

mérnök újság

MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

XXVIII.évfolyam,8-9.szám,2021.augusztus-szeptember-Ár:680Ft

A kötélpálya mint tömeg- közlekedési eszköz

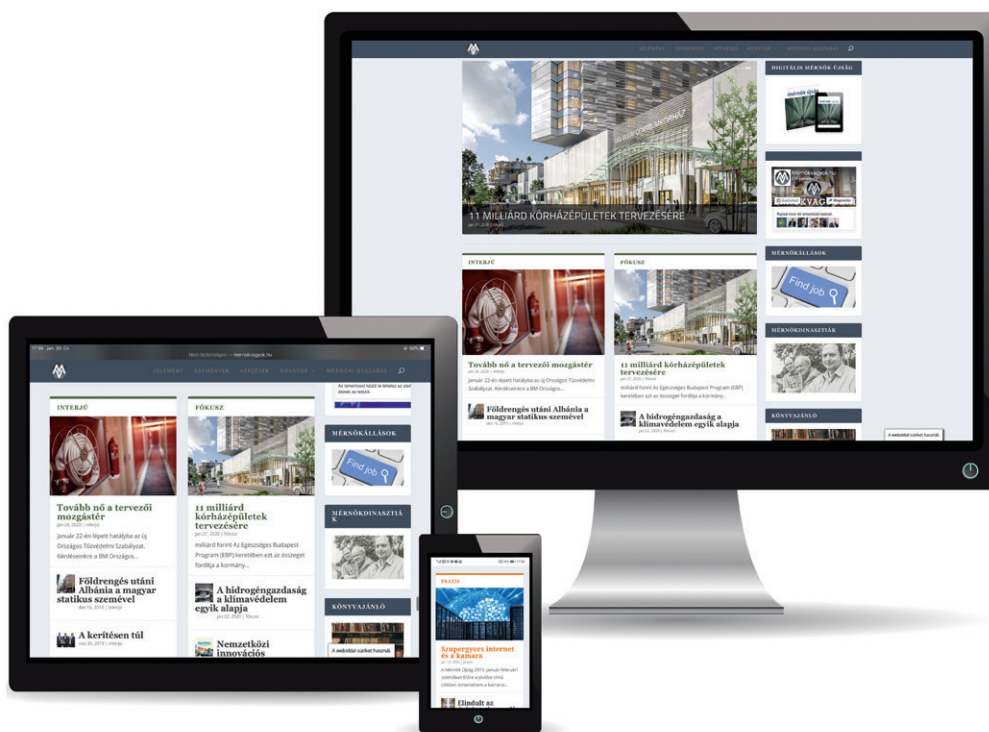
VÁROSAINK
JÖVŐJE

A TÖRTÉNELEM AZ ÉLET
TANÍTÓMESTERE

3D NYOMTATÁS
AZ ÉPÍTŐIPARBAN

FÜLÜNKNEK
KEDVES

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



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

www.mernokvagyonok.hu



Negyedszázaddal ezelőtt történt

Negyedszázados évfordulóhoz érkezünk. 25 éve fogadta el az Országgyűlés a mérnöki kamara köztestületről szóló törvényt, 25 évvel ezelőtt alakultak meg a kamara szervezetei és országos hálózata. Kiknek a kamarájáról volt szó akkor, amikor mérnöki kamaráról beszélünk? Azoknak a mérnököknek a szervezetét kívántuk létrehozni, akik az épített környezet létesítésével – más kifejezéssel a beruházási folyamatokkal – kapcsolatos szellemi szolgáltatásokat végzik. Rövidebben fogalmazva, akik a technoszférát illesztik a bioszférába, és egy civilizált társadalom előtt egyetemlegesen felelősek nemcsak az építmények biztonságáért, hanem a környezet megőrzéséért, annak csak indokolt mértékű igénybevételéért is. A későbbi években volt egy mozgalom a „minden mérnökök kamarája” létrejöttéért, vagyis minden okleveles mérnök bevonására azért, mert ezzel a minőségbiztosítás általánossá tehető, ez azonban eddig nem valósult meg.

A mérnökök egy csapatával az 1980-as évek végén – látva a marxizmus-leninizmus négy évtizeden át diktatúra által egyeduralgokodóvá tett ideológiájának kimúlását – szerveződni kezdtünk, hogy a generációnk számára új, demokratikus piacgazdaságban pozicionálni tudjuk a mérnöki hivatás helyét, és meg tudjuk szerezni társadalmi elismertségét. Végző célunk egy „köztestület” létrehozása volt, de ilyen fogalom akkor nem létezett a hazai jogrendben, azt külföldi példák-ból ismertük („public body”, „Körperschaft des öffentlichen Rechts”).

1988-tól 1996-ig, nyolc évig készítettük elő az új mérnöki kamara megalapításának feltételeit. Ennek az időnek az első fele azzal telt el, hogy a politikusokat meggyőzzük a köztestületek szükségességéről, vagyis arról, hogy egy demokráciában lesznek olyan közfeladatok, melyeket párton kívül szerveződött szövetségek, egyesülések, kamarák a köz érdekének szolgálatában jobban tudnak ellátni, mint a négyévenként változó kormányzati szervek. Olyan szövetségekről, egyesületekről, kamarákról van szó, amelyek tevékenységük szakmai és etikai szabályait maguk állapítják meg és maguk ellenőrzik. A kormányzati munkában, az államigazgatásban jobbra jogi végzettségű politikusok

dolgoznak, jellemző módon a műszaki kérdéseket szakmai szempontból nem tudják úgy megítélni, mint egy mérnöki kamara tudná. Legobjektívebb akkor lehet a válasz valamely műszaki kérdésre, ha a hazai mérnökök ahhoz teljes létszámban hozzá tudnak szólni. Egy objektív, konszenzusos vélemény kamarán belüli megszületését a kötelező kamarai tagság intézménye segíti elő.

A felkészülési idő második fele pedig azzal telt el, hogy meggyőzzük a politikusokat: az épített környezettel és a beruházási folyamatokkal kapcsolatos műszaki szellemi szolgáltatások végzése szabályozott szakmai tevékenységnek kell hogy minősüljön, ami nem ellentétes a közös európai jogrenddel sem.

Így azután a felkészülés céljára előbb egyesületet alapítottunk 1989-ben, hogy sikerüljön pontosan megfogalmazni, milyen legyen az a kamarai törvény, amire szükségünk volna. E nyolc év alatt kétféle kormány is váltotta egymást, más-más ideológiát képviselve: előbb a keresztény-konzervatív Antall-kormány, utána a szocialista-liberális Horn-kormány vezette az országot, de a köztestületi és a kamarai törvény kérdésében sem a pártok között, sem az ideológiai irányzatok között nem volt különbség, mindegyik oldal támogatta törekvésünket. Az eredmény: 1996-ban a hét politikai párt képviselőiből álló Országgyűlés ellenszavazat nélkül fogadta el a kamarai törvényt.

Törvényünkben annak elfogadásakor visszatükröződtek a célkitűzéseink, mint az alulról építkezés elve a területi kamarák felől. Amiről akkor a kamarai törvénytervezet az Országgyűlés elé terjesztő miniszter, Baja Ferenc kérésére lemondtunk, az a törvényben ránk kirott közfeladatok elvégzéséért jogszerűen járó költségvetési hozzájárulás. A törvényünk elfogadtatását nem kívántuk ennek elérésével tovább késleltetni, vállaltuk a tagdíjainkból való finanszírozást, amit csak szóbeli megegyezésünk, gentlemen's agreement támasztott alá.

A jövő nagy kihívása, hogyan tudjuk megvalósítani a természeti erőforrások fenntartható használatát, a vágyálmok helyett a szükségletek kielégítését.

Dr. Hajtó Ödön



11

Teljesítmény és mérnökintegráció

Ebben az országban komoly mérnöki eredmények és teljesítmények születnek, ezeket láttatnunk kell a döntéshozókkal és a társadalommal. Láttatnunk kell, hogy a XXI. században nincs fejlődés, még hétköznapijaink sem működtethetők mérnök nélkül – vélekedett interjúnkban Wagner Ernő.



24

Városaink jövője – a jövő mobilitása

Az előrebecslések szerint 2050-re a világ népességének 68%-a városokban fog élni. Ez óriási kihívás mind a személy-, mind az áruszállítás tekintetében. Városaink közlekedési gondjai már most is fojtogatják életünket, ez a növekvő mobilitási igények mellett tovább erősödhet.



38

3D nyomtatás az építőiparban

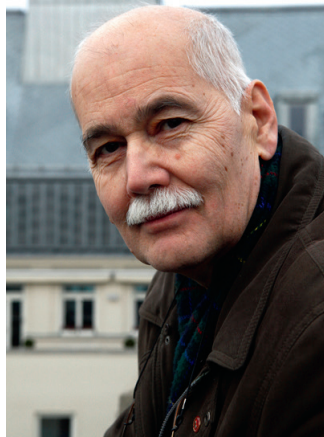
A 3D nyomtatás első alkalmazása a prototípusgyártás volt, de a technológia mára teljes értékű gyártási folyamattá fejlődött. Egyre több termék előállítására használják, a fogászati implantátumtól kezdve a repülőgéphajtóművek alkatrészéig.

44

Mégsem ördögtől való?

A Bős–Nagymaros-szindróma óta a vízenergiát a sátán művével azonosítja Magyarországon a hazug propagandával manipulált közvélekedés, és sajnos a döntéshozói szféra nem kis része is.





50

Ne tékozzoljunk el egymást!

Egy korábbi írásunkban az épületgépészeti kivitelezés és üzemeltetés szakemberhiányáról, a jogosultságok és képzések összhangjának ellentmondásairól, a szakmai oktatás fejlesztéséről szoltunk. Azon is érdemes gondolkodnunk, hogy mit tehetünk a most rendelkezésre álló emberi erőforrásokkal.



53

40 éves az IBM PC

1981. augusztus 12-én mutatták be az első IBM PC-t, minden idők legnagyobb hatású személyi számítógépét.

41

Szerződéses (v)iszonyaink

Negyedszázaddal ezelőtt történt	3
A HÓNAP ESEMÉNYEI	6
MOZAIK	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	8
INTERJÚ	
Teljesítmény és mérnökintegráció	11
Ciklusindító beszélgetés Wagner Emő MMK-elnökkel	
„Szeretnénk felgyorsítani a közbeszerzési eljárások lefolytatását”	14
A Közbeszerzési Hatóság elnöke az építési beruházásokról és a mérnökök szerepéről	
NÉZŐPONT	
Értékeinkről	18
FÓKUSZ – KÖZLEKEDÉS	
Megosztás és automatizáció	20
Az intelligens mobilitás jövőképe Magyarországon	
Városaink jövője – a jövő mobilitása	24
Szükség van-e a város- és közlekedéstervezés együttműködésére?	
A történelem az élet tanítómestere	28
Forgalomszabályozás és forgalomtechnika	
A kötélpálya mint újra felfedezendő tömegközlekedési eszköz	32
Lehet, hogy ez a jövő?	
ÖTLETLAP	
Alacsonyan csüngő gyümölcsök	36
A földgázki költség csökkentése – kazáncsere nélkül és kazáncserével	
PRAXIS	
3D nyomtatás az építőiparban	38
Lehetőség a globális lakhatási válság megoldására	
Szerződéses (v)iszonyaink	41
Árváltozások elszámolása	
Mégsem ördögtől való?	44
Fenntartható vízenergia-fejlesztés a Duna-medencében	
Fülünknek kedves	46
Állandó mágneses szinkronmotorok rezgésakusztikai szimulációja kormányrendszerekben	
Ne tékozzoljunk el egymást!	50
Játék az idővel	
HISTÓRIA	
40 éves az IBM PC	53
Cőfő	55
In memoriam Callmeyer Ferenc	
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 • Tagdíjtartó 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: Vágó Attila vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2021. október 8-án jelenik meg.

IMEDIA

Kitüntetett mérnökeink



Augusztus 20-a, az államalapítás napja alkalmából *Gulyás Gergely* Miniszterelnökséget vezető miniszter kitüntetésekot adott át Budapesten, a Károlyi-Csekonics-palotaegyüttesben. Az ünnep alkalmából elismert egyéni teljesítményekről úgy fogalmazott: sokan vannak, akik éveken, évtizedeken át a saját helyükön sokat tettek azért, hogy a magyar állam magas színvonalon működhessen.

A Magyar Mérnöki Kamara felterjesztése alapján a Magyar Érdemrend lovagkeresztje kitüntetést vehette át *Nagy Gyula* okl. gépészmérnök, a Magyar Mérnöki Kamara volt elnöke a hazai mérnöktársadalom érdekében végzett munkája, valamint a kormányzati energetikai projektek szakmai támogatásában és a köztestületek eredményes együttműködésének előmozdításában vállalt szerepe elismeréseként; valamint *Wéber László* okl. építészmérnök, a BME címzetes egyetemi docense, a *Wéber és Társa Tanácsadó és Szolgáltató Kft.* ügyvezetője a hazai építőipar területén végzett több évtizedes, eredményes munkája, valamint a mérnöki kamarai mesteriskolák megszervezésében és a mérnökök továbbképzésében vállalt szerepe elismeréseként.

Magyar Ezüst Érdemkereszt kitüntetést vehetett át *Seidl Tibor* építőmérnök, a Magyar Mérnöki Kamara Tudásközpontja volt vezetője a kamarai tudásközpont vezetőjeként a mesteriskolák megszervezése, a mérnökök továbbképzése és a képzési rendszer fejlesztése érdekében végzett kiemelkedő tevékenysége elismeréseként.

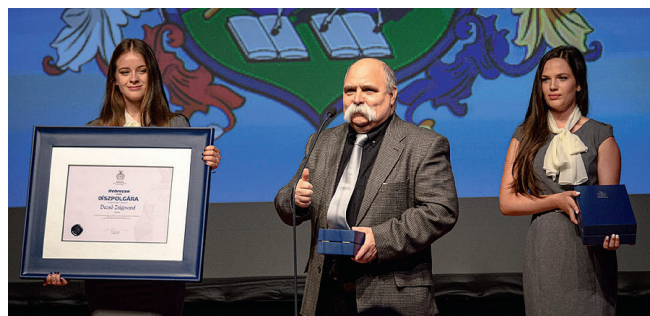
Az ITM ünnepi rendezvényén *Palkovics László* tárcavezető nyújtotta át az állami kitüntetésekot. A Magyar Érdemrend tisztikeresztje polgári tagozata kitüntetést vehette át *dr. Czinege Imre* gépészmérnök, a Széchenyi István Egyetem professor emeritusa, az Audi Hungaria Járműmérnöki Kar Anyagtudományi és Technológiai Tanszékének egyetemi tanára, az egyetem korábbi rektora.

A Magyar Érdemrend lovagkeresztje polgári tagozata kitüntetést vehette át *dr. Chován János Tibor*, a Pannon Egyetem Mérnöki Karának korábbi dékánhelyettese, a Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ Folyamatmérnöki Intézeti Tanszékének óraadó oktatója; *dr. Keresztes Péter Mihály* villamosmérnök, a Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kara Automatizálási Tanszékének korábbi egyetemi docense, tanszékvezetője; *Keszeyné dr. Say Emma* építőmérnök, az Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építő-

mérnöki Intézete Geotechnikai és Tartószerkezeti Tanszékének egyetemi docense.

A Magyar Arany Érdemkereszt polgári tagozata kitüntetést vehette át *Leviczky Géza* gépészmérnök, a Mátrai Erőmű Zrt. technikai szakszolgálatának vezetője; *Tóthné Temesi Kinga*, a Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. Északnyugat-magyarországi Közlekedésszervező Iroda vezetője, tudományos munkatársa.

Ugyancsak augusztus 20-án adták át a Debrecen Város Díszpolgára kitüntető címet, a képviselő-testület idén – *Fekete Károly* lelkész mellett – *Dezső Zsigmond* okl. építőmérnök, tartószerkezeti tervező életművét ismerte el. Az indoklás szerint Dezső Zsigmond pályája kezdete óta Debrecenben dolgozik statikus tervezőmérnökként, 1983-ban kezdte munkáját a Keletterv-nél. 1991-től napjainkig a Hydrastat Mérnöki Iroda Kft. tulajdonosa, statikus tervezője. Két évtizedig töltötte be a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara elnöki tisztét. Tervezői munkája mellett korábban a Debreceni Sportiskolában volt vívóedző, majd 25 évvel ezelőtt megalapította a számára a mai napig nagyon fontos Békessy Béla Vívóklubot. Tervezőként olyan épületek létrehozásában vett részt a városban, mint a Kölcsey Központ, a Debreceni Sportuszoda, a Fórum bevásárlóközpont, a Méliusz Juhász Péter Könyvtár, a Nagyerdei Stadion, az Aquaticum Debrecen Strand, valamint Magyarország első toronyháza, a budapesti Mol Campus.



A koronavírus-járvány miatt a Kossuth- és Széchenyi-díjakat idén március 15., az 1848-49-es forradalom és szabadságharc évfordulója helyett az államalapítás ünnepéhez kapcsolódóan adták át a Parlamentben.

Előzetes a Közbeszerzési Hatóság elnökével

Az Országgyűlés közvetlen felügyelete alatt működő Közbeszerzési Hatóság irányítójával, dr. Kovács Lászlóval tárgyalt augusztus 5-én Wagner Ernő MMK-elnök. A megbeszélésen mindkét szervezet vezetője nagyra értékelt az eddigi szoros és eredményes együttműködést, és biztosították egymást, hogy ennek erősítésében továbbra is elkötelezettek. A szakmai önkormányzat elnöke – aki az építész- és a mérnöki kamarát képviseli a Közbeszerzési Tanácsban – megköszönte, hogy a Közbeszerzési Hatóság kamarai megkeresésekben mindig gyors és alapos válaszokat nyújt, dr. Kovács László pedig leszögezte, fontosnak tartja a mérnöki köztestület képviseletét a Közbeszerzési Tanácsban, mert a kamara a gyakorlati tapasztalatok egyik fontos forrása a szabályozást, útmutatókat előkészítő szervek – Miniszterelnökség, Közbeszerzési Hatóság – számára.

A szervezetek főtítkárainak részvételével megtartott találkozón a két elnök több aktuális szakmai kérdést is érintett, melyekben Wagner Ernő az MMK álláspontjának lényegi elemeiről adott részletes tájékoztatást.

Elérte legmagasabb pontját a Mol épülő székháza

A Mol Campus toronyépülete 28 emeletes, a legmagasabb szintje feletti járósi 120 méter magasságban van, itt a közönség számára is látogatható kilátóterasz kap helyet, amit korona-üvegszerkezet vesz körül – ezzel együtt a torony teljes magassága 143 méter. Az építkezés a tervek szerint halad, jelenleg 62 százalékos készültségi állapotban van, a létesítményt várhatóan 2022 őszben vehetik birtokba az olajcég munkavállalói. *Bővebben: mernokvagyonok.hu*

Előzetes a Közbeszerzési Hatóság elnökével

A Magyar Közlöny 155. számában a közbeszerzési eljárásokban az alkalmasság és a kizáró okok igazolásának, valamint a közbeszerzési műszaki leírás meghatározásának módjáról szóló kormányrendelet, az építési beruházások, az építési beruházásokhoz kapcsolódó tervezői és mérnöki szolgáltatások közbeszerzésének részletes szabályairól szóló kormányrendelet, a felelős akkreditált közbeszerzési szaktanácsadók kötelező közbeszerzési szakmai képzéséről szóló kormányrendelet és a felelős akkreditált közbeszerzési szaktanácsadói tevékenységről szóló rendelet módosult.

Újra ülésezett az alapszabály-előkészítő bizottság

A júliusi tisztújítást követően megújult összetétellel folytatta a koronavírus-járvány miatt félbeszakadt munkáját az alapszabály-előkészítő bizottság. A testület áttekintette a tavaly novemberre előkészített szabályzat tervezetét, és ahol a járványidőszakban felmerült tapasztalatok miatt szükségessé vált, elvégezte a szöveg korrekcióját. Az előttünk álló hetekben a bizottság közvetlenül is megkeresi az országos küldötteket, hogy a véleményüket kérje azokban a legfontosabb döntési pontokban, amelyek jelenleg még több szövegváltozatban szerepelnek a tervezetben. Ezután – a kamarán belüli eljárásrendnek megfelelő testületi egyeztetéseket követően – még az ősz folyamán, személyes részvétellel tartandó rendkívüli küldöttgyűlés dönthet a Magyar Mérnöki Kamara új alapszabályáról.

Behelyezték az első új pályatáblát a Lánchídba

Az eredeti terveknek megfelelően zajlik, és jelentős szakaszához ért a Lánchíd felújítása. A hídszerkezet július első felében indult bontása után elkezdődött az új pályaszerkezet beépítése: augusztus 18-án már helyére került az első új acél pályatábla. A Lánchíd 94 darab ortotróp pályatábláját Csepelen gyártják, és még üzem körülmények között ellátják alapozó festékréteggel. Az acél pályatáblákat a Lánchídon már a különleges sínrendszeren közlekedő bakdarukkal mozgatják, amelyeket szintén kifejezetten az átkelőre terveztek, és egyedileg gyártottak a felújításhoz.

Három fázisban újul meg a pesti alsó rakpart

Az első fázisban a Margit híd és a Kossuth tér közötti szakasz újul meg, amelynek már a 2017-es vizes világbajnokságra el kellett volna készülnie, a második szakaszban Budapest egyik legveszélyesebb főnyomócsövének rekonstrukcióját végzik el, a mintegy ötvenéves főnyomócső élettartama végéhez ért, ami hatalmas kockázatot jelent, a harmadik fázisban pedig az ún. RAK-PARK projekt valósul meg. Hamarosan a végéhez ér a kiviteli tervekre kiírt közbeszerzés, a műszaki tartalmat, a részleteket, a projekt lebonyolítását a Budapest Fejlesztési Központtal közösen készíti elő a Budapesti Közlekedési Központ, a megvalósítást pedig a kormány vállalta.

IPCC-jelentés: a klímaváltozás egyre gyorsabb, és minden régiót sújt

Az ENSZ kormányközi klímaváltozással foglalkozó tanácsadó testülete (IPCC) kiadta a hatodik értékelő jelentését az éghajlatváltozásról. Ilyen átfogó tanulmányt legutóbb nyolc éve jelentettek meg. A jelentés megállapításaiban (sajnos) semmi meglepő nincs, az általa lefestett jövő pedig egyre aggasztóbb: a tudósok minden régióban, a teljes éghajlati rendszerben regisztrálják a változást, és e változások sokasága évezredek óta példátlan. Már eddig is történtek olyan változások, amelyek évszázadokon vagy évezredekken keresztül visszafordíthatatlanok maradnak.

MEGYEI KAMARÁK HÍREI

Budapest és Pest BPMK-küldöttgyűlés

Július 12-én tartotta éves küldöttgyűlését a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara. Napirend előtt *Wagner Ernő*, az MMK július 2-án megválasztott új elnöke szólt a küldöttekhez. Mint hangsúlyozta, arra fog törekedni, hogy kiegyensúlyozott és harmonikus kapcsolat legyen az országos köztestület és a megyei szervezetek között.



A küldöttértekezlet határozatképességének megállapítása, a küldöttgyűlés tisztségviselőinek megválasztása, valamint a napirend elfogadása után a küldöttek hozzáálltak az érdemi munkához. Dr. Zsolt Gábor levezető elnök elsőként Kassai Ferenc BPMK-elnököt kérte az elnökség beszámolójának szóbeli kiegészítésére. Ugyancsak a területi kamara elnöke terjesztette elő a BPMK 2020. évi költségvetési tervének teljesítését, a 2021. évi pénzügyi terv módosítását, illetve a területi kamara 2022. évi költségvetési tervét. A küldöttek az elnökség beszámolóját, a 2020. évi pénzügyi beszámolót, a 2021. évi költségvetési terv módosítását, valamint a 2022. évi költségvetési tervet egyhangúlag, ellenszavazat nélkül elfogadták. Ugyancsak egyhangúlag döntöttek a küldöttek az etikai-fegyelmi bizottság 2020. évi beszámolójának (melyet dr. Arányi László, a testület elnöke terjesztett elő), illetve a felügyelőbizottság beszámolójának (Bocsák István fb-elnök) elfogadásáról. Rövid zárszavában Kassai Ferenc köszönetet mondott a küldötteknek az eredményes kamarai munka támogatásáért, és felhívta a résztvevők figyelmét az együttműködés és a bizalom fontosságára.

Épületgépész Tervezői Konferencia

Örömmel jelezzük, hogy az MMK Épületgépészeti Tagozata és a BPMK által szervezett – 2020-ban elhalasztott – hagyományos Épületgépész Tervezői Konferenciánk 2021 szeptemberében megszervezhető lesz. Szándékaink szerint a rendezvényt szeptember 24-én változatlan programmal, változatlan feltételekkel, a már megtörtént jelentkezések, lefoglalt kiállítói csomagok figyelembevételével tartjuk meg. Úgy látjuk, jó eséllyel ez a szeptember végi esemény lehet az épületgépész-szakma idei évi első alkalma a személyes találkozásokra, így nagy izgalommal készülünk rá. A konferencián a résztvevő a BPMK idén is teljesített épületgépészeti szakmai továbbképzésként ismeri el, jelentkezni az alábbi linken lehet:

<https://bpmkkepzesek.hu/naptar/epuletgepeszeti/szakmai-epuletgepesz-tervezoi-konferencia.html>

Kiállítói, hirdetői pozíciók korlátozott számban elérhetők még, kérjük a részletekkel kapcsolatban keressék *Keresztes Anita* szervezőt a keresztes.anita@bpmk.hu e-mail-címen.

E-mobilitás másképpen – konferencia és szakmai továbbképzés

A BPMK a Jedlik Ányos Klaszterrel és további szervezetekkel együttműködve „E-mobilitás másképpen” mottóval 6. alkalommal szervez konferenciát november 16-án, az Automotive Hungary Kiállítás nyitónapján a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban. A többéves, nagy sikerű rendezvénysorozat idén is három fő blokkra tagoltuk. Elsőként a szakpolitikai célkitűzések és intézkedések, majd a hazai gyártási lehetőségek áttekintésére kerül sor, végül egy kerekasztal-beszélgetés keretében áttekintjük és megvitatjuk az e-mobilitás helyét a hazai közlekedés-, ipar- és környezetpolitikában, az új nemzeti energiastatégiában, különös figyelmet fordítva annak feltárására, miképpen lehet integrálni a hazai mérnökök kreativitását, a hazai gyártást a nemzetközi fejlesztési és gyártási folyamatokba. Különösen fontosnak tartjuk, hogy a kerekasztal-beszélgetésen hozzászóljon az elhangzott előadásokhoz, elmondja tapasztalatát, véleményét, megfogalmazza javaslatát, s ezáltal hozzájáruljon a nemzeti stratégiák, szakpolitikai intézkedések jobbításához.

A konferencián való részvételt több tagozat is szakmai továbbképzésként ismeri el. Részletek a www.bpmk.hu weboldalon.

Közlekedésfejlesztés Magyarországon

A BPMK a Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozatának szakmai támogatásával az idén 22. alkalommal rendezi meg *Közlekedésfejlesztés Magyarországon* címmel országos konferenciáját és szakmai továbbképzését szeptember 29. és október 1. között Siófokon.

Részletes program és jelentkezés a bpmk.hu weboldalon.

A Közlekedési Kultúra Napja – díjátadó

A Közlekedési Kultúra Napja 2021. évi pályázatainak ünnepélyes díjátadója a HUMDA Közlekedésbiztonsági Konferencián kerül sor a július 30-án, a Várkert Bazárban. 2015 óta május 11-e a Közlekedési Kultúra Napja, amelyhez kapcsolódóan rendezvények, konferenciák és aktivitások sokasága hívja fel a figyelmet a közlekedés kultúrájának jelentőségére, sokszínűségére a közúti, vasúti, vízi és légi közlekedés területén egyaránt.

Idén a járvány miatt online tartották a Közlekedési Kultúra Napja megnyitó rendezvényét a BPMK székházában, a díjak személyes átadására várni kellett. A díjakat *prof. dr. Palkovics László* innovációs és technológiai miniszter és *Bíró József* KTE-elnök adták át. A 2021. évi pályázatok nyertesei:

Az Év Hídja: Szolnok, Tiszavirág gyaloghíd

Az Év Körforgalma: Pápa, 83-834. sz. főutak csomópontjában lévő körforgalom

Az Év Kerékpárútja: Poroszló–Tiszafüred kerékpárút

Az Év Közlekedésbiztonsági Fotója: *Zudor Emese Réka:* A beleset emléke örökre megmarad

Az Év Közlekedési Kiadványa: *Debrődi Gábor:* Hét évtized a magyarországi mentés történetéből (Országos Mentőszolgálat)

Az Év Közlekedésbiztonsági Társadalmi Felelősségvállalása: Magyar Biztosítók Szövetsége

Kisművész, 2021: 1. korcsoport: *Juhász Péter* (9 éves); 2. korcsoport: *Vankó Nóra* (13 éves); 3. korcsoport: *Agócs Noémi* (15 éves)

Videókisművész-kategória: *Peresztegi Mirkó*

A rendezvényen részt vett *Kassai Ferenc* BPMK-elnök.

120 éve született Rotter Lajos

A BPMK, az MMK Gépészeti Tagozata, a Műegyetemi Sportrepülő Egyesület, a GTE, a repülők és a tisztelők július 18-án emlékeztek meg *Rotter Lajos* gépészmérnök, konstruktőr, pilóta munkásságáról, és tisztelegtek emléke előtt a Hármashatár-hegy tetején lévő szobornál.



Rotter Lajos egyetemi hallgatóként részt vett a Műegyetemi Sportrepülő Egyesület alapításában. Az általa konstruált FEIRO gépek korukat megelőzve kitűntek az akkor egyedülállóan hatékony, nagy karcsúságú szárnyaikkal. 1921-ben szerezte meg a motoros szakszolgálati engedélyt. 1929-ben kezdett vitorlázórepülni, és 1931-ben tette le a nemzetközi C vizsgát. Az 1933-as cserkész-világtalálkozóra meg-

tervezte és megépítette a híres Karakán vitorlázógépet. 1936-ban a Nemzetközi Olimpiai Bizottság kísérleti számként elfogadta a berlini olimpiára a vitorlázórepülést. Rotter erre az olimpiára tervezte meg a világhírűvé vált NEMERE típusú vitorlázógépet, amelyel az olimpián 1936. augusztus 12-én szenzációs céltávot repült. A rangsordri repülőteréről (1786 méter magasság és 140 km/h sebesség eléréseivel) 326,5 km megtétele után szállt le Kiel-Holtenau repülőterén. A vitorlázórepülés ugyan nem volt hivatalos olimpiai szám, a Német Aero Club mégis olimpiai győztesnek nyilvánította. Az önhordó szerkezetű NEMERE 1936-ban közel hat hónap alatt készült el, és fesztávja 20 m volt (!).

Rotter Lajos a II. világháború előtt és alatt a Danuvia gyár főmérnöke volt. Ebben a minőségében sikeresen megakadályozta, hogy a gyárat a németek elszállítsák, így az már 1945 legelején megkezdhette működését. Az újrainduló magyar repülőgépiparban a székesfehérvári üzem igazgatója volt.

Nyugdíjba menetelét követően aktívan működött a Gépipari Tudományos Egyesületben, a történelmi bizottság elnökeként. 1983-as elhunytja után a Farkasréti temetőben kapott díszsírhelyet. Emlékét a hármashatár-hegyi repülőterén szobor őrzi.

Tarlós István volt a vendég

A Szeretjük Zuglót Egyesület szervezésében július 8-án baráti beszélgetésre került sor a Polgári Magyarországért Alapítvány székházában a zuglói Stefánia úton, melynek meghívott vendége *Tar-*

lós István, a Budapestet két cikluson át vezető főpolgármester volt. A BPMK-t a rendezvényen *Szalay Gábor*, a Szeretjük Zuglót Egyesület tagja képviselte. A hangulatos, kötetlen társalgás során szóba került a globális felmelegedés, a környezetvédelem, Budapest fásítása, a zöldszervezetek mozgalma országos, európai és világviszonylatban. *Tarlós István* rendkívül szemléletesen értékelte a világ általa megismert számos fővárosának közlekedésszervezését, és vetette össze a jelenlegi budapesti forgalomtechnikai intézkedésekkel.

Fejér / Tisztújítás

Miután a járványhelyzet mindenütt felrúgta a szabályos rendet, így kamaránk beszámoló és tisztújító küldöttgyűlését sem tudtuk a tavasz végén megtartani. A beszámoló és a költségvetési tervek természetesen időben elkészültek, azokat az elnökség el is fogadta. Mi túlléptünk ezen, kikértük a küldöttek állásfoglalását is, mivel alapszabályunk ezt lehetővé tette. Ennek tudatában tudtuk megszervezni július 9-ére a küldöttgyűlésünket, most már jelenléti formában.

Az elsőre határozatképes küldöttgyűlés napirendje így már csak a választással kapcsolatos feladatokra koncentrált. A választási jelölőbizottság beszámolt az előkészületekről, ismertette az alkalmazható szabályokat, illetve bemutatta a szavazáshoz használható elektronikus rendszert. Ez utóbbi tesztjét rögtön elvégeztük egy jelenléti létszámmellenőrzéssel. Tulajdonképpen legalább 5 szavazást kellett végrehajtani, bár készültünk az esetleges ismétlésekre is (ahol elsőre nem alakulna ki az előírt eredmény).



Az elnökválasztás 2. fordulóján ismét *dr. Szepes András* lett a területi kamara elnöke, immár 7. ciklusára kapott megbízást. Az alelnökök jelölésénél is figyeltünk arra, hogy képviselőket kaphasson megyénk két nagy régiója: a székesfehérvári és a dunaujvárosi. Végül szerencsére a küldöttek is elfogadták ezt az elvet, *s Klein Pál* (Dunaujváros) és *Polányi Péter* (Székesfehérvár) kapták meg a szükséges támogatást, szintén a 2. körben. Az elnökségi tagságra jelöltek listája 13 fős volt a 4 helyre, így érthetően itt is több fordulót kellett tartani, de kialakult a végeredmény *Grimm Viktor*, *Kállai György*, *Kiss Tamás* és *Szigetiné László Erika* személyében.

A felügyelőbizottság korábbi tagjai közül kevesen vállalkoztak a folytatásra, de a 9 jelölt közül is sikeresen lehetett választani: *Bánfi István*, *Fekete Krisztián*, *Hosszú Erzsébet*, *Kelemen Csaba* és *Kocsis Katalin* kapott megbízást. Rögtön meg is tartották az első megbeszélésüket, és *Fekete Krisztián* kollégát választották fb-elnöknek.

A végére maradt az etikai-fegyelmi bizottság tagjainak megválasztása a 12 jelölt közül. Itt is történt személyi változás a korábbiakhoz képest. A szavazatok eredményeként *Gergely Edit*, *Huszár Gyula*, *Kaleta Jánosné*, *Laczhegy László* és *Ötvös Ildikó* alkotják a bizottságot. Ők is összeültek, és ismételten *Kaleta Jánosné* választották a bizottság elnökének.

Hajdú-Bihar / Tisztújítás

A megyei kamara július 8-án tartotta tisztújító taggyűlését, melynek eredménye a következő:

Elnök: *dr. Liska András*; alelnök: *Nagy Zsolt*; elnökség: *Bánhalmi János Péter, Gonda Zoltán, Kocsis Tünde, Kun Béla, Nagy Imre*. Küldöttek: *Bánhalmi János Péter, Kocsis Tünde, Kovács József, Kun Béla, dr. Liska András, Nagy Zsolt, Rakonczai László*. Felügyelőbizottság: *Brenner Miklós, Dargó Gabriella, Kocsis Attila, Lakatos Imre, Magyar Máté*; fb-póttagok: *Buti Géza, Györffy József*. Etikai és fegyelmi bizottság: *Barna Sándor, Csiha András, Fülöp Zoltán, Hancz Gabriella, Kovács József, Lévai Béla, Pintyéné Somos Ilona, Rózsa László, Veres Sándor*; efb-póttagok: *Báthori József, Szemán Mihály*.

Tolmácsokat keresünk!

A V4 országok mérnökszervezeteinek találkozója 2021. október 7-10. között kerül sor Debrecenben. Keresünk cseh, lengyel, szlovák nyelvtudással rendelkező kollégákat a tolmácsolási feladatok ellátására. Jelentkezésüket a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara hbmmk@hbmmk.hu e-mail-címén várjuk.

Somogy / Patak Norbert lett az elnök

A megyei kamara augusztus 4-én tartotta tisztújító küldöttgyűlését. *Wagner Ernő* ezen a napon kettős szerepben köszöntötte a megjelenteket: egyrészt a megyei köztestület leköszönő, másrészt az országos kamara újonnan megválasztott elnökeként. A beszámoló és bizottsági jelentések elfogadását követően sor került a tisztségviselők választására. *Lucz Géza* levezető elnök – aki korábban a helyi kamara elnöki posztját is betöltötte – tájékoztatta a résztvevőket, hogy az elnökség és a bizottságok mandátumai április 5-én lejártak, a rendkívüli helyzet miatt azonban a küldöttgyűlést nem lehetett összehívni. Ezt követően a választások az alapszabályban meghatározottaknak megfelelően, rendben zajlottak. Az elnöki posztra a küldöttek két tagot jelöltek. Új elnöknek végül *Patak Norbert*et választották meg, a kamara alelnöke pedig újabb négy évre *Ift Miklós* lett. Az elnökség tagjai: *Zanatayné Uitz Zsuzsanna, Bajzik Imre, Bálovics Sándor, Boda Balázs, Endrédi János, Gyánó József*, valamint *Harsányi Csaba*. A felügyelőbizottságba választották *Boda Anikót, Alexy Rezsőt, András Eriket, Farkas Józsefet* és *Kalmár Gábort*. Az SMMK etikai- és fegyelmi bizottságának tagjai lettek: *Sárdiné Perczel Ágnes, Fonód Ferenc, Habermayer Sándor, Hajdu Tibor* és *Száraz Ferenc*.

■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

Anyagmozgatógép, Építőgép és Felvonó Tagozat

A jelölőbizottság felhívása

Október 1-én, 12.45-től kerül sor az MMK székhelyén tagozatunk tisztújító közgyűlésére, amelyen az elnököt, az elnökség és a szakmai minősítő testület tagjait választjuk meg. Emlékeztetőül felsoroljuk a tagozat elnöksége és a minősítőbizottság jelenlegi összetételét: elnökségi tagok: *dr. Berta János, Ébneh Teodóra, Gyökér Imre, Koltai Henrik, Kuti Ákos, Magyar László, Makovsky Máriusz, Némethy Zoltán* (elnök); a szakmai minősítő testület tagjai: *Gyimesi András dr., Hajdú László, Honvári Gábor, Sváb János dr., Temesvári Jenő dr., Makovszky Zsolt, Mihalecz János, Nagy Pál, Szajkó László, Szász Béla, Tüske Tibor*.

