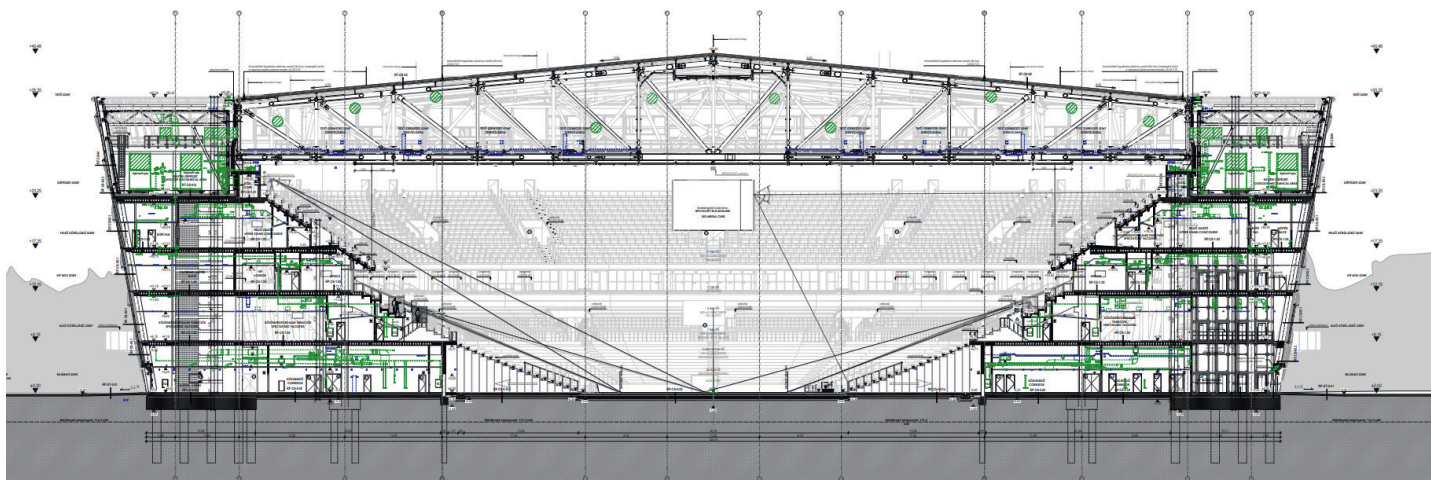
(20–40 cm) – a gépészeti rendszerek szabad közlekedését biztosítva. A panelek és monolit födémmezők az előregyártott gerendákra vagy a DELTABEAM gerendák alsó övére, vagy „bakokkal” megemelt alsó övére (ún. downstand, nagyobb magasságú gerendák esetén) támaszkodnak. Az előregyártott gerendák a pillérek betonkonzolaira támaszkodnak. A DELTABEAM gerendák általános esetben pillérekbe szerelt PEIKKO PCs acélszerelvény konzolokra támaszkodnak, míg nagy terhek esetén vasbeton konzolokra ülnek fel.

A monolit vasbeton merevítőblokkok (felvonó-lépcsőházi blokkok) készülnek kúszó-, illetve csúszószaluzatos technológiával is. A vállalkozóval történt egyezte-



Jellemző oszlop-fal kapcsolat

tés alapján a négy „nagy” merevítőblokk és a két 80 cm vtg. merevítőfal kúszószaluzattal, a két kisebb merevítőblokk csúszószaluzattal készült.





Az összeszerelt acélszerkezet



A blokkok és a merevítőfalak a földemekhez a monolit mezőkön keresztül cipzárcapcsolatokkal, a jelentős lokális igénybevételű helyeken PEIKKO csavaros kapcsolatos szerelvényekkel és merevacél betétekkel csatlakoznak.

Acélszerkezetek

A csarnokteret határoló, a felső lelátókaréjon kívüli határolószerkezetek keresztirányban 113 m-es, hosszirányban 143 m-es fesztávolságot jelentenek. Az acél tetőszerkezet fő teherhordó eleme keresztirányban hordó, függőleges síkú rácsos tartók sorozatából áll.

Az épület közepétől kiindulva a hossztengetyre merőlegesen négy-négy, 113 000 mm fesztávolságú tartó helyezkedik el,

majd utána, rendre csökkenő fesztávolságú tartók következnek a rövid oldalak felé haladva. A rövid oldalak felé tartók peremének (támaszok feletti) magassága nem csökken: a gerincmagasságok csökkennek. A rácsos tartók lejtős felső övvel készülnek, az övek tengelytávolsága jellemzően 9000 mm, a két középső tartó egymástól 12 000 mm-re helyezkedik el. A rövid oldalak felé haladva a távolságok csökkennek, a peremek menti feltámaszkodási helyekhez alkalmazkodva.

A rácsos tartók elsődleges rácsozása „N” alakú. A rácsozás csomópontjaihoz merőleges segédrácsrudak csatlakoznak.

A tartók felső övére az épület hossztengetyével párhuzamosan futó szelemenek támaszkodnak a rácspontokban és a fele-

zőpontokban. A szelemenekre keresztirányban 150 mm magas, három- és négytámaszú trapézlemezek támaszkodnak, melyek a tetőrétegrendet hordják.

A tetőhéjalás végleges keresztirányú lejtését a rácsos tartók felső övének lejtése határozza meg – 56,5 m-en kb. 5 m, megközelítőleg 8,5%. Belső vízelvezetés nem készül, a vízelvezetés a nagy fesztávolságú rész pereme mentén kialakított nagyobb keresztmetszetű vályúval biztosított.

A keresztirányú rácsos tartókat négy helyen hosszirányú tartók kötik össze. Ez adja a szerkezet robusztusságát, a keresztirányú főtartók részleges együtt dolgozásáért is felel. A tetőszerkezet merevítését az alsó és a felső övön lévő vízszintes síkú andráskereszt-merevítések biztosítják. A vízszintes merevítőrácsok a csarnokter kereszt- és hossztengetye mentén futnak. A csarnok középtengelyeinek metszéspontjában az alsó övi rácsozás kikerüli a középső mezőt, így 10 x 10 m-es szabad helyet hagy a kivetítők felhúzásához a rácsos tartók magasságába.

A beépítendő mintegy 500 tonna teherbírási saruk biztosítják a tetőszerkezet alakváltozása, szélteher, hőhatás, illetve földrengés okozta vízszintes, 10 cm nagyságrendű támaszcsomóponti eltolódások lehetőségét.

A cölöpözési munkálatok 2019 novemberében kezdődtek, melyeket gyorsan követett a fejtömbök és a lépcsőházi magok építése. A 8 magból 4 db csúszózsalsal technológiával készült – a technológiáról tudni kell, hogy menet közben nem megszakítható, így az indulást megelőzően minden részlet, terv és anyag rendelkezésre kell, hogy álljon. A másik 4 lépcsőház a megszkott kúszózsalsaluzattal készült, amely technológia lassabb, és esetleges módosításokat is megenged menet közben.

A kivitelezés ezt követően is ütemesen zajlott, a nagyrészt előregyártott váz szárazon gyorsan összeépíthető volt, az építés közbeni állapotok elemzése és a megfelelő csomóponti merevségek biztosítása mellett. Az acélszerkezetek összeszerelése, ideiglenes támasztornyok felhasználásával, szintén rendkívül rövid idő (mintegy 5 hónap) alatt történt.

A projekt volumene mellett a már több mint egy éve tartó pandémia ellenére a szerkezetépítés határidőre elkészült, ami önmagában is mutatja a projekt résztvevőinek elkötelezettségét.

A konstruktóri gondolkodást nem pótolja a számítógép



Holló Csaba

A mai építésztervezés csúcán – ugyanúgy, mint a filmkészítésben – vezérszerepet játszik a CGI, azaz a számítógép generálta kép, és a vizuális effekteket (látványhatásokat) jelentő VFX. A modern építészet nevezetes budapesti alkotása a CET (Bálna). Híres holland építész (Kas Oosterhuis) elmondta, hogy a gépe képernyője előtt tett egy hirtelen kézmozdulatot, amit a gép rögzített, és ez lett a formai koncepció. A többi is a számítógép dolga volt, a több ezer háromszög megszerkesztése, ebből gyártmánytervek készítése, majd az elemek összeválogatása. Sajnos nem minden építési fázist végzett a számítógép (de itt a háromdimenziós nyomtatás!), az összerakást élő emberek végezték, ezért volt a csomópontoknál több beázás.

A legtöbb lakóépület homlokzatán viszont az látszik, hogy az építész fantáziáját felváltotta a komputergrafika készlete. És mintha ezzel egy időben elmúlt volna a szerkesztetervezői gondolkodás is, átvette szerepét a „kiszolgáló” statikus tervezés, ami a számítógépre bízható.

Az 1980-as években dr. Kollár Lajos, nagy tiszteletben állt mesterünk vezetésével a mesteriskola keretében Stuttgartban meglátogattuk az akkori időszak egyik leghíresebb építészt, Otto Freyt, aki többek között a müncheni olimpiai stadiont tervezte egyedülálló lefedéssel. Bemutatta, hogy különleges tetőszerkezeteit modellen tervezzi, sajátos módon alakítgatott gézből. „A többi a tartószerkezet-tervező dolga!” – mondta. Csakhogy akkor még nem lehetett mindent a számítógépre bízni, valódi szerkesztetervezőknek valódi szerkezeteket kellett kitalálni, kísérletekre volt szükség, és

Minden személyes adatunk a felhőben. Egészségügyi problémáinkat, biztonságunkat számítógép ügyintézi. Különböző mélységben befurakodott életünk minden terébe, és bízunk hibátlanságában, tévedhetetlenségében, mintha a felhők között soha nem lenne villámlás. Ma már elképzelhetetlen az építész tervezés és a mérnöki munka számítógép nélkül, sőt többen úgy gondolják, hogy helyettesíti is a mérnöki gondolkodást. Ennek egyik következménye az is, hogy a magyar műszaki nyelv helyett egyre nagyobb teret nyernek az angol kifejezések és betűszavak.

az ellenőrző számításokat végezték a többszobányi méretű számítógépek.

Azóta sokat változott a világ. Kétségtelen, hogy a számítógép minden bonyolult számítást el tud végezni pillanatok alatt, olyan részletességgel, pontossággal, amire talán nincs is gyakorlati szükségünk, amit kézi számítással meg sem tudnánk közelíteni. A gépi számításokkal a laikusok meggyőzésére és kábítására bonyolultnak tűnő színes ábrákat lehet kinyomtatni, három dimenzióban forgathatókat is, amiken elámulhat a megbízó.

Csak egy nagy probléma van, amit gyakran elfelejtünk. A gondos, precíz, hibátlan számítást a műszaki alkotásként üzemelő gép egy humán szubjektum, a tervező által betáplált adatok alapján végzi, a tervező által kiválasztott program felhasználásával, és sohasem gondolkodik helyette. Pedig sokszor jó lenne.

Sajnálatos módon a számítógépen nevelkedett és benne minden feltétel nélkül bízó tervező éppen a szerkezeti rendszert, a statikai vázat nem gondolja át, pedig azt nem találja ki magától a számítógép. Van egy drága program, amibe automatikusan, szolgálai módon adagolják bele az adatokat, az egész rendszer átgondolása nélkül. A megbízó elámul a hatalmas számhalmaz és a színes ábrák láttán, a tervező pedig azt hiszi, a gép elég okos volt magától is ahhoz, hogy ő kinyilatkozhassa: minden OK (vagyis magyarul minden rendben).