Kérjük tagjainkat, tegyenek név szerinti javaslatokat (név, MMK-szám, szakirány – anyagmozgató és emelőgépes, építőgépész, vagy felvonós és mozgólépcsős) annak feltüntetésével, hogy az illetőt mely tisztségre javasolják (tagozati elnök, elnökségi tag, minősítőbizottsági tag), valamint saját szakmai ismeret-ségi körükben önként is terjesszék felhívásunkat!

A jelölőbizottság tagjai: *Encsy Tamás* (encsy.tamas@linde-mh.hu), *Sólyom András* (somolyandras.lift@gmail.com); *Gódor Balázs* (godor@daruline.hu).

Elektrotechnikai Tagozat / Tisztújítás 2022 januárjában

A tagozat soron következő tisztújítása 2022 januárjában lesz. A tisztújítás során megválasztjuk az elnököt, 8 fő elnökségi tagot, a szakértői testületet (korábban minősítőbizottság), illetve az országos küldötteket. Felkérjük tisztség betöltésére jelentkező tagjainkat, hogy küldjék meg részünkre a következő dokumentumokat: önéletrajz; írásos nyilatkozat arról, hogy milyen tisztséget (elnök, alelnök, elnökségi tag, szakértői testületi tag, országos küldött) vállalna. Ha mást kíván jelölni, egyeztesse a javasolt személlyel, hogy vállalja-e a jelöltséget. A jelentkezést elektronikus formában kérjük elküldeni a következő címekre: *dr. Tokody Dániel*, daniel_tokodi@msn.com; *Gáspár Péter*, gaspar.peter@gstr.hu; *Kóhegyi László*, kohegyi.kft@t-online.hu; *Rajnoha László*, rajnoha.laszlo@gmail.com.

A jelöltekkel szeptember 5-e után a jelölőbizottság tagjai fogják felvenni a kapcsolatot.

APRÓHIRDETÉS

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

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

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

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

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

Ciklusindító beszélgetés Wagner Ernő MMK-elnökkel

Teljesítmény és mérnökintegráció

Ebben az országban komoly mérnöki eredmények és teljesítmények születnek, ezeket láttatnunk kell a döntéshozókkal és a társadalommal. Láttatnunk kell, hogy a XXI. században nincs fejlődés, még hétköznapijaink sem működtethetők mérnök nélkül – vélekedett interjúnkban **Wagner Ernő**. Az MMK elnökét az új alapszabályról, kamarai stratégiákról és a köztisztület szakpolitikai szerepvállalásáról faggattuk.



Dubniczky Miklós



– Lényegében először történt meg az MMK-ban, hogy egy elnökjelölt profi választási kampányt folytatott. Fel lehet egyáltalán készülni erre a feladatra?

– Véleményem szerint a tagoknak, illetve az elnökre szavazó küldötteknek joguk van szembesülni az általuk megválasztandó elnök személyiségével. Ez nem profi választási kampány kérdése, hanem minimális kötelesség. Mondhatnám úgy is, a jelölt tisztelete a választók irányába. Azok az elnökjelöltek, akik egyedül vagy kvázi egyedül kandidáltak, megengedhették maguknak a hallgatást. Esetünkben azonban valós választási lehetőség

volt, ahhoz pedig meg kell ismerni a jelölteket.

– Látja már, milyen örökséget vett át?
– Az előzetes várakozásaimhoz viszonyítva nem ért meglepetés.

– Milyen munkamegosztási modellben gondolkodik? Egyik elődje például konkrét stratégiákban és éves cselekvési programok alapján szervezte a munkát...

– Alapvetően három időhorizontú előre gondolkodást, ha úgy tetszik, tervezést gondolok célravezetőnek: ciklusokon átívelő kamarai stratégia, ciklustevékenysé-

gi terv, éves cselekvési (munka)terv. Ezek kidolgozása *Reich Gyula* alelnök szervezése mellett folyamatban van, természetesen a végrehajthatóságot illetően figyelemmel kell lennünk az elmúlt másfél-két év eseményeire. Az már nyilvánvaló, hogy minden alelnöknek lesz reszortja. Valószínű, hogy az alelnökök közvetlen kapcsolattartói lesznek a számukra kijelölt tagozatoknak, illetve területi kamaráknak. Így lesz egy elsődleges kapocs az egyes szervezetek és a Magyar Mérnöki Kamara között. Az alelnököknek tehát valós feladatuk lesz, nemcsak formálisan „alelnöki tanácskoznak”. Az új elnökség beiktatását követően fontosnak tartottam, hogy hallgas-

suk meg egy szakember előadását arról, miként tud jól együttműködni egy csapat. A program része volt egy szituációs gyakorlat is, ahol olyan sikeres eredmény született, ami az előadó praxisában még soha nem fordult elő. Az előzetes sommázásom, miszerint kiváló elnökség alakult meg július 2-án, immáron egzakt bizonyítást nyert. Ezt a kivételes esélyt súlyos hiba volna elszalasztani.

– „Szűzbeszédében” az új kamarai alapszabály elfogadását nevezte a közeljövő egyik legfontosabb leckéjének. Mi lesz/lehet a menetrend?

– Az alapszabályt csak személyes részvétellel megtartott küldöttgyűlésen lehet elfogadni. Ugyanakkor az alapszabály-előkészítő bizottság azt a határozott álláspontot képviselte, hogy a küldötteknek nem egy konzervet kell átadni, amit elfogadnak vagy sem, hanem biztosítani kell számukra a valós döntési, választási lehetőséget. Nyilván ez utóbbi magában rejtheti a küldöttgyűlés kudarcát is, hiszen a sok nyitott kérdés egy maratoni ülés lehetőségét veheti fel. Ugyanakkor egy negyvenoldalas dokumentumban kilenc többalternatívás, nyitott döntési pont van, az nem sok. Ez a gordiuszi csomó azonban át is vágható, ugyanis a jelenleg hatályos alapszabály szerint az elnökség feladata az előterjesztés, nyilván azzal az erkölcsi kötelezettséggel, hogy nem illendő változtatni az alapszabály-előkészítő bizottság anyagán. Arra azonban lehetőség van, hogy az alternatívákat feltüntető kérdésekről a küldöttgyűlés elektronikus úton véleményt nyilvánítson, és így már csak az esélyes változat kerülne a részvétellel megtartott küldöttgyűlés elé. Ez gördülékeny megoldást biztosít. Hiszem, hogy ezzel a lehetőséggel mind az alapszabály-előkészítő bizottság, mind az elnökség élni kíván. És így akár, ha egy ismételt rendkívüli esemény nem szól közbe, már az idén lehet új alapszabályunk. Ennek érdekében az alapszabály-előkészítő bizottság nem nyaralt, augusztus 11-én folytatta munkáját. A testület áttekintette a tavaly novemberre előkészített szabályzat tervezetét, és ahol a járványidőszakban felmerült tapasztalatok miatt szükségessé vált, elvégezte a szöveg korrekcióját. Az előttünk álló hetekben a bizottság közvetlenül is megkeresi az országos küldötteket, hogy a véleményüket kérje azokban a legfontosabb döntési pontokban, amelyek



Füleky Zsolt építészeti, építésügyi és örökségvédelmi helyettes államtitkárral

A kezdeti lépések:
teljesítmény, elvárás
a társadalom irányába
és mérnökintegráció.”

jelenleg még több szövegváltozatban szerepelnek a tervezetben. Ezután – a kamarán belüli eljárásrendnek megfelelő testületi egyeztetéseket követően – még az ősz folyamán, személyes részvétellel tartandó rendkívüli küldöttgyűlés dönthet a Magyar Mérnöki Kamara új alapszabályáról.

– **Léteznek a szakmai önkormányzatban olyan területek, amelyeknél nem további, nyugodt építkezésre van szükség, hanem irányváltásra?**

– Azt semmiképpen nem nevezném irányváltásnak, ha visszatérünk az alapításkori elvekhez. Két alapvető szempontot kell egyeztetni, ami szerintem nem nehéz, csak törekedni kell a közös halmazok adta lehetőség kiaknázására. A Magyar Mérnöki Kamarát a területi kamarák hozták létre. Mindez egy törvényben is rögzített alapelv, mint ahogy az is, hogy a szakmaiságot alapvetően a tagozatok képviselik. A területi kamarák önálló jogi személyiségek, a tagozatok az MMK szervei. Mindezek az alapvetések kögény járható útvonalat tárnak elénk, eszerint kell cselekednünk. Meg kell érteni és el kell fogadni, hogy itt nincs a kamarák/tagozatok között alá- és fölérendeltségi viszony! Az együttműkö-

désre feltétlenül szükség van, de ezt erőből nem lehet megoldani. Csak a józan ész, a kölcsönös előnyök és eredmények mentén érhetünk célba. Ezen alapelvek szerint szeretnénk tevékenykedni, ám ez a tény a legkevésbé sem jelenti azt, hogy a nyugodt építkezés elvét sutba vágánánk. Csak egyszerűen tisztában vagyunk a kivitelezés megfelelő alapozási módjával, amelyre nyugodtan felépíthetjük a házunkat.

– **Elődje egy szakmai tagozat, ön pedig egy megyei kamara éléről érkezett. Következik ebből bármi, mondjuk a területi szervezetek felértékelődése?**

– Legfeljebb az önálló jogi személyiséggel rendelkező területi kamarák a törvényben rögzített helyükre kerülnek. Őszintén remélem, hogy az új alapszabály és a kialakításra kerülő transzparens gyakorlat képes lesz a tagozatok és a területi kamarák integrációját megteremteni, azaz a TEF-et és a TET-et egybekovácsolni. Ismét hangsúlyozom, fel- és leértékelődésben nem szabad gondolkodni, hanem együttműködésben, alapos döntés-előkészítésben. Hitem szerint ezek meghatározó fóruma lesz az új alapszabály szerinti választmány.

– **A mérnöki kamara egyik legfontosabb feladata az országos mérnökpolitika meghatározása. Tudja már, miként „szakpolitizáljon” a köztestületünk?**

– Ez az a terület, ahol valóban koncepcióváltásra van szükség. Az árnyékból csak úgy tudunk kilépni, ha képesek vagyunk

megfelelőképpen kitekinteni a világra és élni minden olyan lehetőséggel, amely látatja a kamarát. Az első ilyen esély például a lakossági energetikai tanácsadás. Lehet ezt szakbarbár módjára végezni, akkor ott vagyunk, ahol a part szakad, vagy lehet hollisztikusan is, ez utóbbi szerintem jobban felkelti a társadalom érdeklődését. Tudunk olyan modern irodaházról, ahol azonos időben az épület egyik szárnyában fűteni kell, míg a másikban hűteni. A lakossági energetika véleményem szerint nemcsak az egyes épületek épületgépészetéről szól, hanem az épületeinket érő külső és belső hatások komplex rendszere. Egy klasszikus „Kádár-kocka” fűtési hőszükséglete akár 25-30%-kal is csökkenhet, ha a padlásfödémeket megfelelően hőszigeteljük. De mondhatnánk egy sokkal szokatlanabb dolgot: egy átlagos családi házban évente 80-100 m³ csapadékvizet lehet visszatartani. Ez utóbbi nyilvánvalóan jelentős társadalmi haszonnal jár, hiszen szivattyúzási energia takarítható meg, mindamelllett, hogy a vízvisszatartás vonatkozásában már országos kezdeményezés van kibontakozóban. Ugyanakkor az egyén szempontjából sem közömbös, ha bizonyos célokra nem a drága ivóvíz-mennyiségű vizet használjuk. Pazarlásnak gondolom, ha például ivóvízzel mossuk az autóinkat. Ha az energetikai tanácsadás során épületfizikai, épületgépészeti, épületvillamossági és vízgazdálkodási kérdésekre is tekintettel vagyunk, akkor maradéktalanul képesek leszünk betölteni a ránk ruházott szerepet. E példán keresztül pedig ki tudjuk jelölni azt a nyomvonalat, amely mentén bizonyítjuk szakmánk társadalmi hasznosságát, és így rászorgalunk a társadalom elismerésére. Vannak jelek arra, hogy a társadalom igenis fogékony a kezdeményezéseinkre. A *Növekedés.hu*-nak adott interjúm például az interjúrovatból átkerült az elemzések közé, mindamelllett, hogy azt szemlélte a *kapu.hu* is. A legfontosabbnak azt tartom – és bízom abban, hogy ebben támogatókra lelek –, hogy gondoljunk a jövőre, és a fenntartható fejlődés iránymutatója a mérnöktársadalom legyen. Ha erre nem ügyelünk, akkor a „romantikusok” a fürdővízzel a gyereket is képesek kiönteni.

– Egy tavaszi kérdőíves felmérés szerint a tagok leginkább az érdekérvényesítés hatékonyságának erősítését várják kamarájuktól. Ön szerint hogyan lehet ennek eleget tenni?

– Ha az előbbi válasz szerint cselekszünk, az szükségképpen javítani fog a társadalmi megítélésünkön. Ebben az országban komoly mérnöki eredmények és teljesítmények születnek, ezeket láttatnunk kell a döntéshozókkal és a társadalommal. Láttatnunk kell, hogy a XXI. században nincs fejlődés, még hétköznapiaink sem működtethetők mérnök nélkül. Tehát ha van teljesítményünk, és azt látják, akkor lehetnek elvárásaink is. Természetesen ehhez nekünk is sokat hozzá kell tennünk, házon belül is. A „selejtet” ki kell zárni, morálisan vagy szakmailag vállalhatatlan helyzetekben nincs helye a „mindannyian mérnökök vagyunk” típusú, álságos és kártékony szolidaritásnak. Ennek az utóbinak egy sajnálatos, de érzékletes példája a műszaki ellenőrzés rendszere. Ebben kódolva van a konfliktus, ha nincs mögötte megfelelő szervezeti kultúra. Ezért nagyon fontos volna, hogy a műszaki ellenőrök is bizonyos etikai szabályok mentén tegyék a dolgukat. Az a megfelelési kényszer, amely áthatja a tevékenységüket, káros tud lenni, még az általuk képviselt megrendelőre nézve is. Összegezve tehát, a kezdeti lépések: teljesítmény, elvárás a társadalom irányába és mérnökintegráció. Minél inkább előrelépünk mindezek-

ben, annál inkább előállhatunk jogos igényeinkkel.

– **Kamarai elnöki teendői mellett jut még energiája a mérnökcégére, illetve a szakértői feladataira is?**

– Szerencsés ember vagyok, hiszen úton-útfélen a generációváltás nehézségeivel találkozom, viszont a fiam nemhogy maradt a cégnél, de hozott magával még egy okleveles gépészmérnököt is, a menyasszonyát. Szakértőként pedig elképzelhető, hogy a jövőben is eleget fogok tenni néhány érdekesebb felkérésnek. Főként polgári ügyekben eddig is felkérésre és nem kirendelésre dolgoztam.

– **Merne jósolni, hogy a vezetésével honnan hová juthat négy év múlva a mérnökök köztestülete?**

– A jóslás nem egzakt „tudomány”, ezért nem lehet mérnöki feladat. Ennek ellenére azzal a hittel, akarattal, sőt meggyőződéssel kezdtem neki a munkának, hogy minimum egyről a kettőre jutunk. Talán még a háromra is, hiszen az elmúlt időszakban remek együttműködő partnereket ismertem meg a területi kamaráknál, a tagozatoknál, az új elnökségben és az országos titkárság döntő részében egyaránt.

KORSZERŰ ÉPÍTŐANYAGOK SZAKKERESKEDÉSE





7400 KAPOSVÁR, DOMBÓVÁRI ÚT 2.

+36 82 510 571

kaposvar@lambda.hu | www.lambda.hu

A Közbeszerzési Hatóság elnöke az építési beruházásokról és a mérnökök szerepéről

„Szeretnénk felgyorsítani a közbeszerzési eljárások lefolytatását”

A jogszabály a design & build alkalmazásának lehetőségét azért engedi csak kivételként, mert a piaci szereplők egyöntetűen leszögezték: a mérnökök tervezni, az építőipari cégek pedig kivitelezni szeretnének, mindenki azt csinálja, amihez igazán ért, ráadásul drágább is a D&B típusú kivitelezés. Ez jól is indult, ám az elmúlt időszakban egy olyan tendencia bontakozott ki, ami miatt az ajánlatkérők szívesebben alkalmaznak ezt az megoldást – nyilatkozta lapunknak **dr. Kovács László**, a Közbeszerzési Hatóság elnöke.

Dubniczky Miklós

– Mekkora piaci potenciált képviselnek ma Magyarországon a közbeszerzések?

– Hagyományosan magas értéket képviselnek a hazai piacon, a Közbeszerzési Hatóság folyamatosan figyelemmel kíséri, hogy a GDP-ben mekkora arányt tesz ki ez a terület. Az elmúlt tíz év átlagát tekintve csaknem 7 százalékos GDP-arányos mértékről beszélhetünk, tavaly ez a mutató 6,9 százalék volt, ami visszaesés a korábbi esztendőkhöz képest, hiszen 2019-ben 7,3, 2018-ban 7,8, míg az azt megelőző évben 9,5 százalék volt ez az arány. A közbeszerzések értékét tekintve azt mondhatjuk, hogy körülbelül 3500–4000 milliárd forint közötti összeget költenek el az állami és önkormányzati szervezetek egy év alatt közbeszerzési eljárásaik során. Ennek az összegnek a mértéke nyilvánvalóan attól függ, hogy az adott évben hány eredményes eljárást, mekkora értékben folytattak le az ajánlatkérők.

– Mennyire vetette vissza a közbeszerzéseket a pandémia?

– A tavalyi év rendhagyó volt, hiszen a járványhelyzet ezen a piacon is nagymértékben éreztette hatását. Ha az eljárások számát tekintem, a megelőző évhez

képest 2020-ban mintegy 25 százalékos csökkenést mutattunk ki, értékben pedig 20 százaléknyi visszaesést tapasztaltunk félévkor. A kormány gazdaságvédelmi, beruházásösztönző intézkedései ezt követően a közbeszerzési piacon is éreztették hatásait, ezért az említett adatokon év végére valamelyest sikerült javítani, a közbeszerzések értékében például ez a mínusz 20 százalékos visszaesés mindössze 5 százalékra apadt. Van okunk bizakodni, mert 2021 első fél évében 20 százalékkal emelkedett a lefolytatott közbeszerzések összeértéke. Tavaly ugyanebben az időszakban 1346 milliárd forint értékben folytattak le közbeszerzést, idén ez 1630 milliárd forintra nőtt, amivel megközelítettük a járvány előtti időszak adatait. Idén júniusig összesen 3781 közbeszerzési eljárást folytattak le, a tavalyi első fél évben 3746 eljárást bonyolítottak le a hazai ajánlatkérők. A magyar gazdaság szerkezete és teljesítménye szempontjából pozitív tendencia idén is folytatódik, hiszen a gazdaság húzóerejét jelentő mikro-, kis- és középvállalkozások összesen 1095 milliárd forint értékben nyertek el közbeszerzéseket, ami a teljes piac több mint kétharmadát jelenti értékben, míg az eljárások darabszámát tekintve megközelíti a 87 százalékot. Mindez azt jelenti, hogy a kkv-k által elnyert közbeszer-

zések összértéke csaknem 50 milliárd forinttal meghaladja a járvány előtti szintet.

– Ezzel együtt a verseny is erősödött?

– Igen, a korábbi évekhez képest több mutatót tekintve is tovább erősödött a közbeszerzési piacon megvalósuló verseny, mely a közpénzek felhasználásának hatékonyságát biztosítja, és így az adófizetők érdekeit szolgálja. Az egyajánlatos eljárások számának és értékének aránya az utóbbi két év azonos időszakához képest csökkent, az összértéket tekintve a nemzeti eljárásrendben mindössze 6,4 százalékot tett ki. A hirdetmény nélküli tárgyalásos eljárások száma továbbra is alacsony szinten maradt, illetve tovább csökkent. A nemzeti eljárásrendben még az 1 százalékot sem éri el ennek az eljárástípusnak az értékaránya, míg a nagy összegű beszerzéseket magába foglaló, uniós eljárásrendben is csupán 2,9 százalék a hirdetmény nélküli tárgyalásos eljárások összértékének hányada.

– A legtöbb közbeszerzési eljárást építési beruházásokra írják ki. Gyakorta elhangzik, hogy itt történik a legtöbb szabálytalanság, rendszeresen túlárazzák például a projekteket... Mit gondol arról, hogy ha ma a közbeszerzés szövege kerül, szövege kerül a korrupció is?

– Divatos téma mostanában összekötni a közbeszerzést a korrupció kifejezéssel, ám én ezt a kérdést kicsit másként látom. Magyarországon évente átlagosan körülbelül 10 ezer eredményes közbeszerzést folytatnak le az ajánlatkérők. A hazai sajtóban olykor olvashatunk egy-egy eljárásról, amihez politikai indokból vagy egyéb motivációk miatt hozzákapcsolják a korrupció szót, vagy általánosítva az egész rendszert így címkézik fel. Nem mondom, hogy nem létezik korrupció, de ezek bűnesetek, tehát kifejezetten büntetőjogi kategóriát képeznek –

csalás, vesztegetés, tiltott megállapodások stb. A korrupciós bűncselekmények felderítése a bűnüldöző szervek, a rendőrség, az ügyészség és a NAV feladata. A közbeszerzés roppant bonyolult jogszabályi folyamat, könnyű hibákat ejteni az eljárások során, vagy beleszaladni egy-egy jogsértésbe, de ez nem feltétlenül jelenti, hogy a jogsértés rögtön korrupciós cselekmény lenne. Ezeket tehát élesen el kell választani egymástól. Mondok egy példát. Ha megnézzük, hogy Németországban, Olaszországban, Franciaországban vagy akár Svédországban milyen típusú a rendőrautó, a tűzoltókocsi vagy a taxi, azt találjuk, hogy jellemzően mindenütt hazai gyártmányú autókat használnak. Ha Magyarországon sok hazai gazdasági szereplő nyer közbeszerzési kiírást, gyakran az az automatikus reakció – akár Brüsszelben, akár idehaza –, hogy ez korrupció, ám érdekes módon azt senki sem állítja, hogy korrump lenne a német vagy a svéd kormány, mert hazai autógyártótól szerzi be a rendőrség vagy a tűzoltóság gépkocsiflottáját. Mindig érdeklődéssel olvasom azokat a híreket is, amelyekben arról írnak, hogy Magyarországon a közbeszerzési eljárások

nem transzparenssek. Ez valótlan állítás. Az Európai Bizottság minden évben megvizsgálja a tagállami eljárások közéleti gyakorlatát, és ebben Magyarország rendszeresen a legjobbak között szerepel. Az Európai Bizottságnak létezik egy ún. belső piaci eredménytáblája, ami különböző indikátorok alapján méri az uniós országok közbeszerzési tevékenységét. Az egyik ilyen indikátor a transzparencia, s minél nagyobb az arányszám, annál jobb az eredmény, mert annál több információt kapnak az állampolgárok arról, hogyan költik el a tagállamok a közpénzeket. Magyarország ebben a vizsgálatban rendszeresen 98 százalékos körüli eredményt produkál, nem sokan vannak, akik hasonlóra képesek. Nálunk minden nyilvános: a felhívás, a dokumentáció, a bontási jegyzőkönyv, a nyertesek neve, a vállalási ár, az alvállalkozók, de még a szerződések is. Minden lényeges információ megtalálható a Közbeszerzési Hatóság honlapján vagy ingyenes mobilapplikációján.

– Az egyik kormányrendelet szerint „az ajánlati ár az értékelés során nem vehető nagyobb mértékben fi-

gyelembe, mint a többi értékelési szempont együttesen”. A gyakorlatban az áron túli, minőségi követelmények – kevés kivételt leszámítva – a közreműködő tervezőkre vonatkozó referenciákra szorultak, emiatt azonban törekvés jelent meg a fenti korlátozás feloldására. Nem jelentené ez a minőségi szempontok csaknem teljes kizorolását a tervező kiválasztása során?

– Emlékszem, amikor a 2015-ös Kbt. készült, a Magyar Mérnöki Kamara akkori elnökével kemény, de eredményes vitákat folytattunk, s valóban sok kamarai javaslat – például a mérnökök kiválasztásáról vagy a design & build konstrukció alkalmazhatóságáról – bekerült a törvénybe. A jogszabály a design & build alkalmazásának lehetőségét azért engedi csak kivételként, mert a piaci szereplők egyöntetűen leszögezték: a mérnökök tervezni, az építőipari cégek pedig kivitelezni szeretnének, mindenki azt csinálja, amihez igazán ért, ráadásul drágább is a D&B típusú kivitelezés. Ez jól indult, ám az elmúlt időszakban egy olyan tendencia bontakozott ki, ami miatt az ajánlatkérők szívesebben alkalmaznák ezt a megoldást. Korábban nem tapasztaltunk ilyet, az utóbbi időszakban azonban nagyon sokat romlott a tervek minősége. Nézzünk egy tipikus példát! Az ajánlatkérő megrendeli a tervet, ez elkészül, kiállítják a teljesítésigazolást, kifizetik, kiírják a tervek alapján az építési beruházásra vonatkozó eljárást, majd beérkezik átlagosan 4–600 ún. kiegészítő tájékoztatás kérés az ajánlatkérőhöz, melyek 98 százaléka tervezési hibákra vezethető vissza. Az ajánlatkérőnek ez esetben meg kell rendelnie a tervek kijavítását, ezzel rengeteg idő telik el. Végeztünk erre kutatást: tavaly 300 eljárásra 600 olyan korrigendum jutott, ami kifejezetten a tervezési hibákra volt visszavezethető. Akadt olyan eljárás, ahol 21-szer kellett módosítania a kiírást az ajánlatkérőnek, meghosszabbítani az építési beruházásra irányuló eljárás határidejét, ráadásul a végén aztán a kiíró vissza is vonta a hirdetményt a folyamatos javítgatási kényszer miatt. Ezek a körülmények vezetnek ahhoz, hogy az ajánlatkérő úgy dönt, hogy nem szeretne ezzel bajlódni, neki szüksége van például arra a kerékpárútra vagy épületre, és kerüljön inkább az egész közbeszerzési eljárás egy építőipari céghez tervezésre és kivitelezésre együtt. Így legalább csak egyvalakivel kell



küzdnie, a vállalkozó pedig nem hivatkozhat arra, hogy rosszak a tervek, és emiatt például előre nem látható pótmunkák merültek fel. A rossz minőségű tervek tekintetében a mérnöki kamara vezetésére nehéz feladatok várnak, ebben a kérdésben a mérnöktársadalomban változásra, előrelépésre van szükség, máskülönbben nem lesz tartható a D&B típusú eljárások ma érvényes korlátozása. Ami a tervező kiválasztásának minőségi értékelését illeti: a rendeletben ma is szereplő szempontokat korábban a mérnöki kamarától kaptuk, ezek továbbra is alkalmazandók, legfeljebb azóta az árnyokban lehet változás. Ebben számítunk a kamara együttműködésére, várunk tőlük javaslatokat, hiszen ez a szervezet tudhatja a leginkább, melyek azok a minőségi szempontok, amelyek alapján ki lehet választani a minőségi tervezőket.

– **A tervezésre irányuló ajánlatkérés esetén általában az építész mint (fő) vállalkozó az ajánlattevő. Ugyanakkor a szaktervezés növekvő fontosságát mutatja például az energetikai követelmények, az okosházzal vagy a kiemelkedően környezetkímélő zöld házzal kapcsolatos igények alapvető bővülése. Ezek következtében a szaktervezés egyre nagyobb értékarányt képvisel a tervezés egészén belül. Ezzel szemben a szaktervezők nem szerepelnek ajánlattevőként, hanem a vállalkozó építész alvállalkozói. Ez az ajánlati (és majd szerződéses) szerkezet egyre kevésbé tükrözi a tényleges helyzetet. Előrelépés lenne a realitás elfogadása felé, ha a 20%-ot meghaladó szaktervezői alvállalkozó közös ajánlattevőként léphetne fel. Van-e esély ennek jogszabályi rendezésére a közeljövőben?**

– Még a korábbi, 2011-es közbeszerzési törvényben szerepelt, hogy azt a szervezetet, amely 25 százalékot meghaladóan vesz részt a szerződés teljesítésében, közös ajánlattevőnek kell tekinteni. Ez a passzus azonban a hatályos, 2015-ös jogszabályba már nem került be, egy olyan szabály viszont igen, hogy az alvállalkozói teljesítés aránya nem haladhatja meg az 50 százalékot. Ez nagyon jó elképzelésnek tűnt, így próbálta a jogalkotó a „táskás cégeket” minél jobban kiszorítani a közbeszerzések-ből. A piacról érkezett információk, javaslatok alapján azonban az 50 százalékot előbb

65 százalékra emelte, majd eltörölte a törvényből a jogalkotó, ugyanis az Európai Unió Bíróságán egy lengyel ügyben olyan döntés született, hogy nem lehet korlátozni az ajánlattevők arra vonatkozó szándékát, hogy akarnak-e alvállalkozót igénybe venni, és ha igen, akkor mennyit és milyen mértékben. A Bíróság azt is kimondta, hogy a korlátozás emiatt ellentétes az uniós joggal. Az ítéletre tekintettel nem valószínű, hogy valaha is vissza fog kerülni ilyen jellegű előírás a törvénybe, viszont hangsúlyozni kell: ez nem zárja ki, hogy ezek a gazdasági szereplők közös ajánlattevőként szerepeljenek. És van még egy lehetőség. Összhangban a közbeszerzési irányelvvel, a hazai törvény rögzíti: az ajánlatkérő meghatározhatja, hogy a szerződés teljesítésének bizonyos elemeit kifejezetten az ajánlattevőnek kell teljesítenie, nem adhatja ki alvállalkozónak. Az ajánlatkérő tehát például kikötheti, hogy bizonyos szaktervezői dokumentációkat az ajánlattevőnek kell elkészítenie, erre nem lehet igénybe venni alvállalkozót, az kizárólag közös ajánlattevőként jelenhet meg az eljárásban. Az ajánlatkérői tudatosságnak vagy szakmai felkészültségnek a függvénye, hogy előír-e ilyen feltételt. E tekintetben hasznos lenne, ha a mérnöki kamara iránymutatásokkal szolgálna az ajánlatkérőknek, vagy adott esetben a Közbeszerzési Hatósággal olyan közös segédanyagok, útmutatók készülne, amelyekkel ösztönöznék az ajánlatkérőket, hogy alkalmazzák ezt a fajta kiírást. Erre mindig nyitottak voltunk és vagyunk.

– **A törvény 111. § r) pontja szerint nem kell alkalmazni a Kbt.-t az uniós értékhatárt el nem érő építészeti tervezői szolgáltatásokra. Nehezen értelmezhető, miért lett kivétel e tekintetben az építészeti tervezés, és miért nem a mérnöki tervezés? Van esélye annak, hogy a fenntartóhatóság szempontjából sokkal fontosabb, kapcsolódó tervezés is bekezdüljön ebbe a kategóriába?**

– A kivétel bevezetésekor az a feltevés vezérelte a jogalkotót, hogy a mérnöki tervezés adott esetben ugyanolyan bizalmi kérdés, mint egy ügyvéd vagy orvos megbízása, ezért hasonló megítélés alá kell esnie közbeszerzési szempontból is. Az elmúlt évek jogalkalmazása során egyébként ezen, a kizárólag a nemzeti eljárásrendben alkalmazható kivétel változott: bővült a szakági

tervezési feladatokkal is. Mint közbeszerzési szakértő nem feltétlenül értek egyet ezzel. Ebben a tekintetben elsősorban az uniós forrásfelhasználásra kell hivatkoznom, mivel a források jelentős részét teszik ki a tervezési költségek. A részekre bontás tilalmának szabályára tekintettel a tervezési költségek könnyen elérhetik az uniós értékhatárt, különösen az engedélyezési és kivételi tervek vonatkozásában. Az uniós értékhatár elérésével pedig megszűnik a kivétel alkalmazásának lehetősége; e ketősség okozhat problémákat az uniós források felhasználása esetén. Könnyen megeshet, hogy az a tanácsos, ha az ajánlatkérő ilyen projektnél nem alkalmazza a kivételt, mert a verseny hiánya elszámoltathatósági problémákat okozhat. A kivételekkel eleve nagyon óvatosan kell bánni a közbeszerzések területén, mert az uniós irányelvek tetelesen meghatározzák, mikor lehet eltéríteni a szabályok alkalmazásától.

– **Várható-e, hogy az építészeti-műszaki tervezési szolgáltatások mintájára nemzeti rezsimben a klasszikus mérnöki tervezési szolgáltatások is a kivételi körbe kerülnek?**

– Ez jogalkotói döntés kérdése. A jogszabály előkészítője a Miniszterelnökség, de nem tudok róla, hogy lenne erre vonatkozó szándék.

– **Hogyan lehetne elősegíteni az értékelés körében alkalmazható, a versenyt érdemben is befolyásoló minőségi szempontok bővítését?**

– Amikor a hatályos, 2015-ös Kbt. készült, kiemelt szempont volt a minőség értékelésének előtérbe helyezése, hogy minél jobb minőségű termékeket és szolgáltatásokat rendeljünk meg a közbeszerzésekben. Az utóbbi időszakban a mérnöki kamarával is együttműködve igyekeztünk feltérképezni, melyek lehetnek azok az objektív szempontok, amelyekkel a minőséget egyáltalán mérni lehet. A minőség nem feltétlenül objektív, hanem sokkal inkább szubjektív kategória, ezért az uniós forrásfelhasználás szempontjából kockázatot jelenthet e kritériumok alkalmazása. Bár voltak próbálkozások a kiírók részéről a minőség értékelésére, ám ezek végül a különböző uniós auditokat végző szervezetek ellenőrzéseiben nem mentek át. Ezért az ajánlatkérők jelenleg – jobb híján – a szakember többletapasztalatát vizsgálják minőségi szempontként. Elkép-

zelhető bizonyos típusú beszerzéseknél, hogy ez a többlettapasztalat jobb minőséget jelent, de biztosan nem megfelelő minőségértékelési szempont valamennyi építési beruházási tárgyú közbeszerzési eljárásban. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján álláspontom szerint új alapokra kellene helyezni a kérdést, és azt kellene elérni, hogy már a kiírás tartalmazza a magas minőségi követelményeket. Egy építési vállalkozónak mindegy, milyen épületet kell felhúznia, amit és ahogyan kell, azt építi meg. A kiírásban, az ajánlatkérői elvárásokban és a mérnöki tervekben kellene, hogy szerepeljenek a magas minőségű termékek – például a jobb minőségű téglák, nyílászárók, vezetékek és burkolatok. Mindez megvalósítható lenne jogszabályi előírásokkal, de akár mérnöki kamarai ajánlásokkal is. Másik megoldás, hogy – ahol lehet – a magasabb minőség a műszaki tartalom többletkövetelményeként jelenik meg, ami szintén lehet értékelési szempont.

– Az ajánlatkérők széles körében hogyan lehetne biztosítani ténylegesen a jogszabályban előírt beszerzés tárgya szerinti megfelelő szakértelmet a rendkívül összetett képet mutató beszerzési tárgyak mellett? Van-e lehetőség arra, hogy az elvárt szakmai követelményeket precízebben rögzítsék?

– A törvény most is tartalmazza, hogy az ajánlatkérőnek be kell vonnia a beszerzés tárgya szerinti szakértőt a közbeszerzési eljárásba. Ez azért nehéz kérdés, mert teljes mértékben az ajánlatkérői tudatosságra van bízva, milyen szakértőt von be, illetve valóban bevonja-e a megfelelő tudással rendelkező szakembert. A Közbeszerzési Hatóság rengeteg energiát és időt fordít arra, hogy különböző képzésekkel, konferenciákkal, segédanyagokkal és telefonos ügyfélszolgálatokkal ösztönözze az ajánlatkérőket erre a tudatosságra. Ebben is előremutató lenne együttműködni a mérnöki kamarával.

– 300 milliós értékhatár alatt az ajánlatkérőknek nincs lehetőségük alkalmazni a feltételeket előírni. Nem gondolja, hogy ez akár visszaélésekre adhat okot?

– Nem, ebben semmi olyan körülmény nem látok, ami visszaélésre adhat okot. Ez a szabály egyébként kizárólag az építési beruházásokra vonatkozik, itt van arra

lehetőség, hogy ún. öt ajánlattevős eljárást folytasson le az ajánlatkérő. Ennek az a lényege, hogy az ajánlatkérő előzetesen a potenciális gazdasági szereplők közül kiválaszt ötöt, és azokat hívja fel ajánlattevőre. Erre tekintettel semmi jelentősége nincs annak, hogy az ajánlatkérő előír-e alkalmazási követelményt velük szemben vagy nem, hiszen eleve olyanokat kell meghívnia, akik képesek a szerződés teljesítésére. De tegyük fel, hogy kiír alkalmazási feltételt! Az ajánlatkérő tájékozódik, hogy az adott területen hány potenciális szereplő lehet, kiválaszt ötöt, majd meghatározza az alkalmazási követelményt. Beérkeznek az ajánlatok, és az ötből tegyük fel, hogy három nem felel meg az alkalmazási követelményeknek. Mit is jelent ez? Azt, hogy az ajánlatkérő vagy rosszul mérte fel a piacot, vagy egyéb, a közbeszerzési alapelvekbe ütköző ok húzódik a háttérben, azaz a hibázás, illetve a visszaélésszerű magatartás esélye éppen ebben az esetben lehet nagyobb.

– Mi lehet az oka annak, hogy például az egy év alatt megvalósuló 350 milliós beruházásnál a 75 százalékos szabályt a lektor három évre vetítetten engedni alkalmazni az esélyegyenlőségre hivatkozva, azaz az éves bevételi limit nem 262 millió forint, hanem csupán 87 millió, vagyis az elvárt teljesítményintenzitás ez esetben nem 75%-os, hanem csak 25%-os.

– A közbeszerzési eljárásokban vannak ún. pénzügyi, valamint műszaki alkalmazási előírások. A pénzügyi alkalmazási vizsgálati lehetőségei közül az egyik az árbevétel kategóriája, azaz ellenőrizhető, mekkora árbevételt produkált az előző években az adott gazdasági szereplő, így az árbevétel mértékére vonatkozóan elő lehet írni és lehet ellenőrizni az ajánlattevő alkalmazási lehetőségét. Figyelembe vehető akár a teljes árbevétel, akár a közbeszerzés tárgya szerinti árbevétel, és mindkét esetben létezik az ún. 75 százalékos szabály. A közbeszerzési jogszabályok az előző három évre írják elő az árbevétel vizsgálatát. Elképzelhető, hogy van olyan ajánlatkérő, aki csak egy évre kívánja megrendelni az adott szolgáltatást, és ebből kiindulva csupán egy esztendő vizsgálna. Ez azonban komoly versenykorlátozásra ad lehetőséget. Megjegyzem, az árbevételi követelmények alkalmazási szempontként történő előírása

nem feltétlenül megfelelő a valós alkalmazási kizárására, ráadásul a közbeszerzési irányelv sem teszi kötelezővé a pénzügyi alkalmazási vizsgálatát.

– Nagy szimpátiával tekintünk arra, hogy átalányáras szerződés esetén az ajánlatadásakor a tételes árazott költségvetés nem része az ajánlatnak, azonban ennek veszélye lehet, hogy a műszaki és a pénzügyi teljesítés közötti egyensúly megbomlik. Ez esetben miként lehet megvédeni az ajánlatkérői érdeket?

– Ezt a javaslatot a Közbeszerzési Hatóság fogalmazta meg, a célja pedig, hogy szeretnénk felgyorsítani a közbeszerzési eljárások lefolytatását. A határidők ma már az irányelv által előírtak minimumán vannak, ezeken nem lehet tovább rövidíteni. Gyorsítani úgy lehet, ha egyszerűsítjük és megkönnyítjük az ajánlatok összeállítását az ajánlattevői oldalon, ajánlatkérői oldalon pedig az ajánlatok értékelését. E tekintetben kardinális kérdést jelentenek az árazott költségvetések, amelyek több ezer, adott esetben több tízezer sorból álló dokumentumok. Az ajánlatkérőnek ezeket sorról sorra végig kell ellenőriznie, és jellemzően rengeteg a hiba a dokumentumokban. Ha ezeket nem kell tételesen kidolgozni, illetve értékelni, a közbeszerzési eljárások nagymértékben felgyorsulhatnak. Nem azt állítjuk, hogy árazott költségvetésre egyáltalán nincsen szükség, hanem azt, hogy célszerű ezt kizárólag a nyertes ajánlattevő részéről megkövetelni. Amikor az ajánlatkérő kiírja a közbeszerzési eljárást, az árazatlan költségvetést – amit amúgy is elkészít a tervező – oda kell adnia valamennyi gazdasági szereplőnek, mert ezzel tudja elősegíteni az ajánlatok összeállítását és megtételét. Amikor megszületett az eredmény, szerződéskötésre a nyertes ajánlattevőnek be kell nyújtania a tételes árazott költségvetést. Fontos hangsúlyozni: mindezt csak az átalányáras szerződésekre vonatkozóan javasoltuk. A közbeszerzési szerződések döntő többsége ugyanis átalányáras, és tipikusan jelen van az építési beruházások területén. Álláspontunk szerint a kérdésben szereplő problémák a gyakorlatban nem merülnek fel a műszaki és a pénzügyi teljesítés közötti egyensúlyra vonatkozóan. Sajnos azonban a jogalkotó nem emelte be a legutóbbi módosításba a Közbeszerzési Hatóság ezen javaslatát.



Zarándy Pál

Értékeinkről

Az elmúlt hetek vitáit az alapszabály-módosításról, a tisztviselők választásáról a különféle érdekek és aspirációk uralták, általában jogi köntösbe bújtatva. Felmerült bennem, hogy megfogalmazhatók-e olyan általános „kamarai” értékek, amelyeket a Magyar Mérnöki Kamara tagjai, különféle szervezetei (megyei kamarák, tagozatok, országos elnökség stb.) elfogadnak és mindenkorai lehetőségeik szerint képviselik azokat, továbbá egyéni, illetve testületi döntéseikben ezek meghatározó szerepet játszanak.

Szeretném hangsúlyozni, hogy értékrendünket illetően nem valamilyen kamarán belüli jogi jellegű szabályozást javasolok, sőt! Szerencsés esetben jogi jellegű szabályzataink tükrözik vallott értékeinket, de értékeink megfogalmazása nem vész el jogi jellegű vitákban. Ugyanakkor szerencsésnek tartanám, ha mind egyéni, mind szervezeti szinten időről időre felmérnénk, mely értékeinket tartjuk még fontosnak, képeznek-e ezek egy közös halmazt.

Milyen értékekre gondolok (gondolatébresztőként):

Egymás (mérnöki) méltóságának tisztelete. Ez azt jelentené, hogy a szakmai kompetenciahatárok elismerése mellett tiszteljük egymás szakmai véleményét, tudomásul vesszük, hogy mindenki tévedhet vagy hibázhat, vagy képviselhet eltérő véleményt. Ilyen jelenséget észelve (vélelmezve) azt nem kürtöljük szét a nagyvilágba, hanem az érintettel igyekszünk bizalmasan tisztázni. Másrésztől ez azt is jelenti, hogy az érintett az észrevételt, kérdést, kritikát jóhiszeműen, együttműködően fogadja.

Együttműködő szellem. Mindenkinek korlátosak a szakmai határai. Ez azt jelenti, hogy a megrendelő igényeinek általában több kolléga együttműködve képes maradéktalanul eleget tenni. Ennek magában kell foglalnia a szakmai kompetenciahatárok kölcsönös elismerését, ugyanakkor a megrendelőre és az összes közreműködőre vonatkozó szakmai és műszaki, üzleti információ bizalmas kezelését.

Az ellenőrzés igénye. Mindenki tévedhet, hibázhat, elérheti szakmai tudásának határait. Kívánatos volna, hogy termé-

zetes igényünk legyen munkáink ellenőrzésére. Évekig küzdöttünk a jogalkotókkal a szakmai ellenőrzés jogi kereteinek biztosításáért, sikertelenül. Bár kívánatos lenne előrehaladást elérni a területen is, javaslatom most nem erről, hanem a belső igényről és az ellenőrzéssel kapcsolatos feszültségek tudatos vállalásáról szól.

Tisztességes magatartás. Szeretném az „etikus” helyett a „tisztes” szót használni. Nemcsak azért, mert magyar, hanem mert szeretnék eltávolodni az etikai szabályrendszerünk körül kialakult vitáktól. Ezeket fontosnak, hasznosnak tartom, de kívánatos lenne, ha a tisztesség iránti belső igény jelenne meg belső értéként, nem csupán a szabályzatoknak való megfelelés kényszere („fegyelmi szabályzat”). Persze a fegyelem is érték, de javasolom, hogy a „tiszteességességet” tekintsük az alapnak.

Magyarságtudatunk ápolása. Tisztában vagyok azzal, hogy a „magyarságtudat” kérdése manapság pártpolitikai viták, világnézeti ütközési zónájában található. Ővnek attól, hogy a kamara belekeveredjen ezekben a vitákba, valamelyik oldalhoz csatlakozzék. Ugyanakkor emlékeztetnék arra, hogy a kamara nevében is „magyar”, és szeretném javasolni, hogy tulajdonítsunk értéket ennek a szónak. Milyen – remélem, sok kollégánk által elfogadott – tartalmak kapcsolódhatnak ehhez a szóhoz?

- A magyar mérnöki hagyományok, eredmények tisztelete és ápolása.
- A „magyar mérnökök” köre értelmezésének kiterjesztése a határainkon kívül élőkre és szervezeteikre is.
- Üzleti, szakmai tevékenységeink során nemzeti érdekeink hangsúlyos figyelembevétel.
- A magyar szakmai nyelv tudatos használata, adott esetekben fejlesztése.

Az értékek köre bővíthető, szűkíthető, értelmezésük módosítható. Kérdésem, a tagság igényel-e erről szóló vitákat? Szervezeti egységenként felmerülhetnek-e az eltérő súlypontok? Napi megélhetési küzdelmeink, versengésünk közepette van-e erre széles körű igény?

AUSTROTHERM
Hőszigetelés



Austrotherm hőszigetelő anyagok
Időtálló minőség

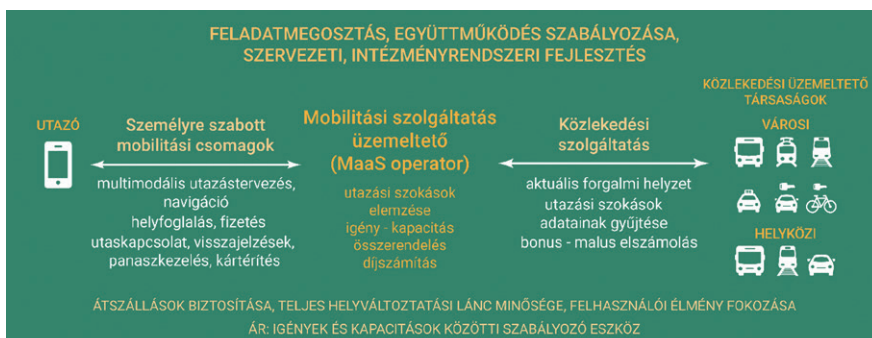
Az intelligens mobilitás jövőképe Magyarországon

Megosztás és automatizáció

Napjainkra a közlekedési rendszer fejlesztései már nem kizárólag üzemekben vagy technológiai parkokban történnek: az intelligens mobilitás „laboratóriumává” egyértelműen a városi térségek váltak, elsőként itt jelennek meg a személyközlekedés és az árufuvarozás technológiai és szolgáltatási újdonságai.

Schváb Zoltán ügyvezető, KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.

A világvárvány szerteágazó tanulságai közül kiemelkedik az emberiség közös tudásának jelentősége. Tapasztalhattuk, hogy a kutatók évszázados hagyományokon alapuló, évtizedes kutatásokra épülő, mégis szinte pillanatok alatt végbemenő fejlesztése, az oltóanyagok gyors előállítására tette lehetővé a pandémia visszaszorítását. Az életünk védelme érdekében bevezetett intézkedések is a korábban szűk körben már alkalmazott technológiai fejlesztések azonnali adaptálását igényelték, így vált szinte napok alatt általánossá az online oktatás és az otthoni munkavégzés. A kényeszerű intézkedések kedvező tapasztalatai hosszú távon is alkalmazásra érdemes megoldásokat hoztak, amelyek egyértelműen hatással vannak a mobilitásra, az utazási és szállítási igényekre. A közlekedési rendszer is képes volt azonnal választ adni a kihívásokra, hazánkban erre volt példa az elektronikus jegyváltási lehetőségek bővítése a közforgalmú közlekedésben, ami a személyes kontaktusok minimalizálását segítette.



1. ábra: A mobilitás mint szolgáltatás működési modellje (Forrás: Csiszár 2019:19 alapján saját szerkesztés)

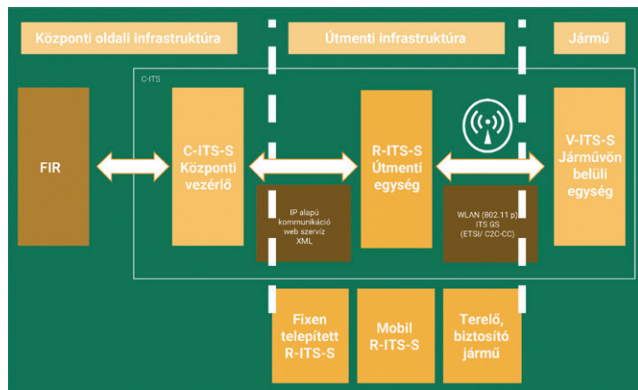
A korunk kihívásaira választ adó, a világvárvány specifikus tapasztalatait is felhasználó, 2020 végén megjelent európai mobilitási stratégia – a fenntarthatóság és a reziliencia mellett – az intelligens mobilitást állítja középpontba. A gördülékeny, biztonságos és hatékony összeköttetés megteremtésének kiemelt területe az innováció, az adatok és a mesterséges intelligencia felhasználása. Ez többek között a pilóta nélküli légi járművek (drónok), az autonóm járművek, a hyperloop, a hidrogénüzemű légi járművek, az elektromos személyi légi járművek, az elektromos vízi közlekedés, valamint a tiszta városi logisztika elterjedése szempontjából is kiemelt jelentőségű.

Egyre fontosabb a digitális infrastruktúra teljesítményének fokozása az 5G révén, a mesterségesintelligencia-ökoszisztéma kialakítása, valamint az adatok elérhetőségének, összekapcsolásának biztosítása is. A másik kiemelt terület az összekapcsolt és automatizált multimodális mobilitás megvalósítása. Ebben hangsúlyos szerep jut az intelligens közlekedési rendszereknek (ITS), a vasúti forgalomirányítási rendszernek (ERTMS) és a légiforgalmi szolgáltatási rendszernek (ATM), továbbá lényeges eleme a személyszállítási és árufuvarozási szolgáltatásokhoz kapcsolódó folyamatok digitalizációja. Az intelligens mobilitás szempontjából kulcsfontosságú, hogy Európában 2030-ra az integrált elektronikus jegyértékesítés általánossá, az árufu-

varozás papírmennyiségé váljon, valamint széleskörűen elterjedjen az automatizált mobilitás.

Ma a korszerű településfejlesztési és -irányítási megoldások révén a városok okosvárosokká fejlődnek. Ennek a folyamatnak egyik mozgatórugója az intelligens közlekedés: az adat alapú közlekedéstervezés és -menedzselem alkalmazása, a közlekedési rendszer elemeinek hálózatba kapcsolása, a valós idejű információkon alapuló közforgalmú közlekedés, valamint az intelligens forgalomirányítás. Nagyvárosi környezetben terjedtek el elsőként a megosztás alapú közlekedés műszaki megoldásai és változatos üzleti modelljei, és teljesebben ki az utazási láncok teljes folyamatát egyetlen platformon átfogó mobilitás mint szolgáltatás (közismert angol nevével: MaaS, azaz Mobility as a Service) megoldásai is (1. ábra).

Az intelligens mobilitás jövőképevel kapcsolatban hazai kutatók – a Budapesti Corvinus Egyetem tudományos projektjének keretében, a BME és a Közlekedéstudományi Intézet (a továbbiakban: KTI) szakembereinek közreműködésével – azt vizsgálták, hogy az elmúlt évtized kutatási eredményei milyen fejlődési utakat vetítenek előre a komplex városi-elővárosi térségek számára a 2030-as évekre (Miskolczi és mtsai. 2021). Összesen 52, többségükben európai forgatókönyv feldolgozása alapján a változás két fő kulcstényezőjeként a megosztás alapú mobilitást és az automatizá-



2. ábra: ITS architektúra (Forrás: saját szerkesztés – Mobilitás Platform, Útinfrastruktúra munkacsoport)

ciót azonosították. A kutatás végeredménye négy forgatókönyvben vázolja fel az előttünk álló évtizedben várható változásokat:

- A leginnovatívabb megoldásokat, a legintenzívebb átalakulást ígérő fejlődési pálya már ezen a viszonylag rövid időtávon is a teljes automatizációt, a hálózatba kapcsolt és integrált, valamint a megosztás-alapú szolgáltatások széles körű elterjedését vetíti előre.

- Egy másik megközelítés szerint a járműmegosztás és az utazásmegosztás jelentős bővülése várható, miközben az automatizáltság számottevően nem növekszik a következő évtizedben.

- Inkrementális fejlődést jelez előre az a forgatókönyv, amelyben az új technológiák és szolgáltatások lassan megjelennek, a hagyományos közlekedési módok szerepe és a saját jármű tulajdonlása mégis meghatározó marad.

- Végül az az út sem zárható ki, hogy az automatizált megoldások és a megosztás-alapú mobilitás nem vagy csak kevésbé mozdul el jelenlegi szintjéről, tulajdonképpen fennmarad a napjainkéhoz nagyon hasonló városi közlekedés.

A kutatás következtetése, hogy a legvalószínűbb fejlődési irány nem a szélsőségek (azaz a teljes változás vagy változatlanság) megvalósulása, hanem egyfajta „arany középút” lehet: fokozatos átalakulás várható, amelyben nő a megosztás-alapú mobilitás szerepe, és némileg gyorsul az automatizáció terjedése is. Egyébként ez a megoldás van összhangban az európai közlekedéspolitikával és a hazai törekvésekkel is.

Az automatizáció terjedése nagymértékben függ az egyének és a társadalom technológiaelfogadásától – ebben pedig a szakpolitikai döntéseknek és a közleke-

3. ábra: C-ITS DAY1 és DAY1.5 szolgáltatások (Forrás: saját szerkesztés – Mobilitás Platform)

DAY 1			DAY 1,5		
Szolgáltatás	Típus	Célerület	Szolgáltatás	Típus	Célerület
Elektronikus vészféklampa	V2V	Biztonsági	Utcan kívüli parkolási információk	V2I	Parkolás
Vészhelyzeti jármű közeledik	V2V	Biztonsági	Utcai parkolásmenedzsment és információk	V2I	Parkolás
Lassú vagy álló jármű(vek)	V2V	Biztonsági	Park & Ride információk	V2I	Parkolás
Figyelmeztetés torlódás előtt	V2V	Biztonsági	Alternatív üzemanyagú járművek töltőállomái	V2I	Intelligens útvonal
Veszélyes helyszín értesítés	V2I	Autópálya	Forgalmi információk és intelligens útválasztás	V2I	Intelligens útvonal
Figyelmeztetés úton folyó munkákra	V2I	Autópálya	Városi behajtási zónák	V2I	Intelligens útvonal
Időjárési viszonyok	V2I	Autópálya	Rakodási zónamenedzsment	V2I	Árufuvarozás
Járművön belüli (közúti) jelzések	V2I	Autópálya	Sérülékeny úthasználok védelme	V2X	VRU
Járművön belüli sebességhatár-jelzés	V2I	Autópálya	Kooperatív ütközésfigyelmeztetés	V2V	Ütközés
Probajárműadatok	V2I	Autópálya	Motorkerékpár közeledik	V2V	Ütközés
Torlódás-visszazuvasztás csillapítása	V2I	Autópálya	Forgalommal szemben vezetés	V2I	Biztonsági
Optimális sebesség ajánlása a zöld jelzéshez	V2I	Városi			
Közlekedési jelzések megsértése (csomópont)	V2I	Városi			
Előbbségi igény vészhelyzeti járművek részéről	V2I	Városi			

V2I: jármű–infrastruktúra kommunikáció
V2V: jármű–jármű kommunikáció
V2X: jármű és minden egyéb közötti kommunikáció

dési rendszer felkészítésére rendelkezésre álló forrásoknak fontos szerepük lehet. Ere napjainkban érdemi hatást gyakorolnak a 2021 és 2027 közötti időszakra vonatkozó európai és hazai programozási időszak komplex prioritásai, amelyek természetesen nemcsak a városok, hanem Magyarország teljes közlekedési rendszerének fejlődésére és fejlesztésére egyaránt vonatkoznak.

Az intelligens mobilitás moztatórugója a digitalizáció és az automatizáció, ezek a közlekedés minden ágazatában és teljes szolgáltatási palettáján megjelennek. Az intelligens mobilitás olyan komplex ökoszisztéma, amelyben az innovatív technológiák felhasználásával a közlekedés minden résztvevője és eleme proaktívan együttműködik a hatékony és fenntartható közlekedés megvalósítása érdekében. Ennek jegyében hazánkban, és különösen a KTI-ben, aktív kutatómunka keretében vizsgáljuk a kooperatív intelligens közlekedési rendszerek (C-ITS) megvalósításának lehetőségeit. Az általunk elképzelt ITS/C-ITS koncepció keretében a cél annak meghatározása, hogy az önvezető és hálózatba kapcsolt járművek teszteléséhez, illetve az ilyen irányú fejlesztésekhez rövid távon (1-3 éven belül) milyen technológiák megvalósítása és milyen használati esetek bevezetése szükséges a magyar közúthálózaton.

Ehhez egyrészt fel kell térképezni a nemzetközi trendeket, másrészt részletesen meg kell vizsgálni a már elkészült, al-

kalmazott használati eseteket. Számszerűsíteni kell a várható költségeket és a remélt hasznot, figyelembe véve az iparági szereplők fejlesztési elképzeléseit és elvárásait is. Magyarországon a C-ITS kiépítése folyamatban van, de ennek felgyorsítása, kiterjesztése és továbbfejlesztése napjaink és a jövő kihívása is (a C-ITS architektúrát a 2. ábra mutatja be).

Munkánk során meghatároztuk az elvárt eredmények eléréséhez szükséges alapvető ismeretek körét; a témában elérhető és kívánatos C-ITS-felhasználói eseteket; az Európai Unióban fellelhető pilotprojekteket és azok alapvető céljait, paramétereit, valamint az esetlegesen hozzáférhető tapasztalatokat; továbbá azt, hogy a magyarországi viszonyok ismeretében milyen C-ITS-eszközöket és hogyan érdemes telepíteni – vizsgálva az EU irányadó dokumentumaiban rögzített lehetőségek (szcenáriók) közül a nemzetgazdaság számára leginkább költséghatékony megoldásokat.

Mindezt alapul véve három prioritás mentén javasolt a hazai C-ITS-infrastruktúra fejlesztése:

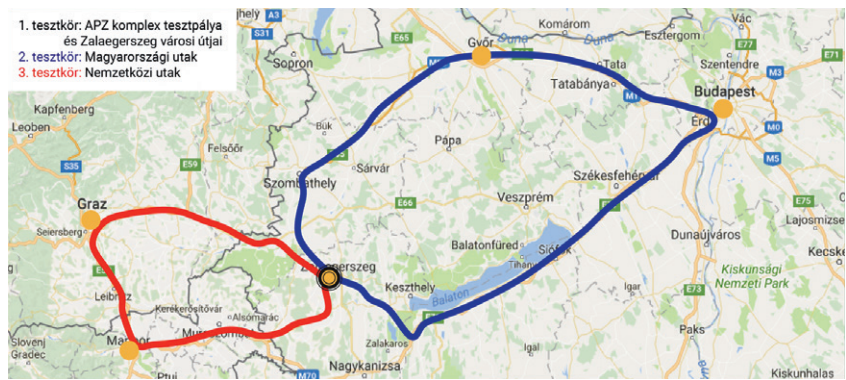
- A transzeurópai közlekedési hálózat (TEN-T) törzshálózatán túl az átfogó hálózat elemein is mielőbb meg kell kezdeni a Day1 (a remélt társadalmi hasznok és a technológia fejlettsége miatt lényegében azonnal elérhető) és a Day1.5 (a technológia fejlettsége ellenére a széles körű bevezetésre még nem feltétlenül alkalmas) szolgáltatások (3. ábra) megvalósítását. Ezt célszerű kiépített-

ség és szolgáltatások szempontjából differenciálva megvalósítani, a közvetlenül érintett városi térségek speciális igényeinek figyelembevételével, a forgalmi teljesítmények és a balesetek térbeli eloszlásának vizsgálatával (a megtérülés, a területi megoszlás, a szükségletek optimalizálása és az ütemezés kialakítása érdekében).

Ide kapcsolódik, hogy a Day1 C-ITS-szolgáltatások forgalombiztonsági és gyorsforgalmi utakon alkalmazható tizenegy felhasználói esetének megtérüléséről – a jelenleg hatályos EU-irányelvek alapján végzett számítások alapján – kimutatták, hogy a megvalósítás egyelőre körülbelül háromszoros költséggel jár a hasznokhoz képest. Hozzá kell azonban tenni, hogy számos tényező árnyalja a számítási eredményeket, mert a kezdeti költségek nagyobb részét a járművek fedélzeti eszközei jelentik; a forgalmi előrebecslés nagy valószínűséggel alábecsüli a várható forgalomnövekedést; a balesetek elkerüléséből származó hasznok a valóságosnál 30–50%-kal alacsonyabbak (az EU-kézikönyvben használt formula szerint); a fedélzeti eszközök ára várhatóan csökkenni fog; továbbá a torlódási, az időkölség és egyéb externális költségek elkerülése nem lettek haszonként számszerűsítve (BME ITS 2019).

– Szükséges a TEN-T hálózat folyosói mentén fekvő városok bevonása a C-ITS-fejlesztési programba. A fő- és nagyvárosi bevezető utakat és környezetüket (parkolási, közforgalmú közlekedési kapcsolatok, jelzőlámpás irányítás stb.) a rendszer elválaszthatatlan részének kell tekinteni. A főváros – mint a legnagyobb forgalmú úthálózzal rendelkező, egyúttal egy kiépülő C-ITS rendszer várhatóan legtöbb hasznát élvező hazai város – külön kezelése célszerű, és elengedhetetlen a főváros környéki úthálózat bevonása a C-ITS fejlesztésébe.

– A zalaegerszegi ZalaZone teszterület tervezett bővítése, fejlesztése is fontos előrelépés. A ZalaZone járműipari tesztpálya C-ITS-fejlesztésének kézenfekvő folytatása a környező közúti (városi, országúti és gyorsforgalmi) teszthelyszínek felszerelése a C-ITS-szolgáltatások lehető leg szélesebb, leginkább „jövőálló” spektrumával és eszközeivel. A járműfejlesztők számára elengedhetetlen kívánalom, hogy a tesztpályán megvalósuló tesztek folytatásaként annak közvetlen környezetében valós közúti körülmények között próbálják ki járműveik önvezető és vezetéstámogató rendsze-



4. ábra: A hálózatba kapcsolt önvezető járművek tesztelésére javasolt útvonalak Triple-loop rendszere (Forrás: saját szerkesztés – Mobilitás Platform, Járműipari munkacsoport)



5. ábra: A közlekedési adatplatform (Forrás: Mobilitás Platform)

reit. Ez a közúthálózat üzemeltetői számára is biztosítja a korai tapasztalatszerzés és az együttműködés lehetőségét valós körülmények között, valós adatok alapján.

A C-ITS-témakörhöz szorosan kapcsolódik az okosút (smart road) stratégiai tervezése is, amelynek keretében fő cél a hálózatba kapcsolt és önvezető járművek közlekedését támogató „okos” infrastruktúra jellemzőinek meghatározása, illetve kiépítésének ütemezése, azaz *útiterv (roadmap) kidolgozása* volt. Ez a munka kiemelt figyelmet fordított a közúthálózati fejlesztési tervekre és elképzelésekre, hasznosítva az elérhető nemzetközi és hazai okosútprojektek és jó gyakorlatok eredményeit, tapasztalatait.

Ezzel összhangban indokoltá vált az okosutakra vonatkozó stratégia megalkotása (Mobilitás Platform 2020): mely útszakaszokon és milyen szintű okos szolgáltatásokat kell kialakítani, figyelve a jármű és az infrastruktúra (V2I) közötti kommunikációt megvalósító alpinfrastruktúra kiépítésére, valamint a közlekedési körülményeket jól leíró szenzorhálózat és adatbázisok létrehozására. A javaslat kiterjed az úthálózati elemek kiépítettségük szerinti osztályozására is, az üzemi kutatásokban széles körben alkalmazott ISAD (Infrastructure Support for Automated Driving) szintek szerint.

A stratégia természetesen európai jó gyakorlatok, illetve magyarországi jármű-

ipari fejlesztők véleményére, valamint az állami szereplők álláspontjára támaszkodva határozza meg a közúti infrastruktúra fejlesztésének feltételeit: milyen kiépítettség tartozzon az egyes úthálózati kategóriákhoz vagy elemekhez, és milyen alapvető paraméterek előzetes vizsgálatával lehet a besorolást finomítani.

A stratégiaalkotás során az alábbi három kiemelt stratégiai fejlesztési területet azonosítottuk (és javasoljuk):

– A járműtesztek szempontjából fontos helyszíneket összekötő, kialakításra javasolt tesztútvonalak (4. ábra): az egyik az a tesztútvonal, amelyen a lehető legtöbb magyarországi útkategória és forgalmi körülmény megtalálható: a Zalaegerszeg–M9–M86–Szombathely–M86–M85–Győr–M1–Budapest–M0–M7–Balatonszentgyörgy–M76–M9–Zalaegerszeg útvonal (vizsgálva Győr, Budapest és Zalaegerszeg városi útszakaszainak felhasználhatóságát); a másik a magyar-osztrák-szlovén hármás határ környezetében egy mindhárom országban autópályát, főutat és mellékutat, mindhárom határátkelőt és lehetőség szerint nagyobb városokat (pl. Zalaegerszeg, Maribor, Graz) érintő útvonal (ún. Triple-loop).

– A magyar közúthálózat HD-térképszolgáltatásának fejlesztése. Ezt a TEN-T törzs- és átfogó hálózat, valamint a budapesti úthálózat elemeivel érdemes kezdeni, párhuzamosan a dinamikus forgalmi információk rétegével (VJT-információk, figyelmeztetések, balesetek, időjárás). Mindeközben a teljes TEN-T hálózaton el kell kezdeni a C-ITS Day1 szolgáltatására alkalmas rendszer kiépítését. Ide kapcsolódik továbbá a szolgáltatási lista sürgető bővítése is (összhangban a zalaegerszegi tesztpálya és a tesztek végző járműgyártók elvárásaival és visszajelzéseivel).

– Az egyes okosúti és C-ITS-szolgáltatások fejlesztésének strukturált és folyamatos, részletes vizsgálatával olyan további területek kezelhetők, mint az alacsonyabb (ISAD C és D) szintű feltételek megvalósítása és ütemezése, azaz statikus vagy digitális információk biztosítása az önvezető járművek számára; a TEN-T hálózati relevancia, fontossági sorrend és ütemezés kidolgozása a magasabb (ISAD A és B) szintek szolgáltatásainak vonatkozásában (forgalmi teljesítmény; forgalmi anomáliák: baleset, torlódás; fővárosi, városi környezetek prioritizálása stb.); az okosút- és C-ITS fejlesztések harmonizálása; a közúthálózat városi szakaszai és az okosvárosi/okosúti szolgáltatások szinergiáinak meghatározása és hasznosítása.

Az intelligens közlekedésben az élet más területeinél is fontosabb szerepet tölt be az adat- és információáramlás. A kooperatív, illetve autonóm közlekedés esetében már a kísérleti, fejlesztési és bevezetési szakaszban is nagy mennyiségű adat gyűjtésére és felhasználására van szükség.

A folyamatosan átalakuló közlekedési infrastruktúrákhoz kapcsolódóan új technológiák jelennek meg, ezek fejlesztését és validálását pedig saját adatokra célszerű alapozni – másképp megfogalmazva: saját adatok nélkül nem lehetünk kreatív alkotói az új közlekedési megoldásoknak. Ezért a KTI által alapított Mobilitás Platform elkészítette egy olyan közlekedési adatplatform funkcionális terveit, amely képes az ilyen adatok gyűjtésére, kezelésére és elemzésére (5. ábra). A közlekedési adatplatform különböző projektek keretében képes lesz biztosítani a közlekedéshez szükséges adatok rendelkezésre állását, az adatcsere informatikai lehetőségét a projektekhez kapcsolódó szervezetek és közlekedők számára, így támogatva az önvezető gépjárművek közlekedését, a kutatást, a fejlesztést, valamint a szabályozói tevékenységet. Ez aktív és dinamikus háttérbeli adatforrása lehet a szabályozások előkészítésének, a szabványosítási feladatoknak, a szimulációs és valós környezetben végrehajtott teszteknek, a hatékony forgalomszervezésnek (pl. a jobb kapacitáskihasználás, beruházásoptimalizálás, parkolásmenedzsment érdekében), a hazai tudásbázis fejlesztésének, a szélesebb körű becsatlakozásnak a nemzetközi együttműködésekbe. Segíti továbbá a közlekedésbiztonsági tevékenységet, valamint a magas szinten automatizált köz-

lekedéssel kapcsolatos közbizalom és elfogadottság erősítését. Az adatplatform részeként a legfejlettebb, mesterséges intelligenciát alkalmazó elemzési környezet terve is elkészültek, hogy az összegyűjtött adatvagyon felett minél gyorsabban és hatékonyabban lehessen új adattudományi (data science) alapú alkalmazásokat készíteni (Mobilitás Platform 2019).

Az adat egyfajta kapocs az intelligens rendszerek elemei – így a közlekedők, az infrastruktúra, a környezet és a járművek – között. A hálózatba kapcsolt és önvezető járművek fejlesztése során kiemelten fontos a jól definiált, de támogató jogi keretek megléte. Hazánkban már 2017 óta lehetséges az önvezető járművek és kiegészítő rendszereik tesztelése a teljes magyar közúthálózaton, térbeli és időbeli korlátozás nélkül. E szabályozási környezet alakításában, naprakész, innovatív és proaktív formálásában is fontos szerepe van a KTI-nek és a Mobilitás Platformnak. A járműfejlesztőket támogató jogszabályi háttér megteremtése mellett kiemelten fontos a tapasztalatok visszacsatolása és a szükséges módosítások előkészítése. Ilyen tevékenységek többek között:

- kezdeményezések a teljesen autonóm személyszállítást és áru fuvarozást szolgáló ingajáratok (shuttle) közúti tesztelésére, lehetőleg valós körülmények között (living lab);
- a távvezérlő (remote control) funkciók és távoperátor szerepkör vizsgálata (szintén tesztelési célt szolgálva);
- elengedhetetlenül fontos a biztonságos működést megteremtő nyilvános kulcsú infrastruktúra (public key infrastructure) megalkotása is.

A KTI a járműfejlesztőkkel együttműködve a zalaegerszegi autóiipari tesztpálya közúti közlekedési környezetében 6 tesztútvonalat jelölt ki, összesen 530 km úthosszon, 125 teszteset azonosításával. Ez a vizsgálat alapját képezi annak a szabadon bővíthető, online tesztkatalógus-konceptiónak és adatplatformnak, mely segíti a tesztpályára érkező és közúti tesztek végző járműfejlesztőket. Az ipari igényeket is figyelembe vevő katalógus lehetőséget biztosít a közúti közlekedési környezet célirányos szűrésére a különböző járműtesztekhez (közúti teszthelyszínek szűrése és keresése különböző igények és paraméterek alapján, online bejárható útszakaszokkal és visszanezhető videóképpel).

Mindezzel összhangban hazánk jövőbeli feladatai az intelligens közlekedési rendszerek komplex megvalósításának előmozdítása a kölcsönösen átjárható, együttműködő és fenntartható közlekedési környezet megalkotása érdekében. Ennek elengedhetetlen része az innovatív és időtálló város- és régiófejlesztés, a közlekedési infrastruktúra, a járművek, a környezet, az emberi tudás és a társadalmi tudatosság, illetve nem mellékesen a támogató jogszabályi környezet további folyamatos fejlesztése.

Az intelligens mobilitás európai és hazai várható folyamatai kapcsán kiemelten fontosnak tekintjük az alábbiakat:

- az innovatív városi mobilitási trendek kutatását és formálását, beleértve egyebek mellett a megosztásalapú mobilitás, a mobilitás mint szolgáltatás, a városi logisztika, a különböző okosvárosi megoldások, a forgalommenedzsment és mikromobilitás témaköreit;

- az egyes közlekedési módokra specifikus, illetve inter- és multimodális közlekedési megoldásokkal kapcsolatos kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységet, a közlekedési munkamegosztás optimalizálását az intelligens mobilitás mellett a fenntarthatóságra és a közlekedési rendszer ellenálló képessége vonatkozó célkitűzésekkel összhangban;

- a hálózatba kapcsolt és autonóm mobilitási ökoszisztéma megalkotását, beleértve az önvezető-technológiák, a kiszolgáló infrastruktúra, a járművek, az adatmenedzsment-rendszerek, a kommunikációs és navigációs rendszerek, a környezet, a társadalmi tudatosság és felelősség, valamint a jogi keretek kutatását és fejlesztését.

Mindezekben a KTI aktív és meghatározó szerepet kíván betölteni a jövőben is.

IRODALOM

- BME ITS (2019): C-ITS útinfrastuktúra rövid távú fejlesztése. BME ITS Közlekedési és Járműrendszerek Nonprofit Zrt., 2019. december. Megrendelő: KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.
- Csiszár Csaba (2019): Innovatív személyközlekedési rendszerek és mobilitási szolgáltatások. Közlekedéstudományi Szemle. LXIX. évf. 1. szám, 14–23. DOI: 10.24228/KTSZ.2019.1.2
- Miskolczi Márk - Földes Dávid - Munkácsy András - Jászberényi Melinda (2021): Urban mobility scenarios until the 2030s. Sustainable Cities and Society, 72, 2021. szeptember, 103029.
- Mobilitás Platform (2019): Funkcionális elvárások a hálózatos közlekedési fejlesztések informatikai adatplatformjával szemben. Mobilitás Platform - Adatmenedzsment munkacsoport, 2019. november.
- Mobilitás Platform (2020): Smart Road Stratégia. Mobilitás Platform - Útinfrastuktúra munkacsoport, 2020. február.

Szükség van-e a város- és közlekedéstervezés együttműködésére?

Városaink jövője – a jövő mobilitása



Az előrebecslések szerint 2050-re a világ népességének 68%-a városokban fog élni.¹ Ez óriási kihívás mind a személy-, mind az áruszállítás tekintetében. Városaink közlekedési gondjai már most is fojtogatják életünket, ez a növekvő mobilitási igények mellett tovább erősödhet. Mit hozhat ebben a helyzetben az egyre több döntéshozó által felismert közlekedésorientált városfejlesztés, az önvezető gépjárművek megjelenése, a mikromobilitás, a közösségi eszközhasználat vagy a távmunka?

**Dr. Horváth Balázs dékán,
tanszékvezető, Széchenyi István
Egyetem Építész, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar**

Időről időre felmerül a kérdés, mit hoz a jövő, hogyan fogunk élni. Ha e kérdést a közlekedés területére fókuszáljuk, akkor először elő kell vennünk az összefoglalóban idézett előrebecslést: „2050-re a világ népességének 68%-a városokban fog élni.” Miért gond ez, gond-e ez egyáltalán? Ne feledjük, itt nem csak néhány százazres településekről beszélünk, hanem többmillió lakosságú, összefüggő városrendszerekről. Emellett azonban a csökkenő lélekszám

miatt egyre kisebb figyelmet kap (ha a jövőről beszélünk) a nem városi népesség. Azok, akiknek nincsenek jó anyagi lehetőségeik, nincs kellő képzettségük, az internet, a mobilkommunikáció nem hétköznapi (a KSH adatai szerint Magyarországon a háztartások 95%-a rendelkezik internet-hozzáféréssel, vagyis nagyságrendileg 500 ezer ember nem rendelkezik vele). Ugyanakkor a közlekedés kérdéseit nem szűkíthetjük le a közlekedés rendszerére, hiszen a közlekedés egy származtatott igény.² Ez azt jelenti, hogy nem azért közlekedünk, mert közlekedni akarunk, hanem azért, mert valahova el kell jutnunk, valamit el akarunk intézni, a munkaidőnket, tehetségünket

el akarjuk adni. Ezt azonban nem tehetjük meg akárhol, így a térben szétválasztott funkciók miatt le kell győznünk a távolságot. Ebből könnyen észrevehetjük, hogy a közlekedési igények kialakulásának oka az egyes funkciók térbeli szétválasztódása. A funkciók szétválasztódása pedig a területfelhasználás eredménye. Ezek általában a települések növekedésével fokozottan jelentkeznek. Tehát ha arra vagyunk kíváncsiak, mit hoz a jövő a közlekedésben, akkor az első gondolat alapján (a népesség 68%-a városban fog élni) tudnunk kell, milyen lesz a jövő városa.