Az egyik budapesti egyetemen több éven át voltam államvizsgaelnök építőmérnököknél. Sajnos azt a következtetést vonhattam le, hogy a hallgatók egy része nem gondolkodik szerkesztervezőként, hanem csak a vélhetően szellemileg könnyebb kiszolgáló (építész tervezőt és számítógépet) statikusként. Így fordulhattak elő olyan diplomatervek, ahol a híd két oldalán függőleges síkban álló ívtartó között semmilyen szerkezeti kapcsolat nincs (pedig csak egy *Feketeházy János* által tervezett hidat kellett volna megnézni). Rendszeres hiba volt a számítógéppel rajzolt földém és gerendavasalások esetén, hogy a külön lapon ábrázolt alsó és a külön lapon megjelenő felső vasalás között nem volt semmiféle kapcsolat, pedig csak egy folyamatban lévő kivitelezést kellett volna megnézni a vasszerelést követően. A gép az együtt dolgozásra nem gondolt. Ajánlott lenne nemcsak a hallgatóknak, hanem a kezdő tervezőknek is a gyakorlat megszerzéséhez

színvonalas építkezéseket megtekinteni megfelelő szakmai vezetéssel, nem csak az internetet böngészni és sok órát ülni a számítógép előtt elméleti elképzelések tanulmányozásával, ami nem biztos, hogy a gyakorlatban is hasznosítható.

Láttam 18 m-es kidőlt acél távközlési pillért, ami szerencsére csak „lehorzsolta” egy iskola homlokzati falát, nem dőlt sem az épületre, sem a gyerekekre. Volt számítógépen statikai számítás kidőlés elleni ellenőrzésre, csak arra nem gondolt a tervező, hogy a számításban a kidőlés ellen egy elensúlyként számított beton alaptömböt és vasbeton alaplemezt, amibe az acélpillér be volt fogva, össze kellett volna dolgoztatni a valóságban is, megfelelő teherbírású lehorgonyzással. Így az egész felszerkezet, acélpillérestől, vasbeton alaptömböstől együtt dőlt le a beton alaptömbörről, jóval a méretezési érték alatti szélteher hatására.

A leggyakoribb konstrukciós hiba a térbeli merevség biztosításának elfeledése. Volt olyan, az építetők számára biztonságot jelentő időszak, amikor családi házak terveit minden esetben engedélyeztetni kellett, és az építési hatóság által bizonytalannak ítélt termegoldásokat megküldték véleményezésre. Sajnos megdöbbentő eseteket tapasztalhattam. Hosszú téglafalak által határolt tér üres fa fedélszékkal lefedve, harántfalak nélkül. A téglafal a falba rejtett vasbeton pillérekkel volt megerősítve, ami méretezve volt a fedélszék függőleges terhére. Csak a falsíkra merőlegesen nem támasztotta meg semmi az alul-felül csuklósnak mondható pilléreket. Így a pillérek együtt dőlhetek a téglafallal.

De nem csak családi ház tervezésében, építésében lehet számos hibát elkövetni. Elkövetett ilyen nagyobb kereskedelmi épületek esetében multinacionális cég is, amely így ráfizetett, hogy a tervezőn akart spórolni. Az építésztervek tipizáltak, a tartószerkezeti terveket egymástól függetlenül, egyedileg készítették. Teljesen véletlenül egy Szlovákiában rendezett tartószerkezeti konferencián egy időben mutattuk be egy bizonyos multicég épületeinél a tetőszerkezet tönkremenetelét ausztriai, csehországi, szlovákiai, magyarországi példán. Volt, ahol beszakadt, nálunk csak nagy deformáció alakult ki, ami miatt az üzletek megnyitását elhalasztották. Mi volt az általános hiba? Nem volt generál szerkesztervező. A főtartókat egy síkbeli rácsos tartóként méretezték a csak ezzel a feladattal megbízott

tervezők. Csak éppen a főtartók között nem volt szerkezeti kapcsolat, merőleges irányú merevítés nem készült. A megerősítések sűrű erdőre hasonlítottak, és vélhetően többbe kerültek, mint egy generál tartószerkesztervező bére, aki az egész épület állékony-ságával foglalkozott volna.

Az egyik vidéki nagyvárosban több százmillió forintba került egy gimnáziumi tornacsarnok új acél tetőszerkezetének megépítése, ahol az 1980-as évek divatja szerint befogottnak mondott vasbeton pillérekre ragasztott fa ívtartókat helyeztek, mégpedig úgy, hogy a pillérfejek vízszintes elmozdulását semmilyen irányban nem gátolta semmi, és a fa főtartók merevítése síkjukra merőlegesen a felső peremeiknél meglehetősen hiányos volt, alsó peremüknél semmi. A főtartók elgörbültek, síkjukból kimozdultak, a pillérfejek elmozdultak stb. Az életveszélyessé vált szerkezet miatt több évre le kellett zárni a tornacsarnokot.

De a fa főtartókat már akkor is számítógép segítségével méretezték síkjukban működő terhelésre.

A legkirívóbb tervezői hiba (nevezhetjük felelőtlenségnek is), amikor a tervező elképzel valamilyen statikai működést egy általa nem vagy csak kevésbé ismert szerkezetről, és az állékony-ság ellenőrzését nem a valóságos természetbeli szerkezeti működéshez, hanem a meglévő számítógépes programhoz igazítja. Talán nem meglepő, hogy a paneles szerkezetű épületekre utalok, hiszen az országban ilyen csak kevés tervező tervezhetett az 1970-1980-as években, és már felnőtt két tervezői generáció úgy, hogy ilyen épület szerelését nem is láthatta.

Sajnos sokan a számítógép mindenható-ságában bízva úgy terveznek paneles épületekben belső szerkezeti átalakítást, hogy nincsenek tisztában azzal, miszerint a térbeli lemezvázat merev panelelemek alkotják, melyek rugalmasnak tekinthető csomópontokkal vannak egymáshoz illesztve. A paneles építés aranykorában elméletek sokasága foglalkozott azzal, hogyan lehet számításba venni ezeket a vonalszerű, rugalmasnak mondott kapcsolatokat. Akkor a BME egyik épületének teljes szintjét elfoglaló Razdan számítógépen kívül csak a Földművelésügyi Minisztériumnak volt olyan kapacitású számítógépe, amely a típusházak térbeli lemezvázának statikai számítását, az egyes elemekre jutó terhek kimutatását el tudta végezni. (Legalábbis a Miskolci Házgyári

Kombinát 1973-75-ben készült típusterveinek számítása így történt.) Mi a probléma a mai, számítógépen lefuttatott statikai számításokkal? Először is az, hogy egy paneles szerkezetű épület nem számítható úgy, mint egy homogén monolit szerkezet. Ha kivesszünk egy falelemet a számításból, attól a monolit szerkezetűnek modellezett épület a számítás eredményeként állékony marad, azonban a valóságban ez nem így van.

Csak zárójelben jegyzem meg, hogy a paneles szerkezetű típusházak méretezve vannak progresszív összeomlás ellen, erre megtörténtek az 1:1 léptékű nagymodell-kísérletek is, de ennek célja az élet kimentése a rendkívüli hatásra sérült épületből, és nem vehető figyelembe egy üzemi állapotra történő belső átalakításnál. Sajnos láthatam olyan panelátalakítási terveket, akár utólagos számításon igazolással (a fentebbiek szerinti téves alapfeltételezéssel), melyek megvalósítása tömegkatasztrófához is vezethetett volna, ha a vasbeton szerkezetek átalakításában járatos kivitelező (vagy akár a társasház közös képviselője) ezt nem akadályozza meg. Mindezen hibák a szerkezet átgondolatlanágából erednek, ami lehet felületesség, ismerethiány, téves feltételezés, de végül is mindegy, mert megengedhetetlen. Tudni illik, hogy a zárt cellák földmpaneljei három oldalúként felfekvők, a Larsen-Nielsen-típusú házaknál a homlokzati falpanelek csak a harántfalakra befüggesztett nem teherhordó szerkezetek, tehát nincs olyan belső teherhordónak kialakított falpanel, amely nem hordana terhet. Nincs olyan falpanel, aminek oldalélei ne lennének „kiharapásokkal” gyöngítve a csomópontok kialakíthatóságához.

De gondolni kell arra is, hogy egy közbelső falpanel kiemelésénél nemcsak a megszüntetésre tervezett falpanelre terhelő födéme kiváltásáról kell gondoskodni, hanem a fölötté lévő falpanelek terhének hordására is, hiszen ezt nem bírja el a

födémzónában található, koszorúnak számított ki-, illetve alábetonozás.

Voltak és vannak olyan kiváló építész tervezők, akik átgondolják az épületeik egész szerkezeti rendszerét is, de sajnos nem ez a jellemző. Az egyedire, meghökkentő formára törekvés erőltetése sokszor erősebb belső igény az építész tervezőben, mint az állékony és a megvalósíthatóság átgondolása már a kezdeti tervfázisban. A tartószerkezet-tervezők, ha egyáltalán be vannak vonva a tervezésbe (például egyszerű bejelentéssel készülő lakóházaknál ez ritka eset a mai gyakorlatban), akkor sokszor kész helyzet elé vannak állítva, úgy gondolják, hogy majd megoldja a számítógép.

Az utóbbi időben sokszor szóba kerül, hogy az épületeket szeizmikus hatásra is méretezni kell. Nem probléma, ilyet is tud a számítógép. Csakhogy ez előzetes szerkezeti átgondolás nélkül nagyon gazdaságtalan eredményekre vezethet, hiszen a megtervezendő rugalmas csomóponti megoldásokon (ún. cipzáras elemkapcsolatok, melyek mozgást vesznek fel, a csomópont repedhet, de a teherhordó szerkezet állékony marad, ezáltal az élet menthető) kívül a tartószerkezet-tervező legtöbbet a megfizethető biztonságért akkor tesz, ha ráveszi az építész tervezőt a szeizmikus ellenállás szempontjából kedvező alaprajzi és formai kialakításra. (A súlypont és a merevségi középpont minél közelebb essen egymáshoz, lehetőleg szimmetria a főirányokban, átmenet nélküli szintváltozás stb.)

Az építmények formai kialakításának van fiziológiai hatása a használóra, aki biztonságban akarja érezni magát az építményen kívül és belül is. Több ezer éves tapasztalat, hogy ha valamilyen építmény, tartószerkezet látványa megnyugtató hatású, netán szép, akkor minden valószínűség szerint az állékony is. A hidak erre kiváló példák. *Entz Géza*, a XX. századi magyar műemlékvédelem legnagyobb alakja mond-

ta azt, hogy „a szépség és a szerkezet összefügg”. De egy szerkezet csak akkor lehet szép, ha átgondolt. Aki az 1960-as, 1970-es években hallgatta *Pogány Frigyes* professzor építészettörténeti előadásait, az álmából felébresztve is tudja, hogy mi a jó építészet lényege: az anyag-szerkezet-funkció-forma egysége, harmóniája. Talán mintha ez mostanában már elfelejtődött volna. A gyakorlatban és az oktatásban is. Az építészhallgatóknak kevesebb statikai méretezést, de több konstrukcióképzést, illetve -szempontot kellene oktatni, az építőmérnököknek pedig több építészettörténetet a tartószerkezeti rendszerek fejlődéséről, és az építmény egészében gondolkodást a szerkezet kialakításában. Ha a szerkezeti konstrukció jól átgondolt, korrekt, akkor jöhet a megfelelő program kiválasztása a számítógépen, és jöhet a számhalmaz, amit értelmezni is tud a tervező. Aki nem kiszolgáló, hanem gondolkodó konstruktőr.