A jövő városáról sok elmélet született, gondoljunk csak az 1930-as évek autopolisz-vízióira, vagy a Jetson család mese-filmjeire, de idézhetnénk számtalan sci-fi-feldolgozást is. Ezeket a jövőképeket azonban jelentősen átírhatják az elmúlt hónapok eseményei, a járványügyi intézkedések, és azok jövőbeni lecsapódásai. E tényező mellett fontos megjegyezni, hogy a jövő városa a jövő lakosaiból áll, akik az internet korában szocializálódnak, így igen fontos, hogy életvitelüket átjárja az internet, a mobilkommunikáció. Miért fontos ez? Azért, mert e két esemény (jelenség), a járvány és annak következményei, illetve az internet mint alapszükséglet oly módon írhatja át az életmód ma

ismert képét, ami a városok szerkezetére, ezen keresztül pedig a közlekedési igényekre, így azok kielégítésére is igen nagy hatással lehet.

E cikkben néhány gondolatot, gondolatébresztő ötletet sorolok fel, amely három területet ölel fel:

- közlekedési igényeket kiváltó helyváltoztatások a jövőben,
- városszerkezet és közlekedés,
- közlekedés mint technikai rendszer (közel)jövője.

Közlekedési igényeket kiváltó helyváltoztatások a jövőben

A helyváltoztatási igényeket a célpontok elhelyezkedése és azok elérésnek szükségessége befolyásolja. A célpontok elhelyezkedésére a következő részben térünk vissza. A helyváltoztatási igényeket tehát erősen befolyásolja az, hogy mennyire fontos oda eljutnunk. El kell-e mennünk dolgozni mindennap, be kell-e vásárolnunk mindennap... Ezért fontos a járvány hozta változások és az internet alapvetőségének gondolata. Válasszuk külön az utazásokat motiváció szerint: kötelező és nem kötelező utazások. Kötelező utazásoknak nevezzük a munkával, iskolával kapcsolatos utakat. Vajon a jövőben is mindennap megünn-e dolgozni, tanulni? A tapasztalatok azt mutatják, hogy az iskolai oktatás csak korlátozottan oldható meg távoktatásos formában. Eltekintve a hagyományos oktatásban bevett gyakorlatok (tanítás-számonkérés-tanítás-számonkérés) szó szerinti átültetésétől, minél fiatalabbak a tanulók, annál körülményesebb a távoktatás hatékony megoldása, hiszen fiatalabb korban a rendszerek technikai kezelése is jelentős figyelmet igényel a diáktól. Az idősebb korosztály (középsiskola, felsőoktatás) számára a távoktatás lehet alternatíva, de csak mint a személyes tudásátadás kiegészítése, arra viszont kiváló. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy az oktatás mint helyváltoztatást előidéző tevékenység még egy jó darabig velünk marad, ez a jövőben sem változik.

A munkába járással kapcsolatos kötelező utazások esete egy kicsit más. A járvány megmutatta, hogy számtalan olyan munkakör van (egyre több?), amely nem igényel mindennapos jelenlétet. Megfelelő szervezéssel jelentősen csökkenthető a közlekedési rendszerre nehezedő csúcsidei nyomás, a napok és a napon belüli időszakok dinami-

kus, szervezett felosztásával a csúcsok mértéke csökkenthető, időben széthúzható. Kérdés, hogy a munkahelyek mekkora része ültethető át e rendszerbe, továbbá az automatizálás hány munkahelyet szüntet meg, az ott dolgozók mekkora része kerül át „táv munkásítható” munkakörbe.

Ezt az egész folyamatot színesíti azonban, hogy ha a gyerekek iskolába járnak, akkor a szülők el fogják vinni őket az iskolába (egy néhány évvel ezelőtti felmérés szerint Magyarországon 10-ből 8 általános iskolást személygépkocsival visznek iskolába), vagyis a jelenlegi gyakorlat szerint a reggeli csúcsban (ha kell, ha nem) útnak indulnak. Nagy kérdés, hogy vissza akarunk/merünk/tudunk-e menni a múltba, hiszen korábban (az 1990-es évekig) nem volt szabad iskolaválasztás, így a szülők iskolába szállító szerepe fel sem merült. Ez pedig azt jelentette, hogy kevesebb utazás bonyolódott le a reggeli csúcsforgalom idején.

Tehát ha nincs iskolába szállítási kényszer a szülőn, és a munkahelyek mérhető mennyisége „táv munkásítható”, az észrevehető forgalomcsökkenést eredményez, különösen a reggeli csúcsforgalom idején.

Egészen más a kép a nem kötelező utazások területén. A rokonokat vélhetően ezután is meg fogjuk látogatni. Ha tehetjük, ezután is fogunk kirándulni. Ha van rá motivációnk, időnk, lehetőségünk, sportolni is elmegyünk. Nagy kérdés a bevásárlás, és annak közlekedési hatásai. Sokan, sokszor rendelünk már most is az interneten (a KSH 2019-es adatai szerint a hazai lakosság közel 55%-a vásárol kisebb-nagyobb rendszerességgel az interneten) különböző termékeket, ezek között azonban egyelőre túlsúlyban vannak az alkalmi vásárlások (tartós fogyasztási cikkek, gépjárműalkatrészek...).

Városszerkezet és közlekedés

Több cikkben és előadásban foglalkoztam már a jövő mobilitásának e vetületével.^{3,4,5} Miért ilyen fontos ez? A közlekedési igény egy származtatott igény, ami az egyes funkciók térbeli szétválasztódásának eredménye. Ha a város- és közlekedéstervezés kéz a kézben halad, akkor a létrejövő településen generálódó közlekedési igények mennyisége alacsony lesz, az azok lebonyolítására létrejövő közlekedési megoldások pedig optimálisak lesznek a fenntarthatóság szempontjából. (A Public Transport International szaklap különszá-

mot szentelt e témának 2007-ben, Integration of public transport and urban planning: the key to sustainable mobility címmel.) Ezzel szemben, ha a két szakterület nem dolgozik össze, a létrejövő településen nagy mennyiségű (mondhatjuk felesleges) utazási igény jelentkezik. Ezek kielégítése nem biztos, hogy megoldható fenntartható, környezetbarát módon, hiszen nem biztos, hogy ehhez lesz elég hely...

Mit jelent az egyik és a másik megközelítés? A közlekedésbarát vagy közlekedésorientált megközelítés alapja a vegyes beépítés, ahol egy területen többféle funkció is megjelenik, így nem szükséges minden utazáshoz a közlekedési rendszert igénybe venni. Szép példa erre a koppenhágai „Finger plan”. E megoldásnál a kéz ujjaihoz hasonlóan nyúlnak egymásba a különböző funkciók, így alakítva ki a vegyes terület-használatot. A modell működőképességét igazolja, hogy a város közlekedési munkamegosztása igen kedvező.⁶ 2010-ben a nem motorizált közlekedés aránya 56% volt (31% kerékpár, 25% gyalogos), és ez vélhetően nem az időjárásnak köszönhető.

Jó példaként szokás még tekinteni Bécsre: immár sokadszor nyerte el a legélhetőbb város címet. A szempontok között szinte mindig megjelenik a „...továbbá híres remek közlekedési rendszeréről is...” mondat. Mit jelent ez? Egyensúly! A város közlekedési rendszere szervezésileg egyensúlyban van, ahol arra adódik lehetőség, előnyt élveznek a gyalogosok, ahol kicsit nagyobb a távolság, a kerékpárosok, ahol még nagyobb, ott pedig a közforgalmú közlekedés. A rendszert a politika is támogatja, mégpedig hosszú távon és anyagilag is, így érhető el, hogy az éves bérlet Bécsben napi 1 euróba kerül. Az éves nettó átlagbérből nagyságrendileg 60 darab éves bérletet tudnánk venni (Budapestten ez az arány nagyságrendileg 30 darab).

A hazai városfejlesztés utóbbi 15-20 évére leginkább a lakópark, lakókert, ipari park szavak jellemzőek. Ezekre sok minden igaz, csak a vegyes beépítés nem. Megfigyelhető, hogy több hazai városban úgy jöttek létre 700-1000 lakásos lakóterületek, hogy a legalapvetőbb szolgáltatások sem jelennek meg (gyógyszertár, orvosi rendelő, bölcsőde, óvoda, iskola, néha-néha utólag megjelenik egy-egy étel-miszerüzlet). Ez a kiépítés magában hordozza a mindennapos utazási igényeket, melyek többsége szinte biztosan csak személygépkocsival elégíthető ki (más

	torlódás	parkolás	zaj	szálló por	levegő- szennyezés	közlekedés- biztonság	korlát
gyaloglás	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nagyon jó	táv, egészségi, állapot, időjárás
kerékpározás	csekély/nincs	csekély/nincs	nincs	nincs	nincs	jó	táv, egészségi, állapot, időjárás
bike-share (BuBi)	csekély/nincs	csekély/nincs	nincs	nincs	nincs	jó	táv, egészségi állapot, időjárás
hagyományos szgk	van	van	van (rendszeres, nagy)	van	van	rossz	helyigény, vezetési képesség
elektromos szgk	van	van	csekély	van	nincs (lokálisan)	rossz	helyigény, vezetési képesség
önvezető (elektromos) szgk	növekszik	csekély	csekély	van	nincs (lokálisan)	nagyon jó	nagyobb helyigény
car-sharing (GreenGo, MOLimo)	van	csekély	csekély/van	van	van/nincs (lokálisan)	rossz	helyigény, vezetési képesség
önvezető car-sharing	erősen növekszik [7]	csekély	csekély/van	van	nincs (lokálisan)	nagyon jó	nagyobb helyigény
igényvezérelt autóbusz	nincs	nincs	van (ritka, nagy)	van (kisebb)	van (fajlagosan kisebb)	jobb	kritikus tömeg (igény)
menetrend szerinti közforgalmú közlekedés	csekély/nincs	nincs	van (ritka, nagy)	van (kisebb)	van (fajlagosan kisebb)	jobb	kritikus tömeg (igény)

közlekedési módok aránytalanul nagy hátrányt okoznának).

E kérdéskör másik oldala, még ha vegyes is a beépítés, adunk-e lehetőséget például a közforgalmú közlekedésnek, vagy egy tízezer főnél nagyobbra tervezett lakóterület ellátását kizárólag lakó, esetleg kisebb gyűjtőutakra bízunk (nem valósult meg).

Ha jól körülnézünk a történelemben, egyszer már sikeresen együttműködött a várostervező és a közlekedéstervező. Ez az 1970-es, 1980-as évek lakótelepe. Igen, mondhatjuk, hogy ez rossz példa. Kérdés, hogy milyen szempontból. Valóban, a lakások mai szemmel elavultak, talán kicsik is, ugyanakkor az előzőekben említett minden szolgáltatás gyalogos távolságra elérhető. Nem kell személygépkocsi az élethez! Ha leegyszerűsítjük, a lakóparkok, lakókerterek jobb lakáskörülményeiért feláldozzuk az időnket és függetlenségünket. Ilyen szemüvegen át vizsgálva nem is csak rossz oldaluk van a lakótelepeknek. A kérdés természetesen továbbiakat vet fel, hiszen a lakótelep laksűrűsége adja a garanciát a szolgáltatások életben maradásához, a jobb lakáskörülmény pedig általában együtt jár az alacsonyabb laksűrűséggel, ami nem ad kritikus tömeget bizonyos szolgáltatások fennmaradásához. Ez is egy ördögi kör, melyet fel kell oldanunk.

Közlekedés mint technikai rendszer

Óriási kérdés, hogy a közlekedés mint technikai rendszer mire képes. Sokan a megváltást várják az önvezetéstől, vagy adott esetben az elektromos közlekedéstől. Mások a szervezésben bíznak (utazás- vagy járműmegosztás). Mi az a probléma, amire keressük a megoldást? Torlódás az

utakon, nehéz parkolás, zaj, szálló por, levegőszennyezés, kedvezőtlen közlekedésbiztonsági helyzet. Mit kezd ezekkel egyik vagy másik közlekedési megoldás? Azt gondolom, előre leszögezhetjük, jó megoldást csak valamilyen vegyes rendszer adhat, egyik szélsőség sem helyes. Tegyük fel, hogy mindent a gyalogos közlekedésre építünk fel, de mi van azokkal, akik nem tudnak gyalogolni, nem beszélve a rossz időjárás körülményekről? Tökéletes közlekedési mód nincs, mindegyiknek vannak előnyei, hátrányai és korlátai. Ezek szem előtt tartásával azonban kialakítható (ha ezt a területi tervezés lehetővé teszi/hagyja) egy egészséges, egyensúlyban lévő közlekedési rendszer.

Jövőkép

Helyes jövőképet vélhetően akkor alkothatnánk, ha a várostervező összefogna a közlekedéstervezővel (nem az infrastruktúra-tervezővel, hanem a rendszertervezővel, szervezővel), és az ő duójukat kiegészíthetnénk az informatikai rendszer tervezőjével. Ez eddig szükséges, de nem elégséges feltétele a sikernek, hiszen e triónak rendszeresen konzultálnia kellene az új megoldásokra nyitott, vállalkozó szellemű fiatalokkal, akiket kellő szociális érzékenységgel oltottunk be az idősök és hátrányos helyzetűek irányában. Ha ez a csapat készen áll, szükséges még egy fogadókészséggel megáldott döntéshozói testület, amely a terveket, javaslatokat a nyilvánosság elé meri tárni, a kialakult kulturált vita eredményeit felhasználva pedig hosszú távon képes elfogadni és megvalósítani (a koppenhágai Finger plant 1947-ben kezdték el megvalósítani, és még ma is csiszolják, finomítják).

Konklúzió

A bölcsek köve nincs nálam. Így azt gondolom, minél többet foglalkozunk a jövő, a közlekedés jövője kérdésével, annál bizonytalanabbak leszünk. Egy biztos: az elmúlt 15-20 év hazai, a gyakorlatban megvalósult fejlesztési irányai alapvetően zsákutcának tűnnek (tisztelőt a kivételeknek), hiszen a homogén városszerkezet (lakóparkok, lakókerterek), a motorizált egyéni közlekedés előtérbe helyezése (helyi közforgalmú közlekedés finanszírozása, szja-szabályok közlekedési vonatkozásai, parkolásgazdálkodás) hosszú távon fenntarthatatlan, erősen környezet- és egészségkárosító. Másfelől, ha hiszünk az internet életátformáló erejében, akkor a társadalmi különbségek tovább fognak nőni, így ismét és fokozottan előtérbe kerülhet a közlekedés infrastruktúra-pótló szerepe, ami különös felelősséget ró a közlekedési szolgáltatások megrendelőire.

IRODALOM

- 1 United Nations, Department of Economic and Social Affairs (Population Dynamics). World Urbanization Prospects, 2018.
- 2 Kovács Ferenc: Közlekedéstan. Széchenyi István Egyetem, 2007 (elektronikus jegyzet).
- 3 Horváth Balázs: Rendszerszemléletű stratégiai tervezés. Közlekedésfejlesztés Magyarországon - konferencia-előadás, Balatonföldvár, 2016. május 10-12.
- 4 Horváth Balázs: A város- és a közlekedéstervezők elég gyakran beszélnek egymással? XVI. A városi közlekedés aktuális kérdései - konferencia, Balatonfennyves, 2016. szeptember 8-9.
- 5 Horváth Balázs: Közlekedésorientált várostervezés. XVII. A városi közlekedés aktuális kérdései - konferencia, Budapest, 2017. szeptember 7-8.
- 6 M. Puhe - J. Schippl: User Perceptions and Attitudes on Sustainable Urban Transport among Young Adults. Findings from Copenhagen, Budapest and Karlsruhe. Journal of Environmental Policy and Planning, July 2014 (DOI: 10.1080/1523908X.2014.886503)

Elég egy apró szikra – vezetőképes burkolatok

A sztatikus elektromosság a mindennapi élet része. Folyamatosan körülvesz a jelenség, akár érzékeljük, akár nem. Persze a legtöbben az ujjhegyről leugró kis szikrákkal azonosítjuk, ami egy ártalmatlan jelenség hétköznapi körülmények között.

Ez az apró csípés inkább csak érdekesnek tűnik, mint veszélyesnek. Azonban ha megvizsgáljuk, akkor a statikus feltöltődés bizony komoly károkat tud okozni.

Por- és robbanásveszélyes területeken egy ilyen kis szikra tökéletesen elég ahhoz, hogy gyutacsaként működve beindítsa a detonációt. Egy levegőbe szálló bútorüzem nem szép látvány, nem csoda, hogy mindent megteszünk ennek elkerülésére. Az optikai és finommechanikai alkatrészek kezelésénél, valamint a festési, lakkozási műveleteknél a sztatikusan feltöltődött por okoz gondot. Ilyenkor a jelenség anyagi kárral jár és már nem emberéletet veszélyeztet, de a jelenség megakadályozása itt is követelmény. Azonban van ennél egy jelentősebb és sokkal alattomosabb károkozás is. Elsősorban az elektronikus berendezéseket gyártó üzemekben fordul elő az, hogy a sztatikus kisülések károsítják a rendkívül finom áramköröket, félvezetőket. És ezek sokszor nem látványos, azonnal észrevehető károk, de rendkívül nagy érvágást okoznak a gyártóknak. A sztatikus feltöltődés a félvezetők meghibásodásának több mint 50%-áért felel. Nem csoda, hogy a feszültség levezetésére az ilyen jellegű gyártóüzemekben egyre komolyabb és komolyabb rendszereket vezetnek be.

El kell vezetni a sztatikus elektromosságot az emberekről, berendezésekről, mindenről

Ezeknek a sztatikus feltöltődést megakadályozó rendszereknek számos eleme van, de a vezetőképes padló elkészítése a mi feladatunk. Az elmélete ennek egyszerű. Melegburkolatok esetén a különböző eljárásokkal vezetőképesé tett burkolatot kell egy vezetőképes ragasztóval leragasztani, ami alá egy az egyenpotenciál-hálózatba bekötött rézhálót fektetnek. A ragasztó kiválasztása a burkolat típusától és a várható terheléstől függ. Melegburkolatok esetén a Mapeinek számos ilyen terméke van.

Hasonló ez a hidegburkolatoknál is, annyi különbséggel, hogy ennél a burkolatfajtánál létezik egy olyan vezetőképes padló típus is, ahol maga a kerámia nem vezetőképes. Ilyenkor a kerámialapok olyan kis méretűek, hogy egy 36-os lábú ember akárhogy is lép rá a lapra, mindenképpen érintkezik a talpa az elektromosan vezetőképesé tett fugázóval. Az elektronok levezetéséről ilyenkor a MAPELECTRIC CP1 adalékszerrel elektromosan vezetőképesé tett fugázóhabarcs és a ragasztó gondoskodik. A fektetéskor ilyenkor ügyelni kell a minimálisan 5 mm-es fugaszélesség meglétére, amit a burkolat szintjén síkba fugázva kell kialakítani. Követelmény a lapok üregmentes fektetése is. Ez leírva nem tűnik bonyolultnak, azonban a való életben történő kialakítása egyáltalán nem egyszerű. Ráadásul a kivitelezéskor óhatatlanul elkövetett apró hibák rontják a burkolat végső vezetőképesességét. Az, hogy jól sikerült-e a padló kialakítása, azaz a siker vagy bukás, a felület átadásakor derül ki. És addig izgulhat mindenki! Hogy ez ne így legyen, ezért a Mapei a partnereinek egy komoly együttműködést kínál. A szaktervező által a padlóra kiírt elektromos ellenállást és a burkolat és az alkalmazandó segédanyagok specifikációit figyelembe véve egy külső szakértő segítségével értékeljük a tervezett rendszer kialakíthatóságát. Amennyiben ezek alapján a burkolat megvalósítható, akkor egy ragasztott minta segítségével ellenőrizzük a szármítás helyességét. Ha ez megfelel akkor indulhat a kivitelezés. A kivitelezés



során – a munka nagyságától függően egyszer vagy akár többször is – független szakértő segítségével ellenőrizzük, hogy minden rendben van-e. Így garantálható, hogy az elkészült padló tökéletes műszaki állapotban a tervezői kiírásnak megfelelően készül el.

Gondos tervezés, szaktudás és jó anyagok együtt garantálják a követelményeknek megfelelő padló kialakítását. A Mapei a vezetőképes padlók esetében is partner ebben.

További információ: www.mapei.hu



Forgalomszabályozás és forgalomtechnika

A történelem az élet tanítómestere

Cicero mélyen megvetette Caesart. „Historia est magistra vitae” – mondta, vagyis „a történelem az élet tanítómestere”, s ezzel azt akarta sugallani, hogy pillanatnyi hatalom ide vagy oda, az élet eldönti, mi a maradandó: a történelem nélkül nem látszik igazán a jelen, a jövőről nem is beszélve. A modern közúti közlekedés a gépjárművek megjelenésével kezdődött a XX. század elején. Az utóbbi száz évben folyamatosan és gyorsan fejlődtek a gépjárművek mellett a forgalomtechnikai eszközök – jelzőtáblák, útburkolati jelek, forgalomirányító fényjelző készülékek – és természetesen a közúti szabályozás is.

**Dr. Mocsári Tibor közlekedés-
biztonsági csoportvezető,
Magyar Közút Nonprofit Zrt.**

A közutak építése már az ókorban elkezdődött – évezredes gyakorlat és tapasztalat működtette a közúti rendszert, amely mellett eltörpül az elmúlt 100 év ismert és dokumentált közlekedéstörténete. Keveset tudunk az időszámításunk kezdetének közlekedéséről, pedig nem kell mást tennünk, mint alaposan megvizsgálni történelmi örökségünket, és meg fogjuk találni a mai forgalomtechnikai eszközök elődeit.

Forgalomszabályozás

A közúti forgalom szabályozását már az ókorban is szükségessé tette a forgalom nagysága, illetve a közutak korlátozott kapacitása. Utcák egyirányúsítása: Pompejiben néhány utca elég széles volt a kétirányú forgalomhoz, de többségük csak egy jármű közlekedését biztosíthatta.

Egyes kutatók úgy vélik, hogy az utcák egy része tartósan egyirányú lehetett, bár a forgalmi irányt mutató jelzőket még nem sikerült azonosítani.

Az első forgalom- szabályozási rendelet

A közlekedés nagyon lassú lehetett az ókori Rómában, az utcákon zűrzavar, szinte káosz uralkodott. Hogy kinek volt elsőbbsége az ókori Róma szűk utcáin, azt a társadalmi rang alapján kellett eldönteni, így az egyetlen szabályt a járókelők rangbeli különbsége adta. A jelzőlámpákat, táblákat és a köz-

lekedési szabályokat ugyanis a társadalmi pozíció alapján kialakított elsőbbségadási szabály pótolta, több-kevesebb sikerrel. *Juvenalis* és *Seneca* több írásában is találunk utalást arra, miként viselkedtek a társadalmi ranglétrán feljebb állókkal szemben a rómaiak, amikor útjukba kerültek. Egy konzul, egy praetor vagy egy néptribunus útjából minden közönséges római polgárnak ki kellett térnie, ahogy a rabszolgák sem akadályozhatták az egyszerű római polgár továbbhaladását. Hogy kivel találkozott össze az ókori városlakó, egyszerű módon eldönthette: egy pillantást vetett a másik öltözékére, és máris alkalmazni tudta az íratlan szabályt. A szolgáknak, akik fülükben fadarabot hordtak, mindenki előtt ki kellett térniük. A bíborcsíkos tunikába öltözöttnek az egyszerű fehér tunikás nincstelenekkel szemben mindig elsőbbségük volt, a díszes tógát viselő szenátoroknak viszont ők sem állhattak az útjukban.

Magasabb társadalmi pozíció – gyorsabb előrelépés Róma utcáin. A társadalmi különbségek ugyan szabályozták a közlekedést, ám az idő múltával egyre több egyenrangú közlekedett Rómában. Ráadásul a szűk utcákat nemcsak közlekedésre használták, hiszen kitelepedtek ide kocsmák, kereskedők és kisiparosok is, de gyakran pottyant le az emeletes házak ablakából szemét, néha még az ürülék is. Másrészt Róma, ellentétben Pompejivel, nem egy tudatosan megtervezett város volt, hanem szerves fejlődés révén alakult ki. Ennek köszönhetően a régi kisváros szűk utcái megmaradtak. Ezek a

kis utcákon kellett kerülgetniük egymást a piac környékéről érkező kordéknak és ökrös szekereknek, valamint Róma polgárainak, így a Kr. e. első század közepére nem csoda, hogy komoly gondot okozott eljutni a város egyik feléből a másikba.

Személyek szállítása ökrös szekérral vagy kordékkal ekkor már tiltott volt, kivélt ez alól csak a legmagasabb rangú tisztviselők és a Vesta-szüzek jelentettek. A közlekedési nehézségek kérdése azonban már nem volt kezelhető ilyen jellegű intézkedésekkel. Ezért határozta el magát Julius Caesar Kr. e. 45-ben egy radikális lépésre: egész Rómát sétálóutcává nyilvánította napfelkeltétől délután 4 óráig, erre az időre kitiltotta a járműveket a birodalom fővárosának utcáiról Róma falain belül. A kereskedők, zöldségesek és kisiparosok szekereinek és kordéinak délután négyig a városkapukon kívül kellett várakozniuk. Caesar rendelkezése *kétszáz éven át volt érvényben*.

A pompeji Fórum szintén kocsimentes övezet volt. A járművek továbbhaladását úgy akadályozták meg, hogy az utcát kövekkel zárták le.

Forgalomtechnikai eszközök

Az első közúti jelzések, a mérföldkövek eredetileg kőobeliszkek voltak: gránitból, márványból vagy egyéb helyi kőből, később betonból készültek. A Római Birodalom útépítői széles körben használták ezeket, és a római úthálózat fontos részét képezték, hiszen a napi megtett távolság bizonyos esetekben mindössze néhány



„Maczkaszemek” az út köveiben



Egyirányú utca Pompejiben

mérföld volt. Sok római mérföldkő csak az uralkodó császár nevét rögzíti, helynév vagy távolság megadása nélkül. Róma központjában az „Arany mérföldkővet” állították fel a birodalom feltételezett központjának jelölésére (1 római mérföld 1618 angol yard, vagyis 1,48 km). Hazánkban a „0” kilométerkő a Budapestről induló főutak kilométer-számozásának kezdőpontját szimbolizálja: a Clark Ádám téren 1975-ben avatták fel *Borsos Miklós* alkotását, a 80 cm-es talapzaton álló, három méter magas mészkőszobrot.

A következő képen látható, faragott mészkőből készült római mérföldkő Pilisszántón, a páduai Szent Antal-templom mellett áll, 262 cm magas és 60 cm átmérőjű. A rajta lévő szöveg fordítása a következő: *„A kegyes, fényes Marcus Aurelius Severus Alexander császár, a legfőbb hadúr és főpap, akit nyolc alkalommal ruháztak fel tribunusi ranggal, háromszoros consul, a haza atyja cím tulajdonosa állíttatta Aquincumtól ... mérföldre.”*

Korunk kilométerszelvény-jelző táblái fémből készülnek, és teljesen máshogy néznek ki – valószínűleg 2000 év múlva nyomuk sem marad.



Kijelölt gyalogos-átkelőhely az ókorban

A kijelölt gyalogos-átkelőhely – vagy egyszerűbben fogalmazva: a „zebra” – egyike legismertebb közúti jelzéseinknek, szerves része mindennapi közlekedésünknek. E közúti jelzésnek azonban hosszú története van. Talán meglepő, de a zebrát – igazolható módon elsőként a történelemben – már az ókori rómaiak is alkalmazták. Ennek nyomát Pompejiben ma is láthatjuk: a városi hatóságok szakemberei egyes útszakaszokon, főként a belső utak kereszteződésében nagyméretű, lecsiszolt kőtömböket fektettek egymás mellé a kőburkolattal ellátott úttestre, lépéstávolságra egymástól. A gyalogosok átkelésére szolgáló kőtömbök jelentősen, akár 20–35 cm-re is kiemelkedtek az úttest burkolatából, s egy magasságban voltak a kövezett járdával. A kőtömbök fő funkciója mégsem az út biztonságos keresztezése volt: szárazon tartották a gyalogosok lábát, így nem kellett belélni az esővízbe, a kerekek vájta gödrökbe és emberi-állati hulladékokba, amelyek Pompeji utcáit betöltötték.

A kőtömbök olyan távolságra helyezkedtek el egymástól, hogy azok közeiben az emberi erővel mozgatott kocsik, valamint az állati erővel vont járművek kerekei egyaránt zökkenőmentesen közlekedhessenek. A kövek közötti kis távolság és a kis ív miatt az egyenesen és a kanyarodva haladók is csak kis sebességgel tudtak áthaladni a kereszteződésen.

Prizmák a Vezúv látványa alatt

Egyedülálló élmény megismerni az ősi várost, Pompejít, amelyet i. sz. 79-ben a Ve-

zúv kitörése semmisített meg. A régészeti feltárásnak köszönhetően ma több mint 2000 éves úton közlekedhetünk, ahol az út kövei közé fehér márványlapocskákat illesztettek be, amelyek még ma is „maczkaszemként” működnek, segítve a sötétben való közlekedést.

Biztonsági korlát, terelőkúp, széljelző oszlop

A „bollard” angol kifejezés: erős, rövid, függőleges oszlopot jelent. A kifejezés eredetileg egy hajó vagy rakpart oszlopára vonatkozott, amelyet elsősorban hajók kikötésére használtak, de ma már a közúti forgalom szabályozására felszerelt oszlopokra is, amelyek célja, hogy megakadályozzák a gyalogosok elütését vagy az építményekbe ütközést.

Fából is készülhettek korlátok a hidak és az utak mentén, de sajnos ezeket az évszázadok elkoptatták, nem maradtak fenn. A Séd patakon Sóly községben levő kétlyukú, kőboltozatos híd biztonsági korlátja kőből épült, valószínűleg a Római Birodalom korában.

Forgalomcsillapítás, településkapuzat

Az 1968-as Bécsi Jelzési Egyezményrel hatályba helyezett, lakott terület határát jelző táblák iránt az az elvárás, hogy lassítsák a gépjárműveket. Sajnos, a járművezetők nem mindig tartják be ezt a szabályt, ezért a XX. század vége felé más megoldásra volt szükség. Ekkor kezdtek el terjedni a lakott terület határán a kapuzatok, sávelhúzások, középzigetek, amelyek fizikailag is lelassították a járműveket. Az elmúlt 15-20 év technikai fejlődése lehetővé tette, hogy



A sümegi vár bejárata

sebességmérő, sebességkijelző berendezések, kamerák is védjék a gyalogosan közlekedőket a településeken.

A középkori városok lakóinak sok esetben kellett helytállniuk külső támadással szemben, amely küzdelmet védőfalak, várak építésével segítettek. Mennyivel egyszerűbb lett volna a védekezés a mai KRESZ-szabályok alkalmazásával, hiszen egy egyszerű veszélyt jelző tábla kihelyezésével el tudták volna rettenteni a támadókat. Lehet, hogy próbálkoztak őseink ehhez hasonló, elrettentő táblák, jelzések elhelyezésével, de valószínűleg nem sok sikerrel, ezért maradt a várépítés. A kereszties hadjáratok elősegítették a várépítés technikájának fejlődését. Az első kereszties seregek szembe találták magukat a sokkal fejlettebb arab erődítési és védelmi technikákkal, sokat tanultak ellenfeleiktől. Hasonló ismereteket szereztek az első magyar expedíciós hadsereg tagjai és vezetői is: az ötödik kereszties hadjáratban részt vevő *II. András* 1217. július elején kelt útra, és Székesfehérváron, majd Zág-rábon áthaladva augusztus 23-án vonult be Spalatóba. (Itt játszódtott le az az esemény, amelyből akkoriban középkori magyar anekdota, később pedig egyik, azóta is használt szólásunk keletkezett: a magyar seregben szolgált egy Makó nevű vitéz, aki útközben úgy felöntött a garatra, hogy Spalatóba érve azt hitte, már Jeruzsálemben vannak. Társai azonban megmagyarázták neki, hogy még messze van Jeruzsálemtől. Ettől kezdve él a mondás: „Messze van, mint Makó Jeruzsálemtől.”) Féléves hadakozás után a magyarok szárazföldi úton tértek haza 1218 tavaszán: a Tripolisz–Antiochia–Örményország–Konsztantinápoly útvonalon.

Az első kereszties seregek szembe találták magukat a sokkal fejlettebb arab erődítési és védelmi technikákkal. ”

A vár bejárata, egyúttal leggyengébb pontja a kapu, ezért minél hatékonyabb védelme elsődleges szempont volt. Legáltalább egy kaputorony védte, esetleg maga a várkapu egy toronyba volt beépítve. A kaput gyakran védte felvonóhíd: felhúzásával meg lehetett akadályozni az ellenség bejutását, de a hullórostély is védelmet nyújtott.

Az 1230-as években *II. András* és fia, *IV. Béla* uralkodásának idején épült az óbudai királyi vár, a Szentföldről Nyugat-Európán és Itálián át ekkoriban elterjedő új minta alapján, amely szerint a négyzet alaprajzú vár belső udvarát palotaszárnyakkal övezték (kettős falak). Az V. kereszties hadjáraton szerzett tapasztalatokat *IV. Béla* kamatoztatta: korszerű kővárakat építtetett, birtokadományaival erre ösztönözte alattvalóit is. Az új vagy megerősített kővárak – Visegrád, Sümeg, Siklós – magukon hordozzák a szentföldi várépítési tapasztalatokat.

A Szentföldön állandóan zajló harc mind a védelem, mind a támadás eszközeit fejlesztette, és ezek a fejlesztések Európába már egy lecsiszolt, tökéletesített rendszerként kerültek át. Jeruzsálem óvárosát fal veszi körül, amelyet Szulejmán szultán építtetett a XVI. században. Az óvárosba 8

kapun át lehet bejutni, ezek egyike a Jaffa kapu. Ez vezetett – és ma is vezet – a keresztény és zsidó negyedekbe, és a legnépszerűbb piacokra, valamint a Dávid Múzeum tornyához, amely régen Jeruzsálem fellegvára volt. A Jaffa kapu és térségének kialakítása tipikus példája a városvédő építészetnek: a kapu szűk L alakú kialakítása lelassítja a támadókat, megtöri a lovas katonák rohamát. A város területére bejutott támadók mozgása a keresztény és örmény negyed szűk utcáiban, kacsaringós síkatoráiban tovább lassul, ugyanakkor segítheti az itt rejtőző védőket.

Hasonló megoldást találunk Akkon (Akko, Acre) várában. A magyar kereszties sereg ebben a tengerparti városban – a Jeruzsálemi Királyság fővárosában – rendezte be főhadiszállását. A tornyok által védett kapun lehetett a szárazföld felől bemenni a városba. A kaput szűk bejárat, L alakú forduló jellemzi.

A sümegi és a siklói vár bejárata hasonló, mint a szentföldi vár kapuja. A várfalakkal párhuzamosan vezető út lehetőséget ad a várat megközelítők megfigyelésére, megtámadására. A kaput bástya, órtonyó védi, amelynek kialakítása megtöri a támadók lendületét.

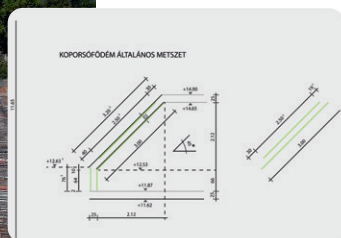
A középkori várak bejáratánál alkalmazott szűkített „kapuzat” L alakú kialakításának elvét napjainkban is alkalmazzuk: a lakott területre behajtó járművek vezetői kénytelenek csökkenteni sebességüket a lakott területek határán kialakított sávhúzás, sávszűkítés hatására. Az órtonyó szerepét a sebességmérő berendezés vagy forgalomfigyelő kamera tölti be.

Összefoglalás

Az elmúlt évezredekben fennmaradt épületek, hidak, erődítmények és templomok őseink kultúráját, harcait és életmódját tükrözik. Szűken vett szakterületem, a forgalomtechnika a XX. század elején keletkezett, azóta rohamos fejlődésen ment át. A cikkben felvonultattam azokat a forgalomtechnikai eszközöket, amelyek évezredekkel ezelőtt rendelkeztek. Nem is gondolnánk, hogy a prizma, kilométerszelvény, a kijelölt gyalogos-átkelőhely, az egyirányú utca, a biztonsági korlát, a forgalomszabályozás vagy a forgalomcsillapítás, a lakott terület határán alkalmazott kapuzat évezredekkel ezelőtt találmány, tulajdonképpen csak „korszerűsítésük” történt meg az elmúlt száz évben.

Filigrán technológiával előregyártott vasbeton magastető-szerkezetek

A magyarországi előregyártó üzemek választékában fontos szerepet töltenek be az ún. filigrán elemek, valamint a lágyvasalású egyedi masszív elemek, például lépcsők vagy balkonelemek.



Mansarde-tető

tőrszerkezeti megoldására kínálkozik optimális lehetőségként az előregyártott vasbeton koporsófdém kialakítása.

Ebben az esetben a ferde tetőfelületet és a parapet felületet kéregfal elemekből alakítjuk ki, míg a vízszintes felület filigrán kéregfdém elem lesz.

A szerkezet vastagsága 20 és 25 cm, így az önsúly 5,0–6,25 kN/m² lehet. A kiegészítő vasalással merev keretsarkokat létrehozva akár 10–12 méteres es feszítávú szerkezet is építhető.

A szerkezeti kialakítással a klasszikus tetőformák szinte minden eleme megépíthető, úgymint él- vagy vápakialakítás, kontyolt tetőforma.

A nyílaskialakítások geometriai korlát nélkül megoldhatók, a szerkezet a tetőhéjalás szilárd fogadófelületét adja meg.

A tetőhéjalás faanyagszükséglete minimalizálható, mert a vasbeton felületre a direkt rögzítésű héjazatot is tartani képes tető-hőszigetelő rendszerek optimálisan szerelhetők.

Összefoglalva, a Leier filigrán vasbeton koporsófdém mint „lusta” hőtechnikájú épületelem hatékony válasz lehet napjaink energetikai, fenntarthatósági kihívásaira.

A szerkezeti megoldás nem egyszerűen egy problémát old meg, hanem figyelembe veszi a termék környezeti hatásait is. A választott anyagok, megoldások szem előtt tartják a fenntarthatóság elvének íratlan szabályait.

Magyar Gábor, okl. mérnök

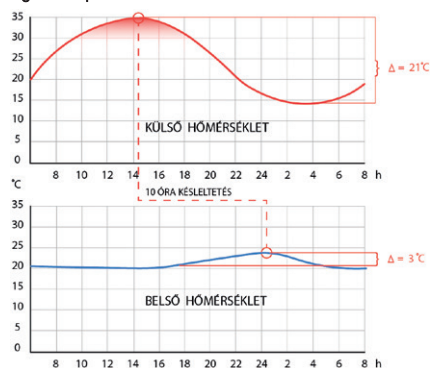
Filigrán szerkezetről beszélünk, ha háromdimenziós térben vizsgálva az elem egy geometriai kiterjedése nagyságrenddel kisebb a másik kettőnél: ilyenek a zsalupanelek vagy kéregpanelek. A félkész filigrán szerkezet helyszíni betonnal történő együttdolgozását a felületek érdessége és a sinusbordás betonacél térrács biztosítja. A filigrán elemek készülhetnek egyrétegű kivitelben fődémelemként, illetve kétrétegű kivitelben falak vagy ferde felületek kialakításához egyaránt.

Manapság az épületek belső hőmérsékleti állapotának biztosítása nagy kihívást jelent, hiszen a klímaváltozás új kihívások elé állította az épületenergetika tudományát. Így ma a belső terek hűtésének energiaigénye nagyobb, mint a fűtésre fordított energiamennyiség, valamint tény, hogy az épületek hűtési megoldásainak kidolgozottsága utcahosszokkal maradt le a fűtésétől. A nyári időszakban több ezer energifaló légkondicionáló berendezést hajtanak csapágyasra, amelyek döntő része fosszilis energiahordozók felhasználásával előállított áramot használ. Nagyobb figyelmet kell tehát fordítani az épületszerkezetek nyári viselkedésére.

Az épületek hőtehetetlenségének ingadozása jóval jelentősebb nyáron, mint az átmeneti vagy a téli időszakban. A belső terek felmelegedése a határoló szerkezetek hőtehetetlenségének megfelelően követi a hőterhelés intenzitását.

Ez azt jelenti, hogy a belső tér hűtése, szellőztetése

jóval előbb szükségessé válik, ha a külső épület-szerkezet gyorsan reagál a hőterhelés intenzitás-növekedésére, mint ha a térelhatároló szerkezet „lustábban” reagál. Tehát nyáron elképzelhető, hogy elegendő az éjszakai szellőztetés, nem kell hűteni egész nap a belső teret.



Térelhatároló szerkezet lusta reakciója

A hőtechnikailag lusta szerkezet jellemzői:

- nagy hőtehetetlenségi tényező
- nagyobb szerkezeti önsúly
- nagy hővezetési ellenállás
- átszellőztetett rétegfelépítés

A nyári hőterhelési hatásoknak egyik legáltalábanabban kitett épületszerkezeti elem a beépített tetőtér. A tetőtér-beépítések – manzárdtetők – tar-



Lehet, hogy ez a jövő?

A kötélpálya mint újra felfedezendő tömegközlekedési eszköz

Jelen cikk nem szakmai ismertetés céllal készült, hanem hogy átfogó képet adjon a túlsúlyos városok közlekedésének egy aránylag olcsó, hatékony, kevés helyigényű fejlesztési alternatívájához.

Schéder Tamás kötélpálya-tervező, szakértő, SÍTERV

Egykor vezető helyen

A kötélpálya mint közlekedési eszköz hazánkban sajnálatos módon kikerült a közlekedési szakemberek érdeklődési köréből, holott Magyarország – a teherszállító pályák hossza miatt – Európa vezető kötélpályás országa volt még az 1950–60-as években is, ezek együttes pályahossza meghaladta az 1100 km-t. Mára ezek sajnos eltűntek, egyetlen méter sem létezik belőlük. Ezzel együtt eltűnt a hozzá tartozó műszaki kultúra is (tervezés: Uvaterv, építés: Bányagépgyártó Vállalat stb.). A svábhegyi fogaskerekű másodikként létesült Európában (bár ez nem kötélpálya), a Budavári Sikló pedig a világ legrégebbi olyan kötélpályája, amely még ma is az eredeti nyomvonalon üzemel. Az eddigi leghosszabb, 34 km hosszú kötélpálya 1900-ban épült az Andokban, aranybányák kiszolgálására. 1926-ig üzemelt balesetmentesen, és az üzemén kívüli pályát még 1974-ig karbantartották üzemképességi szinten.

Az utóbbi két évtizedben örvendetes fejlesztések voltak ezen a területen, szinte kizárólag magánerejűből, pedig több olyan magaslat van még az országnak, aho-



Városi kötélpálya Mexikóban

va kisebb kötélpálya építhető lenne, idegenforgalmi céllal. A 8 megépült hazai kötélpálya egyértelműen bizonyítja az ezek iránti igényt és gazdaságos fenntarthatóságukat. Sok helyütt van a folyókon kompközlekedés a túlpartra vagy szigetekre, több esetben csak gyalogosforgalom részére, azonban vízjárás problémák miatt eze-

ket gyakran leállítják, és téli üzemük egyértelműen lehetetlen. Kötélpályával viszont megoldható lenne az állandó üzemelés.

Főbb kötélpályatípusok

Függőszékes, körforgalmú kötélpálya: Nálunk „libegő” néven ismert. Nyitott székekkel működik, de készülhet lehajtható



A fogaskerekű 1941-ben (Fortepan / Magyar Földrajzi Múzeum)



védőtetővel is. Elsősorban turisztikai célokra és a sízés kiszolgálására készülnek, 2-8 férőhelyes székekkel. Rendszerük szerint fix kapcsolásúak a székek, vagy az állomásokon lekapcsolódók. Előbbiek megengedett sebessége max. 1,5 m/s a be- és kiszállás lehetősége miatt. Utóbbiak 5 m/s-mal közlekedhetnek, mert a beszálláskor külön konveor pályán lassú lépés sebességgel haladnak. Kapacitásuk már meg-

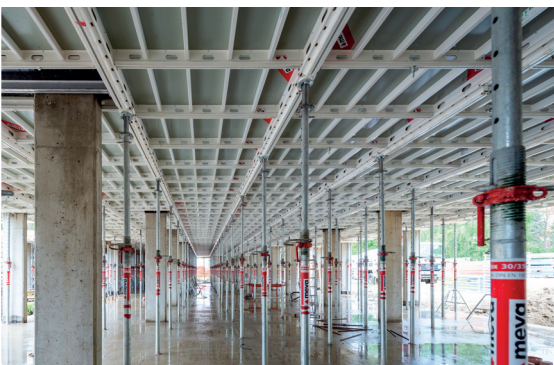
haladja a 3000 fő/órát, egyértelműen a síző tömeg kiszolgálására lettek kifejlesztve a nagyobb ülésszámú berendezések. A be- és kiszállás az ülések mozgása közben történik, tehát nem minden utazó célcsoport szállítására alkalmas (gyerekocsis családok, kerekesszékesek, egyéb fogyatékossgal élők alapvetően kizárva). Hazai példák: János-hegy (2 ülés), Ep-lény (2 és 4 ülés), Mátraszentistván (4 ülés),

Sástó (2 ülés), Lillafüred (2 ülés), Sátoralja-újhely (2 ülés).

Ingaforgalmú kötélpálya: A „klasszikus típus”, elsőként ilyenek épültek. Általában két tartókötelen egy-egy kabin mozog el-entétes irányban, jellemzően nagy befogadóképességű kabinokkal (30/130/150 fő). De kisebb forgalmú helyen ugyanez a rendszer 6-10 személyes kabinokkal is életképes. Lehetőség szerint kevés alátá-



AluFix: a legkönnyebb falzsalu műanyag polírozható héjjal



MevaDec: flexibilis födémzsalu fa komponens nélkül



StarTec XT: a leggyorsabb univerzális falzsalu

Váltson a legkorszerűbb famentes zsaluzási technológiákra

→ Ezzel az egyszeri beruházást igénylő, de hosszútávon maximálisan kifizetődő befektetéssel évtizedekig garantált a minőségi és környezettudatos kivitelezés.

→ Válassza a MEVA innovatív zsalurendszeit!

 **meva**

Hazai lehetőségek...

Az említett turisztikai és más lehetőségek - beleértve Oplátka Gábor professzor korábbi írásában (MÚ 2021/július) foglaltakat is - általános lehetőségek. A köztes állomások és fenntartások nem olcsó, ezért elsősorban a pont-pont összeköttetésekre kell gondolni, „odahordó” jellegű megoldásként. A hazai igények és lehetőségek konkrét felmérése a jövő feladata, de néhány lehetőség talán felvázolható. Felmerült kerékpárosok részére Szigetmonostor-Szentendre gyalogoshíd építése, tudjuk nem valósult meg, valamint Kisoroszi bekötése a 11-es út irányából, mindkettő az „Eurovelo-6” kerékpárút részeként. Kötélpályával lényegesen olcsóbb lenne, a tájban pedig alig látszana, sőt a Szigetmonostorból Budapestre ingázók útja is lerövidülne a pesti oldali tömegközlekedési eszközökig (rövid tanulmány már készült). Visegrád-Nagymaros, Dömös átkelő: egész évben használható lenne, a vasút elérésével Budapestre gyorsabb beutazás. Debrecen, repülőtér - vasútállomás, Keszthely-Hévíz összekötés. „P+R” rendszereknél, ha a meglévő tömegközlekedési végpontnál nincs elég hely. A fenntarthatóság, gazdaságosság mellett megfontolandó a környezetterhelés-csökkentés egyre egyre több szükségessége is.

masztással nagyobb völgyek, tengeröblök is áthidalhatók. Lényegében minden utazási célcsoport biztonságos kiszolgálására alkalmas. Hazai pálya: nincs.

Csoportkabinos kötélpálya: Ez a pályatípus jellemzően kisebb befogadóképességű kabinokkal épül, melyekből több egymás után van sorolva, a szállítókötélre fixen kapcsolódnak. A pálya be-ki szállás idejére megáll, tehát az utasok mozgása ennél a típusnál is abszolút biztonságos. Kapacitása a folyamatosan haladó pályákéhoz képest kisebb, de növelhető pl. 4 kabincsoport felszerelésével. Ebből kettő egyértelműen a pálya felénél várakozik a töltéskor-ürítéskor. Elsősorban kirándulóforgalomban ez az idővesztés azonban nem probléma. Hazai pálya: Sátoraljaújhely. (Azonban ez nem „igazi”, erre a célra koncepcionált pálya, a szlovák gyártó a „standard” 4 üléses pályatípusára szerelt két kabint, amit a szerkezet erőtanilag egyenértékűen elbírt. Emiatt közlekednek csak egy oldalon a kabinok.)

Körforgalmú kiskabinos kötélpálya: Itt a kabinok (jellemzően 6/10/15 személyesek) oldható kötéllel kapcsolódnak a szállítókötélhez, az állomásokon arról lekapcsolva pedig konvektor rendszeren, lassú lépés sebességgel mozognak. Emiatt lehet a nyílt pályán nagyobb sebességük. Lényegében szintén minden célcsoport utaztatására alkalmasak, kissé több figyelem kell a be- és kiszállásnál. Hazai pálya: nincs.



Kötélpálya Sátoraljaújhelyen

Körforgalmú két- és háromkötéles kabinos kötélpálya: Ezeket a szakirodalom és a gyártók különféle elnevezéssel illetik, a „funitel” stb. névvel lehet gyakran találkozni. Lényege, hogy nagyobb kapacitású kabinok (32 személy körül) közlekednek, mégpedig két tartókötélen saját futóművekkel, a harmadik kötél a vontató. Vagy pedig két, párhuzamosan mozgó szállítókötélen. Az állomásokon ugyanúgy lekapcsolódnak, mit a kiskabinos körforgó rendszerek. Érezhető, hogy ehhez nagy méretű, bonyolult és drága berendezések szükségesek. Vitathatatlan előnye az oldalszéllel szembeni jó stabilitás. Tehát ahol biztonságosan, nagyobb tömegek lehetőleg folyamatos jellegű szállítása szükséges, ott éri meg igazán a létesítésük. (A kötélpályák mind oldalszélre érzékenyebbek, pályáirányban nagyobb a tűrőképességük.) Hazai pálya: nincs.

Siklóvasutak: Azért tartoznak a kötélpályákhoz, mert bár sínépítményen haladnak, de a járműveknek nincs beépített hajtásuk, hanem kötél vontatja őket. Nagyon változatos, kanyarodó és emelkedő pályavonalak építhetők. Mivel a hajtás stabilan a pályavégeken van, tartalék hajtás is lehetséges, nem maradnak állva, mint például egy autóbussz motorhiba esetén. Épülhetnek akár több száz személyes járművekkel, de akár egy-két fősekkel is, például domboldali szállodák vagy lakótelepek kiszolgálásához. Hazai pálya: Budavári Sikló.

Távlati lehetőségek a városi közlekedésben

Ezt már nem kell „kitalálni”, a világ számos pontján működnek a megépült berendezések, és több projekt is folyamatban van, mivel életképességük és gazdaságos működtethetőségük egyértelműen bizonyított. Lehet, hogy ez a jövő, amire fel kell készülni? Ugyanis a jelenlegi járművek magukkal viszik a motort és az üzemanyagot. Ha a kőolaj, földgáz elfogy, és jó akkumulátort nem találnak fel, ez megoldás lehet. Ugyanis a hajtás egy helyen telepített, amit elektromos motor hajthat, és bár nem akarunk az ipari forradalom kezdetéhez visszatérni, de bizony akár hulladékégetéssel hajtott gőzgép is képes működtetni. Kiszolgál több kilométeres vonalat is. Zsúfolt városokban is jó alternatíva metró helyett, hiszen létesítése lényegesen olcsóbb! Igazi unikum az ausztriai Serfaus városka földalatti kötélvasútja. Ez egy kéregvasút, mint a mi Millenniumi Földalattink, azonban teljes csendben, légpárnán lebegnek a szerelvények, amelyeket sodronykötél vontat. Több állomása van.

Referenciákat találnak az olvasók a két legnagyobb gyártó (Doppelmayr, Leitner) cégek honlapjain. Itt csak a főbb érdekességekre hívjuk fel a figyelmet: Brazíliában és Bolíviában létesült több tíz kilométer hosszúságú, többállomásos pályarendszer, és bármily meglepő, a zsúfolt „favellák” lakosai közlekednek velük munkába.



Közműalagút keretelemekből ⁽¹⁾



Vasúti kerethíd-keretelem ⁽¹⁾



Vasúti aknás kerethíd-keretelem ⁽¹⁾



ESZSVÁR vasúti átjáró ^(1,2)



ESZSVÁR átjárópanelek



ESZSVÁR átmeneti lépcsős panel



Kész ESZSVÁR vasúti átjáró



Vízvezetés CSOMIÉP-Mócsán támfalas elemmel ⁽¹⁾



Vízvezetés TB-elemmel ⁽¹⁾



L-55 peronelem



Vasúti kábelcsatorna



Bordás kiegyenlítőlemez ⁽³⁾



Teherelosztó bordás lemez ⁽³⁾

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



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



Magyar Termék Nagydíj



Gazdaságért Nívódíj



Érték & Minőség Nagydíj



Dél-Alföldi Innovációs Díj



Üzleti Etikai Díj



Highest creditworthiness



CertUnion TANUSÍTOTT MENEDZSER ISO 14001



TÜV Rheinland CERTIFIED

A földgáz költség csökkentése – kazáncsere nélkül és kazáncserével

Alacsonyan csüngő gyümölcsök

Csaknem 15 évvel ezelőtt egy társasházban vettünk lakást. Természetes volt számomra, hogy keressem a fűtési költség csökkentésének a lehetőségét, s ezt a hőtermelésnél kezdtem. Hamar kiderült, hogy a tervező által számított hőszükséglethez meghatározott gázmérő a szükségesnél nagyobb, cseréje viszonylag kis költséggel megvalósítható, általa a társasház fűtési költsége jelentős mértékben csökkenthető. Azóta kiderült, hogy ez nem egyedi eset. Lehet, hogy olvasóink között is akadnak olyanok, akik még „nem szedték le ezt az alacsonyan csüngő gyümölcsöt”.

Dr. Zsebk Albin okl. gépészmérnök

A kiindulólélelyzet

– üzemeltetői tapasztalatok

A társasház fűtési és HMV-ellátása a tetőtérében található kazánházból, a kazánok földgázellátása egy 65 m³/h névleges kapacitású gázmérőn történt (1. ábra).

A gázszolgáltatóval kötött közüzemi szerződésben is ehhez az órához állapították meg a gázszolgáltatás alapdíját. Feltételeztem, hogy annak idején körültekintően határozták meg a társasház hőszükségletét, hozzá a földgázlekötést, de elvégeztem néhány egyszerű energetikai számítást. A lekötött $V_1 = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ földgáz hőegyenértéke $H = 34 \text{ MJ}/\text{Nm}^3$ fűtőértékkel számolva

$$\dot{Q}_g = V_1 \cdot H = 65 \cdot 34/3,6 = 614 \text{ kW}$$

A kazánok állapotára tekintettel $\eta_1 = 80\%$ -os hatásfokkal számolva a lekötött földgázzal a hasznos hőtermelés

$$\dot{Q}_h = \dot{Q}_g \cdot \eta_1 = 614 \cdot 0,8 = \sim 491 \text{ kW}$$

Az elemzés idején (2008-ban) a hőtermelésre mindössze 432 kW névleges teljesítménnyel négy gázkazán állt rendelkezésre. Az üzemeltető elmondta, hogy közülük az egyik teljesen használaton kívül van helyezve, egy másikat szinte be se kell kapcsolni. A két újabb kazán az utóbbi időben a teljes fűtési idényben el tudta látni a fűtés mellett a használati meleg víz



1. ábra: A kazánok és a gázmérő

termelését is. Ez megerősített abban a feltételezésben, hogy szükségtelen a G65 jelű gázmérő, és hozzá kapcsolva az alapdíj fizetése, célszerű lenne kisebbre cserélni.

Mennyire változtassunk? Egyszerű energetikai számítások

A fentiek alapján egyértelműnek tűnik, hogy a lekötött földgázmennyiség nagyobb a szükségesnél. A csökkentéséhez azt kellett eldönteni, hogy mennyi legyen az új értéke. Ehhez segítségemre volt

az üzemeltető rendszeres adatgyűjtése. Ez alapján lehetett megszerkeszteni a társasház földgázfelhasználásának változását a külső levegő hőmérsékletének függvényében (2. ábra) és a földgázfelhasználás tartamdiagramját (3. ábra). Az ábrák mutatják, hogy a társasház hőszükséglete (-13 °C méretezési külső levegő-hőmérsékletet feltételezve) ~300 kW érték körüli volt.

A fentiek alapján a következőképpen gondolkodtam: Tartalékkal számolva feltételeztem, hogy a földgázt 320 kW méretezési hőszükséglet kielégítésére kötöm le. Ha a méretezési külső levegő-hőmérsékletnél a földgázfelhasználás a meglévő kazánok részterhelésénél feltételeztem, átlagosan $\eta_1 = 80\%$ hatásfokával számolom, a földgázáramnak

$$V_2 = Q_m / \eta_1 / H = 320 \text{ kW} / 0,8 / 34 \text{ MJ}/\text{Nm}^3 \cdot 3,6 = 42,35 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$V_2 = 42,35 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

kell lennie.

Ha a kazánokat $\eta_2 = 90\%$ -os hatásfokúra cserélnénk,

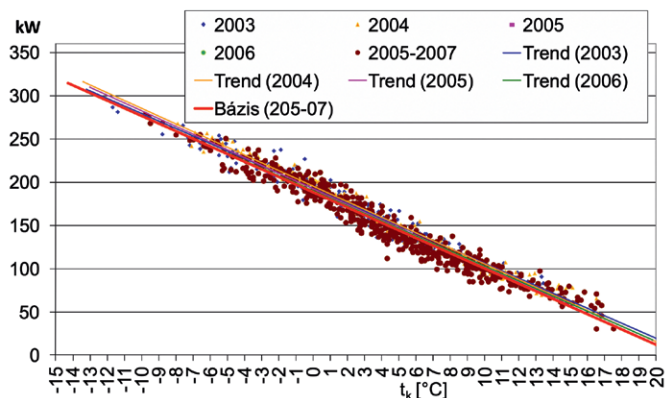
$$V_2^* = Q_m / \eta_2 / H = 320 \text{ kW} / 0,9 / 34 \text{ MJ}/\text{Nm}^3 \cdot 3,6 = 37,64 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

mennyiséget kellene lekötöni.

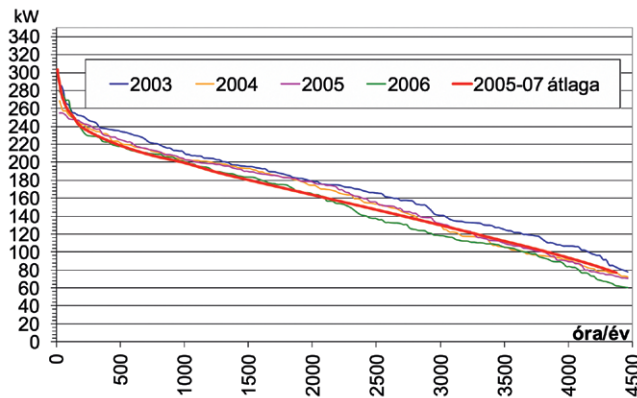
Mivel a gázmérők adott méretben készülnek, a jelenlegi kazánok üzemben tartásához a rendelkezésre álló mérők közül egy 40 m³/h-s mérő beépítését javasoltam. Ezt a lakóközösség, majd a gázszolgáltató is elfogadta. A mérőcsere figyelemre méltó költségcsökkenést eredményezett.

Javaslat kazáncserére

Tekintsük kiindulási alapnak a fenti ábrákon látható, 300 kW méretezési földgázfelhasználást. Ha emellett elfogadjuk a beépített kazánok $\eta_1 = 80\%$ átlagos hatásfokát, a társasház hőszükséglete mindössze $\dot{Q}_{fm} = 300 \cdot 0,8 = 240 \text{ kW}$. Ennek kielégítésére két 120 kW vagy három 80 kW névleges hőteljesítményű (100% átlagos hatásfokú) kondenzációs kazán is elegendő lenne. (A kondenzációs kazán előnyének kihasználásához feltételeztem, hogy a tervezés során a földgázlekötéshez és a radiátorfelületek meghatározásához a va-



2. ábra: A társasház földgázfelhasználása a külső levegő-hőmérséklet függvényében



3. ábra: A földgázfelhasználás tartamiagramja

lóságnál jelentősen nagyobb hőszükségletet határoztak meg, a fentebb ismertetett tényleges hőfelhasználás ezt bizonyítja.) A nagyobb felületű radiátorok lehetővé teszik a fűtővíz hőmérséklet szintjének csökkentését, általa a füstgázban levő vízgőz kondenzálását. A gázmérőcsere mellett javasoltam a fűtési rendszer korszerűsítését és a kazánok cseréjét is.

A javaslatok várható eredménye, a korszerűsítés megengedhető beruházási költsége

Társasházi költségszökkenésnek tekinthető a gázmérőcserevel járó alapdíjcsökkenés. Annak idején a mérőcsere viszonylag egyszerű volt. A G65-ös G40-re cseréje szinte költségráfordítás nélkül évente ~280 000 Ft megtakarítást eredményezett. (A megtakarítást a lakók fűtési rendszerük korszerűsítésére fordították.)

A várható hő- és földgázfelhasználás az üzemviteli tapasztalatok és a földgázfelhasználás alapján meghatározott $\dot{Q}_{fm} = 240$ kW hőszükséglettel, $q = 0,52$ -hőfelhasználási mutatóval és 4368 h/év fűtési időszakkal a *Mérmök Újságban* már ismertetett módon¹ számolva

$$Q = \dot{Q}_{fm} \cdot q \cdot \tau = 240 \cdot 0,52 \cdot 4368 \cdot 3,6 / 1000 \approx 1962 \text{ GJ/év lesz.}$$

$H = 34 \text{ MJ/Nm}^3$ fűtőértékű földgázzal ~57 720 Nm³/év földgázfelhasználás tervezhető.

Az előző évek ~72 000 Nm³ átlagos földgázfelhasználásához képest a várható felhasználás változatlan belső hőmérséklettartás mellett ~14 000 Nm³-rel fog csökkenni.

Az alábbiakban azt határozzuk meg, mennyi lehet a kazáncsere megengedhető költsége, ha azt feltételezzük, hogy általa

~14 000 Nm³/év $\approx 476 \text{ GJ/év}$ fog csökkenni a földgázfelhasználás.

3500 Ft/GJ referencia-földgázzal számolva a várható megtakarítás ~1,67 M Ft/év.

Keressük meg, hogy 1,67 M Ft éves megtakarítás esetén mennyi lehet a kazáncsere megengedhető költsége,² ha elvárásnak tekintjük, hogy $n=5$ év gazdasági élettartam alatt termeljen MARR=5% minimális elvárt hozamot. (Ha a társasháznak nem áll rendelkezésére megtakarított pénz a kazáncserére, 5% kölcsön felvétele esetén a visszafizetésre termeli meg a fedezetet.)

$$\text{MARR ill. } i = 5\% \quad [\text{M Ft}] \quad A = 1,67, - \text{M Ft}$$

$$P = ?$$

$$n = 5 \text{ év} \quad \begin{array}{c} \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \end{array} \quad [\text{év}]$$

A feltételezett gazdasági élettartam és a MARR, illetve az alábbi képletben i figyelembevételével az állandó sorozat jelenléte tényezője:

$$USPW = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+0,05)^5 - 1}{0,05(1+0,05)^5} = 4,33$$

Ezzel a megengedhető beruházási költség:

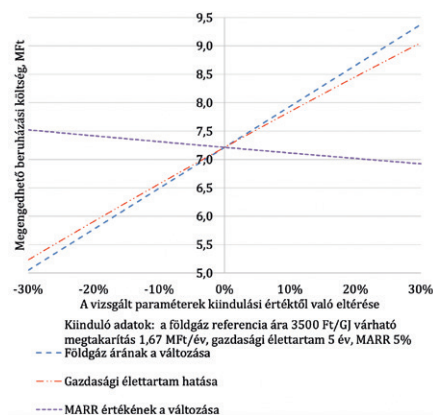
$$P_{5\text{év},5\%} = A \cdot USPW = 1,67 \cdot 4,33 \approx 7,23, -\text{M Ft}$$

MARR = 10% esetén a megengedhető beruházási költség

$$P_{5\text{év},10\%} = A \cdot USPW = 1,67 \cdot 3,79 \approx 6,3, -\text{M Ft}$$

A megengedhető beruházási költség érzékenységét a földgáz referenciaárának (ezzel megegyezően változik a várható energiamegtakarítás), a gazdasági élettartamnak és a MARR változásának hatására határoztam meg. Az alaphelyzetnek feltételezett kiinduló adatokat és az alap-

paraméterek változásának hatását a 4. ábra mutatja.



4. ábra: A megengedhető beruházási költség érzékenysége a meghatározó paraméterek változására

Utószó

A fentiekben kis teljesítményű kazánok cseréjére mutattam be példát. Mind a lekötött teljesítmény csökkentésében, mind a kazáncserében rejülő megtakarítási lehetőség nagy teljesítményű, ipari kazánokra is igaz. Sőt, utóbbi esetben a megtakarítás még az EKR-ben is értékesíthető. Érdemes rá figyelni, érdemes a kazáncserében rejülő energiamegtakarítási lehetőségeket megkeresni. A lekötött teljesítménycsökkenés nem energia-, csak költségmegtakarítást eredményez a felhasználónak. A közelgő gázévfordulón érdemes megfontolni a lehetőségét, az általa elért megtakarítást energiatakarékony-ság-növelő intézkedésre fordítani.

HIVATKOZÁSOK

¹ Zsebik Albin: A várható hőfelhasználás meghatározása.

Mérmök Újság, 2021. június, 30-31.

² Zsebik Albin: Házi naperőműprojekt. *Mérmök Újság*, 2021. március, 28-29.

Lehetőség a globális lakhatási válság megoldására

3D nyomtatás az építőiparban

A 3D nyomtatás első alkalmazása a prototípusgyártás volt, de a technológia mára teljes értékű gyártási folyamattá fejlődött. Egyre több termék előállítására használják, a fogászati implantátumtól kezdve a repülőgép-hajtóművek alkatrészeiig.



Rozsnyai Gábor

„A 3D technológia felhasználási területei az elmúlt három évben exponenciálisan nőttek, köszönhetően a desktop printerek és az alapanyagok rohamos fejlődésének. Míg néhány éve inkább a prototípus- és modellgyártás területén használták – illetve arra, hogy kicsiben megmutassuk a fejlesztések végeredményét, az újdonságokat –, ma már a késztermékek előállítása terén is használják a cégek az additív technológiát. Egyértelműen kijelenthető, hogy a rohamos és látványos fejlődés egyik mozgatórugója, katalizátora a pandémia volt. Az akadozó gyártás, a méregdrága szállítási költségek, a bizonytalan munkaerőpiac az új technológia felé fordította a figyelmet szinte minden szegmensben, cégmérettől függetlenül. A hozzánk befutó megkeresések egyaránt szólnak a kis szériás gyártásra, egyedi késztermékekre, illetve alkatrészek és fejlesztések valós 3D-ben történő megvalósítására. Ez fejlesztésre sarkallta a 3D-gyártókat és az alapanyaggyártókat is” – nyilatkozta lapunknak *Eszes Mihály*, a 3Dee Technologies Hungary Kft. ügyvezetője, hozzátéve, hogy a három évvel ezelőtti pia-



Nyomtatott híd Amszterdamban

ci szinthez képest megháromszorozódott a vásárlási és befektetési hajlandóság a technológiába a kis és közepes, valamint a multinacionális gyártóknál is.

A költségek féken tartása és csökkentése is szerepet játszott ebben a robbanásszerű fejlődésben. Technológiától (FFF/FDM, SLA, SLS, Peek, Composit) függetlenül megjelentek a hőálló, nagy hajlító- és szakítószilárdságú anyagok, kémiai hatásoknak ellenálló, rugalmas és nagy felületi szilárdságú alapanyagok. A súlycsökkentés jegyében a karbonszálerősítéssel előállított kompozitnyomtatás helyet követel az alumínium és a fémek helyettesítésében. De létezik fémmnyomtatás is, amelynek terén szintén komoly eredményeket mutatnak fel.

A szakember szerint egyértelműen a reverse engineering, a közvetlen fejlesztések és a szimulációk világa az a terület, ahova látványosan tört be a 3D additív technológia. „Sokkal rövidebb idő alatt, lényegesen kevesebb pénzből lehet elérni ugyanazt vagy még jobb eredményt, mint a hagyományosnak mondható technológi-

ákkal és folyamatokkal. A gyártástechnológiai területen is megjelennek az additív folyamatok, melyek másfajta tudást és új megközelítést követelnek meg a mérnököktől, gyártástechnológusoktól.” *(A reverz mérnöki eljárás alkalmazásával deduktív érvelés útján megpróbálják megérteni, hogy egy eszköz, folyamat, rendszer vagy szoftver mennyire teljesíti a feladatot, nagyon kevés betekintéssel arra, hogy pontosan hogyan teszi ezt meg. – A szerk.)*

Mindezek tükrében csak idő kérdése volt, hogy ez a folyamat bekerüljön az építőiparba. Még ma is inkább ígéret, egyre életképesebbnek tűnő alternatíva, ám az már látszik, hogy versenyképes (lesz). Egyes nyomtatók képesek akár egy teljes házszerkezetet létrehozni a semmiből, kevesebb mint egy nap alatt, a hagyományos építési módszerek költségének töredékéért. Ez talán a legfontosabb előnye: egy épület 3D nyomtatása lényegesen gyorsabb a hagyományos építési módszerekhez képest. Bár a tényleges időkeret nagyban függ a projekt méretétől, a legtöbb esetben az építkezés – a szerkezetkész

szint eléréséig – csak néhány napot vesz igénybe.

A 3D nyomtatott házak az anyagok rétegzésével épülnek. A gép beolvassa a digitális tervrajzot, majd az irányított fúvókán keresztül egy pasztaszerű betonkeveréket présel ki, rétegről rétegre, alulról felfelé haladva, létrehozva a falakat. Ez elsősre nem hangzik bonyolultnak, és nem is az, ám annál jelentősebbek a következményei: a 3D nyomtatás a humanitárius problémák, például a globális lakhatási válság megoldására nagyon is reális megoldásnak tűnik.

A 3D nyomtatással pontosan azt tudjuk kinyomtatni, amire szükségünk van

A 3D nyomtatásos építkezések kevesebb munkaeőt igényelnek, mint a hagyományos építkezések, mivel a munka nagy részét a nyomtatóberendezés végzi. Általában egy hagyományos családi ház felépítéséhez legalább öt-kilenc fős helyszíni brigádot kell verbuválni. Egy 3D betonnyomtatóhoz mindössze két-három munkásra van szükség, hiszen a nyomtatók nagyrészt automatizált módon működnek. A helyszínen dolgozó, jól képzett alkalmazottakra elsősorban a felügyelet és az ellenőrzés miatt van szükség. A bajorországi Wallenhäusenben Európa eddigi 3D nyomtatással készült legnagyobb lakóépülete épül. Körülbelül hat hétre volt szükség a 380 négyzetméteres épület szerkezetének előállításához, percenként 18 méter készült el. Ehhez a HeidelbergCement csaknem 170 tonna nyomtatóanyagot szállított le a speciális, 3D nyomtatáshoz kifejlesztett, „i.tech 3D” betonjából. A ház szerkezetét a PERI építi, a dán COBOD által gyártott BOD2 3D-s betonnyomtatóval, amelyet a nyomtatási folyamat során mindössze két ember kezel. A társasházat komplett alagsorral építik, és a befejezése után négy lakást kínál két emeleten, összesen mintegy 330 m²-es lakóterülettel. Ez nem egy kutatási vagy demonstrációs projekt, mivel a lakásokat az építkezés után a megszokott módon bérbe fogják adni. Egy ilyen méretű projektnél a hagyományos építési módzerekkel körülbelül 20 fős személyzetet alkalmaznának.

Az is igaz ugyanakkor, hogy a 3D betonnyomtatók kezdeti költségei ma még nagyon magasak. Az építőipari 3D nyomtatók drágák, hasonlóan bármely más csúcstech-

nológiához, ám ahogy a technológia fejlődik, a gépek és a műveletek költségei biztosan csökkennek. A technológia mellett érvelők arra helyezik a hangsúlyt, hogy a 3D nyomtatás gyorsabb, mint a hagyományos építés, és ahogy a mondás tartja, az idő pénz. Fontos aspektus, hogy a kevesebb helyszíni munkás a kevesebb munkával kapcsolatos sérülést és halálesetet is eredményez. Egyes statisztikák szerint az Egyesült Államokban minden ötödik munkás haláláért az építőipar felel. Ha felelősségteljesen járunk el, a 3D nyomtatás jelentősen csökkentheti ezeket a számokat.

Kreativitás

A 3D nyomtatás olyan egyedi építési lehetőségeket kínál, amelyek a hagyományos építési technikákkal nem volnának lehetségesek, vagy túl drágák lennének. Ahhoz, hogy a legtöbbet hozzuk ki a 3D nyomtatási folyamatból, érdemes kihasználni az ezen technológiák által kínált nagyfokú tervezési szabadságot. A statikusok a megmondhatóit, mennyivel merészebb konstrukciókat alkothattak a számítógépes tervezői programok megjelenését követően. Van, aki egyenesen úgy véli, az „igazi” Bauhaus a mozgalom tényleges megjelenése után évtizedekkel érkezett meg, amikor már nagy biztonsággal lehetett megtervezni a korábban szentségtörőnek számítóan merész konstrukciókat. Az építészetben az innovációt és a kreativitást különösen nagyra tartják. A 3D nyomtatás sajátos természete lehetővé teszi, hogy összetett formákat és alakzatokat állítsunk elő. A betonhoz használt 3D nyomtató például ugyanolyan könnyen képes bonyolultan ívelt falakat készíteni, mint egyeneseket. A beton egyébként is reneszánszát éli: első osztályú építőanyag, amely ellenáll a legtöbb környezeti hatásnak, például a tűznek és a nedvességnek, ráadásul kiváló hőszigetelő.

Fenntarthatóság

A 3D nyomtatással készült házak építési folyamata a hagyományos építéshez képest hatékonyabb az energia- és anyagfelhasználás szempontjából, az így készült házak kevesebb hulladékot termelnek, mivel csak a szükséges mennyiségű anyagot használják fel a szerkezetek megépítéséhez: azaz nincsenek vágási vagy faragási anyagmaradványok. A 3D nyomtatott házak kevesebb energiát is használnak, mint

a hagyományos építés teljes gyártási lánc. A munkaerő csökkentésével és az anyagok helyi beszerzésével a 3D nyomtatás hosszú távon fenntarthatóbbá válhat.

Szociális és tudományos aspektus

A 3D nyomtatott otthonok humanitárius válsághelyzetekben is hasznosak lehetnek, különösen természeti katasztrófák után, amikor tragikusan megsemmisülnek az otthonok. Az ilyen események által érintett közösségek munkaerő- és anyagihiánnyal küzdenek, nem beszélve a logisztikai kihívásokról. A 3D nyomtatással történő újjáépítés több szempontból is hatékony, beleértve a költséghatékonyságot. A dél-mexikói Tabascóban a lakosok gyakran vannak kitéve nagyon heves esőzéseknek, a kezdetleges módszerekkel, helyben talált anyagokból összetakolt, saját építésű kunyhók összeomlanak. Ezen kíván változtatni az USA-beli New Story alapítvány, amely házaival olyan hajléktalanokon és szegényeken segít, akik hagyományos módon soha nem jutnának biztonságos otthonhoz. A projekt befejezése után 50 mexikói család lakik majd az alapítvány nyomtatta házakban. A modern épületek 47 négyzetméteresek, nappali, konyha, fürdőszoba és két hálószoba található bennük, és a földrengéseknek is ellenállnak. A házakat az óriási Vulcan II 3D nyomtatóval állították elő, egy épület előállításához mindössze 24 órás felügyelet, egyébiránt automatikus tevékenység eredménye.

A 3D nyomtatás az űrkutatásban is hasznosítható, például az elképzelés szerint automatizált 3D nyomtatókat küldenének a Marsra, és mivel a nyersanyagokat helyben lehetne összegyűjteni, a nyomtatók már jóval az első emberek megérkezése előtt elkezdhetnék az élőhelyek építését.

Már laknak benne

A 3D nyomtatott házak gyakran láthatók építészeti versenyeken vagy koncepciótervekként, de számos építmény ténylegesen is használatban van már. Az építésszek és a technológia fejlesztői szívesen mutatják meg, hogy nem csak panelház-szerű dobozokban gondolkodhatunk, ha 3D-ben akarunk épületet nyomtatni. Európában a 2018-ban épült nantes-i Yhnova-ház volt az első lakott 3D nyomtatott épület, amelybe a Ramdani család költözhetett be. A Nantes-i Egyetem saját beren-

dezésével dolgozva a 93 négyzetméteres épület 3D nyomtatása körülbelül 54 órát vett igénybe. A kaliforniai Coachella-völgy sivatagos vidéke ad majd otthont az Egyesült Államok első, kizárólag 3D nyomtatással készülő házakból álló városnegyedének. A mernokvagyok.hu oldalon mi is beszámoltunk róla, hogy a nyomtatók alig 24 óra alatt készítene el egy 32 négyzetméteres otthont. Az otthonok ára 595 ezer dollár (184 millió forint) és 950 ezer dollár között mozog, ám ennek nem sok köze van a technológiához, sokkal inkább a helyi piachoz, illetve fizetőképes kereslethez. (Részletek: <https://mernokvagyok.hu/blog/2021/03/19/az-első-3d-nyomtatással-készülő-városnegyed-épül-a-kaliforniai-sivatagban/> – A szerk.)