Néhai *Iványi Miklós* professzor egyik kedvenc előadása szólt arról, hogy a tartószerkezetek számítástechnikájának nagy változásait mindig valamilyen építménykatasztrófa követte, mivel a régebbi technikához szokott mérnökök nem érezték, milyen eredménynek kell kijönni (nagyságrendileg) az új számítási módszerrel, mert mindig elvesztett szem elől a számítási addigi folyamata. A mai technika mellett a számítási folyamat teljesen rejtve marad a gyakorlati tervező előtt, csak beadja az adatokat és megkapja az eredményeket. Ha helytelen a konstrukciós alapfeltételezés, ha hiba csúszott az adatszolgáltatásba, vagy nem a megfelelő szoftver futott, akkor fölöslegesen számolt a gép hibátlanul. A konstruktőri gondolkodást nem pótolja a számítógép.

Végül egy jó tanács a tartószerkezet-tervezőknek, amit egykor a mesteriskolán *dr. Kollár Lajos* jól az eszünkbe vésett: „Ha valaki azt mondja magáról, hogy merész statikus, az csak tapasztalatlan.”

APRÓHIRDETÉS

Mélyépítés – földmű és alapok tömörség-terherbírás mérése azonnal, csomagárak - rejtett költségek nélkül. www.andreaskft.hu vagy rendelés 70/3814549 számon/ Antal, sülyedés-mentességi garanciával. Mikroállalkozások, KKV-k megkeresését várjuk.

Pályázatahoz smart-műszer árajánlat azonnal építőipari mikro-, kis- és közép építőipari vállalkozásoknak. Válasszon okostelefonos műszert önellenőrzésre kivitelezéséhez, vagy tervezéséhez, realtime és papírmentes megoldásokkal. A megsülyedés megelőzhető. <http://alltest-smart.hu>. Mob:706198346

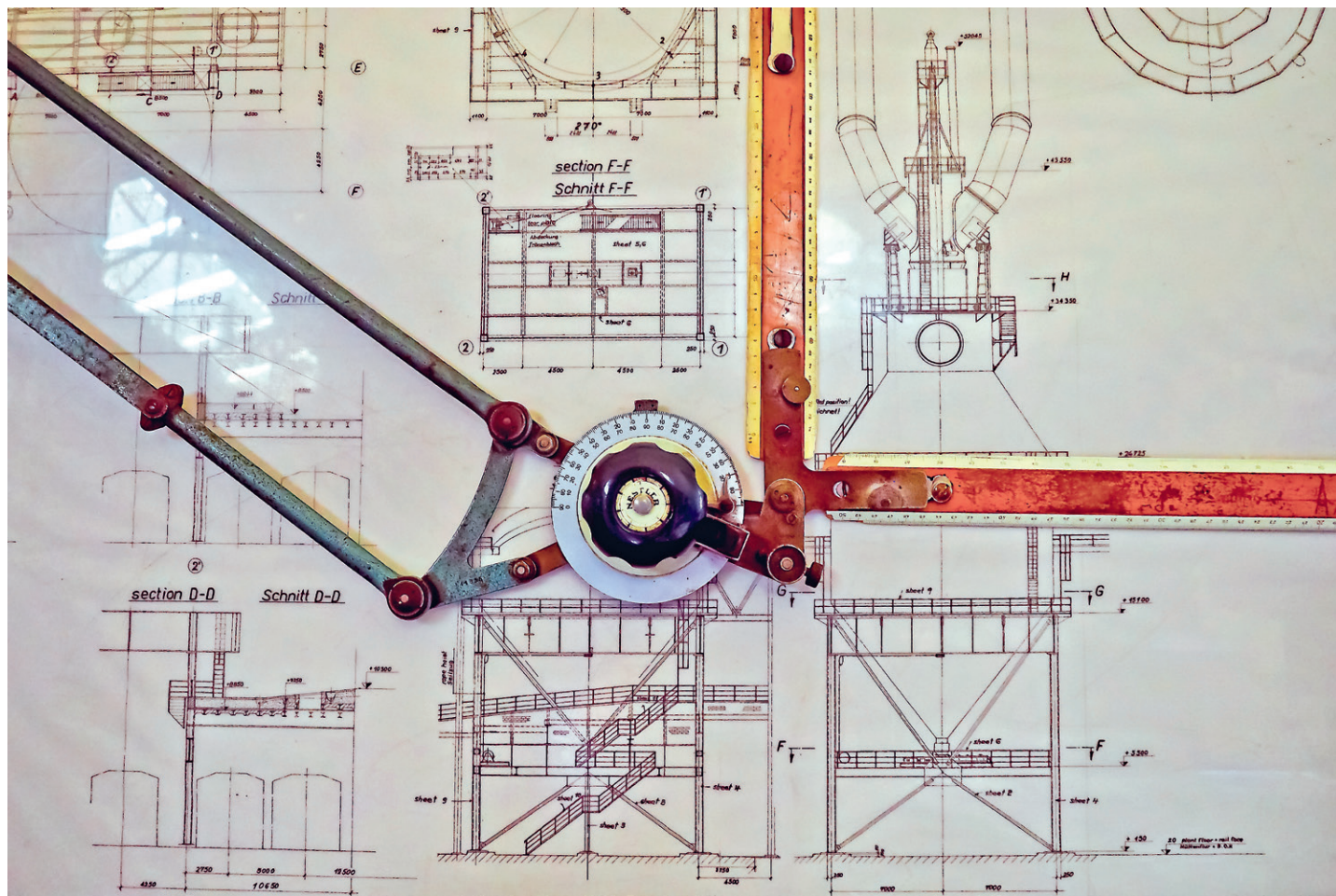
Nyugdíjas mérnököket keresünk!
Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet
mail: info@vizfolyam.hu; <https://www.vizfolyam.hu>

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

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, sportléte-

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

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



Rend a lelke mindennek

Miért kell egy tervnek szépnek lennie?

Az építőipar alapvetően konzervatív ágazat, és bár a CAD-alapú tervezőszoftverek és a BIM térhódításával már nagyot lépett előre a pauszpapírra csőtollal rajzoló, majd onnan pengéző, hagyományos tervezéstől, a végeredmény még majdnem mindig egy kinyomtatott tervlap, amelyen a kivitelezőnek a helyszínen kell eligazodnia, és felépítenie a szerkezetet. Mire kell figyelni egy tervlap összeállításánál, miért a barátaink a tollvastagságok és a sraffok, és mi lesz a papíralapú kivitelezési tervek után?

Csáki Tibor

Terv a folyamat végén

Amíg az első gondolattól a kivitelezési terv leadásáig eljutunk, sok víz lefolyik a Dunán. Egy egyszerű családi lakóépület esetén az igények és a pénzügyi lehetőségek alapos felméréseivel kezdődik minden, amit a telek kiválasztása, a tervezőcsapat verbuválása követ. A vázlatterv az OTÉK mellett figyelembe veszi a helyi építési szabályzat előírásait is, hogy az adott telken egyáltalán mit szabad építeni, majd nagy vonalakban összeáll a tartószerkezet is.

A tervnek figyelembe kell vennie azt is, hogy milyen technológiával, kivitelezői csapattal, időbeli és anyagi megkötésekkel



kell az épületnek elkészülnie. Innen már csak egy ugrás a szakági egyeztetéseken az ütközések feloldása, az esetleges szerkezeti módosítások átvezetése és ellenőrzése a számítási modellben, majd „papírra” rendezése.

Ez persze csak egyszerűbb esetben van így, egy bonyolultabb, sokszereplős játékban a megrendelői és mérnöki észrevételeket, a szakhatósági egyeztetéseket, a költségelemzésből adódó pluszköröket még nyugodtan gondoljuk ide. A fentiekből talán már látszik, hogy bár a végeredmény egy kinyomtatott papír, ezen nem biztos, hogy kirajzolódik az akár évekig elhúzódozó folyamat, amelyből kiforrtta magát.

Friss szemmel egy terv

A legtöbb esetben a kivitelező már egy kész, árazatlan tervdokumentációt kap a kezébe (www.atlaszmernokiroda.hu/hu/blog-hu/kiviteli-terv-minek), amelyből képbe kell, hogy kerüljön. Ő nem ismeri az előzményeket, a sokszorosan összetett döntési folyamatokat, amelyek végén ki-pottyant a terv. Nem lát sem a megrendelő, sem a tervező fejébe. Ebből következik, hogy a tervben, valamint a hozzá tartozó műszaki leírásban és árazatlan költségvetésben minden olyan információnak összeshangoltan benne kell lennie, amelyből az előzmények ismerete nélkül a szerkezetet fel lehet építeni úgy, ahogyan azt a megrendelő és a tervezői megálmodták. Nagyon sokáig lehetne lovagolni az előző mondatban egymás mellé állított szavak jelentőségén, de a lényeg, hogy aki a kezébe veszi a rajzot, lássa, hogy miből, hova és hogyan kell megépítenie a szerkezetet.

A tervezői-szerzői vakság átka, hogy ha sokáig rajzolunk egy tervet, akkor hajlamosak vagyunk azt hinni, a fejünkben lévő információ már a tervlapon is szerepel. Pedig nem. Az egyik leghasznosabb dolog, ha megpróbáljuk végiggondolni, hogy ha nekünk kellene megépítenünk az adott épületet ezekből a tervekben, sikerülne-e. Szerepelnek rajta a kitűzési pontok, raszterek, kóták? Egyértelműen kiderülnek a magassági szintek? Az anyagjelölések egységesek? Az építési ütemek egyértel-

Erős összefüggés van a tervek szépsége és korrekt műszaki tartalma között.



műek, a munka- és dilatációs hézagok jelölve vannak? Ha most kéne megrendelnünk az anyagot, akkor tudnánk, hogy miből mennyit kell rendelnünk? El kell-e helyezni kapcsolódó szerelvényt vagy vasarmatúrát? A más tervlapokon szereplő kitűskézés látszik a rajzon? Aki a terveinket a kezébe veszi, ezeket a kérdéseket „hivatalból” fel fogja tenni. A tervezői vakság kiküszöbölésére nagyon jó módszer, ha az irodán belül megkérünk valakit, hogy fussa át a terveinket. Ha nem vagyunk sértődős fajták, akkor nagyon sokat fogunk tanulni az ilyen visszajelzésekből!

Rendet!

A tervezési folyamatnak csak egy állomása a kiviteli terv leszállítása, amelyet úgy kell kiadnunk, hogy abból az is meg tudja építeni a tartószerkezetet, aki nincs tisztában az előzményekkel. Egy adott műszaki problémát sokféleképpen meg lehet oldani, ezekből a terv - jellegéből adódóan - csak egyet tartalmaz. Mégpedig azt, amelyet a rendelkezésre álló információk alapján a tervező a legoptimálisabbnak tartott.

A kivitelező az élőmunkát részesíti előnyben? A munkagödör kiásásánál előke-
rültek olyan közművek, amelyek nem szerepeltek a dokumentumokban, és ki kellene kerülni azokat? Más idomacélt lehet csak épeszű időn belül beszerezni? Semmi gond, egy ilyen beruházás sokszereplős társasjáték, és a cél az, hogy mindenki számára elfogadható megoldás szülessen.

Szóval az esetek jó részében szükség lehet arra, hogy belenyúljunk a tervekbe, és módosítsunk rajtuk ezt-azt. Ilyenkor nagy segítség, ha a munka mapparendszerében rend van, tudjuk, hogy mikor milyen rajzokat adtunk ki, és melyik a legutolsó, amelyet

elő kell vennünk. Ha van már egy kialakult struktúra, akkor nem kell gondolkodnunk és izgulnunk, hogy mindent megtalálunk-e két hónappal vagy évvel később is.