A Fülöp-szigeteki Lewis Grand Hotel 1400 négyzetméteres bővítése teljes egészében 3D nyomtatással készült, beleértve a vendégszobákat is. Dubajban 2020 elején nyílt meg a világ legnagyobb 3D nyomtatott épülete, egy 6900 négyzetméteres közigazgatási épület az önkormányzat számára. Dubaj már ismert volt a világ első 3D nyomtatott irodaházáról: a 2600 négyzetméteres irodakomplexum, a Dubai Future Foundation (DFF) központja egyedi betonelemekből áll, amelyeket Sanghajban nyomtattak ki. A munka elvégzéséhez a WinSun hatalmas 3D nyomtatójának segítségét vették igénybe, amely 10 méter hosszú, 13 méter széles és 7 méter magas. A cég szerint a 3D nyomtatás és a moduláris összeszerelés kombinációja a tengeri szállítás ellenére 50–80%-kal csökkentette a munkaerőköltségeket és 30–60%-kal az építési hulladékot.

Jelentős sajtóvisszhangja volt, hogy júliusban Beckumban átadták Németország első nyomtatott családi házát. A kétszintes ház mintegy 160 négyzetméteres lakóterülettel rendelkezik. A projekthez a világ legjobbjának tartott, a dán COBOD által gyártott 3D nyomtatót, a BOD2-t használták, amely nyomtatás közben is lehetővé teszi a csövek és más belső épületelemek hozzáadását a nyers szerkezethez. A nyomtató rugalmasan használható és gyors, mivel már nem kell téglát téglára helyezni. A minisztérium szerint öt perc alatt egy négyzetméter dupla héjszerkezetű falat lehet így létrehozni. (A kétemeletes családi ház szigetelőanyaggal és készbetonnal megtöltött, többretegű falakból áll.) A tartomány egyedi vizsgálatokat követően



hagyta jóvá a projektet, és 200 000 euróval támogatta is azt, amit azzal indokoltak, hogy ha sikerül valóban piacképesé tenni a technológiát, az segíthet kordában tartani a lakások folyamatosan emelkedő bérleti díját. A ház egészen tetszetős, el is nyerte a Német Innovációs Díjat.

Hosszabb távon az előnyök nyilvánvalóak, a technológia kiforrottabb és olcsóbb lesz: a 3D nyomtatás globális építőipari piaca a 2019-es 4,4 millió USD-ről 2023-ra várhatóan 114,4 millió USD-re nő majd.

Nem csak házakat, és nem csak betonból

A világ első 3D nyomtatott acélhídja Amszterdamban nyílt meg idén júliusban. A *Joris Laarman* által tervezett, 12 méteres, futurisztikus szerkezetet 3D fémnyomtatási technikával, hegesztőrobotok segítségével készítették el. A technológiát kifejlesztő MX3D cég szerint a híd részleteinek kialakítása jól mutatja a robotizált 3D nyomtatás lehetőségeit az építészetben. A híd nem egyszerűen csak szemet gyönyörködtető, hanem okos is. Tele van érzékelőkkel, amelyeket a londoni Imperial College kutatói arra használnak majd, hogy valós időben figyeljék a szerkezet állapotát, és nyomon kövessék, hogyan változik, ahogy a helyiek és a turisták használják. Az így nyert adatok segítenek majd az építészeknek és mérnöknek, hogy pontosabb képet kapjanak a 3D nyomtatott acél hosszú távú viselkedéséről és a jövőbeli építési projektekből való lehetséges felhasználásáról.

A 3D nyomtatás építőipari használata megoldást nyújthat a fokozott környezet-terhelés csökkentésére, akárcsak válság

részleges kezelésére, vagy éppen a világszinten is jelentkező fahiányra.

A megoldás a kreatív mérnökök kezében van, de sokat nem érdemes várni. Eszes Mihály szerint nincs túl sok szereplő a hazai 3D-piacon, de „a piaci szereplők sokkal nyitottabbak és könnyebben használják az új technológia által biztosított előnyöket, és mi, forgalmazók és szakértők ennek megfelelően fejlődünk együtt a kihívások, az igények és az adottságok figyelembevételével. Vannak olyan területek, ahol úttörőként hamarabb használjuk és engedjük be az újat, a bizonytalant, a kiforratlant, mint a nemzetközi piaci szereplők. Ennek vannak kockázatai is, de a döntéshozók, döntés-előkészítők és mérnökök egy része felismerte, hogy ez az a terület, ahol a kockázat nem túl nagy, ám óriási nyereséggel kecsegtet a befektetés. Nem túlzás, ha azt mondom, közvetlenül a vezető nemzetközi mezőnyhöz tartozunk. A legnagyobb siker mégis az, hogy az ügyfelek keresnek bennünket tanácsért, megerősítésért vagy már konkrét elképzeléssel. Ezt mi örömmel és tényleg szakmai odaadással csináljuk, amiből jó projektek és tartalmas kapcsolatok alakulnak ki, üzleti alapon.”

Szakemberből kevés van – nem csak nálunk, de világszerte is –, ezért a 3Dee elindította saját hiánypótló képzését, az Additív Akadémiát, és azt ígéri, hogy a szeptember 30-i első 3Dee Technologies Additív ipari nyomtatási szakmai napon egy olyan új, innovatív 3D nyomtatási területet mutatnak be – Közép-Európában elsőként –, amely eddig a leglelkesebb szakemberek szerint is a „majd várjuk ki, mi sül ki ebből” kategóriába volt sorolható.

Árváltozások elszámolása

Szerződéses (v)iszonyaink

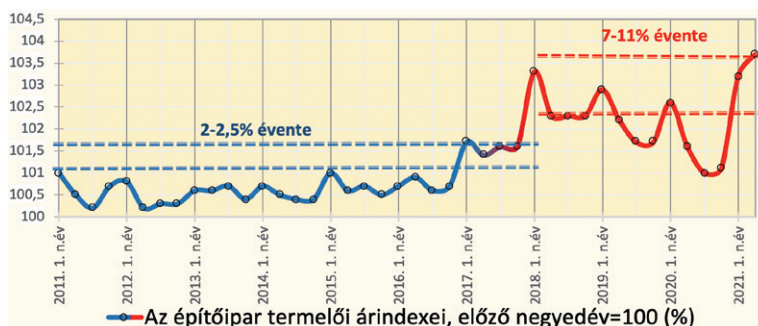
Minden szerződésnek legalább három alapvető tartalma van: a szerződéses ár, a műszaki tartalom és a határidő. Ez a három alapvető tartalom azonban szoros egységet alkot, az idő ugyanolyan fontos tényezője a szerződésnek, mint a műszaki tartalom. Napjainkban szokásos szerződéses elvárás az ajánlattevőktől, hogy a befejezési határidőre prognosztizált árakat adjanak. De a jelenlegi árváltozások „felborítják” az eddigi rendet.

Zsigmondi András

Költség- és árszínvonal-változások az utóbbi években

Hosszú éveken keresztül stagnáló, 2%-os éves infláció volt tapasztalható az építőiparban a KSH adatai szerint, majd 2017 eleje óta az építőipari termelői árak jelentős gyorsulással emelkedtek. Napjainkban az árváltozások jelentősen felgyorsultak, 10±1% éves szintre, egyes termékeknél árrobbanásról beszélhetünk (1. ábra).

Véleményem szerint a KSH adatai nem mutatják ki a vállalkozások valódi többletterheit, de más használható, konkrét árváltozási adat nem áll rendelkezésre. A hullámvölgyek nagysága sem a tényleges inflációtól függ, hanem az éppen esedékes uniós elszámolási és számlázási „hajlandóságtól”. A 2016–2017-ben megkezdett nagy projektek közül azok szenvedték el, és szenvedik el a legnagyobb veszteséget, amelyek külső körülmény,



vagy éppen a vírus helyzet következtében további késeltetéseknek részesei. Ezekben a szerződésben nem volt előre látható, hogy az infláció ilyen tartós és az elmúlt féléves árrobbanás ilyen jelentős lesz.

Az árváltozások egyik alapvető oka a bérköltségek jelentős megváltozása. Az alábbi ábrán a 2016. december 31-i bázisról mutatjuk be az irányadó kormányrendeletekben megjelenő bérköltségeket, amelyek kétszer gyorsabban növekedtek, mint az átlagos építőipari termelői árak (2. ábra).

Fontos megjegyezni: az elmúlt fél, egy évben a tényleges bérköltségek ennél jelentősebb mértékben növekedtek.

Az anyagárak növekedésében kisebb súllyal jelentkezett a forint árfolyamának romlása (3. ábra).

Ebből nyomon követhető három olyan meghatározó időpont, amely az elszámolási szabályokban jelentőséggel bírhat:

- egyenletes inflációs piaci körülmények 2016. decemberig,

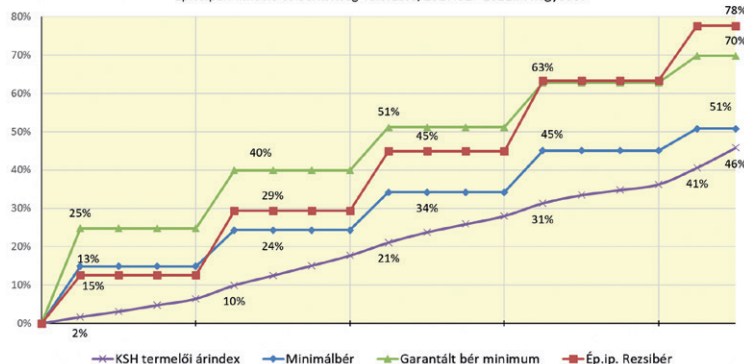
- gyorsuló építőipari inflációs időszak, közel egyenletes forintromlással, 2017. január és 2018. december között,
- gyorsuló infláció 2020. januártól napjainkig.

A három időszakban kötött szerződések eltérő kockázati terhelést kaptak árváltozások okán.

Szerződéses körülmények

A szerződés általában úgy rendelkezik, hogy az árakat szerződés időtartamára kell meghatározni, amely magába foglalja az árváltozások prognosztizációját a szerződés teljesítése során. Ebből a mai gyakorlat szerint „kibővített értelmezéssel” - szétválasztva az összefüggő elemeket - általában azt vezetik le, hogyha a határidő megváltozik, akkor új „szerződés időtartama” lép életbe, így az árak ugyanazok maradnak. (Több olyan példa található napjainkban, ahol 4 éves hosszabbítás esetén sem járulnak hozzá a szerződéses ár kiigazításához, e hibás értelmezés miatt, így 2024-

Építőipari infláció és bérköltség változása, 2017.01 - 2021. II. negyedév



ben is a 2016–2017-ben benyújtott ajánlati árakat kívánják alkalmazni.) Ezek az eljárások nem felelnek meg a „fair”, tisztességes szerződéses viszonyoknak, amely elveket a magyar törvények és EU-előírások is tartalmaznak. Külön szerződéses és jogszabályi intézkedés lenne szükséges az elmúlt egy évben létrejött árrobbanás kezelésére, mert ennek mértéke túlnő a reális vállalkozói kockázat mértékén. A részletszabályok, eljárási elvek, módozatok kidolgozása segíthetne a gazdaságvédelmi akciótervben megjelenő célok realizálásában.

A KSH által nyomon követett árindexek

Az építőipari termelői árindex - output árindex, annak az árnak a változását fejezi ki, amelyet az építető fizet a kivitelezőnek. Ez az árindex figyelembe veszi az építési folyamatban felhasznált költség tényezőket (anyag, munkaerő) árváltozását, a termelékenység változását. A KSH (Központi Statisztikai Hivatal) az alábbi használható indexet adja közre: „Az építőipar termelői árindexei, negyedéves.” Az ÉVOSZ által készített, piaci szereplők között végzett felmérés 2020. és 2021. februárban ennél magasabb inflációs kulcsokat vélelmez, viszont e felmérés mögött nincs konkrét összehasonlítható adat. A vállalkozók által érzékelt magasabb inflációs nyomás ellenére, számításra alkalmas adat csak a KSH-nál létezik.

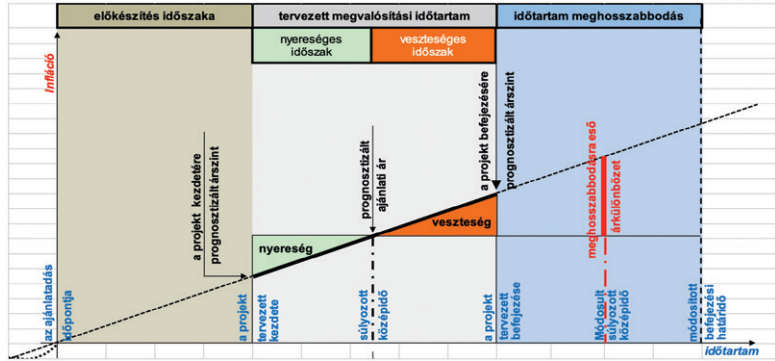
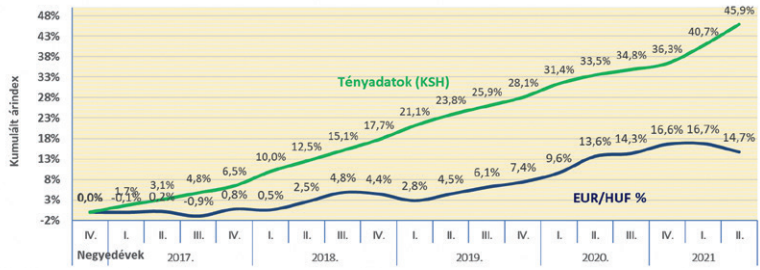
A szerződéses pénzügyi tervek és ütemtervek szinte mindig havi felbontással készülnek, de csak negyedéves inflációs adatok állnak rendelkezésre, ezekből azonban visszaszámítható a havi termelői árindex.

Az árváltozási költség meghatározása az ajánlati időszakban

Az árváltozások várható mértékét a kivitelezés időtartamára a vállalkozónak az ajánlat megtételekor kellett megbecsülnie, és azt be kellett építeni a szerződéses árba, a tervezett munkaütemezés és a vállalt befejezési határidő alapján. A megvalósítása során bekövetkező árváltozásokat a vállalkozó általában nem érvényesítheti.

Az építési időtartam alatt az költségek folyamatosan változnak, másképp hatnak a korai szakaszban épített szerkezetekre, mint azokra, amelyeket a projekt későbbi fázisában kell megvalósítani. A vállalkozó múltbeli tapasztalatok alapján becsüli (prognosztizálja) az árváltozások hatásait

Építőipari infláció és EUR/HUF százalékos változása, 2017.01 - 2020. II. negyedév



a különböző időpontokban megvalósított szerkezetek áaira, s végezetül csak egyetlen „középrat” ajánl meg. Egy olyan árat, amely fedezi valós kiadásait, és versenyképes a konkurens vállalkozók áraival.

A tervezett megvalósítási időtartamhoz, elméletileg, három ár kapcsolható:

- a projekt kezdesi időpontjára,
- a projekt befejezési időpontjára,
- a súlyozott középidőhöz prognosztizált ár.

A 4. ábrán a prognosztizálás elvei összefoglalva láthatók.

Amikor a körülmények változása következtében a megvalósítás időtartama megnő, és a vállalkozó a későbbi teljesítésben nem vétkes, akkor jogosult lehet a későbbi kivitelezés miatt árkülönbözetre, azaz az inflációs növekedésre. Az inflációs árak a súlyponti időszakhoz tartozó ajánlati árhoz viszonyítandók és nem a munka befejezési időpontjához. Ha a vállalkozó a szerződéses határidőre nem tudja teljesíteni a szerződéses vállalását (például Covid miatt), akkor az időtartam megnövekedése következtében többletköltsége jelentkezik és ezt a többletköltséget valakinek viselnie kell.

Késedelmi idők számítása

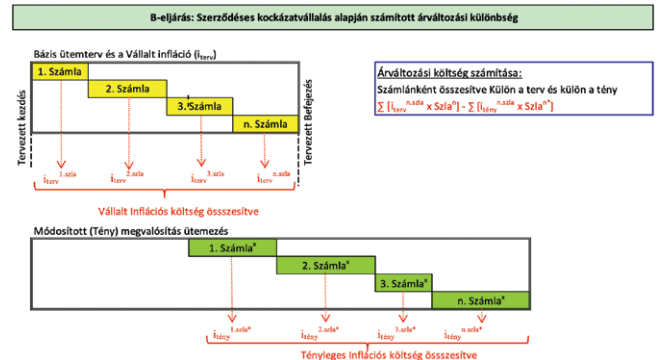
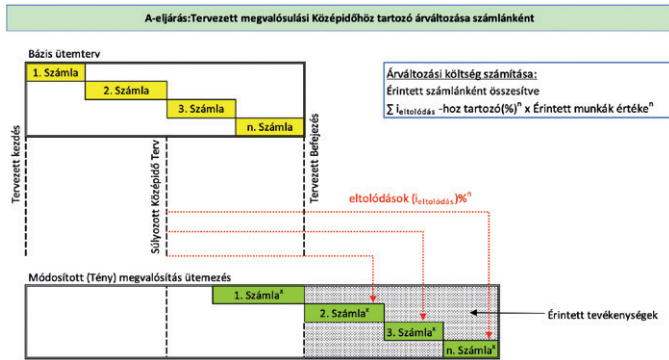
A kompenzálható időtartam számítása alapos műszaki vizsgálatot igényel, ugyanis egy esemény vagy körülmény későbbi bekövetkezése - a késletetés - nem feltétlenül egyezik meg az okozott késedelemmel. Erre alkalmas módszer a kritikus út vizsgálata,

amelyet részletes ütemtervi vizsgálattal lehet elvégezni, de lehetőség van arra is, hogy kulcsfontosságú események vagy mérföldkövek késedelmét önállóan vizsgálják. Külön vizsgálatot igényel az ún. párhuzamos késedelmek értékelése. Ilyen esetekre alkalmas lehet a kritikus út vizsgálata, de értékelendő a párhuzamos késedelmek időbeni megelőzésének vizsgálata is.

Nincs kizárva osztott felelősség a felek között, amikor a megosztás százalékos meghatározása jelent alapos számítást és értékelést. Néhány megrendelő alkalmazza, az ún. „de minimis késedelem” szabályát, amikor csekély mértékű késletetési idő esetén elfogadja a határidő módosítását, de erre nem kérhető pénzügyi kompenzáció.

Árváltozási hatások

A későbbi megvalósítás során a szerződésben eredetileg vállalthoz képest magasabb költségszintű környezetbe helyeződnek át a projekthez tartozó, esetleg jelentős mennyiségű munkák. E munkákért eredetileg felszámolt ár már elavult, és a szerződésben eredetileg meghatározott árszint - a költségszint általános emelkedésére tekintettel - a többletköltségeket nem képes fedezni. A tisztességes szerződéses feltételek és Ptk. értelmében tulajdonképpen a vállalkozó jogosult a felelősségi körén kívül eső késedelem miatt felmerülő többletköltségének elszámolására, így a módosított ütemterve szerint



teljesülő munkák árváltozása miatt megnövekedett ellenérték különbözetére.

Az árváltozási többletköltség meghatározásának módjai

A többletköltség kiszámítására több eljárás létezik, itt 4-féle elszámolási módot ismertetünk.

„A” eljárás: tervezett megvalósulási középidőhöz tartozó árváltozás

A számítási eljárásban a középidőhöz tartozó időtartam eltolódáshoz tartozó infláció változás alapján számíthatók ki a többletköltségek. A képletet és számítási eljárást grafikus magyarázatát az ábra tartalmazza. A súlyozott középidő nem a projekt középtideje, hanem a pénzügyi tervben szereplő teljesítési időpontok és teljesítési értékek szorzatából előállítható dátum. Így az infláció hatásának kezdete is ettől az időponttól számítódik, és nem a munka kezdetétől vagy befejezésétől (5. ábra).

E számítási mód a legegyszerűbb az összes közül, természetesen az átlagolás miatt nem a legpontosabb, ugyanakkor sokkal korábban vezet eredményre mivel, a tényleges középidő után már meghatározható.

„B” eljárás: szerződéses kockázatvállalás alapján számított árváltozási különbség

A számítási eljárás abból a szerződéses „alapelvől” indul ki, hogy a vállalkozó vállalta a szerződés időtartama alatt bekövetkező árváltozás költségeit, az ütemterv alapján az eredeti szerződés időtartamán belül. Nem ismerjük, hogy a vállalkozó az ajánlat adás időpontjában mennyi inflációt feltételezett, tehát mennyi forintot „ért” ezen kockázat vállalása.

Utólag viszont már kiszámítható a kockázatvállalás forintosított értéke. Minden egyes időszak teljesítést meg kell szorozni az adott időpont tényleges inflációjával, és ezek összege volt a vállalkozó szerződéses árváltozási kockázatvállalása.

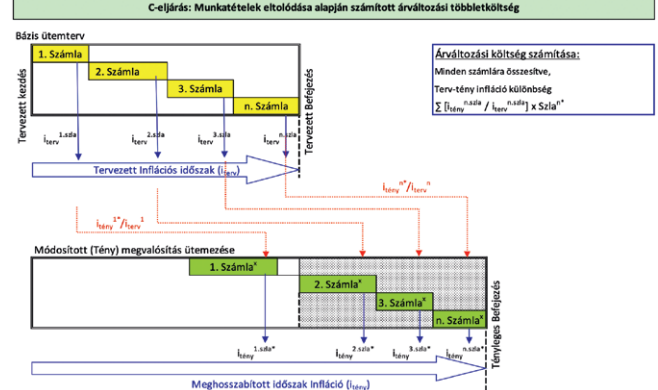
Ha ugyanezt a matematikai műveletsort elvégezzük a módosított ütemterv szerinti teljesítésekre, akkor megkapjuk a valóban felmerült inflációs költségeket. A két fenti összeg különbsége az árváltozási többletköltség. A számítási képletet és grafikus bemutatást (6. ábra).

Miután a szerződés módosítást a munka befejezése előtt „illik” megkötni, ezért ebben a számításban jövőbeni inflációs kulcsok szerepelnek, amelyek jól előre jelezhetők az Excel 2016 óta bevezetett „Előrejelzés” függvényével.

„C” eljárás: Munkatételek árváltozási többletköltsége

A harmadik számítási eljárás hasonlóan figyelembe veszi az ütemtervkülönbségeket, azzal tovább pontosítva, hogy minden egyes munkafolyamatra megállapítja a tervezett és tényleges árindexeket, és ezek különbségével (hányadosával) szorozza meg az adott teljesítés értékét (7. ábra).

Az eljárás pontosabb az előbbieknél, viszont szükséges hozzá, hogy a bázisütemterv már igen alapos felbontásban készüljön el, részletterv hiányában általában nem készül kellő időben. További hátránya az eljárásnak, hogy igen jelentős számítási műveletet tartalmaz egy nagyon részletes költségvetés esetén (pl. NIF, métróköltégvetések), és a részletesebb számítási eljárás időigénye nem jelent a pontosításban jelentős különbséget. E módszer hasonló alternatívája a mérföldkövek eltolódásának kalkulációja, ha a szerződés mérföldköves számlázási metódust határozott meg.



„D” eljárás: Tényleges árváltozási többletköltség

Sokszor felmerül az ún. „tényleges” árváltozási különbség kimutatása, ami gyakorlatilag nem komplex szerződésre teljesíthető:

- A módosított határidőben és a hozzá tartozó költségekben a feleknek előre kell(ene) megállapodni a Kbt. szerint, viszont a tényleges költségek csak utólag mutathatók ki, így ez a módszer csak tételelszámolású szerződésekben alkalmazható – utólagos, számlázáskori elszámolással, rögzített áras szerződésben nem.
- Részletes, összehasonlítható árajánlat nem áll minden esetben rendelkezésre, mivel a szakvállalkozók bevonása a projektekbe csak akkor történik, amikor a tényleges munkavégzésre sor kerül, következésképpen nem áll rendelkezésre teljes körű összehasonlítható előzetes árajánlat.

Esetenként készülnek „tényleges” jellegű kimutatások, de ezek megbízhatósága – a fenti okok miatt – nem pontosabb az előbb felsorolt módszereknél.

Ugyanakkor ez a módszer jól alkalmazható az egyes anyag- vagy terméktípusokban megjelenő árváltozás értékének kiszámítására. Hangsúlyozzuk, jelen összeállítás a számítási módozatokat kívánja bemutatni, és nem jelenti a költség-többletek elszámolásának jogalapját.

Fenntartható vízenergia-fejlesztés a Duna-medencében

Mégsem ördögtől való?

A Bős–Nagymaros-szindróma óta a vízenergiát a sátán művével azonosítja Magyarországon a hazug propagandával manipulált közvélekedés, és sajnos a döntéshozói szféra nem kis része is. A műszaki társadalom mindig is élenjáró volt a természet és környezet tisztelésében, kollégáink tudják, hogyan kell és lehet igazodni a valós környezethez, persze az adott kor technikai-tudományos eszközeinek és társadalmi elvárásainak a függvényében. Így a mérnökség mindig is igyekezett ezt a „szindrómát” korrekt irányba terelni, hogy „win-win” megoldások szülessenek. Ehhez kapott a vízenergia-hasznosítás ügye új muníciót! Végre magyarul is megjelent a Nemzetközi Duna-védelmi Bizottság (ICPDR) iránymutató dokumentuma, Fenntartható vízenergia-fejlesztés a Duna-medencében címmel.



A megújuló energia arányának növelésére irányuló uniós irányelv ugyanis jelentős hajtóerőt generált a vízenergia fejlesztéséhez a Duna vízgyűjtő országokban. Ezt felismerve a Duna menti országok miniszterei 2010-ben kezdeményezték, hogy dolgozzanak ki iránymutatókat a környezetvédelmi szempontok integrálására a vízenergia-felhasználás fejlesztése során. A terjedelmes dokumentum alaposan

tárgyalja a vízenergia-hasznosítás és az ökológiai követelmények összhangba hozását. A legfontosabb szempontokat ténytyszerű, nagyon világos összefoglalásban adja közre. Azért, hogy a részrehajlás leghalványabb árnyéka se vetülhessen ránk, az összefoglalás hivatalos magyar fordítása szó szerint, változtatás nélkül olvasható az alábbiakban. (A teljes anyag letölthető a www.ovf.hu/sajtoszoba c. menüpontjából.)

A fenntartható vízenergia-fejlesztés általános elvei

1. A vízenergia-fejlesztésnél tiszteltetben kell tartani a fenntarthatóság elveit, kiegyensúlyozott módon figyelembe véve a környezeti, társadalmi és gazdasági tényezőket.

2. A megújuló energiatermelés, így a vízenergia-termelés részét kell képezze az energiapolitikák holisztikus megközelítésének (*Nemzeti energiaterv*, ideértve a megújuló energiára vonatkozó cselekvési terveket) is. A kiaknázatlan megújuló energiapotenciál, az energiatakarékosság és az energiahatékonyság növelése olyan fontos elemek, amelyeket ebben a megközelítésben szükséges figyelembe venni.

3. A fenntartható vízenergia-fejlesztés biztosítása és a különféle közérdekek kiegyensúlyozott mérlegelése érdekében nemzeti/regionális vízenergia-stratégiákat kell kidolgozni ezen teljes medencére kiterjedő iránymutatások alapján. Ezeknek a stratégiáknak figyelembe kell venniük a vízenergia-infrastruktúra többfunkciós felhasználását (pl. árvízvédelem, vízellátás stb.) és a környezetre gyakorolt hatásokat (ideértve a kumulatív hatásokat is).

4. A közérdekek nemzeti/regionális szintű mérlegelését átlátható, strukturált és reprodukálható módon, kritériumok és releváns információk alapján kell elvégezni, a nyilvánosság részvételével a döntéshozatali folyamat korai szakaszában.

5. A megújuló energiatermelés mint olyan, más közérdekhez viszonyítva általában nem tekinthető elsődleges közérdeknek. A vízenergia-projekt automatikusan nem minősül elsődleges közérdeknek annak okán, hogy megújuló energiát fog előállítani. A nemzeti jogszabályoknak megfelelően minden esetet külön-külön szükséges értékelni.

6. Azon állampolgárok, állampolgári csoportok, érdekeltek és nem kormányzati szervezetek, akik és amelyek érdekeit egy adott vízenergia-projekt befolyásolja, döntő szerepet töltenek be a tervezési fo-

lyamatok optimalizálása, valamint a közös megértés és elfogadás biztosítása szempontjából az új vízenergia-projektek gyakorlati megvalósítása során.

7. A vízenergia-fejlesztésnél figyelembe kell venni az éghajlatváltozásnak a vízi ökoszisztémákra és a vízkészletekre gyakorolt hatásait.

A meglévő vízerőművek műszaki korszerűsítése és ökológiai helyreállítása

8. Az energiatermelés fokozása érdekében ösztönözni kell a meglévő vízerőművek műszaki korszerűsítését. Az ilyen típusú fejlesztések jelentik a környezetvédelmi célkitűzésekkel összefüggésben a leginkább környezetbarát intézkedéseket (az EU Vízkeretirányelve stb.).

9. A meglévő vízerőművek műszaki korszerűsítését össze kell kapcsolni a víz állapotának védelmét és javítását célzó ökológiai kritériumokkal, valamint ösztönzők és ökocímkek útján biztosítani kell azok nemzeti stratégiák és eszközök keretében történő ösztönzését és támogatását.

10. A műszaki korszerűsítés és a meglévő vízenergia-létesítmények ökológiai helyreállításának kombinációja mind az energiatermelés, mind a környezeti feltételek javítása szempontjából előnyös helyzetet teremt.

Az új vízenergia-fejlesztések stratégiai tervezési megközelítése

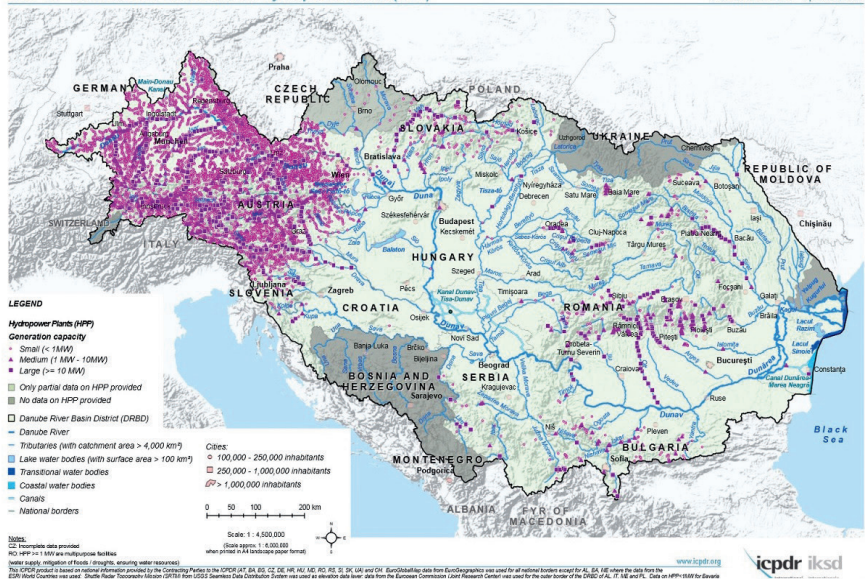
11. Az új vízerőmű-fejlesztésekhez stratégiai tervezési megközelítés javasolt (a megújulóenergia-cselekvési tervhez és a vízgyűjtő-gazdálkodási tervhez kapcsolódva); ennek a megközelítésnek kétszintű nemzeti/regionális értékelésen kell alapulnia (ideértve az ajánlott kritériumok listáját), amelyet a projektspecifikus értékelés követ. Ez a megközelítés a megelőzés és az elővigyázatosság elvével, valamint a „szennyező fizet” elvével van összhangban.

12. Első lépésként azok a folyószakaszok kerülnek azonosításra, ahol a vízenergia-fejlesztést a nemzeti vagy regionális jogszabályok/megállapodások tiltják (tilalmi övezetek). A második lépésben az értékelési mátrix és az osztályozási rendszer felhasználásával az összes többi szakasz kiértékelését végezzük el.

13. A nemzeti/regionális értékelés az adminisztráció számára használható esz-

MAP 18 - Danube River Basin District: Hydropower Plants (HPP)

Draft DRBM Plan - Update 2015



köz az új vízerőművek azon területekre történő irányítása során, ahol a környezetre gyakorolt minimális hatás várható. Ez a vízenergia-termelés és az ökoszisztéma-igények integrálásával, valamint a világos és átlátható kritériumokon alapuló döntéshozatal támogatásával érhető el, ideértve az energiagazdálkodás, valamint a környezet és a táj szempontjait. A Duna-medencére kiterjedő vagy határokon átnyúló szempontokat adott esetben figyelembe kell venni.

14. A nemzeti/regionális értékelés hasznos és előnyös mind a környezetvédelem, mind a vízügyi ágazat, de emellett a vízenergia-ágazat számára is, mivel növeli a döntéshozatali folyamat kiszámíthatóságát, és lehetővé teszi az új projektek engedélyezésének átláthatóságát.

15. Míg a nemzeti/regionális szintű értékelés inkább általános jellegű, és a folyószakaszok megfelelőségét a potenciális vízenergia-felhasználás szempontjából osztályozza, a projektspecifikus értékelés részletesebb és mélyrehatóbb értékelést nyújt valamely konkrét projekt előnyeinek és hatásainak felmérésével a tekintetben, hogy a projekt az adott helyszínhez megfelelően igazodik-e. A projektszintű értékelés az új vízerőmű-engedélyezés iránti kérelemre kerül elvégzésre, így különösen az adott projekttervtől függ.

16. Ennek megfelelően a jelenlegi és az újabb szakpolitikai fejleményeket, különösen az EU jogszabályainak és az EU Du-

na-stratégiájának végrehajtását kell tükröznie.

17. A legfenntarthatóbb, amikor a vízenergia-támogatás érdekében az új vízenergia-projektek ösztönző rendszereinek a stratégiai tervezési megközelítés és a megfelelő mérséklő intézkedések eredményeit kell figyelembe venniük.

A vízenergia negatív hatásainak minimalizálása

18. Enyhítő intézkedéseket kell hozni a vízenergia-létesítmények vízi ökoszisztémákra gyakorolt negatív hatásainak minimalizálása érdekében. Ha a nemzeti jogszabályok előírják, a meglévő erőművekből az enyhítő intézkedések végrehajtása miatt adódó vízenergia-termelési veszteségek kompenzálhatók.

19. A halvánordlás és az ökológiai vízhozam biztosítása a vizek ökológiai állapotának fenntartását és javítását célzó prioritás.

20. Más enyhítő intézkedések, mint az üledékkezelés javítása, a mesterséges vízszintingadozások negatív hatásainak minimalizálása (hydropeaking), a felszín alatti vizek állapotának fenntartása vagy a típus-specifikus élőhelyek és part menti övezetek helyreállítása lényegesek a folyóvízi ökológia és a vizes élőhelyek szempontjából közvetlenül a vízi ökoszisztémától függően, ezért ezeket figyelembe kell venni a projekttervezés során, megfontolva a leginkább költséghatékony intézkedéseket és az áramszolgáltatás biztonságát.

Állandó mágneses szinkronmotorok rezgésakusztikai szimulációja kormányrendszerekben

Fülünknek kedves

Ahogy a Mérnök Újság júniusi lapszámában megjelent „Modern akusztikai módszerek az autópárhazban”¹ című cikk is kiválóan bemutatja, egyre nagyobb kihívás elé néznek az akusztikai szakemberek az autópárhaz fejlesztések során. Folyamatosan nőnek az elvárások a megtervezett gépjárművek akusztikai minőségével kapcsolatban: mind a fejlesztők, mind a vásárlók jogos elvárása az újabb és újabb modellek egyre nagyobb komfortszintje, és ennek megfelelően harmonikusabb akusztikai kialakítása is. Ebben természetesen beletartozik a márkaszpecifikus lesugárzott zaj és az utastér minden elemének körütekintő akusztikai tervezése is.

Kimpián Tibor, Gungl Szilárd, Pokol Dávid, Ungvári Tamás, Aranyi Csaba – thyssenkrupp Components Technology Hungary Kft.

Az autópárhaz akusztikai tevékenység összefoglaló neve az NVH (Noise, Vibration and Harshness), ami a személy- és tehergépjárművek akusztikai mérés technikájával, szimulációjával és az akusztikai komfort fejlesztésével foglalkozó terület.² Az emberi hallás adaptív természete eredményezte állandó fejlesztési igényt szemlélteti az 1. ábra.² A személygépjárművekben található négy fő zajforrás (hajtáslánc és motor zaj, gördülési zaj, szélzaj, kiegészítő berendezések zaja) segítségével érzéketesen bemutatja, hogy amennyiben a fenti zajforrások közül bármelyikre is panasz érkezik, és e komponensek fejlesztése révén a forrás zajszintje a többiéhez képest lecsökken, akkor ehhez fülünk automatikusan alkalmazkodik és a sorban következő hangosságú zajforrást fogja zavarónak találni.

Az utóbbi időben az elektromos hajtásláncok gyors terjedésével és a belsőégésű motorok alapjáratú zajának eltűnésével az utastér berendezéseire vonatkozó zajlimitek is ugrásszerűen, ~20 dB-t szigorodtak. A kiegészítő berendezések akusztikai tervezését igencsak megnehezíti, hogy egy

elektromos vagy hibrid autópárhazban gyakorlatilag semmilyen háttérzaj nincs, így az eddigi maszkoló hatás megszűnésével a legapróbb elektronikus zaj (legyen az szenzor zaj, kvantálási zaj, különböző vezérlési frekvenciák okozta tonális zaj) is hallható az utastérben. Ez egyrészt rontja a komfortérzetet, másrészt mivel a járművezetők nem szoktak hozzá az ilyen jellegű hangokhoz, okot adhat arra, hogy valamilyen mű-



1. ábra: Az emberi hallás adaptivitása és az ebből következő autópárhaz fejlesztési nyomás kialakulása²

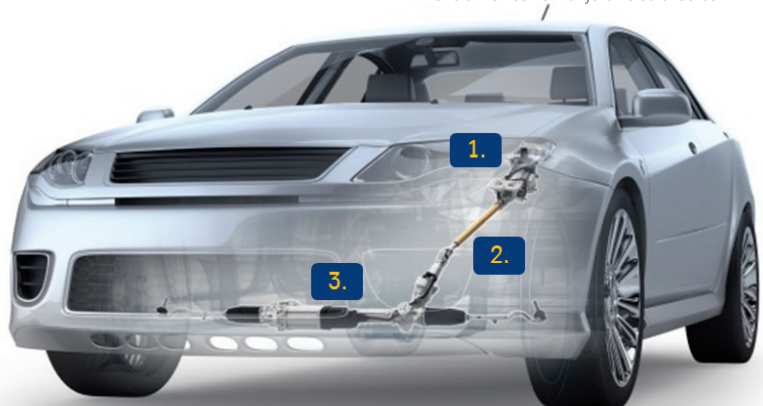
ködedési rendellenességre gyanakodjanak. Az autópárhaztók ezért sokkal szigorúbbak a beszállítókkal, ami egészen új kihívásokat támaszt, időnként a fejlesztők számára is meglepő zajjelenségekre érkezik panasz.