Bármilyen szoftvert is használunk, nagy segítség, ha a rajzfájl nincs tele szeméttel, nem csaltuk el a kótákat és méreteket, és hónapokkal később is egyértelműen kiismerjük benne magunkat. Ha ehhez még változáskövetést vagy külön megjegyzésfóliát is használunk, akkor nagy eséllyel nem leszünk idegenek a saját terepünkön.

Megtanulni tervet olvasni

A tervek készítésénél nagy segítséget jelent, ha látunk más példákat, és kimazsolázzuk, hogy azok mitől érthetőek, és mitől nem. Minél több idegen vagy régi tervet nézünk, annál inkább tisztában leszünk az-
al, mit is kellene szerepeltetnünk a miénken. A tervolvasás szabályait és fortélyait igazából rövid idő alatt el lehet sajátítani, de hosszú időbe telik, amíg készségszinten a lehető legkevesebb rajzi elemmel a lehető legtöbb információt tudjuk átadni. Mindenesetre már száz éve is hasonló elvek mentén készültek a rajzok, szóval nincs új a nap alatt.

Mitől szép egy terv?

Az, hogy mi szép, nyilván szubjektív dolog, de tapasztalatunk szerint erős összefüggés van a tervek szépsége és korrekt műszaki tartalma között. Ami szép és letisztult, jó eséllyel végiggondolt is egyben. Minél egyszerűbb és átláthatóbb egy terv, annál gyorsabban derül ki róla, hogy tartalmaz-e minden fontos információt. Íme néhány tipp, hogy mivel lehet szebbé tenni egy tervet:

1. Használjunk különböző vonalvastagságokat és -típusokat!

Anélkül, hogy túlzásokba esnénk, 3-4 vonalvastagsággal és -típussal jó eséllyel minden feladatot meg tudunk ugrani. Aki látott már olyan tervet, amelyen csak hajszálvékony, folytonos vonal volt, és kifolyt

a szeme, mire meglátta benne a lényegét, az érti, miről beszélünk.

2. Használjunk sraffokat és kitöltéseket!

Az elmetszett szerkezetek kitöltésével gyorsan szemléltetni tudjuk az elsődleges tartószerkezeti rendszert. Nézetben a vasbetont vagy téglát jelölő sraffokkal a síkváltásokat és a vastagságokat jelölhetjük szépen úgy, hogy vizuálisan „kiemelkedjenek” a tervlapon.

3. Használjunk szürke árnyalatokat!

A végeredményt nagymértékben tudja finomítani, ha szürke árnyalatokat is használunk. A kitöltések, sraffok halványszürke színe nem tereli el a lényegről a figyelmet, inkább úgy vezeti rá, hogy nem takar ki fontos információt.

4. Az egységes betűtípus a barátunk!

Nem kell tipográfusnak lenni ahhoz, hogy belássuk, minél kevesebb betűtípust használunk, annál egységesebb lesz a kinézet. A betű méretét is meg tudjuk változtatni, lehet belőle aláhúzott és félkövér is. De használhatunk egy betűtípuscsaládot is, amelyből kedvünkre mazsolázhatunk. Nem is kell messzire menni, hogy ingyenes változatokat találjunk (<https://fonts.google.com/>).

5. Rendezzük el a részleteket!

Sokat ront az összképen, ha a tervlapon úgy sorakoznak a részletek, mintha oda-fújta volna őket a szél. A részletek – földm-tervnel például a bordák és a gerendák elhelyezése és pozicionálása – önmagukban is pluszinformációt hordoznak, mert így a magassági kóták leolvasása nélkül látszik az egymáshoz viszonyított helyzetük, méretük. Az elrendezésből adódik, hogy kisebb helyre lesz szükség, így sűrűbb tervlap a végeredmény, amelyet átlátni és nagy szélben megfogni is könnyebb.

Ezzel a néhány, nagyon egyszerű tippel gyorsan rendet vághatunk a tervlapon úgy, hogy sokkal átláthatóbb és érthetőbb lesz a végeredmény. A fentiek azonban nemcsak CAD-tervekre, hanem kézzel készült skiccekre vagy fedvénytervekre is pompásan alkalmazhatók.

De mi jön a papír után?

Bár az előkészítés és a tervezés az elmúlt évtizedben rohamos fejlődésen ment keresztül, a kivitelezés technológiája ezzel nem tud lépést tartani. Sok, hagyományos

értelemben vett építési eljárás nagyon hasonló volt 30–50 évvel ezelőtt is. Természetesen nem a szoborszerű, kétszer görbült felületekkel határolt, „lebegő” csodákra gondolunk, hanem a megszokott építőipari produktumokra. Amíg a technológia nem lép tovább, addig a hagyományos, papíralapú, kétdimenziós tervek is maradnak.

Talán picit még várunk kell arra, hogy ezeket a helyszínen hologramként kivetítve, 1:1 méretarányban, térben is lehessen használni. Egyben játékra hívjuk kedves olvasóinkat: ha van ötletük, hogyan lehet költséghatékonyan, időjárásállóan terveket kivetíteni, ne tartsák magukban!

Az élőmunka csökkentésének, valamint a gépiesítésnek az igénye az előregyártás fejlődésének és szélesebb térhódításának ágyaz meg, még ha első pillanatban a panelos építési módszerekkel szembeni előítéletek és rossz emlékek miatt nem is tűnik annyira korszerűnek és szexinek. Pedig az, és a trendek alapján egyre inkább erre felel halad a világ. Emellett a 3D nyomtatás is bontogatja szárnyait, de az nem is a holnap, inkább a holnapután kérdése. Addig pedig maradnak a szép és érthető 2D-s tervek.



BIM az INFRASTRUKTÚRÁBAN

Az Infrastruktúra "újratervezése"

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

Ismerje meg a BIM-et!

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

Javaslatok az oktatási rendszer átalakítására

Energiahatékonyság az épületgépészetben, de kivel?

A szakemberek – különösen a vezető mérnök – hiányától szenved az épületgépész-szakma a lebonyolítótól, kivitelezőtől az üzemeltetőig. Bölcs energiastratégiai terveink vannak, de ki valósítja meg ezeket? Épületeinket végre kivétel nélkül hibamentesen, beszabályozva kellene átadnunk, és szakszerűen használnunk. Erre esély sincs, amíg felsőfokú végzettségű szakembereket még csak nem is képezünk e feladatra.



Turbókompresszoros hűtőközpont



Rébay Lajos

Az épületgépészet kötelezettségei a gazdaságban

Az épületek energiaoptimalizálása, így az épületgépészet rendkívüli lehetőséget kapott az EU által meghirdetett „20-20-20”-as program által.

Az Európa 2020 – Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája című, 2011. évi dokumentum öt olyan kiemelt célkitűzést fogalmazott meg, amelyet az EU-nak 2020-ra teljesítenie kellett.

Az éghajlatváltozásra és az energiafelhasználásra vonatkozó célkitűzés értelmében a tagállamok kötelezettségként vállalták, hogy

- az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 20%-kal csökkentik,
- az energiafelhasználáson belül a megújuló energiaforrások részarányát 20%-ra növelik,
- és 2020-ra 20%-kal növelik az energiahatékonyságot.

E célok elérésben nagy szerepe van az épületgépészetnek is. Hiszen a Magyarországon felhasznált összes energia több mint 40%-át épületeinkben használjuk fel, és ennek kétharmada a fűtésre és hűtésre elhasznált energia. A hazai mintegy 4,3 milliós lakásállomány (2011. évi népszámlálási adat) 70%-a nem felel meg a korszerű

funkcionális műszaki, illetve hőtechnikai követelményeknek. A meglévő épületállomány felújítása állami prioritás. A magyar energiastratégia célja az épületállomány fűtésienergia-igényének 30%-kal való csökkentése 2030-ra (Nemzeti energiastratégia 2030/40, 8.2 fejezet).

Ugyanennek a célrendszernek a része az európai dekarbonizációs útiterv is (2012), amely 2050-ig mintegy 80%-os emissziócsökkentést ír elő. Természetesen ez is szorosan összefügg az energiahatékonysággal és a felhasznált energia mennyiségével.

Az épületgépészet a komplexitás felé

Az elmúlt 35-40 évben az építőipar versenyzőgázzá válása és az építéstechnika

fejlődése jelentősen átalakította az épületgépészetet. A legnagyobb változást jelenti:

- az energetikai szemlélet megerősödése a tervezéstől a kivitelezésen át az üzemeltetésig,
- az épületszerkezeti és gépészeti berendezések és technológiák jelentősen fejlődtek,
- az építési szakma minden területére kiterjedtek az épületfizikai, energetikai, komforttechnikai és biztonságtechnikai ismereti igények,
- egyidejűleg növekedett meg a komplex szemlélet és az egyes részterületek mélyebb ismeretének igénye, ami tudatosabb munkamegosztást követel,
- a hagyományos épületgépészeti technológiákat elkerülhetetlenül kiegészítik az alternatív energiahasznosítási módszerek,
- a környezetvédelem fejlődése és követelményei,
- a vízzel gazdálkodás követelményei,
- az ajánlati tevékenység és a gyorsabb ütemű kivitelezés következtében egyes mérnöki feladatok (tervezői részfeladatok) áthelyeződtek a kivitelezőkhöz,
- a szabályozástechnika komplex épületfelügyeletté vált, melyben döntő szerepe van az energetikának,
- a létesítményállomány gyarapodása mind számszerűen, mind tudásban ugrásszerűen megnövelte az igényt az épületgépészet minden területén, elsősorban a kivitelezésben és üzemeltetésben foglalkoztatottak iránt.

Mivel foglalkozik ma az épületgépészet?

Az épületgépészet a különböző rendeltetésű zárt terekben

- az emberek, állatok, növények tartózkodására, valamely ipari, mezőgazdasági technológia számára gépészeti berendezések által létrehozandó légállapotokkal, így a levegő hőmérsékletével, nedvességtartalmával, tisztaságával,
- a közérzetet és a technológiát befolyásoló egyéb körülményekkel, így a határolófelületek hőmérsékletével, a levegő mozgásával, az épületgépészeti berendezések által keltett zaj korlátozásával,
- hagyományos és alternatív energiaellátással, energiazdálkodással,
- a térben végzett tevékenység elektromosan vezérelt és szabályozott gépészeti ellátásával és felügyeletével (ivóvízellátás, szennyvíz- és esővíz-elvezetés, fűtőgáz-

zal és technológiai gázzal való ellátás, fűtő- és hűtőközeg-előállítás stb.) az épületen belül és azon kívül,

- a zárt tér védelmével, így baleset és tűz elleni védelmével, a vagyon biztonságával, a tér káros hőhatás elleni védelmével foglalkozik.

Működésének teljes területe

- A tárgyában szereplő folyamatok, az azokat létrehozó gépészeti berendezések és azok hőenergetikai kiszolgálásának tervezése, engedélyeztetése, megvalósítása, ellenőrzése, üzemeltetése, fenntartása,
- az építménybe juttatott különböző energiahordozók felhasználása, mérése és szabályozása, az építmény energetikai viszonyainak, biztonságának felügyelete (energiagazdálkodás),
- az energiahordozók felhasználása során a környezeti hatásokat, jellemzőket mérni, szabályozza és felügyeli (környezetvédelem).

Az építőipar és benne az épületgépészet környezete

Egyre súlyosabb teherre vált, hogy az építőipar műszaki háttere (fejlesztés, szabályozás, oktatás) nincs kormányzati szintű szakmai irányítás alatt (az ME, ÉMI nem az),

- szerencsésnek mondható az építőipar gazdasági prioritása, melyben politikai célkitűzésként a munkaerő-gazdálkodást látjuk,
- ugyanakkor nehezen viselhető, hogy a résztvevők profitérdeke erősebb a minőségi és humán (közösségi) érdekeknél,
- szavakban elvárás az energiatudatosság, az energiahatékonyság, a szervezethez, a minőség, ugyanakkor nem látunk semmilyen ez irányba ható tudatos intézkedést – például az oktatás fejlesztése, hiányszakmák pótlása, mentális felkészítés,
- itt kell említeni, hogy a kivitelező és üzemeltető épületgépész mérnőköknek nincs kamarai szintű szakmai képviselője, hiszen az MMK-nak nem tagjai, csak regisztráltak, ami nem szakmai törődés és érdekvédelem.

Közelebbről

Az épületgépészeti szakmát 30-50 éve gyakorló, beruházással, lebonyolítással, műszaki ellenőrzéssel, tervezéssel, kivitelezéssel, kereskedelemmel és üzemeltetéssel foglalkozó szakemberek, *Móczár*

Gábor, Czégé Ferenc, Csohány Kálmán, Erdélyi Tibor, Zoltán Attila cégvezetők a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozata keretén belül a Magyar Épületgépészeti Koordinációs Szövetség részvételével 2011-ben munkacsoportot hoztak létre. A szakma gyakorlása során szerzett tapasztalatok alapján a cél az volt, hogy

- megvizsgáljuk a lehetséges épületgépészeti életpályákat a tényleges munkaerőpiaci igények tekintetében,
- ehhez rendeljük hozzá a szükséges ismereteket, valamint jogosultságokat,
- az alap- (BSC) és mesterképzés (MSc) fejlesztésére, valamint az erre épülő új vagy ártérlemezett, de pontosan körülhatárolt jogosultságok bevezetésére és azok megszerzésének feltételrendszerére vonatkozó javaslatokat dolgozzunk ki,
- ezzel védjük a megszerzett szakmai ismereteket és jogosultságokat,
- ezen keresztül biztosítsuk a szakma erkölcsi és anyagi elismerését és a tisztességes megélhetést,
- erősítsük és érvényesítsük az etikus viselkedési normákat.

Kiemelkedő tudással és gyakorlattal rendelkező beruházó, tervező, kivitelező, kereskedő, üzemeltető, valamint hatósági munkában dolgozó szakemberek megkérdezése alapján néhány kérdésben foglaltuk össze tapasztalatainkat. Ezt követően mintegy 7000 szakmagyakorlót kértünk fel a kidolgozott javaslatok, alternatívák értékelésére, illetve hozzászólásra.

A kiértékelt 251 válasz többsége tervezőktől, illetve kivitelezőktől érkezett. Megállapítható, hogy a szakmát gyakorlók a felsőfokú épületgépész-képzés jelentős tartalmi és módszerbeli változtatását igényelték. A tanulmányt két kötetben jelentettük meg 2013-ban. Tartalmazza a felmérés módszerét, az egyes munkakörök elvárt kompetenciáit, az oktatási tematikákat. A lényegi megállapítások ma is változatlanul érvényesek, követelésük azonban még erőteljesebbé vált:

- a kivitelezésben kevés a megfelelő tudással rendelkező felelős műszaki vezető (sohan technikusok, félbemaradt BSC-vel tervezők),
- az üzemeltetésben gyakorlatilag nincs szakember, követelményrendszer sincs (például kormányhatározat), a piac ugyanis nem szabályozza, hogy a tervezőnek képzetek a gyakorlat felé mozduljanak, a zömében jobb keresetek ellenére sem,

- valójában országosan sincs épületgépész kivitelező-üzemeltető mesterfokú képzés, ugyanis a már elindított létesítménymérnöki képzések tervezők képzésére irányulnak,
- ugyanakkor több munkakörben foglalkoztatnának technikust és alapfokú (de nem BSc-) végzettségű mérnököt, ahol jelenleg (főlegesen) mesterfokon végzett tervezők dolgoznak (szerkesztő, beruházás-előkészítő, lebonyolító, műszaki ellenőr, vállalkozói ajánlatot készítő, művezető, minőségbiztosító),
- egyes munkakörökhöz viszont a jelenleginél magasabb szintű, az üzembe helyezés, mérés területén szerelő helyett mérnök, illetve az építési engedélyeztetés, ellenőrzés, üzemeltetés területén egyértelműen mesterfokú mérnök szükséges (célszerű lenne a jövőben egységesen azonos megnevezéseket használni, például „üzemmérnök” és „mestermérnök”),
- a jogosultsági rendszer nincs képzéssel alátámasztva, bár kormányrendelet több ponton állapít meg jogosultságot, amire nincs képzés, például építmények gépészeti tervezése, építmények felelős műszaki vezetése, műszaki ellenőrzése,
- nem lehet egyetérteni azzal, hogy a kamaráknak, oktatási intézményeknek vagy szakmai egysületeknek kell a jogosultságok-képzések megfelelőségét öntevékenyen összehangolnia, ezt miniszteriális feladatnak tartjuk,
- a szabályozatlanságot „növeli”, hogy az épületgépészeti kivitelezési, fenntartási munkákra nincs minőségi követelményrendszer (szabvány, rendelet, műszaki irányelv - a tervezés tekintetében az MMK legalább megoldotta).

Az oktatás korszerűsítésének igénye, javaslatok

A kivitelezői szakma képviselői a széles körű felmérés eredményeként megfogalmazták a mai igényeknek megfelelő oktatási rendszer iránti igényeiket és megoldási javaslatokat, melyek sajnos a mai napig alig találtak megértő fülekre az oktatási intézményekben. A javaslat lényegi elemei: *A jelenlegi osztott képzés átalakításra, korszerűsítésre szorul.*

Egyértelmű a magasabb tudásszint mellett a gyakorlatorientáltság iránti igény. Már a jelenlegi képzésben is

- erősíteni kell az villamossági/elektromossági ismereteket,



Szabadtéri glikolhűtő

- erősíteni kell az szabályozástechnikai és automatizálási ismereteket,
- erősíteni kell a gyakorlati képzést.

Ezt egy-két szakirányon belül megvalósítani nem lehet. Egyes szakmai részterületek és tevékenységek ellátásához, az oktatás mélyítéséhez alkalmas szakirányok szükségesek a meglévőket megosztva, illetve újak felvételével (pl. komfortelmélet és épületfizika, komfort épületgépészeti rendszertechnika és -tervezés, technológiai épületgépészeti rendszertechnika és tervezés, szabályozás és épületenergetikai elmélet és rendszertechnika, energiaforrások és környezettechnika-környezetvédelem, épületkivitelezés és -fenntartás).

E képzési rendszer megvalósításához, mely alapja lehet az egyes oktatási intézmények közötti összhangnak, a BME-n az épületgépész mérnök szakirányból szakot kell alapítani. Struktúrájának jellemzői:

- az épületgépészeti alapképzés elsősorban hő- és áramlástechnikai, épületgépészeti rendszertechnikai tartalmú legyen, a természettudományi, gazdasági és humán ismeretek mellett, és el kell térnie a jelenlegi gépészalapképzéstől,
- a jelenlegi alapképzés (BSc) nem ad elégséges tudást a gyakorlati, és főként nem az elméleti (tervező) szakemberek számára, ezért a mesterképzések erre osz-

tatlanul épüljenek (kimenet nélkül), szakirányonkénti elágazással (azaz tervező csak MSc végzettségű lehet),

- az egyik elágazás irányában lehetséges további 2 félév tartalmú ún. üzemmérnökképzés, melyre nagy igény fogalmazódott meg,
- az épületgépészetben a tevékenységek aránya a tervezéstől a létesítés és fenntartás, ezen belül is az energiagazdálkodás felé tolódik el, melyhez új szemléletű és rendszerű oktatás szükséges, pl. 1 féléves kihelyezett gyakorlati képzések beiktatásával (ez gyakorlatilag meg is valósul, hiszen többen a tervezői munka mellett tanulnak),
- a felsőfokú képzést szervezett, a piaci igényeket kielégítő, magas szintű posztgraduális képzés kövesse.

A munkacsoport megítélése szerint új oktatási rendszer kialakításakor mélyrehatóbb vizsgálatokat is kell végezni (a meglévőből új struktúrát kialakítva), hogy a képzések a gazdaság igénye felől jobban megalapozottak legyenek. Pontos választ kell adni arra a kérdésre, miért képezzünk ilyen szakembereket, hol, mennyit és milyen nélkülözhetetlen költségfordítással. Ehhez az épületgépészeti szakmának egy új munkacsoport keretében, melyben a tudomány, az oktatás, a fenntartó és a megvalósítás szakemberei vegyenek részt:

- fel kell mérnie a kor komfortigényei, illetve a nemzeti energiastratégia által az épületgépészet felé támasztott követelményeket, lehetőségeket,
- meg kell határozni, hogy mely tudományágak részvétele, illetve mely területek, témák fejlesztése szükséges a követelmények teljesítéséhez,
- a gyártók bevonásával kell kijelölni a létrehozandó, illetve fejlesztendő iparágat, termékcsaládokat, gyártmányokat, technológiákat stb.,
- ezekhez az igényekhez igazodva meg kell határozni, milyen típusú, tevékenységű, képzettségű közép- és felsőfokú képzettségű szakemberekre van bizonyítottan szükség, és milyen számban, el kell készíteni a szakma életpályamodelljét,
- ezt kövesse a képzési, oktatási tematikák összeállítása, illetve a jelenlegiek felülvizsgálata, melynek meghatározó jellemzői legyenek az alaptudományok oktatásának célszerű ideje és tartalma, a gyakorlati oktatás, a gyakorlatban tanulás növekvő szerepe, a közösségben végzett munka, a nyelvtanulás, a mérnöki felelősség, a jó kommunikáció és a magas szintű szakmaiság képviselése,

- e tervezés eredményeként jelenhetnek meg azok a szervezeti keretek, amelyekben a képzés megvalósul,
- e célok és módszerek szerint kell kiválasztani a szükséges anyagi ellátó- és ösztönzőrendszert, a tudományos teljesítmény mérését, a kívánt oktató/hallgató arányokat, a költségarányokat,
- ennek alapján határozható meg a szükséges oktatói humán erőforrás-struktúra, ipari szakemberek, vállalkozások bevonásának szükségessége, lehetősége az elméleti és a gyakorlati oktatásba,
- a tudomány és a gyakorlat igényeihez alakított képzési rendszerhez lehet és szükséges meghatározni a tevékenységeket világosan elhatároló jogosultsági rendszert, gondoskodni a követelmények folyamatos korszerűsítéséről, és az utóképzésről.

Ami megvalósult

A másik cél a 2 féléves épületgépész kivitelezésvezetői (felelős műszaki vezető) képzés létrehozása volt – a MMK által elismerten, az Építéstudományi Egyesület (ÉTE) keretében. A képzés tematikáját épületgépész felelős műszaki vezetőikkel, cégve-

zetőkkel közösen dolgoztuk ki a 2013. évi felmérésből kiindulva, 2019-ben. A tanfolyamot a járvány miatt 2021 őszére halasztottuk.