Elektromos kormányberendezések felépítése

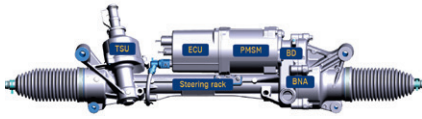
A thyssenkrupp Presta AG (Magyarországon pedig a thyssenkrupp Components Technology Hungary Kft.) több mint két évtizede fejleszt elektromos kormányrendszereket (2. ábra), melyek sajátossága, hogy a kormányzást segítő beavatkozást a korábbi hidraulikus rásegítés helyett elektromechanikus hajtás biztosítja.

Az elektromos kormány szervó berendezés legfőbb egységeit a 3. ábra mutatja. A vezető által kifejtett kormányzó nyomtétókat a TSU (Torque Sensor Unit – nyomatékszenzor) méri és küldi folyamatosan a ECU (Electronic Control Unit – elektronikus vezérlőegység) részére. Az ECU az akkumulátorfeszültségből állítja elő a PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor – állandó mágneses szinkronmotor) számára szükséges fázisáramokat, melyekből a vezérlőegység által kiszámított rásegítőnyomaték keletkezik a motor tengelyén. Ez a nyomaték egy fogasszíj hajtáson (BD – Belt Drive) keresztül egy golyósorsós hajtóműre (BNA – Ball Nut Assembly) kerül, ami a

2. ábra: A kormányrendszer legfőbb alkotóelemei: 1. kormányoszlop, 2. kormányösszekötő tengely, 3. elektromos kormány szervó-berendezés



rajta megjelenő forgatónyomatékot a fogaslécen (Steering rack) ébredő erővé alakítja, segítve a jármű irányítását.



3. ábra: A kormányrendszer legfőbb alkotóelemei: 1. kormányoszlop, 2. kormányösszekötő tengely, 3. elektromos kormány szervó berendezés

Természetesen a bemutatott REPS (Rack Electric Power Steering) mellett számos más típusú kormánymű is létezik attól függően, hogy a ráségítőnyomatékot a rendszer mely pontján biztosítja az elektromos hajtás (4. ábra).



4. ábra: Az elektromos kormányrendszerek legfőbb típusai. Zöld színnel a vezető által kifejtett kormányzási nyomaték (közvetett) mérésére szolgáló nyomatékszenzor, míg pirossal a ráségítést végző elektromos szervomotor látható

Akusztikai szempontból meglehetősen összetett és igencsak nemlineáris rendszer a kormánymű, és emiatt nagyon sok érdekes zajkeltési mechanizmus fedezhető fel benne, de önmagában a villamos motor és a hozzá kapcsolódó hajtás zajkeltési mechanizmusainak a megértése is igazi mérnöki kihívás.

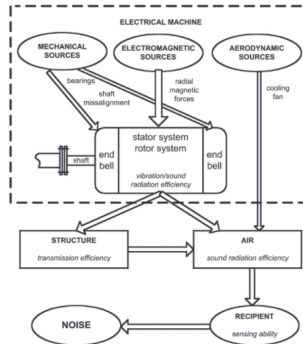
Villamos hajtások zajkeltése

A részben vagy teljesen egészében elektromos hajtásláncok rohamos terjedésével együtt dinamikusan fejlődik az eNVH (electromagnetically-excited Noise, Vibration and Harshness) terület is,³ ami kifejezetten elektromos hajtások zajkeltésének megértésével, modellezésével és e hajtások zajkibocsátásának csökkentésével foglalkozó terület. Villamos motorok zajkeltése természetesen régóta intenzíven kutatott terület,⁴ azonban egyre több cég³ tűnik fel a piacon, melyek kimondottan a villamos hajtások zajkeltésének előre becslésével és csökkentésével foglalkoznak. A régóta alkalmazott és jól bevált szimulációs szoftverekbe is újabb és újabb modulok épülnek be, melyek specifikusan a villamos hajtások zajkeltésének a szimulációját teszik lehetővé.⁵

Elektromos motorok zajkeltési mechanizmusai

Az 5. ábra mutatja általánosan egy villamos motor legfontosabb zajforrásait.⁴ A három legfontosabb zajkeltési mechanizmus:

- Mechanikai források: tipikusan csapágyak zaja, tengelyhibák által keltett zaj.
- Elektromágneses források: a villamos gép álló és forgórésze között ébredő dinamikus erők által létrehozott rezgés.
- Aerodinamikai források: a gép hűtését biztosító ventilátorok, esetleg folyadékűtés zaja.



5. ábra: Villamos motorok zajkeltési mechanizmusai és a zaj lehetséges terjedési módjai⁴

Ezen mechanizmusok által létrehozott dinamikus erők keltette szerkezeti rezgés és/vagy közvetlenül lesugárzott léghang eredője határozza meg a villamos hajtás zajkibocsátását. Természetesen a motort tápláló forrás által létrehozott áramok felharmonikus tartalma is jelentős hatással van a teljes hajtásrendszer zajára, így a hajtást vezérlő algoritmus megvalósításának minősége is döntő fontosságú a teljes hajtás zajkibocsátása szempontjából.

A fent felsorolt három mechanizmus közül a kormányrendszerek esetében a legdominánsabb az elektromágneses zajkeltés, mely a gyártási minőségtől függetlenül is meghatározó jelentőségű a termék akusztikai minőségét illetően. Természetesen a gyártási folyamatban bekövetkező hibák esetén mechanikai – tipikusan csapágyzaj – problémákkal is számolni kell, de jellemzően megfelelő minőségbiztosítás

mellett az e hibák okozta zaj az eladásra kerülő gépjárművekben nem jelentkezik.

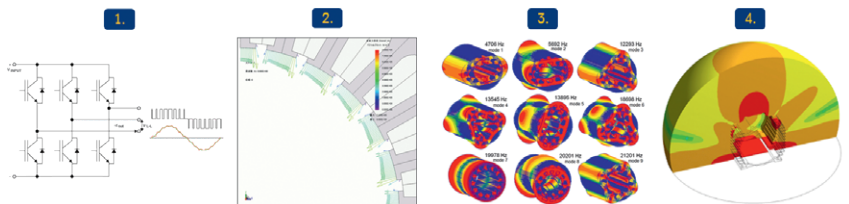
Elektromos motorok elektromágneses zajkeltési mechanizmusa

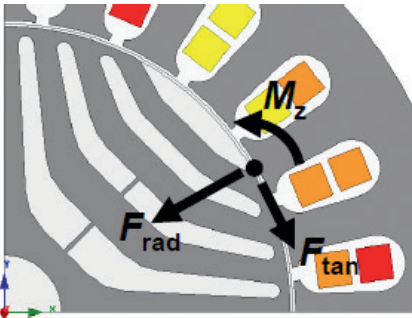
A kormányművekben használatos állandó mágneses szinkronmotorok zajkeltési mechanizmusát a 6. ábra foglalja össze. A 1. számmal jelölt háromfázisú impulzusszűrés modulációval vezérelt H-híd hozza létre a motor állórész tekerceslése számára szükséges feszültségeket, melyek segítségével a vezérlő egység által kiszámított nyomaték elérhető. Ezekből a feszültségekből a motor paraméterei (ellenállás, induktivitás, indukált feszültség) által meghatározott áram alakul ki az állórész tekerceslésében, ami a 2. számmal jelölt erőeloszlást hozza létre az állórész lemezcsomag fogain. Ez a forgórészpozíció-függő erőeloszlás a motor fordulatszámától függő frekvenciával (és e frekvencia felharmonikusával) gerjeszti az állórészt és a forgórészt egyaránt. A motor mechanikai viselkedését a 3. számmal jelölt modális modell írja le, amely segítségével a motor mechanikai rezgése számíthatók ki. E rezgés ismeretében egy akusztikai lesugárzás számítás felhasználásával kapható meg a motor körül kialakuló hangtér (4.).

Elektromágneses erők számításának módjai

Villamos motorokban fellépő dinamikus erők számításának számos módja létezik,¹⁰ ezek közül a két leggyakrabban használt a virtuális munka elve (VWP – Virtual Work Principle) és a Maxwell Tenzor (MST – Maxwell Stress Tensor) alapú számítás. Napjainkban aktívan kutatott kérdés, hogy a számos elektromágneses szimulációs módszer közül melyik a legalkalmasabb a motorban fellépő dinamikus erők számítására.¹⁰ Időről időre új kísérleti eljárások jelennek meg az irodalomban,¹¹ de a kereskedelmi végeelem-programcsomagokban talán az MST-alapú módszerek a legelterjedtebbek a VWP módszerhez képest, kisebb számításigényük miatt.

6. ábra: Villamos motorok elektromágneses zajának kialakulása⁶⁻⁹



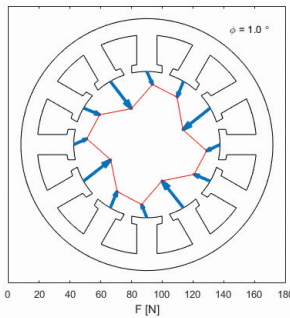


7. ábra: Villamos motor állórészén kialakuló dinamikus erőeloszlás helyettesítése egy erő- és nyomatékvektorral. Az erővektort az ábra radiális és tangenciális komponensekre bontva szemlélteti¹²

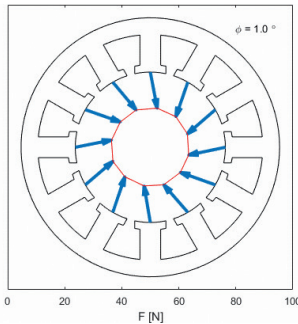
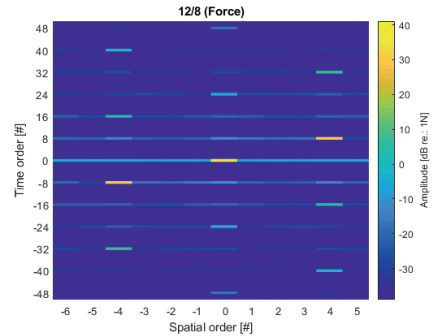
Ahogy a 6. ábrán is látható, a kiszámított erő (illetve praktikusán a kiszámított erők Fourier-sorának megfelelő elemei) mint gerjesztés jelennek meg a mechanikai végeelemmodellben. A modell erre a gerjesztésre adott válaszaként megkapható akár a motor bármely pontjának rezgése, vagy akár a motor felfogatási pontjain ébredő erő is, ami a teljes kormányrendszer mechanikai gerjesztéseként értelmezhető. Érdekes azonban az állórészre ható erőket önmagukban is részletesebben megvizsgálni, mert egy adott motortípusra (kormányművek esetében tipikusan törthoronyszámú állandó mágneses szinkrongépekre) jellemző általános szabályszerűségek felismerése is sokat segíthet az adott fajtájú motorok zajkeltésének megértésében.

Első lépésként az állórész felületén kialakuló erőeloszlást helyettesítjük foganként egy eredő erő és -nyomatékvektorral (7. ábra). Ennek a helyettesítésnek számos előnye van, például nagymértékben leegyszerűsíti a különböző végeelemháló közötti projekció folyamatát (általában az elektromágneses végeelem-számításához használt háló a fogfejen sokkal sűrűbb, mint a mechanikai végeelemháló), s leegyszerűsíti az erőeloszlás idő- és térbeli változásának vizsgálatát is.

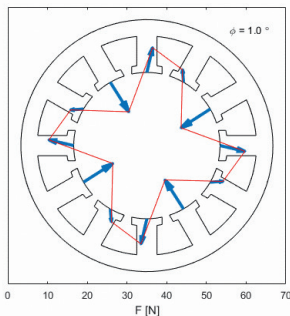
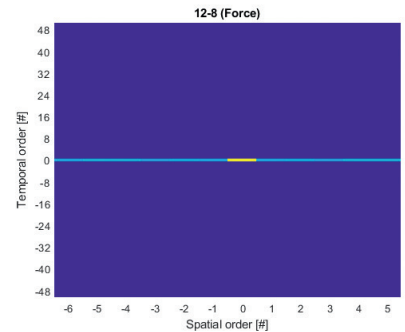
E vizsgálat könnyedén elvégezhető a redukált erőeloszlás kétdimenziós Fourier-sorfejtésével, ami egyszerre megmutatja, hogy térben és időben milyen frekvenciával változik az erőeloszlás az állórész fogain. A 8. ábra bal képen látható egy 12 hornyú és 8 pólusú motor erőeloszlása egy adott forgórész-pozíció mellett, és ennek az erőeloszlásnak a 2D Fourier-sorfejtése a jobb oldalon. A 2D Fourier-sor vízszintes tengelyén a térbeli, a függőleges tengelyén pedig az időben (precízen forgórész-pozícióbeli) harmonikus látható. Az előbbi azt mutat-



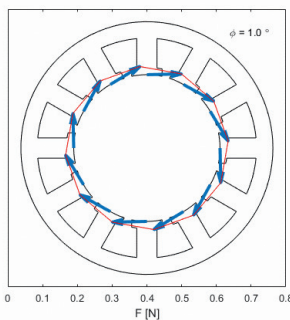
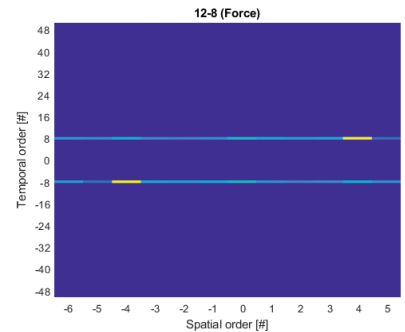
8. ábra: Egy 12 hornyú és 8 pólusú állandó mágneses szinkronmotor redukált erőeloszlása (bal kép) és az erőeloszlás 2D Fourier-sorfejtése (jobb kép)



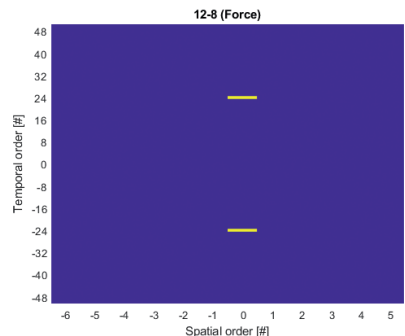
9. ábra: A motor konstans nyomatékát létrehozó erőeloszlás (bal kép) és az erőeloszlás 2D Fourier-sorfejtése (jobb kép)



10. ábra: Térbeli 4-es és időbeli 8-as harmonikus (bal kép) és az erőeloszlás 2D Fourier-sorfejtése (jobb kép)

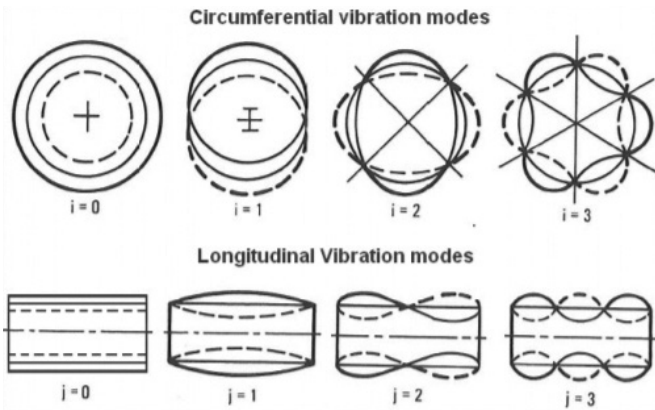


11. ábra: Térbeli 0. és időbeli 24. harmonikus (bal kép) és az erőeloszlás 2D Fourier-sorfejtése (jobb kép)



ja meg, hogy az állórészén kialakuló erőeloszlás „hány szögé” szeretné deformálni az állórészt, az utóbbi pedig azt, hogy ezt motorfordulatonként hányszor szeretné megtenni. A motor által kifejtett konstans nyomatékot mutatja a 9. ábra, ami térbeli

és időbeli nulladik harmonikusnak felel meg, hiszen mindkét dimenzióban állandó értékről van szó. Érdekes megfigyelni, hogy a motor nyomatékát adó tangenciális erőösszetevőhöz képest milyen nagy a radiális komponens.



12. ábra: Egy véges hosszúságú és átmérőjéhez képest vékony henger sajátrezgése¹³

A 10. ábrán látható a sorban következő legnagyobb erőamplitúdóhoz tartozó térbeli 4-es és időbeli 8-as harmonikus. Megfigyelhető, hogy az időbeli 8-as harmonikus négyzet alakúra próbálja deformálni az állórész, és az is leolvasható a vízszintes tengely skálájáról, hogy ebben az esetben a dinamikus erő egy nagyságrendbe esik a statikus radiális erővel. A gyakorlat számos esetben igazolja, hogy 12/8-as motorok esetében a házrezgésben is a 8-as harmonikus a domináns akár önmagában a motort, akár a teljes rendszert, járműbe építve vizsgáljuk.

Természetesen ezzel a módszerrel az összes térbeli és időbeli harmonikus jól vizsgálható, és sok esetben akár a mechanikai végelem-számítás elvégzése nélkül is megjósolható, hogy egy adott motortípus mely harmonikusa lesz akusztikai szempontból problémás. A 11. ábrán egy érdekes kombináció, a 0. térbeli és 24. időbeli harmonikushoz tartozó erőeloszlás látható. Itt az összes erővektor fázisa és iránya is megegyezik, így látható, hogy a 24. harmonikus nemcsak az állórész deformációját, hanem a forgórészen mérhető nyomaték hullámosságot is okoz. Bár az erők amplitúdója a 8-as harmonikushoz képes egy nagyságrenddel kisebbek, rendszerbe építve egy ilyen motort mégis 24-es harmonikus rezgést és lesugárzott zajt tapasztalunk, amiből jól látszik, hogy a motor bármilyen nyomaték hullámossága sajnos „jó hatásokkal” alakul hallható és gyakran zavaró zajjává.

A fenti példák talán jól érzékeltetik, hogy a motorban kialakuló dinamikus erők részletes vizsgálata milyen hasznos a mérnöki gyakorlatban és egy-egy termékben vagy gyártási folyamatban kialakuló zajprobléma esetén mennyire nélkülözhetetlen a motor részletes működésének alapos

ismerete. Az alkatrészek túréseiból adódó gyártási szórás figyelembevétele gyakran további érdekes akusztikai hibaképekhez vezet, és néha látszólag indokolatlan rendszámú harmonikusok kialakulása is megmagyarázható egy-egy alkatrész túrésének megfelelő modellezésével.

Mechanikai rezgések számítása

Az elektromágneses erők fenti dekompozícióját elvégezve megkapjuk a mechanikai végelemmodell számára szükséges harmonikus gerjesztést, majd a mechanikai rendszer sajátfrekvenciáit és módusalakjait kiszámítva, a módális szuperpozíciót felhasználva a modell bármely pontján könnyedén kiértékelhetjük a motor vagy akár a teljes rendszer rezgését.

Érdekes azonban a konkrét számítások elvégzése előtt néhány általános megállapítást tenni, mert ugyanúgy, ahogy az erők esetében is láttuk, a mechanikai rendszer alapvető működésének megértése nagyban hozzájárul a teljes rendszer akusztikai viselkedésének jobb megértéséhez.

A 12. ábra mutatja egy véges hosszúságú, átmérőjéhez képest vékony henger rezgésalakjait.¹³ Az ábra felső sorában a henger kerülete, míg a második sorban a henger hossza mentén kialakuló rezgésalakokat figyelhetők meg.

Az üzemi frekvenciatartományban a hosszirányban kialakuló rezgésalakok nem szoktak problémát okozni, de a $j=0$, vagy ami még tipikusabb, egy összeszerelt motornál (ahol a pajzsok merevsége miatt a henger végének kitérése lényegében nulla) fellépő $j=1$ -es hosszirányú rezgésalak és az $i=2, 3, 4...$ keresztirányú kombinációja alapvetően meghatározza a motor akusztikai viselkedését. Érdemes megfigyelni,

hogy a keresztirányú módusok épp olyan térbeli alakokat vesznek fel, mint az erők 2D Fourier-sorának a térbeli bázisfüggvényei, tehát az erők 2D sorfejtéséből „ránézésre” lehet tudni, hogy egy adott motorkonstrukció melyik gerjesztése fog az adott mechanikai konstrukció melyik sajátfrekvenciájával kölcsön hatni, azaz mely sajátfrekvenciához tartozó módusalakok módális merevsége fogja egy adott erőharmonikus által létrehozott rezgés amplitúdóját alapvetően meghatározni. Ezt az információt felhasználva hatékonyan lehet a motor konstruktóréinek segíteni, hogy már a tervezőasztalon halk motor és így halk kormányrendszer születhessen.

Összefoglalás

Cikkünkben röviden bemutatuk az autóiparban dolgozó akusztikus, azaz NVH-mérnökök folyamatos kihívásait biztosító folyamatokat, és rávilágítottunk, miként járul hozzá az elektromos hajtásláncok rohamos terjedése az autókban lévő kormányrendszerek akusztikai követelményeinek ugrásszerű szigorodásához. Bemutatuk, hogy a manapság széleskörűen használt állandó mágneses szinkronmotorok zajkeltése milyen összetett folyamat, és megpróbáltunk pár gyakorlati megfontolással közelebb kerülni e motorok – és általában közelebb a villamos gépek – akusztikai minőségének javításához.

IRODALOM

- 1 Fukker B., Modern akusztikai módszerek az autóiparban, Mérnök Újság, 2021. június
- 2 K. Gemit, Vehicle Interior Noise - Combination of Sound, Vibration and Interactivity, Dearborn, Michigan, NOISE-CON 2008, 2008 July 28-30
- 3 K. Degrendelel, M. Glessier J. L. Besnerais, Mécanismes de génération du bruit et des vibrations d'origine électromagnétique dans les moteurs électriques, Webinar https://www.eomys.com/IMG/pdf/2020_03_10_cerema_generation_process_of_electromagnetically_excited_noise_and_vibration.pdf
- 4 J. F. Gieras, C. Wang G. J. C. Lai, Noise of Polyphase Electric Motors. Taylor and Francis, 2006
- 5 Electric Motor Design, Analysis and Verification, <https://www.ansys.com/applications/electric-motors>
- 6 A G. ábra 1. képek forrása: <http://www.irf.com/electronics/topology-fundamentals>
- 7 A G. ábra 2. képek forrása: https://www.jmag-international.com/motor_design_develop/motor_01/
- 8 A G. ábra 3. képek forrása: https://www.researchgate.net/figure/An-impact-test-was-done-on-the-stator-core-alone-The-trend-on-the-natural-frequencies_fig109_305291482
- 9 A G. ábra 4. képek forrása: <https://www.cadferm.net/en/our-solutions/cadferm-ansys-extensions/electric-drive-acoustics-inside-ansys.html>
- 10 R. Pile, E. Devillers G. J. L. Besnerais, Comparison of main magnetic force computation methods for noise and vibration assessment in electrical machines, IEEE Transactions on Magnetics, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2018, 54 (7), pp.1-13.
- 11 D.-H. Kim, D. A. Lowther G. J. K. Sykulski, Efficient Force Calculations Based on Continuum Sensitivity Analysis, IEEE Transactions on Magnetics, Volume 41, No. 5, May 2005.
- 12 J. Wübbeler, Noise Generated by Electric Drives, CADFEM Webinar, 2020
- 13 Z. El Khawly G. D. Schramm, Analytical Modal Analysis for the Stator System of a Permanent Magnet Synchronous Motor for Hybrid Vehicles and Calculation of its Natural Frequencies, Proceedings of ISMA2010 including ISO2010, 2010 Leuven, Belgium, pp. 4535-4548.

Játék az idővel

Ne tékozzoljunk el egymást!

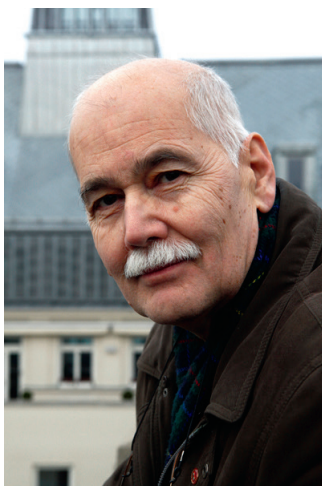
Egy korábbi írásunkban az épületgépészeti kivitelezés és üzemeltetés szakemberhiányáról, a jogosultságok és képzések összhangjának elmentmondásairól, a szakmai oktatás fejlesztéséről szoltunk. Azon is érdemes gondolkodnunk, hogy mit tehetünk a most rendelkezésre álló emberi erőforrásainkkal. Vizsgáljuk meg a teljes építési folyamat szervezettségét, szintén az épületgépészeti oldaláról!

Rébay Lajos okl. épületgépész mérnök, felelős műszaki vezető, műszaki ellenőr

Örvendetes, hogy az utóbbi években jövőnk alapvető kérdéseit felismerve egyre többet foglalkozunk az energiák hatékonyabb felhasználásával, az újabb energiaforrásokkal, amire nemzeti stratégiát is kidolgoztunk. Emellett hasonló, ha nem nagyobb súllyal a saját emberi erőforrásaink felhasználásának észszerűsítésével is foglalkozni kell. Megítélésem szerint a pazarlással a legnagyobb hibákat itt követjük el. Vizsgáljuk meg az építési tevékenység folyamatát, mérleljük, mi mindennel nem foglalkoztunk, amivel kellett volna, és főként mire fordítottunk energiát, amire nem kellett volna. Lehangoló eredményt kapunk.

Ne csupán terméket akarjunk eladni

Tekintsük át a beruházási folyamat meghatározó szakaszait: a tervezetést, a pályáz-



tatást, az ajánlatadást, a szerződéskötést követő munkakezdést, az anyagbeszerzést, a technológiai, illetve részlettervezést, az üzembe helyezést és az átadást. Egyre fontosabb, hogy az üzemeltetéssel is foglalkozzunk.

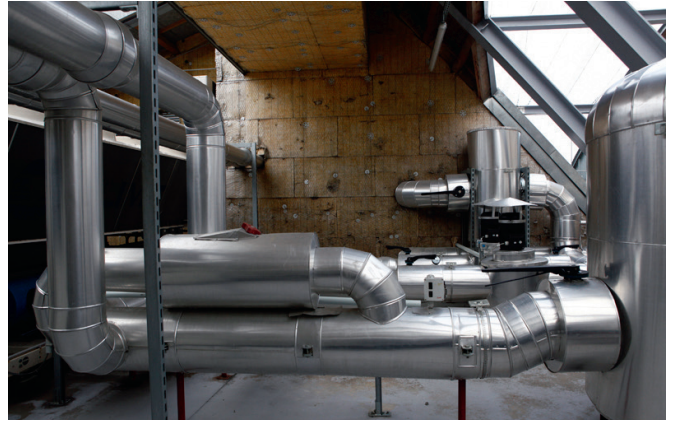
Az épület, a berendezések sorsa a jelenlegi gyakorlatban – bármilyen kifogástalan is volt az előkészítő és kiviteli tervezés – a kivitelezői ajánlat készítésekor dől el, ha kissé nagyvonalúan is fogalmazunk. A verseny összes körülményétől függetlenül a vállalkozás elsődleges célja, hogy a felhasználót a legjobban szolgálja, és ez általában a felhasználók munkájának, közérzetének legjobb, legészszerűbb kiszolgálását jelenti, legyen szó bármilyen komfort- vagy technológiai rendeltetésű létesítményről. Nem fogjuk elérni a legjobb eredményt, ha nem ez a szándék áll gondolkodásunk középpontjában.

Ez a gondolkodás további jó hatást is gyakorol a létesítés egész folyamatára, erősen motivált, jól együttműködő közösséget (hatósági képviselő, beruházó, tervező, lebonyolító, műszaki ellenőr, kivitelező, üzemeltető) hoz létre, akik tanulnak egymástól, szükségszerűen segítik, tanítják, gazdagítják egymást. Mi a létezésünk, életünk, munkánk értelme, ha nem ez? So-

ha ne csupán terméket, azaz épületet akarjunk eladni, hanem tudást, szolgáltatást, valójában saját magunkat, és ezzel minden ellenkező feltételezés ellenére – tapasztalatom szerint – még anyagiakban is gyarapodni fogunk.

Ajánlat-összeállítás

Térjünk vissza az ajánlat összeállításához. Tapasztalatom több 500–1000 millió forintot meghaladó értékű szerelési munkákból ered. A rendelkezésre bocsátott tervdokumentációk csak részben kiviteli tervek, részben ajánlati dokumentációk, vagy még annak sem nevezhetők, és ez nem feltétlenül a tervezők hibája. Hogyan válaszol erre az ajánlattevő? Ragaszkodik ahhoz, hogy nyilvánosan tehesen fel kérdéseket, fél-e attól, hogy a versenytársak felhasználják a gondolatait, vagy a háttérben egyezkedik a tervezővel, esetleg a beruházóval? Dolgozik ki alternatívákat épp a fent említett cél érdekében, vagy akár csak a tervezési hibák kijavítása érdekében, nem bízva ezt a megvalósítás idejére, vagy egyszerűen aluláraz, és majd előáll a pótmunkaigénnyel? Már itt sejthető, hány viharos kooperáció rabolja majd időnket a kivitelezés folyamán, még akkor is, ha a szerződés előzetes megállapodáson alapszik. Meglévő épületek felújítása során az állapotfelmérés elhagyása a másik nagy lehetőség hibák elkövetésére. Nem szokás követelni az alapos helyszíni szemléhez, tervegyeztetéshez szükséges időt, ami itt időmegtakarítás, a kivitelezés alatt viszont többszörös fennakadás, veszteség, mert már a kivitelező sem tud észszerűen haladni, a beruházónak pedig többszörös többletköltsége lesz. A jól előkészített, kidolgozott ajánlatadás elsődleges feltétele a *beruházási koncepció* körültekintő kidolgozottsága, ami világos, a szereplők egyetértésén alapuló célra irányuló, tartalmazza a beruházás *járvulékos vonzatait* is, például a környező tulajdonosok, a lakosság, az energiaellátás, közműfejlesztések, közlekedés, tereprendezés, parkosítás, üzemeltetés, fenntarthatóság, gazdaságosság, élettart-



tam szempontjait is. A beruházási koncepcióterv legyen minden fél által elfogadott, mert felelősséggel erre építhető az engedélyezési és majd a kiviteli terv.

Ritkán készül az előkészítés időszakában valóban értékelhető költségbecslés, ami a beruházás tervezéséhez nélkülözhetetlen. Az állami szerelőiparban már alkalmaztunk ilyen céllal megvalósult létesítmények felmérése alapján kidolgozott fajlagos mutatókat. Ezek ma már, a műszaki tartalmak jelentős változása miatt használhatatlanok. Ilyen adatbázis létesítése nagy haszonnal járna.

A két leglényegesebb műszaki kérdést emeltem ki az ajánlatadás kapcsán, melyek a teljes kivitelezési folyamatra meghatározóan hatnak. Itt eltekintenek a *tervdokumentációk* kidolgozásának követelményeitől, ezekre vannak rendeleti előírások, kamarai szabályozások. E területen a tendőket ezen előírások betartatásában, a rendszeres *tervellenőrzés* megvalósításában látjuk. A tervezés minőségének javításában kulcsfontosságú a jutányos *díjszabás* érvényesítése, és a *tervezői jogosultságok* szigorúbb megítélése. Ragaszkodni kell a *mester végzettséghez*, az épületgépészeti tárgyak megkívánt kreditjeihez, illetve az indokolt *szakmai gyakorlathoz*.

Az előkészítés és a kivitelezés szervezetsége

A körültekintően meghatározott és kidolgozott műszaki tartalom és költségek mellett a másik meghatározó elem az előkészítés és a kivitelezés szervezetsége. Olyan felelős mérnökök kezében legyen e folyamat irányítása, akik tisztában vannak az itt meghozandó döntések következményeivel, ugyanakkor képesek az említett alapelv szerint gondolkodni. Erre két megoldás

kínálkozik, egyrészt a megrendelői oldalon a beruházást a tervezetéstől kezdődően végig irányító *tanácsadó mérnök*, aki egyben lehet a *műszaki ellenőr* is egy-egy szakágban (nem a lebonyolító), és/vagy a *kivitelező szakági - esetünkben épületgépész - létesítményi mérnöke (létesítményfelelőse)*, akinek befolyása van cégen belül az ajánlati munkára, az ajánlati tervezésre, a vállalkozási szerződést létrehozva, és végig is kíséri a teljes kivitelezést az átadásig. Ez ma szinte sehol sem történik így, különösen nem a beruházó részéről. Az eredmény az építkezések késedelme, a nem kielégítő minőség.

A jelenlegi rendszerben a lebonyolítói felelősség nem a teljes eredményfelelősségre vonatkozik. (Jelenleg nincs is lebonyolítói jogosultság - ezt feltétlenül vissza kell állítani. Teljesen más tudást, készségeket igényel a folyamatszervezés, a jogi, pénzügyi feltételek teljesítése, mint a megkívánt műszaki tartalom megvalósítása. Ez két különböző munkakör.)

Feltűnt, hogy a munkaterület átadás-átvételét követően gyakran hetekig nem történik semmi? Átvesszünk akár közterületet is feleslegesen, mert ezt vállaltuk, és elkezdjük az alvállalkozók versenyztetését. Most nem az alvállalkozók „levetköztetése” számunkra a kérdés, hanem a felmerülő műszaki tisztázatlanságok rendezése, aminek már a generálkivitelezői ajánlatadás-kor lett volna ideje. El fogunk mulasztani, vagy legalábbis elnagyolni lényeges kérdéseket, ha az alvállalkozóval előzetesen nem működtünk szorosan együtt.

Természetesen egyértelmű a verseny szerepe, annak következményei, de a műszaki kérdéseknél ezek nem lehetnek elsőrendűek. A generálkivitelezőnek itt nélkülözhetetlenül szüksége van épületgépész és elektromos felelős műszaki vezetőre.

A jelenlegi rendszerben eluralkodott a munka közbeni folyamatos törekvés a költségmegtakarításra, a tervezett célanyagok helyettesítésére valami hasonlóval még az alvállalkozói szerződés megkötése előtt, vagy utána. A szerződésben többnyire kötelezettséget vállalunk mintadarabok bemutatására is. Ami ilyenkor kezdődik, nem más, mint játék az idővel. Az ezzel járó veszteségnek, a minőségromlásnak a jelenlegi műszaki ellenőrzési gyakorlatban nem tudunk ellenállni, mert nem vagyunk erre felkészülve, felkészítve. Nem gondoljuk, hogy erre szólna a megbízásunk.

Pontosan megfogalmazott szerződés esetén nem lehet helye vitának. De lehet a kivitelező javaslata, álláspontja helytálló, vagy ami szintén gyakori, a megbízó kér költségcsökkentő megoldásokat. Képes a műszaki ellenőr felelős döntést hozni akár a tervezőtől függetlenül? Vagy szakértő bevonását kéri, ami újabb költség- és idővesztés. A kérdésben a válasz, a *műszaki ellenőr* önállóan legyen képes tervezői szintű döntések meghozatalára a termékek alkalmazása, minősítése, beépítése tekintetében.

A képzésük jelenleg nem ezt szolgálja, és felvethető, hogy szükség van-e erre a munkakörre ilyen formában. Lényegesen hatékonyabb, ha e fontos és sürgető kérdéseket a két felelős vezető (a tanácsadó mérnök és a létesítményi mérnök) együttműködve, késedelem nélkül hozza meg. *A részletekbe menő műszaki ellenőrzést a szakági tervezőkkel kellene végeztetni, de nem ez a gyakorlat.*

Tervdokumentáció és kivitelezési ütemterv

Nyugodtan állíthatjuk, hogy a tervezés során nincs kellő mélységű szakági egyez-

tetés. A berendezések épületen belüli elhelyezésén (gépházak, elosztóhálózatok, végponti készülékek), a szerkezetegyeztetésen (épületfizikai adottságok), az épület-szerkezeteken történő átvezetések méreteinek egyeztetésén kívül nem sok történik. Néhány jellemző hiányosság: a szükséges energiák mennyisége (fűtés, hűtés, elektromos) az egyes tervekben nem azonos, a vezeték, a beltéri készülékek szerelésével, karbantartással számolt helyszükséglete nem biztosított, az épületgépészet, elektromos szerelés, a belső építészet összhangját a kivitelezés alatt kell megteremteni, a hidraulikai és légtechnikai beszállítóhoz szükséges tervek többnyire nem készülnek, az adatok hiányosak. A beruházó bölcsen jár el, ha az ajánlati felhívás előtt tervellenőrzést, szakértést végeztet, ami egyébként kötelező lenne. A kivitelező akkor jár el bölcsen, ha mind a beruházó, mind a *tervellenőr* által aláírt terveket fogad el, nem beszélve a közműjövahagyásokról. Csak ilyen előzmények után várhatjuk el joggal a kivitelezőtől csomóponti tervek, szerelési tervek, tartószerkezeti tervek stb. készítését, ugyanis e munka így már alapvetően nem a tervezési hiányosságok javítása lesz. A létesítményfelelősnek vagy a hatáskörében lévő *munkahelyi mérnöknek* el kell tudnia végezni ezeket a feladatokat.

A *tervdokumentáció kidolgozottsága* tekintetében lehet különbséget tenni az építmény adottságaitól függően. Egy iskola épületgépészeti berendezése például tendertervek és a kivitelező által készített kiviteli tervek alapján elkészíthető. Egy műemlék-felújítás azonban csak kiviteli tervekkel legyen versenyztethető.

A munkaközi műszaki ellenőrzés feltétele a jelenhez igazított, előírt *kivitelezésműködési követelményrendszer*. Az ÉKSZ (Építő- és Szerelőipari Kivitelezési Szabályzat) régen elavult, egyetlen használatban lévő ilyen dokumentum, az *Építési műszaki ellenőrök kézikönyve 2.* kötete (TERC Kiadó, 2005), amely frissítésre szorul. Az ÉMI tervezett műszaki irányelvei nem készültek el. A vállalatközi szerződésnek tartalmaznia kell, hogy a műszaki megfelelést a felek miként értelmézik, állapítják meg, bizonyítják (például elfogadott vállalatközi minősítési rendszer, hatósági műszaki irányelv, szabvány).