*

A jelenlegi képzés felülvizsgálata és a fentiekben megfogalmazottak megvalósítása nem halogatható tovább. A kormány által ígért támogatás végre megfelelő anyagi háttérrel jelent ehhez. Az új oktatási rendszer létrehozásának költségét – a tárgyi fejlesztések nélkül – a BME-n 300 millió forintba becsüljük. Várjuk, hogy megszülessen végre a szándék a megvalósításra a gépész vagy az építész karon, felsőbb utasításra vagy anélkül. A leghatékonyabb, bár csak részmegoldás, egy karok (gépész, villamos, építész, építő) közötti épületgépész és villamos szerelés- és üzemeltetésirányítás szak alapítása beruházó, kereskedő, műszaki ellenőr, kivitelező, üzemeltető, karbantartó nappali tagozatos hallgatók számára, élén egy széles látókörű, avatott szakvezetővel. Van rá javaslatunk.

A javaslatok szakmaiságának, indokoltságának semmiféle cáfolata nem merült fel az egyeztetéseink során.

mérnök újság

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

HIRDESSZEN A MÉRNÖK ÚJSÁGBAN!

Folyóiratunk havonta a Magyar Mérnöki Kamara 18 700 tagjához jut el.

A hagyományos hirdetési lehetőségeken túl szponzorációs, PR-jellegű megjelenések is választhatók a tematikus tartalomhoz kötődően.



Részletes információ: Dulka Ágnes hirdetési vezető • Telefon: +36-30/628-8843 • e-mail: dulka.agnes@mmk.hu

A részletes médiaajánlat, anyagleadási paraméterek és az általános szerződési feltételek megtalálhatók az mmk.hu weboldalon.

30 évvel ezelőtt alakult meg az MMK Egészségügyi-műszaki Tagozata

Az első három évtized



Harminc éve, 1991. március 7-én alakult meg az akkor még egyesületi formában működő mérnöki kamarán belül az Egészségügyi-műszaki Tagozat.

Lőrinczi Ferenc, Udvardy Péter,
dr. Forgács Lajos

Előzmények

Az egészségügyi intézetekben az első mérnökök az ötvenes évek végén, a hatvanas évek elején jelentek meg. Ezt megelőzően a műszaki fenntartást központi szervek – minisztérium, tanácsi szervek – irányították. A kórházakban a karbantartást – ahogy akkor nevezték – főgépészek irányították, akik sok évtizedes tapasztalattal, nagy helyismerettel gondozták a létesítményeket, de a műszaki fejlesztés, azon belül az orvostechnikai fejlesztés perspektíváit már nem tudták megfogalmazni. Pedig a hatvanas évek közepén beindult a járási kórházrendelőintézetek építési programja. Ezzel a kórházakban dolgozó mérnökök feladat-köre és felelőssége megnőtt. Fontos feladat volt a népgazdaság számos helyéről jött műszaki vezetők kórházi szakemberré formálása. Tekintettel arra, hogy az akkori egészségügyi kormányzat erre képtelen volt, így az orvosszakcsoport mintájára az

EDSZ (Egészségügyi Dolgozók Szakszervezete) létrehozta az egészségügyben működő mérnökök és technikusok részére az önálló mérnök-technikus szakcsoportot. A szakcsoport rendszeres rendezvényei, a hetvenes évek elején megszervezett két-éves főmérnöki tanfolyam megfelelő háttérrel és érdekképviseletet biztosított a szakembergárda kialakításához. Az EDSZ-ben dolgozó mérnökök és technikusok szakcsoportjának tevékenysége a nyolcvanas évek elején csökkent és megszűnt.

Feladatát a nyolcvanas évektől az MTESZ (Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége), illetve az ÉTE (Építőipari Tudományos Egyesület) karolta fel. Az általuk tartott rendezvényeket a szakterület legmagasabb szintű közreműködése mellett szervezték meg. A rendezvények célja továbbra is az volt, hogy a szakmát meg kell ismertetni a világszerte elért orvos- és kórháztechnikai eredményekkel, de most már kibővíve az érdeklődők körét a kórháztervezőkkel, a kórházépítőkkel, beruházókkal és a kórháztechnikai vállalkozókkal.

Az első tíz év

Az említett szervezetek elsősorban tudományos célú feladatokkal foglalkoztak, kevésbé voltak alkalmasak az egészségügyben dolgozó műszakiak mindennapi, gyakorlati feladatainak bemutatására, érdekeik képviseletére. Ezért a kórházakban dolgozó főmérnökök egy része kezdemé-

nyezte az akkor még egyesületi formában működő mérnöki kamarán belül az Egészségügyi-műszaki Tagozat megalakulását. Az alakuló közgyűlésre 1991. március 7-én került sor az Országos Onkológiai Intézetben *prof. Eckhardt Sándor* főigazgató főorvos, valamint *dr. Hajtó Ödön*, a kamara akkori elnökének részvételével. Az alakuló közgyűlés elfogadta a tagozat működési szabályzatát, és megválasztotta a héttagú ügyvezető vezetőséget, melynek elnöke *Keresztes László* főmérnök (székesfehérvári kórház) lett. Már az első években (1991–1992) komoly feladatokat végzett a tagozat, így például a Fővárosi Önkormányzat egészségügyi bizottsága részére javaslatot készített a kórházak vezetési, szervezési struktúrájának kialakítására, a gazdasági és műszaki ellátás kettéválasztására. Hasonló módon a Népjelölti Minisztérium felkérésére részt vettünk a kórházak átvilágítási feladatainak végrehajtásában, valamint az Országos Kórház- és Orvostechnikai Intézet (ORKI) felkérésére javaslatot tettünk a fővárosi, illetve megyei szinten létrehozott, az ÁNTSZ mellett működő szaktanácsadók kinevezésére.

A tagozat kezdeményezésére 1992-ben létrejött a „Mérnökök az Egészségügyért, az Emberért, a Holnapért Alapítvány”, elsősorban az egészségügyben működő műszaki szakemberek továbbképzésének, szakmai konferenciákon való részvételének támogatására.

Az egészségügyben dolgozó műszaki szakemberek egészségügyi és orvostechnikai jellegű továbbképzését a tagozat mindenkor egyik legfontosabb feladatának tekintette. Ennek egyik első megnyilvánulása volt, hogy kezdeményezte az 1989-ben félbeszakadt, úgynevezett főmérnöki tanfolyam újraindítását. A képzést a Szociális és Egészségügyi Minisztérium, a BME Mérnök-továbbképző Intézete, valamint az Orvostovábbképző Egyetem (később: Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem) szervezte meg 1987 és 1989 között több mint 100 mérnök részvételével. A tagozat felkérésére az ORKI és személy szerint *dr. Forgács Lajos* vállalkozott a továbbképzés újbóli megszervezésére és végül a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola „kórházüzemeltető szaküzemlérmérnök” megnevezéssel meghirdette a szakirányú továbbképzés befejezését. Ennek eredményeként 1993-ban 35 fő, majd 1994-ben újabb 16 fő kapott ott oklevelet. (A későbbi években ez a fajta szakirányú továbbképzés már a HIETE Egészségügyi Főiskolai Karán folyó „klinikai/kórházi mérnök” képzés keretében történt, és folytatódott a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Karán egészen 2008-ig, amikor ott is abbamaradt.)

Jelentős esemény volt 1996-ban az ún. kamarai törvény (1996. évi LVIII. tv.) megjelenése. Ez teljes mértékben jogi alapot adott a Magyar Mérnöki Kamarának, hogy köztestületként működjön tovább. A törvény rendelkezéseinek megfelelően 1997. május 7-én került sor az Egészségügyi-műszaki Tagozat alapító taggyűlésének megtartására. A szavazás alapján a tagozat elnöke *Villányi Gyula*, a minősítő bizottság vezetője *Udvardy Péter* lett.

Ezek után kértük fel a Népjléti Minisztériumot az addig a szaktárca keretei között lévő szakértői és tervezői jogosultságok átadására, ami az orvostechnikai főosztály akkori vezetője, *dr. Forgács Lajos* közreműködésével 1997 októberében megtörtént, így az egészségügy területén lévő jogosultságok kiadása is a tagozat feladata lett.

Ebben az időszakban felvettük a kapcsolatot a különböző társszervezetekkel: az Egészségügyi Gazdasági Vezetők Egyesületével (EGVE), a Magyar Kórházszövetséggel, valamint a MEDING Országos Orvostechnikai Egyesülettel. Ezek az együttműködések azonban többnyire csak formálisak voltak, és bár hosszú időn keresztül kitartottak, csak részsikereket hoztak, mert mindegyik

testület elsősorban saját feladataival volt elfoglalva.

A tagozat vezetősége kezdettől fogva rendkívül fontos feladatának tartotta, hogy az egészségügyben alkalmazott műszaki szakemberek, mérnökök speciálisan, az egészségügyi követelményeknek megfelelő szakértelemmel rendelkezzenek. Ezért támogatta a HIETE Egészségügyi Főiskolai Karán 1992-ben megindult „klinikai/kórházi mérnök” szakirányú továbbképzést is. Saját hatáskörén belül a MEDING Országos Orvostechnikai Egyesülettel közösen szervezett kéthavi rendszerességgel továbbképző előadásokat is.

A második évtized (2001–2010)

Újabb tisztújító taggyűlésre került sor 2001. június 20-án. Ekkor a szavazás alapján a tagozat elnöke *Lőrinczi Ferenc*, a minősítőbizottság vezetője pedig *Szilágyi Béla* lett. A tagozati szakmai munka gerincét a tervezői és szakértői jogosultságokra vonatkozó kérelmek felülvizsgálata és az ezzel kapcsolatos javaslattétel tette ki.

Minden szakmai fórumon és az együttműködési lehetőségek számos területén képviseltük azt a szakmai elvet, hogy a kórházfejlesztés és tervezés, valamint a kórház-üzemeltetés területén is a szakértelem és a tapasztalat határozza meg az ott dolgozók alkalmazását és véleményeinek figyelembevételét. Sajnálatos módon azt vetjük észre, hogy háttérbe szorultak a kórházi mérnökök észrevételei, sőt az ún. „kiszervezések” során a kórházi műszaki feladatok is háttérbe szorultak, azaz csökkent a klinikai/kórházi mérnökök alkalmazásának lehetősége az egészségügy területén. Ezért aztán jelentősen csökkent a tagozatunk tagjainak, főleg pedig aktív tagjainak létszáma is.

A 104/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet lehetővé tette a tervezői és szakértői jogosultságok kiadását az egészségügyi-műszaki szakterületeken is. A rendelethez alkalmazkodva kidolgoztuk a tervezői és szakértői jogosultsággal végezhető tevékenységek jegyzékét. Két évvel később a 61/2008. (III. 27.) Korm. rendelet módosította a jogosultságok kiadását, és kihagyta belőle az egészségügyi-műszaki szakterületet. Ez gyakorlatilag azt tette lehetővé, hogy az egészségügyi intézmények (kórházak, rendelőintézetek, diagnosztikai központok stb.) tervezését, illetve szakértését ezentúl bármilyen mérnöki végzettség-

gel el lehetett végezni, nem volt szükséges hozzá a speciális orvostechnikai és kórháztechnikai szaktudás és gyakorlat sem. Éppen ezért tagozatunk minden lehetséges módon és fórumon javasolta ezen jogosultságok visszaállítását. Sajnos, ez mind a mai napig nem történt meg.