Egyre ritkábban találkozunk a kivitelezés ütemtervével, amelynek nagyvonalú változatát a vállalkozói ajánlathoz kellene



mellékelni. A szerződéskötés után pontosítsuk, és a kivitelezés folyamán rendszeresen aktualizáljuk! Ennek akadályait ismerjük (munkaközi tervezés, megrendelői változtatások, anyagihiány stb.), de megalapozatlanul ne használjuk az akadályközlés lebegtetésére. Egy jó ütemtervvel tudjuk legjobban a közös érdekeket szolgálni.

Üzembe helyezés

A kivitelezés legelhangyagoltabb fázisa az *üzembe helyezés*. A tervezőnek dokumentálnia kell a fűtési, hűtési, légtechnikai hálózat hidraulikai méretezettségét, légtechnika esetén az akusztikai méretezést. A szükséges elzáró-, szabályozó- és mérő-szerelvényeket, a távmérés szerelvényeit el kell helyezni. A mérés és szabályozás eredményét a tervezőknek be kell mutatni, sőt jóvá kell hagyatni. Az üzembe helyezés mindig több vállalkozó együttes munkája. Az építés, illetve épületgépész generálkivitelezőnek koordinátort kell megbíznia a teljes folyamat (előkészületek, tervegyeztetés, üzembe helyezések, beszállítás, dokumentálás a hatóságok felé, az üzemeltető kiképzése, az átadási dokumentáció összeállítása) lebonyolítására. Az *üzemeltetői átadási tervek*, a *megvalósulási tervek*, a gépkönyvek, anyagok minőségi bizonylatai, karbantartási utasítások (termékdokumentáció) üzembe helyezést megelőző átadásával. A sikeres próbaüzem után a kivitelező a teljes berendezés (épület) működéséről készítsen összefoglaló leírást.

Nincs építkezés, ahol a kivitelezés alatt elvesztett időt ne az üzembe helyezés alatt kívánnák „visszahozni”. Nem csoda, hogy a fenti lépéseket nem tesszük meg, a kiképzések elmaradnak, vagy csupán formálisak, a mérések ellenőrizetlenek. A vállalkozó rendelkezzen *saját üzembe helyező mérnökkel*, aki a koordinálást is ellátja. A kivitelező-

nek rendelkezésre kell bocsátani a szükséges technológiai időt, az üzemeltető pedig legyen szakmabeli, és köteles valóban elsajátítani a fenntartáshoz szükséges ismereteket. Ehhez rendelkeznie a szükséges képesítéssel, gyakorlattal. Ilyen szakemberrel épületgépészeti munkakörben elvéve találkozunk. (Elsősorban azért, mert erre felkészítő képzés – ahogyan kivitelezőképzés, úgy üzemeltetőképzés – sincs. Ezek a szakirányok az egyetemi képzésben nélkülözhetetlenek! Létre kell hozni az üzemeltetői jogosultságot, feltételül szabva a szükséges képzettséget.) A kivitelezőnek továbbá a garanciális javítások elvégzéséhez saját önálló személyzettel, illetve szervezettel/szervezettséggel kell rendelkeznie.

Szerkezeti változtatásokra van szükség

A hatékonyabb kivitelezés érdekében elengedhetetlen szerkezeti változtatásokra van szükség, így a megvalósítás teljes egyéni felügyeletére (tanácsadó mérnök vagy tervező mérnök), a tervek jobb összehangolására (tervellenőr), a kivitelezés magas szintű műszaki irányítására az ajánlatadástól az átadásig (létesítményi – kivitelezésiirányító – mérnök), az átadás szervezett elvégzésére (üzembe helyező mérnök).

Az elvárt képzettségek, illetve jogosultságok részben rendelkezésre állnak (épületgépész tervellenőr, tanácsadó mérnök, műszaki ellenőr, lebonyolító, felelős műszaki vezető), részben még nem léteznek (kivitelező és üzemeltető mérnök). Vissza kell állítani a felelős, eredménykötelezett, azonnali döntések meghozatalára képes, és arra feljogosított – kettős – irányítás rendszerét. A rendelkezésre álló erőket tehát radikálisan más rendszerben kell működtetni, ahol szükséges, a *továbbképzésüket* is el kell végezni, pontosabban olyan vezetőket kell képezni, akik kellő mélységű és komplex gyakorlati szakismeretekkel, ugyanakkor vezetői képességekkel is rendelkeznek.

A fent említett intézkedéseket természetesen a szakma résztvevőivel értékelni, bővíteni kell, és egy cél irányába rendezni. Az épületgépészet tudományos háttérétől az üzemeltetésig egy összefüggő, működő rendszert kell létrehozni, és főként működtetni. Szakági minisztérium hiányában gazdátlanok érezzük az építés ügyét még akkor is, ha egy-egy esetben, például az állami beruházások központi irányítása során megvalósul.

A tudományos egyesület várja a gép hazai megjelenésével kapcsolatos emlékeket

40 éves az IBM PC

1981. augusztus 12-én mutatták be az első IBM PC-t, minden idők legnagyobb hatású személyi számítógépét. Az eredetileg 5150-es modellnek nevezett számítógéppel lépett be az informatika világában már korábban is óriási hírnevet szerzett IBM cég a PC-piacra.

Képes Gábor



Az International Business Machines vállalat ekkor már kerek hetvenéves múlttal büszkélkedhetett – sőt, az egyik előd céget a lyukkártyás adatfeldolgozás atyja, *Herman Hollerith* (1860–1929) alapította –, és a modern számítástechnika stabil szereplője volt, amióta csak számítógépipar létezik. Elég talán az IBM 360-as gépcsaládra gondolnunk, amely egyébként a kelet-európai számítógép-fejlesztők (ESZR) számára is etalon volt.

Egy konzervatív öregúr volt tehát az IBM a személyi számítógépek akkor éledező piacának más szereplőjéhez képest, de rendkívül jó érzékkel készítette el személyi számítógépét. Az 5150-es modell csak egy volt a sok termék közül az igen gazdag palettán. Olyan előzmények után mutatták be, mint az 1975-ben készült IBM 5100, amelyet sokan az első hordozható (inkább: szállítható) asztali számítógépnek tekintenek – vagy mint az 1980 júniusában bemutatott IBM Displaywriter, amely egy szövegszerkesztésre optimalizált irodai célgép volt, de ergonomiai megoldásaiban már az IBM PC-t előlegezi meg.

A személyi számítógép mint kategória ekkor már kb. fél évtizede létezett (sőt, a

Hewlett-Packard programozható számológépeire már korábban is használták a kifejezést), a 80-as évek elejére a piac pedig már több részre bomlott, professzionális-üzleti PC-kre és tömegesen gyártott „házi számítógépekre”. Az IBM először az előbbi kategóriát, a főleg CP/M operációs rendszerű asztali gépek piacát alakította át gyökeresen.

Az eredeti IBM PC-t *William Lowe* (1941–2013) vezetésével fejlesztették, a Project Chess nevű belső kezdeményezés keretében, később *Don Estridge* (1937–1985) irányításával. A legendás számítógépet egy 12 főből álló csapat tervezte meg, a csoportban egy női informatikus, *Patty McHugh* is fontos szerepet játszott. Az 1565 dollárba kerülő első változat mindössze 16 kilobájt RAM memóriával rendelkezett, a bővítés 640 kilobájtig volt lehetséges.

Az IBM PC két másik céggel szoros együttműködésben készült: az Intel szállította a mikroprocesszort, a Microsoft pedig az operációs rendszert, a DOS-t. Ez a triász évtizedekre meghatározta az üzleti, irodai számítógépek fejlődési irányát.

Az első IBM PC-t egy Chaplin-alteregóval reklámozta a cég, ezzel is utalva rá, hogy a konfigurációt még egy „csetlő-botló átlag-

ember” is össze tudja rakni. A típust a cégre jellemző stílusa és konzervatív jellege tette kelendővé: a vásárlók tudták, hogy egy mamutvállalattól vásárolnak, amelynek neve garanciát jelent. A számítógép megbízható volt, kényelmesen kezelhető. Irodai környezetre szabták, nem a gyerekszobákba (bár csakhamar a gyerekszobákat is meg akarták hódítani egy kompaktabb verzióval, a PC Juniorral). Az IBM PC olyan számítógép volt, amelyet egy megfontolt és komoly vállalatvezető is szívesen látott a titkárnőjénél, vagy akár a saját íróasztalán. És a PC be is teljesítette egyik küldetését, csakhamar kiszorította az írógépeket az irodákból.

A legtöbb, akkor már piacon lévő személyi számítógéppel (és különösen az olcsó házi számítógépekkel) ellentétben a gép hallatlan előnye volt a teljesen moduláris felépítés, azaz hogy az alaplapiját cserélhető kártyákkal lehet bővíteni. Ez a lehetőség más gépcsaládoknál, például az Apple II-nél sem volt ismeretlen, de az IBM fejlesztette tökélyre a gép rugalmas bővíthetőségét. Különösen fontos, hogy nyílt architektúrával rendelkezett az IBM PC, pontos leírásokkal a technikai jellemzőkről és kompo-

nensekről, ennek köszönhetően hamar elkezdtek külső cégek is hardver- és szoftvertermékeket fejleszteni hozzá, nemso-kára pedig az IBM PC klónjai hatalmas szeletet tettek ki a különböző PC-k piacából – lényegében ezzel is az eredeti gyártó re-noméját növelve: hiszen az igazán igényes vevő azért tőle rendelte meg a gépét.

Magyarországon is hamar megkez-dődött a PC-re megjelent top szoftverek adaptációja, klónozása, de az eredeti IBM PC sokáig csak szórványosan jutott el az országba. Bár maga az IBM cég jelen volt a Magyar Népköztársaságban, a PC csak 1985 áprilisától volt megrendelhető, kon-vertibilis valutáért, az Egyesült Államok szállítási engedélyt adó hatásainak jó-váhagyásával.

A világ egyik első PC-klónja

Addigra már volt magyar PC is a vasfü-ggöny mögött: *Németh Pál* irányításával, *Faix Gábor* főkonstruktor bravúros mun-kája révén a Számítástechnikai Koordiná-ció Intézet (SZKI) készítette el Budapes-ten a Proper-16 márkanéven árult klónt, melyet Esztergomban, a Labor Műszeripa-ri Műveknél gyártottak le. A PC-üzletágért felelős leányvállalat, a Sci-L első vezetője *Kovács Győző*, a Neumann Társaság akkori, legendás főtítkára volt. Az ő visszaemléke-zéséből kiderül, hogy a Proper-16 mintá-jául szolgáló, eredeti PC beszerzése 1981-82-ben még az embargó miatt kockázatos volt. A mintául szolgáló példányt egy Dél-Amerikában fellépő cigányprimás vásárol-ta meg, és adta el az intézetnek a Bizomá-nyi Vállalat közvetítésével.

A Proper-16 1982-ben jelent meg, s ekkor még szó sem volt távol-keleti „no name” gyártók kártyáiról, a számítógépet a hazai piacon beszerezhető alkatrészek-ből, az eredeti IBM visszafejtésével ter-vezte meg *Faix Gábor*. A magyar klón így nagyobb kapacitású memóriamodulokkal és több bővítőkártyahellyel rendelkezett, igaz, eltérő csatlakozókat is tartalmazott. A gépet 1983-ban a nemzetközi piac szá-mára is bevizsgálták – és az SZKI-val kap-csolatos levéltári dokumentumok tanúsága szerint 1983-ban a Proper-16 volt Európa első IBM PC/XT klónja (az 5160-as modellszámú IBM PC/XT 1983-ban jelent meg – a Proper-16 gépcsalád pedig ezt, sőt az AT-t is követte, az ekkor már *Reszler Ákos* által vezetett Sci-L égisze alatt).



A Proper-16 számítógép a Mikroszámítógép Magazin borítóján (Fotó: njszt.hu), Controll XT-klón (Fotó: ajovomultja.hu)

Az eredeti IBM PC-nél mintegy másfél-szer nagyobb, kissé „retró” formatervű számítógép konfigurációinak ára kiépítés-től függően félmillió és másfél millió fo-rint között mozgott még 1985-ben is, vál-lalatok havi 40 000 forintért bérelhették. A számítógép árából tehát akár egy flot-tányi személyautót is vásárolhattak volna – ez is jelzi, hogy ez a gépkategória még so-káig nem volt alkalmas az otthoni számí-tógépek, a Commodore-ok, Sinclairok és a magyar Primók kiszorítására.

Klónok támadása

Az SZKI mellett más magyar vállalatok, in-tézetek, így a Videoton, a SZTAKI/COSY (Va-ryter XT, AT) és a korszakban szárnyait bon-tó új vállalkozások, mint a Műszertechnika, a Controll, a Microsystem és az Albacomp cégek is gyártottak-összeszereltek, saját márkanéven forgalmaztak IBM-kompatibi-lis személyi számítógépeket. A 80-as évek második felének magyar PC-i már javarészt külföldről, sokszor nagy nehézségek árán beszerzett kártyákból, „felülmatricázott” tőkés alkatrészekből álltak. A gyártóknak és forgalmazóknak egyszerre kellett meg-felelniük a hidegháborús, államszocialista játékszabályoknak – és követniük a világ-piac fejleményeit. Ebből a tapasztalatból számos, rendszerváltás utáni sikertörté-net táplálkozott.

Az IBM PC gépcsalád (XT, AT és a többi) és klónjai a 90-es évek közepére váltak nem-csak az irodai, de az otthoni számítógépek etalonjaivá az egész világon. Bár a háziszá-mítógép-gyártók is alkottak szövetség-szerzésre, kiadványszerkesztésre, profes-zionális feladatokra alkalmas típusokat (elég talán a Commodore Amigákat és az Atari Falcont említeni), a personal compu-ter, azaz a PC az IBM-kompatibilis gépek sz-i-nonimája lett. Sokan pedig, mint *Umberto*

Eco, a neves író, szinte vallásháborút láttak a „PC-sek” és a legmarkánsabb megmaradt alternatíva, az Apple Macintosh hívei kö-zötti szemléletbeli különbségben.

Az IBM 2005-ben eladta PC-üzletágát a Lenovónak, a 2010-es évektől pedig a tábl-agépek és okostelefonok teljesen átför-málták azt, ahogy a személyi számítástech-nikáról gondolkodunk. Az asztali gépek ennek ellenére nem tűntek el – és ergonó-miai megoldásaikban ma is visszaköszö-nnek a 40 éves 5150-es modell jellegzetes-ségei.

Muzeális PC-k

Az Informatikai Múzeum fejlesztéséhez támogatókat kereső Neumann János Szá-mítógép-tudományi Társaság Szegeden, a Szent-Györgyi Albert Agorában látha-tó állandó kiállításán eredeti IBM PC 5150 egyelőre nem található – felajánlás esetén a gépet „a hónap műtárgyaként” kiállítják. Számos PC-klón viszont ma is nagyon nép-szerű része az NJSZT kiállításának: ezek kö-zött megtalálható a híres Proper-16 és szá-mos más magyar gyártmány.

Az informatikatörténeti kiállítás video-játék-kabinetjében pedig újraélhető a 80-as, 90-es évekbeli játékok „DOSalgikus” élménye – és a Norton Commander jelleg-zetes kék képernyőjével is újra találkozha-tunk. A társaság digitális múzeumot is épít az itf.njszt.hu webhelyen, ahol már most is rengeteg adat található az informatika tör-ténetéről. A tudományos egyesület várja az IBM PC-vel, a gép hazai megjelenésével kapcsolatos emlékeket, dokumentumokat is, így bővítve gyűjteményét.

FORRÁSOK

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság digitális gyűjteménye
- Informatikatörténeti adattár: itf.njszt.hu
A társaság állandó kiállítása - NJSZT ITK: ajovomultja.hu

In memoriam Callmeyer Ferenc (1928–2020)

Cöfö

1988 szeptemberében Callmeyerék Nógrádi utcai házának kertjében hárman ültünk együtt a diófa árnyékában, és politizáltunk: Andor Béla, Hajtó Ödön és a házigazda Callmeyer Ferenc (a továbbiakban Cöfö). Világos volt már mind az ideológiai, mind a politikai, mind a gazdasági rendszerváltás bekövetkezése. Az volt a kérdésünk, mi az, amit ebben a folyamatban tenni tudunk, amit kötelességünk megtenni? Egy véleményre jutottunk: építész- és mérnöki kamarára lesz szükség. Több mint nyolc évig dolgoztunk ezen, míg végül 1997. január 11-én Hajtó Ödönt választották a Magyar Mérnöki Kamara, 1997. január 18-án Callmeyer Ferencet a Magyar Építész Kamara első, alapító elnökévé.



Dr. Hajtó Ödön

Tátika étterem, Badacsony (Callmeyer Ferenc 1962.)

Cöfö az építészkamara elnöki tisztségét nem sokáig viselte, 1999-ben már visszalépett. Megviselte a politika, azon belül is a Nemzeti Színház ügye. Ismert, hogy az 1994–98 között regnált Horn-kormány idején megtörtént az új Nemzeti Színház alapkövetétele az Erzsébet téren. A következő, 1998–2002 közötti Orbán-kormány új helyszínt jelölt ki, az Erzsébet téren maradt a Gödör. Az új helyszínre az építészkamara közreműködésével kiírt tervpályázatot ugyan *Vadász György* nyerte meg, de a szakmai döntést felülírta egy kormányzati dön-

tés, az nem épülhetett meg, mások kapták a feladatot. Cöfö megfogadta, hogy a – *Siklós Mária* és *Skardelli György* tervei alapján – megépült színházat meg sem nézi. Évekkel később történt, amikor Cöfőék már Budapestről Telkibe költöztek, hogy egy falubeli mesterember áradozni kezdett Cöfőnek, milyen remekmű az új Nemzeti Színház. Erre mégiscsak kilátogatott a helyszínre, és azt tapasztalta, hogy a közönség, az ott sétáló emberek mind dicsérik az épületet. Akkor kinek is épít az építész? – tette fel a kérdést önmagának és mindannyiunknak.

Cöfö 1928-ban született Miskolcon, ott járt középiskolába, amikor kitört a második világháború. 1944. szeptember elején, a nyári vakáció után, a 16 éves gimnazisták

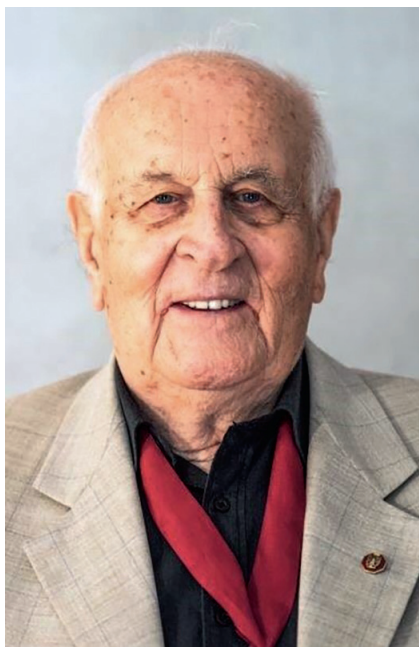


megjelentek a tanulmányok folytatására, de oktatás helyett katonai behívót kaptak. Leventének sorozták be őket azzal, hogy Németországban katonai kiképzésen fognak részt venni. Egy későbbi időben utánpótlásnak szánták őket. Össze is állt egy leventeszázad, amely addig vonatozott a szovjet Vörös Hadsereg elől hátrálva, míg 1945-ben amerikai hadifogságba került. Az amerikaiak nem tudtak mit kezdeni a századnyi kiskorúval, egyszerűen hazaküldték őket. Ehhez megfelelő igazolványokat kaptak ugyan, de a tönkrebombázott Közép-Európában közlekedés nem volt, csak alkalmi fuvarokkal, illetve gyalog jutottak előre. Cöfő és egy társa Brnóban már elvesztette türelmét, és megszöktek a csapattól, helyesen gondolván, hogy kettesben könnyebben jutnak haza, mint századmagukkal. Így sok viszontagság után szerencsésen meg is érkeztek.

Eltelt csaknem ötven év. A rendszerváltás utáni Szlovákiában Pozsonyiglet falu temetőjének árkában tömegsírt tártak fel, ahol 92 magyar levente maradványaira leltek. Cöfő – akinek társai ennek a tömeggyilkosságnak lettek az áldozatai – aktívan közreműködött a feltárás helyének megjelölésében. Ennek nyomán a sírra egy faragatlan emlékkövet és emléktáblát helyeztek el. Pozsonyi történések az 1945-ös kivégzés időpontját és tetteseit is felderítették, de a mézárásnak következménye nem volt.

Cöfő 1947–51 között a Budapesti Műszaki Egyetemen az Építésmérnöki Kar hallgatója volt. Albérletben lakott a Váci utcában *Hoepfner Guido* mérnök özvegyénél. Miért érdekes ez? Mert *Hoepfner* az 1930-as években a mérnöki kamara tisztségviselője volt, és a kamara őt delegálta képviselőként az akkor még működő felsőházba.

Egy közös történet 1998-ból: Cöfő és én, mint két elnök, egy közös kamarai ügyben – jelképesen kézen fogva – együtt mentünk a Kossuth téri Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumba (ahol akkor *Torgyán József* volt a miniszter). *Tamás Károly* agrármérnök, közigazgatási államtitkár szívélyesen fogadott minket. A hivatalos ügyek elintézése utáni beszélgetés során a szó arra terelődött, hogy Cöfő 1956 óta akkor járt először újra abban az épületben, mivel az 1956. október 25-i sortűz idején a Kossuth téri tüntetők között tartózkodott, és életét úgy tudta megmenteni, hogy be-



mászott a minisztérium egyik földszinti ablakán. Most jött a meglepetés: az akkor 26 éves Tamás Károly volt ugyanis az, aki az ablak belső oldalán a menekülőket segítette az épületbe. Tamás Károly 1954 óta tisztviselőként dolgozott a minisztériumban, a sortűz idején éppen az épületben tartózkodott, és azonnal nekifogott a sebesülten érkezettek ellátásának. Cöfő szerencsére nem sérült meg, csupán egyik cipője hiányzott, melyet az utána mászó rántott le véletlenül menekülés közben. Tamás Károlyt még a forradalom alatt a mi-

nisztérium forradalmi bizottságának elnökévé választották, ezért a forradalmi munkás-paraszt kormány le is ültette egy időre.

Nos, térjek vissza 1998-ra: szó szót követett, volt miről mesélni, mire emlékezni. Itt jött először az ötlet, hogy az ötvenhatos lövedékek még fellelhető nyomait meg lehetne, meg kellene jelölni. Tamás Károly és Cöfő további együttműködésének eredményeként születtek meg a ma is látható bronzgolyók az árkádok falain.

Jellemző a Kádár-rendszerre az alábbi eset. Az MTE SZ-székház néven ismertté vált 7 emeletes épületről van szó, amely a Kossuth téri metróállomás fölött állt, ma már nincs meg. Az időpont 1968, amikor a szocializmus építéséből kicsit visszavettünk, és csak a szocializmus alapjainak lerakásáról beszélünk már. Cöfő ennek az épületnek a tervezésén dolgozott a Típustervező Intézet építészeként, amikor megjelentek a bőrkabátos állambiztonságiak. Tudni kell, hogy ez a telek föld alatti alagúttal összeköttetésben állt (áll ma is) a Parlament épületével. Ezt Cöfő nem tervezheti, mert édesapja hivatásos katonatisztként a Horthy-hadseregben szolgált, ezért megbízhatatlan. A készülő anyagokat lefoglalták, össze kellett csomagolni, és átvitték a Középület Tervező Vállalathoz, ott folytatódott a tervezés, és 1972-re meg is épült az épület, 2016-ban bontották le.

Hogyan összegezhetem Cöfő életét? Szelíd humora elviselhetővé tette számára a 20. századot.

BÚCSÚZUNK



Gergely Tünde
1946–2021

Gépészmérnöki diplomáját a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán szerezte 1970-ben. Még ebben az évben helyezkedett el a KÖZTI-nél, ahol szerkesztőként, tervezőként, majd vezető tervezőként dolgozott. 1980-ban a 3-as iroda gépész osztályvezetőjévé nevezték ki. Jelentősebb munkái, amelyekben társtervezőként működött közre: Hilton Szálló, az ELTE Duna-parti épületegyüttesének első üteme, a Magyar Állami Operaház első rekonstrukciójának klímaberendezése, a FOTEX székház irodaépülete, a szolnoki és a szigligeti színház rekonstrukciója. Nyugdíjba vonulása után *Marosi Józseffel* megalakította a GEMA Kft.-t, amelynek főbb munkái: a Szépművészeti Múzeum barokk csarnok és térsége fűtési rendszerei és a központi kazánház kialakítása, valamint a Természettudományi Múzeum tetőtér-beépítése voltak. Részt vett az ÉTE Épületgépészeti Tagozatának vezetésében, tagja volt a mérnöki kamarának is. Mindig nagyon jó kapcsolatot ápolt munkatársaival, a beruházókkal és a kivitelezőkkel. Nagyon jó tárgyalókészségét az is bizonyítja, hogy néhány más szakági tervező is megkérte, hogy a saját bonyolult tárgyalásaikon ő is vegyen részt. Munkája elismeréseként számos vállalati és miniszteri kitüntetést kapott.

Marosi József



Kenese István
1953–2021

A 70-es évek elején először építészmérnöknek jelentkezett a Műegyetemre, és lelke mélyén egész életében, vérprofi szerkezet-tervezőként is építészként gondolkodott. Mindig kritikusan, pragmatikusan és hatékonyan követte a koncepciót. Sokkal több volt ez egyszerű statikus altervezői gondolkodásnál, vele beszélgetve általában gyorsan helyreállt funkció, szerkezet és forma régi egysége. Ezt a kiemelkedően komplex szemléletet jutalmazta a szakma 2015-ben Csonka Pál-éremmel. Valószínűleg 1986–90 közötti iparterves időszakából hozta magával a régi, klasszikus szellemi műhely innovatív, minőségközpontú szemléletét és gazdag kapcsolati hálóját, amelyet magas fokon kamatoztatott saját tervezőirodai praxisában a legkülönbözőbb munkákban, legyen az középület, védett műemléki rekonstrukció, ipari épület, lakóház, feszített tartószerkezet, mérnöki műtárgy, vagy kisebb-nagyobb átalakítás tervezése. A benne rejlő modern építőmester mindig az egészet próbálta megragadni a legkisebb és a legnagyobb feladatokban egyaránt, de nagy körültekintéssel és kreatívan viszonyult a speciális mérnöki munkákhoz is, minden idegszálával a legjobb

megoldást keresve. Érzékeny, szelíd közösségi emberként mélyen hitt az egyéni alkotó szabadságban és az ebből táplálkozó kollektív bölcsességben.

A matematika és a geometria sokáig a metafizikai tökéletesség megközelítését szolgálta, az áthidalás, térlefedés hagyományos szerkezeteit inkább másolással és kísérletezéssel fejlesztették a mesterek. A történetek azonban idővel kuszálódtak, az égi geometria alkalmazott matematikává és informatikává, az épületek összetettebbé és bonyolultabbá, a mérnöki tudományok és technikák egyre parciálisabbá és meghatározóbbá váltak. A tervezés egyre hálózatosabbá váló munkamegosztásában *Kenese István* szerkezettervezőként egyszerre képviselte az értékállandóságot és a folyamatos szemléleti megújulást.

Két évtizede a Teampannon Építésziroda állandó partnereként nevéhez fűződik többek között a Nádor utcai CEU, a Fujimoto-féle különleges Magyar Zene Háza, a Volán-pályaudvarból átalakított Design Terminál, az új SOTE Oktatási Központ, valamint a különböző megvalósult és megvalósulatlan piarista munkák tartószerkezeti tervezése.

Golda János



Kozma Károly
1922–2021

A műegyetemi diploma 1946-os megszerzését követően *Sávoly Pál* tervezőirodájában kezdte a pályáját, amely előbb az ÁMTI, később az UVATERV része lett. Innen vonult nyugdíjba 1983 végén, azaz elmondható, hogy bár különböző cégnevek alatt, mégis ugyanazon a munkahelyen töltötte aktív korszakának 37 évét, előbb mint tervezőmérnök, később szakosztályvezető, végül osztályvezető. Ebbe a közel négy évtizedbe számos új híd tervezése és meglévő hidak felújítása jutott osztályrészéül. Számptalan korszerű közúti és vasúti acél, illetve vasbeton szerkezet koncepcionális tervezésében vett részt mint a generáltervezés és a szereléstechológia összefogója. 1950–53 között az akkor alakult Műszaki Főiskolán a *Tartók statikája* című tárgy gyakorlatvezetője volt. Több jelentős hídexportmunka acélszerkezetének tervezését irányította. A TS uszályokból álló újszerű közúti-vasúti szükséghidak tervezésében is részt vett. Komoly önálló részfeladata volt az új Erzsébet híd tervezésében is. A közúti és vasúti hídszabályzatok többszöri átdolgozásában, valamint számos műszaki irányelv, típusterv kidolgozásában vett részt. A jelentősebb tervezési munkákról több műszaki folyóiratban jelentek meg ismertetései. Indulásától kezdődően egyik főszereplője volt a bécsi Reichsbrücke katasztrófáját követően Magyarországon is sürgősen újtárra indított Duna-híd-felújítási programnak.

UVATERV-es hatyúdala az Árpád híd szélesítési terveinek koordinálása volt. Szerencsére a fővárosi hidak gazdája, az FKFV vezetése úgy ítélte meg, hogy legendás memóriája, az a tudás- és ismeretbőség, ami Karsci fejében a Duna-hidakról az évtizedek során felhalmozódott, jól kamatoztatható az üzemeltetői feladatok során. Így töltött szeretett hídjai körében újabb dolgok évtizedeket.

Duma György

A munka jövője

Becklések szerint 2030-ra világszerte közel négyszázmillió embernek kell majd új munkakört találnia az automatizálás következtében. A munka jövőjét az fogja meghatározni, ahogyan a változásokkal meg tudunk küzdeni. A Columbia University Press által gondozott *How Smart Companies Can Close the Skills Gap* című kötet szerzői 2020-ban arra hívták fel a figyelmet, hogy a változó világban a gyors technológiai változások közepette a vállalatoknak nagyobb szerepet kell vállalniuk az oktatásban, elsősorban a felnőttképzés és az élethosszig tartó tanulás terén. *Dr. Thoroczkay-Szabó Mária* fordítása révén, a Pallas Athéné Kiadó által megjelentetett *A munka jövője – Okoscégek a holnap munkavállalóiért* című, magyar nyelven tanulmányozható könyv legfőbb célja a figyelemfelhívás.



Az egyik szerzőt, *Deanna Mulligan*-t, a Guardian Life Insurance Company of Americának, a Fortune 300 listáján szereplő vállalatok egyikének elnök-vezérigazgatóját a Fortune Magazin 2019-ben a világ legbefolyásosabb nőinek listáján előkelő helyen jegyezte. Mulligan vállalati tapasztalatai szerint néhány jól célzott lépéssel a munkaerőpiaci hatékonyság már rövid távon is növelhető. *Greg Shaw* szerzőtársával részletes útmutatást adnak a vezetőknek a mielőbbi felkészüléshez, a technológiai változások kezeléséhez, valamint a munkavállalók és a munkaerőpiac fejlesztéséhez. *J. Douglas Holladay* nagykövet, a *Rethinking Success* című könyv szerzője szerint „Deanna Mulligan lenyűgöző munkája látnoki erejű és rendkívül gyakorlatias. Írása világos és saját, egy életen át tartó küldetéséből táplálkozik, hogy vezetői pozícióját jelentéssel töltsen meg, és munkáját magasabb szintre emelje. Olyan térképet kapunk tőle, amely megmutatja, hogy a vállalkozásoknak hová kell tartaniuk, és miként juthatnak el oda.”

Deanna Mulligan lenyűgöző munkája látnoki erejű és rendkívül gyakorlatias. Írása világos és saját, egy életen át tartó küldetéséből táplálkozik, hogy vezetői pozícióját jelentéssel töltsen meg, és munkáját magasabb szintre emelje. Olyan térképet kapunk tőle, amely megmutatja, hogy a vállalkozásoknak hová kell tartaniuk, és miként juthatnak el oda.”

A csend visszhangja

Meggyesi Tamás Ybl Miklós- és Széchenyi-díjas építészmérnök, városépítési-városgazdasági szakmérnök, a BME professor emeritusa. Érdeklődése túlmutat az építészetben vagy a 20. századi urbanisztikai gondolkodáson, hosszú ideje filozófiával és jelképkutatással is foglalkozik. A TERC Kiadó által gondozott *A csend visszhangja – Előadások és tanulmányok* című új kötete az emberi lét mélységéig hatoló filozófiai tanulmányokat tartalmaz. A kettős világnézeti kötődés: a védikus hagyományokat képviselő advaita, valamint a keresztény hagyományok egyidejű jelenléte nemcsak a mű tematikájában, hanem az előadásai szemléletében is tükröződik. *Bede Griffith*, „Kelet és Nyugat házasságának” apostola szerint a kétfajta látásmód, a kozmikus és a személyes nem szemben állnak egymással, hanem inkább kiegészítik egymást.



A kötetben rögzített korábbi előadások témái állandó tűnődések nyomán és meditációból születtek. Régi megfigyelés, hogy a csend az önmagunkkal folytatott párbeszéd közege. A csend nem „süket”, hanem nagyon is telt, feltéve, hogy az ember nyitva tartja az elméjét és a szívét. A könyv címében szereplő kifejezés arra is utal, hogy a csendnek – ha figyelünk – visszhangja is lehet: megszólal. *Rilke* szerint ami a szemlélődésben, az önátadásban vagy az azzal rokon esztétikai élményben feltárul, az nem annyira látható, mint inkább a csendben meghallható. A várakozás és a türelem nem rózsát, hanem felismerést terem! Ilyenkor az ember azon kapja magát, hogy elkezd hallgatni az őt körülvevő sötét titkokkal szemben. Talán éppen ez az, ami „a csend visszhangjának” tűnik. Néha ez a hang többszólamúvá válik, néha elhallgat, de legtöbbször csodálkozással és bizalommal tölt el. A témákat átszövi egy hallgatag, de konok hit a valóság egységében és szentségében. Aki ismeri *Meggyesi Tamás*-t, annak nem meglepő *A csend visszhangja*, amit egy önreflektáló, az élet alapkérdéseit kutató gondolkodó oszt meg az olvasóval.

Innováció – Az alkotás útja

A Human Telex Consulting Kft. gondozásában látott napvilágot az *Innováció – Az alkotás útja* című mű. A szerző, *prof. dr. Deák Csaba* két évtizede foglalkozik az innováció területével egyetemi tanárként, gyakorló innovátorként és tanácsadóként. 2005–2010 között egy innovációmenedzsmenttel foglalkozó kutatóintézetet vezetett, számos kfi-projektet valósított meg, illetve felügyelt felső vezetőként, 2012–2014 között a Nemzeti Innovációs Hivatal stratégiai elnökhelyettese volt. Figyelemre méltó a szerző gondolatsora:

„Az innováció sikere és az elvárt eredmények elérése kifinomult folyamatokat, alapos tudást és megfelelő eszközök használatát követeli meg.



Jelen könyv főbb részei betekintést adnak az olvasónak az innováció által megvalósuló alkotásba. Az I. rész bemutatja az alkotás igényét. Azt, hogy miért és pontosan mibe vágunk bele. A II. rész az alkotás folyamatának szemléltetésével foglalkozik az ötlétől az eredmények hasznosulásáig. A III. részben az alkotás tárgya került a fókuszba, megismerve a termék- és szolgáltatásinnováció, a folyamatinnováció és az üzletimodell-innováció sajátosságait. A IV. rész az alkotó szerzőszámolásába bekerülő eszközök és módszerek egy csoportját mutatja be. Maga a könyv megírása is egy alkotási folyamat volt.”

A színes fotókkal, táblázatokkal és ábrákkal illusztrált művet jól tudják használni az innováció iránt érdeklődő, de elsősorban innovációval, innovációmenedzsmenttel foglalkozó szakemberek, az innovációs projektek gazdái, a kkv-k vezetői, a befektetők és az innovációs intézményrendszer munkatársai is. A könyv alkalmas a jövő szakembereinek felkészítésére is. Az alapok elsajátításától a gyakorlati használhatóságig segít eligazodni az innováció világában.

A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HÍREK



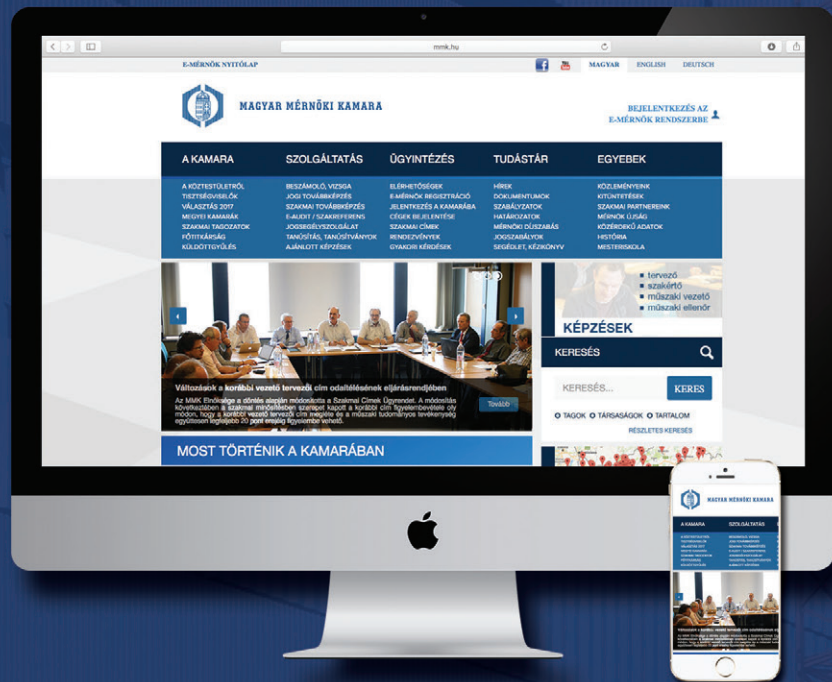
VIDEÓK



MÉRNÖKKERESŐ



SEGÉDLETEK



online látogasson el weboldalunkra
www.mmk.hu

A beruházások komplex szoftverkiszolgálója.

- nyílt
- modell-alapú
- nemzetközi
- piacvezető
- könnyen kezelhető

Folyamatos kapcsolat a tervezőmérnökök között

- Open BIM
- integrált tervezés
- szakágak közötti koordináció
- digitális ütközésvizsgálat
- modell ellenőrzés
- IFC- és BIMCloud kapcsolat
- pálcikamodell

 GRAPHISOFT
BIMx®

 GRAPHISOFT
BIMcloud®
Basic

 **SOLIBRI**
A NEMETSCHKE COMPANY

 GRAPHISOFT
Archicad®

 dRofus

 **SURVISION**

 **BLUEBEAM**
A NEMETSCHKE COMPANY

A magyar központú Graphisoft a világpiac egyik vezető, innovatív megoldásokat szállító vállalata. Teljes kínálat a tervezéstől az üzemeltetésig.