A kamara a megszüntetett jogosultságok helyett tanúsítvány kiadását javasolta 47/2009. (XI. 11.) sz. elnökségi határozatában. Ez azonban nem bír jogorvoslati jelentőséggel, tehát elfogadása az orvostechológiai (egészségügyi technológiai) tervezésekre vagy orvostechnikai, illetve kórháztechnikai beszerzésekre kiírt pályázatoknál nem kötelező.

2009. május 21-én újabb tisztújító taggyűlésre került sor, melyen az elnöki megbízást *Udvardy Péter* kapta meg, míg a minősítő bizottság vezetője *Szilágyi Béla* lett. Mivel a 103/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet előírta a jogosultságokhoz kapcsolódó kötelező továbbképzéseket, ezért a taggyűlés megerősítette a Továbbképzési és Oktatási Bizottság vezetésében *dr. Forgács Lajost*. Az itt közölt beszámoló adatai szerint a tagozat létszáma ekkor 152 fő volt.

Továbbra is kiemelt feladatunknak tekintettük a megváltozott rendeletek miatt elveszt tervezői és szakértői jogosultságok visszaszerzését. Ennek érdekében kidolgoztuk az *Orvostechológiai műszaki tervet*, amely az egészségügyi intézmények tervezésének alapjául szolgálhat.

Még a 2004. május 20-i taggyűlésünk elfogadta a „Mérnökök az egészségügyért” kitüntetés tervét. Első példányait a tagság javaslata alapján a kuratórium hagyta jóvá, és első ízben 2006-ban adtuk át.

A harmadik évtized

2013-ban újabb kormányrendelet jelent meg az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről. A 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendeletről a technológiai tervezés, s ezzel együtt az egészségügyi technológiai (orvostechológiai) tervezés szabályozása mindenestül kimaradt. Az egészségügyi létesítmények (kórházak, klinikák, rendelőintézetek stb.) sajátos építményszerűségük miatt tekinthetők, ennélfogva sajátos műszaki tervezési területet is képviselnek, nevezetesen az orvostechológiai tervezést, amit egyébként egyes építési jogszabályok továbbra is megkövetelnek: 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet, Országos Tűzvédelmi Szabályzat – OTSZ stb.

Ezért nem elhanyagolható a technológiai tervezés is az építésügyi tevékenységek során. A 266-os kormányrendeletből pedig ez mindenestül kimaradt. Ebben a helyzetben tehát semmi garancia arra, hogy az orvostechnológiai tervezést megfelelő szakértelemmel bíró tervezők végezzék. A tagozat elnökségének határozott álláspontja ma is, hogy az egészségügyi technológiai tervezési és szakértési tevékenység a műszaki tervezés és szakértés szerves részét képezi, amely nélkül kórháztervezési tevékenység nem lehetséges.

Ennek az évtizednek másik fontos tevékenységi területe volt a feladatalapú pályázati (FAP) rendszerben való aktív részvételünk. 2011-től kezdve minden évben nyújtottunk be pályázatot; volt, hogy kettőt is évente. Ezek a FAP-anyagok helyettesítették tagozatunk tagjai és minden, az egészségügyben dolgozó műszaki szakember részére azokat a tankönyveket, illetve szakkönyveket is, amelyeknek kiadása már évtizedek óta szünetel.

A 2011 és 2019 között elkészült FAP-anyagok négy (4) csoportra oszthatók:

1. Útmutatók (tervezési segédletek) a kórháztervezési feladatokhoz, illetve a jogosultsági/tanúsítási vizsga letételéhez: például a *Speciális mérnöki feladatok és tevékenységek kórházak tervezése és kialakítása során* (2012), vagy az *Orvostechnológiai alapismeretek* I. és II. kötete (2013).

2. Segédlet jogszabályok értelmezéséhez és használatához: például *Útmutató a „minimumrendelet” használatához* (2012), majd *Az orvostechnikai eszközök új, Európai Unió szabályozása*. (Az EU 2017/745 számú rendeletének rövid magyarázata és tartalmai ismertetése.)

3. Továbbképzési koncepciók: például a szakmai törzsanyag kidolgozása a kötelező továbbképzés számára (2016), vagy az orvostechnológiai továbbképzés ismeretanyaga (2018).

4. Új technológiák bemutatása a továbbképzés számára: I. rész: *Műteti technológiák fejlődése és ennek következményei* (2015), és II. rész: *Képalkotó diagnosztikai eljárások fejlődése és ezek hatásai az egészségügyi létesítmények tervezésére* (2016).

A FAP-anyagok előkészítését és elkészültének irányítását dr. Forgács Lajos végezte, aki ezek megírásában is részt vállalt.

Továbbra is fontos feladatnak tekintettük a tagozat tagjai és az érdeklődők számára a szakmai továbbképzés fontosságát.

Addig, amíg ezt a tagozat szervezésében is meg lehetett oldani a kreditpontos rendszerben (2006–2014), nem is volt különösebb problémánk. Amikor azonban át kellett térni a kamara által központilag szervezett továbbképzési formára, ezt kis létszámunk miatt nem tudtuk hatékonyan és az előírásoknak megfelelően megvalósítani. Csupán két sikeres eseményről tudunk beszámolni. Az egyik 2012-ben volt, a „minimumrendelet” akkor éppen megjelent módosításának ismertetésére (maga a 2003-as jogszabály ekkor majdnem 99%-ban megváltozott!). A másik sikeresnek mondható továbbképzést 2016-ban az Elektrotechnikai Tagozattal együtt sikerült megszervezni a 2013-ban megjelent MSZ HD 60364-7-710 Kisfeszültségű villamos berendezések sorozatból: a *Különleges berendezésekre, vagy helyekre vonatkozó követelmények. Gyógyászati helyek* című szabvány ismertetésére.

Jelentős munkája volt a tagozatnak az EGVE-vel (Egészségügyi Gazdasági Vezetők Egyesülete) együtt elvégzett felmérés 2015 nyarán, az egészségügyben dolgozó műszakiak helyzetéről. Bár ez nem volt teljes körű, mivel a közel 140 egészségügyi intézményből csak 51 helyről érkezett be 103 db kérdőív. De ez is ad(hat) felvilágosítást a meglévő helyzetről. A válaszadó mérnökök többségében villamos, gépész, épületgépész és építész alapképzettségű mérnökként dolgoztak, de megtalálható volt közöttük a kertészmérnök és a bányamérnök (!) is. 75%-uk előzőleg semmiféle speciális (orvostechnikai vagy kórháztechnikai) ismereteket nem szerzett! Életkor szerint a maximum 40%, éppen az 55 év feletieknél jelentkezik. Ők azok, akik a „régigárdából” még megmaradtak, a megfelelő szaktudásuk is megvan és „vállukon viszik” az egészségügy műszaki feladatainak jelentős részét. Észrevehető, hogy szinte alig van fiatal, a 41 év alattiak aránya csupán 20%. De mi lesz tíz év múlva, mivel a jelenlegi 55 éven felüliek jelentős része már nyugdíjas lesz?

Az újabb tisztújításra 2017. május 17-én került sor. Ezen a taggyűlés elnöknek választotta ifj. Pólya Endrét, a szakmai gyakorlatot vizsgáló szakértő testület (ez lett a régebbi minősítőbizottság új neve) elnökének pedig *Lőrinczi Ferencet*. (Megjegyzés: ez a testület 2018. október 16-án testületileg lemondott, az új elnök Kovács Norbert lett.)

Az új elnökség továbbra is legfontosabb feladatai között tartja számon:

1. Az orvostechnológiai/kórháztechnológiai szakterületen a jogosultság visszaállítását. Ennek érdekében minden lehetséges fórumon folytatjuk ezirányú tevékenységünket.

2. Még inkább szükségesnek látszik a fiatalabb generációk bevonása az egészségügy műszaki feladatainak megoldásába. Fokozni kell erőfeszítésünket az egészségügyben dolgozó fiatalabb mérnök kollégák között a kamarai tagság bővítése érdekében.

3. Mivel a kamarán belüli továbbképzés megvalósítása nehézségekbe ütközött, 2018-ban kezdeményeztük a klinikai/kórházi szakirányú képzés újbóli megindítását. Az Óbudai Egyetem ebben segítségünkre volt, és támogatásuk révén 2019 februárjában ismét megindulhatott az egyetemi szintű, kétéves „kórház- és orvostechnikai szakmérnök” szakirányú továbbképzés. Ehhez a tagozat tagjai úgy járulnak hozzá, hogy óraadást vállalnak a legkülönbözőbb témákban.

A tagozat taglétszáma 120 fő, nyolc év alatt 21,2% a csökkenés.

Mit hoz a jövő?

Harminc év még egy ember életében sem sok. Éppen csak arra elegendő, hogy megalapozza tudása és tapasztalatai révén a későbbi sikeres és eredményes éveket. Úgy érezzük, tagozatunk tagjai (és főleg vezetői) megtették mindent, amit lehetőségeik megengedtek ahhoz, hogy a mérnökkársadalmon belül méltó helyére kerüljön a tagozat eddigi tevékenysége. De... A jövő akkor lesz számunkra is eredményes, ha

- az egészségügy hivatalos szervei és vezetői is odafigyelnek és elismerik a tagozat tevékenységeit,
- a jövő nemzedéke, a ma még fiatal mérnökgárda is úgy gondolja, hogy az orvostechnológia és a kórháztervezés a „világ legszebb szakmája”, mert minden az ember érdekében történik benne,
- ha a „régiek” példájából és küzdelmeiből tanulva az új gárda továbbviszi azt a tevékenységet, ami ezt a szakmát ilyen széppé és hasznossá teszi.

Ezt kívánjuk mindannyian, akik többsége már 30 éve vagy annál is régebben dolgozik a szakmában, hogy újabb 30 év múlva is legyen tagozatunk, amely beszámolhat az akkori 30 év munkájáról.

BÚCSÚZUNK



Dr. Tassi Géza
1925–2021

Műegyetemi oktatási feladatai voltak tanársegédként, majd adjunktusként az I., illetve a II. Hídépítéstani Tanszéken az építőanyagok és vasbeton tárgyából laboratóriumi és tantermi gyakorlatok. A Vasbetonszerkezetek Tanszéke megalakulása után a felületi tartószerkezetek és tározók oktatása lett a feladata, majd a vasbeton hidakról tartott előadásokat. Ennek keretében dolgozta ki a feszített vasbeton szerkezetek témakörét, amelyből jegyzet, majd könyv is készült. 1974-ben, amikor a tanszék új laboratóriumának vezetője lett, bevezette a szerkezetvizsgálati gyakorlatokat. A BME-n egyetemi docenssé nevezték ki 1962-ben, egyetemi tanárrá 1977-ben.

Kutatómunkája teljes részletesség nélkül: a feszítőacél és beton kapcsolata (e témából szerzett kandidátusi fokozatot 1957-ben), finit eljárást dolgozott ki főként helyi igénybevételek (pl. utófeszített tartóvég) vizsgálatára a nem feszített hosszbetétek és kengyelek figyelembevételével, a repedezettség vizsgálatára egydimenziós modellen mátrixszámítási eljárást dolgozott ki (MTA-doktori: 1976). Publikációinak száma 250, az egyetemi oktatáson kívül tartott szakmai-tudományos előadásainak száma 110.

Dr. Tassi Géza óriási aktivitással vett részt nemzetközi szervezetek munkájában az elmúlt öt évtized során, amelyek közé tartoztak mind a FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte), mind a CEB (Comité Euro-International du Béton), majd a fib (Fédération internationale du béton = International Federation of Structural Concrete) is az 1998-ban bekövetkezett egyesítést követően. Ismert volt a nemzetközi szakmai körökben, számos bizottság és munkabizottság munkáját segítette. Munkájának elismeréseként szakmai szervezetektől a következő elismerésekben részesült: FIP Medal a FIP 1992. évi kongresszusán, tiszteletbeli elnöki cím a fib Magyar Tagozat 1998. évi alakuló ülésén, Special Award a fib 2002. évi oszakai kongresszusán, valamint Palotás László-díj a fib Magyar Tagozatától 2005-ben. További egyesületi tagságait hazánkban: MTA, KTE, ÉTE, MMK, MAMEK, nemzetközi vonalon: IVBH-IABSE-AIPC, IASS, RILEM, GAMM, IGIP. A BME 2020-ban rubin mérnöki és gyémánt doktori díszoklevélben részesítette.

Kedves Professzor Úr! Kedves Géza! Kedves Géza bácsi! Tisztelettel és szeretettel őrizzük emlékedet.

*Dr. Balázs L. György egyetemi tanár, BME,
a fib (Nemzetközi Betonszövetség) tiszteletbeli elnöke*



Víg András
1947–2021

Diplomáit 1972-ben és 1979-ben a BME-n szerezte. Eközben a KÖVAC fejlesztőmérnökeként dolgozott, majd a Növényolajipari Kutató Intézet tudományos munkatársa lett. Víg András az Á4GM

kutató-fejlesztő cég műszaki igazgatója, a Technova Mérnökiroda Kft. ügyvezető, később üzletág-igazgatója, a TechnovaCont ügyvezetője, igazságügyi szakértő volt.

Tevékenysége során foglalkozott egyedi gépek, berendezések, élelmiszeripari gépek és technológiai rendszerek tervezésével. Beruházásokhoz kapcsolódó átfogó szakértői véleményei magas színvonalat képviseltek. Nevéhez számos cikk és tanulmány fűződött, számos konferencia és egyetem vendégelőadója volt itthon és külföldön. Előadásai a megújuló energia, a biomassza-hasznosítás, a hulladékhasznosító erőmű, az állati eredetű fehérje feldolgozása és az oldószer-abszorpció eredményeit és lehetőségeit mutatták be. Víg András 2015-től a BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar tiszteletbeli oktatója, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara és a Magyar Igazságügyi Szakértői Kamara tagja volt.



Vinkler Károly
1959–2021

*„Soha nem vagyunk elegend, hogy magunkra vegyük
egy ilyen nagy bánat súlyát!” (Olivier Bourdeaut)*

A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen végzett okleveles hűtőipari mérnökként, majd a TATA Hűtőtechnikai Mérnökirodánál kezdett dolgozni, ahol ipari ammóniás hűtési rendszereket tervezett. Felesége kiküldetése révén két évre Finnországba költöztek. Hazatérve az APV Hungary Kft.-nél, a hűtőipari csoportban dolgozott, majd elhívták a Tour & Andersson céghez, itt kezdett igazán a hidraulikai beszállítósággal foglalkozni. Így került az épületgépész-társadalomba, ahová a legnagyobb öröme befogadták, és rövid időn belül a hidraulikai beszállítás itthoni és nemzetközi szaktekintélyévé vált.

Előadásait segítő, sorozatban írta meg (tan)könyveit, s ezekbe mindig megpróbált olyan gyakorlati tapasztalatokat belecsempészni, amelyekkel a munkája során találkozott. Könyveiből néhányat lefordítottak angol nyelvre is.

Az innováció területén is rendkívül alkotott, hiszen nevéhez kötődik egy új hidraulikai méretezőprogram „honosítása”, melyet cseh szoftverfejlesztő kollégákkal közösen fejlesztett. A létesítmények felsorolása, amelyek hidraulikai méretezése során felhasználták az általa fejlesztett szoftvert, oldalakat tenne ki.

Gyorsan lett az épületgépészek Karcája. Mindenki tudta, hogy számíthat rá. Karcái pedig mindenkinek akart és tudott segíteni, de aki közelebbi kapcsolatban lehetett vele, az megismerhette a családszerető, az életigenlő, művelt embert is. Több nyelven beszélt, tartott szakmai előadásokat. Meghatározó volt számára a zene. Hosszú éveken át énekelt a Szent István-bazilika kórusában. Műveltsége, életszeretete lenyűgöző volt.

Nagy úrt hagyott maga után. Szakmai munkásságát – hála önzetlen mentori tevékenységének is – fiatal kollégái az IMI-HYDRO-NIC-ban folytatni tudják. Családjában azonban senki nem tudja átvenni a szerepét. Családján kívül senki nem képes érzékelni az elvesztése okozta fájdalmat.

Vinkler Károlyt a Szent István-bazilika altemplomában lévő végső nyughelyére hűvös után kísérte családja. Nyugodjon békében!

Gyurkovics Zoltán elnök, MMK Épületgépészeti Tagozat

A rendezetlenség megtervezése

A városok a szabadság, az innováció és az emberi kapcsolatok sűrűsödési pontjaiként szolgálnak. A közösségi terek ma is komoly társadalmi szerepet töltenek be, ösztönözve lakóik összekapcsolódását és egymás megismerését. Mindenki kötődik a saját városához, identitása részét képezi még akkor is, ha az nem tökéletes, azonban a modern város szinte elvesztette közösségtéremtő funkcióját. A modern város minden korábbinál pontosabban megtervezett, szigorúan meghatározott területfelhasználási szabályokkal rendelkezik, e rendezettség azonban nem képes lakóit közösségvállalásra és közösséggé váló együttműködésre ösztönözni. A szigorú határok elidegenedést szülnek: elszeparálva érezzük magunkat másoktól, a város közösségi tereitől és az épített környezet szépségeitől egyaránt.



Pablo Sendra mérnök és Richard Sennett szociológus professzor – a Pallas Athéné Könyvkiadó révén – immáron magyar nyelven is megjelent *A rendezetlenség megtervezése* című kötetükben azokra a tervezési módokra és épített környezeti elemekre hívják fel a figyelmet, amelyek társadalmi interakciókra ösztönöznek, az elmagányosodás ugyanis még soha nem öltött akkora méreteket, mint napjainkban. A mű a tervezés azon formabontó lépéseit tárja fel, amelyek újrat teremtik az informalitást és a közösségi élet lehetőségeit. Olyan tervezési kísérleteket mutatnak be, ahol megbontják a túlszabályozott környezetet, és elősegítik a közösségi terek rugalmasabb, több területfelhasználási lehetőséget kínáló kialakítását. A kötet nem egy előíró jellegű kézikönyv, sokkal inkább olvasmányos, inspiráló, ugyanakkor tanulságos javaslatcsomag arra vonatkozóan, hogy a várostervezés és ezzel együtt mi, a benne élő polgárok, hogyan válhatunk nyitottabbá és közösségibbé a gyakorlatban.

Ellátásilánc-menedzsment

Már az ókori népek – különösen a görögök és a rómaiak – is tudták, milyen stratégiai fontosságú egy jól működő ellátási lánc: maga a győzelem vagy a vereség múlhat rajta. Nincs ez másképpen ma sem. Világunk versenyszemléletű, folyamatosan és gyorsan változó üzleti életében cégek fennmaradása vagy bukása múlhat az ellátási lánc hatékony menedzsmentjén, avagy annak hiányán. Ma az előrejelezhetőség, a flexibilitás és a gyors reakcióidő azok a kulcstényezők, melyek megvalósítása esetén állítható egy összetett logisztikai folyamatról, hogy az megfelelő, alkalmazható. Ezt a kiemelt jelentőségű folyamatot elemezve publikálnak, tanítanak az Akadémiai Kiadó gondozásában, a Menedzsment Szakkönyvtár szerves részeként megjelent *Ellátásilánc-menedzsment* című kötet szerzői.

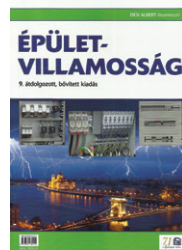
Demeter Krisztina professzor a Budapesti Corvinus Egyetem Vállalat-gazdaságtan Intézet Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszékén, míg Szász Levente professzor, a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Közgazdaság- és Gazdálkodástudományi Magyar Intézet kötelékében oktat és kutat. Közös szerkesztett könyvük kiválóan összefoglalja a vállalat-, intézmény- vagy vállalkozásvezetési rendszerekbe integrálható, sőt integrálandó ellátásilánc-menedzsment legfontosabb döntési területeihez kapcsolódó értéktéremtő ismereteket. Ez a tálcán kínált tudás minden olyan érdeklődő fiatal számára hasznos támpontot jelenthet, aki e területen képzei el szakmai karrierjét. Az alapoktatás, a továbbképzés mellett e mű a gyakorló szakembereknek, a mérnököknek is komoly segítséget nyújt: a változatos vállalati példák és esettanulmányok jól szemléltetik a szakma jelenlegi legjobb gyakorlatait és kihívásait. A Paksi Atomerőmű beszállítóinak nukleáris minősítésével foglalkozó minőségügyi szakmérnökként külön felhívom a figyelmet a 12. fejezetre, amelynek címe: *Vevő-beszállító kapcsolatok menedzsmentje*.



Épületvillamosság – 9. kiadás

Idén a „71 év – a tájékoztatás kulcsa” mottóval készülnek az Építésiügyi Tájékoztatási Központ Kft. kiadványai. Az ÉTK első alkalommal 2002-ben adta ki az *Épületvillamosság* című szakkönyvet. Az immáron 9., átdolgozott, bővített kiadás is Dési Albert főszerkesztésében jelent meg. E könyv szerzői nem szándékoznak az épületvillamosság teljes területét átfogni az alapoktól a jelenkor követelményéig. Arató András, Arató Csaba, Darvas István, Dési Albert, Lieli György, Kádár Aba, Kamarás Péter, dr. Kovács Károly, Rajnoha László és dr. Tóth Judit továbbra is azt a célt tűzték maguk elé, hogy az épületvillamosság főbb, napjainkra jellemző ismereteit a teljesség igénye nélkül összefoglalják, bemutassák, különös figyelemmel az EU-tagságunkból adódó rendeleti, szabványossági és más szabályozási kérdésekre.

Új fejezettel, a Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzattal (VMBSZ) bővült a mű. Részletesebben foglalkozik az Országos Tűzvédelmi Szabályzattal (OTSZ), és annak módosításaival, a világítástechnikával, a villámvédelemmel, az érintésvédelemmel, a túlfeszültség-védelemmel, valamint az új MSZ 447:2019 jelű szabvány aktuális ajánlásaival és a szakmát érintő, hatályba lépő előírásokkal. A szakkönyv segítségével megismerhetjük a változásokat, a szabványokat és előírásokat, valamint a szakmában született újdonságokat, különös tekintettel az anyagokra, szerelési technológiákra. Külön fejezet foglalkozik az építésvillamossági szakterületen dolgozó műszaki ellenőrök, a felelős műszaki vezetők, valamint a tervezők és szakértők mérnökkamarai minősítésével. A kiadvány hasznos információkat nyújt az eltérő területeken dolgozó szakembereknek, sőt a szakmát oktató szaktanároknak és az e területtel ismerkedő fiataloknak is.



99% -ot bevallott.

De arról más dönt.
Mit csinál a bevallott 1%-kal?

EU-s szabványok lefordítása és
nemzeti mellékletek kidolgozása

fiatal mérnökök támogatási
rendszerének elindítása

hazai és regionális alkotások és
teljesítmények bemutatása

Mérnöki Innovációt Támogató Alapítvány
adószám: 18512142-1-03

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



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

www.mernokvagyonok.hu