

mérnök újság

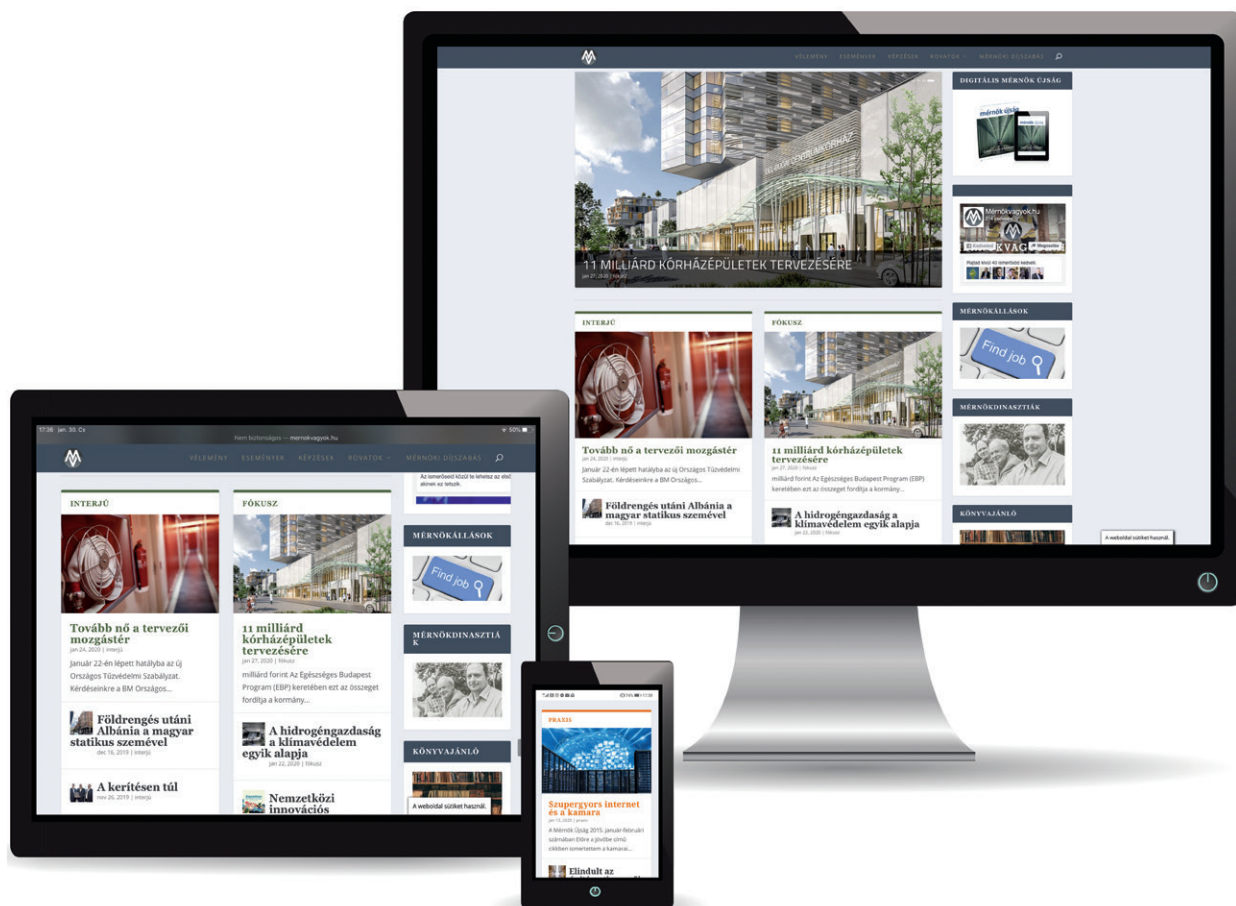
| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

| XXXI. évfolyam, 6. szám, 2024. június – Ár: 680 Ft

BESZÉLGETÉS KRAUSZ FERENC NOBEL-DÍJAS FIZIKUSSAL

„Korábban kellett volna elkezdeni”

www.mernokvagyon.hu



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

mer
n
o
k
v
a
g
y
o
k

Közlekedés



Szilágyi András

Mindig a célkeresztben. Nem kérdés, nem állítás, ez a tény. Így volt ez az immáron 25+1 éve megrendezett síófoki *Közlekedésfejlesztés Magyarországon* konferencián is, amelyen az elhangzott előadásokból több is olvasható mostani lapszámunkban. Több száz szakember hallgatta meg a három nap alatt a hat témakörbe szervezett 33 előadást. Az aktuális témakörök között megtalálhatók voltak a közlekedés gazdasági, társadalmi, környezeti kérdéseivel, a szakmánkat érintő szervezeti és törvényi változásokkal, a szakmai szervezetek (mérnöki kamara, ÉVOSZ, MAÚT, KTE) helyzetével és aktuális feladataival foglalkozó előadások. Kiemelkedő érdeklődés volt a közösségi közlekedés, a városrehabilitáció új irányait bemutató prezentációk iránt.

A BIM közlekedésépítési alkalmazását bemutató blokk péntek zárás előtti időpontra ütemezése ügyes húzás volt a konferencia szervezői részéről, így sikerült folyamatos hallgatóságot biztosítani a teljes időtartamra. Jó átkötés volt a jelen és a jövő szakmai témái között a múlt közlekedési érdekességeivel foglalkozó témakör: láthattuk, hogy különböző közlekedési kultúrák és elképzelések is tudnak egymás mellett élni. Az előadások és a szakmai beszélgetések során is visszatérő gondolat volt, hogy az évtizedekkel korábbi átgondolt és megfontolt fejlesztési elképzelések helyébe felgyorsult, ad hoc rohanás lépett.

Ha ma terveznénk az Andrassy utat, vajon ez lenne a szabályozás vonala? Száz éve még tudtunk előre gondolkodni? Tudjunk ma is! Menjünk végig egy eső utáni szürkületben a Nagykörúton! Hány többszörösen lemázolt felfestés, kibogozhatatlan terelőoszlop-ármádia és táblarendszer mutatja a kapkodásunkat? De ne soroljuk a végtelen lista elemeit! Ebben az évezredben már hónapokra sem tudunk előre gondolkodni? Dönteni viszont tudunk... tudnak. És az igeragozáson túl itt kezdődik a MÉRNÖKÖK, a mi felelősségünk is! Megteszünk-e mindent, hogy a döntéshozókhöz eljussanak azok az információk, amelyek alapján hosszú távú, sikeres döntések születessenek? Elmondtuk-e, leírtuk-e a szakmai véleményünket elégszer? Biztos, hogy nem.

Ezért jók a síófoki konferenciák, amelyek a negyedszázad alatt is megtartották szigorúan szakmai tartalmukat, ahol mindenki őszintén megoszthatja a szakmai véleményét, a sikereket, de a kudarokat is!

A másik nagy erő: a közösségformálás. Itt az összes szakmai szervezet megmutatja magát, helyzetét, tevékenységét, elképzeléseit a tovább vezető útról. És ez megmu-

tatja az összefogás erejét is. Szabad szemmel is látható az érdekérvényesítő képességünk erősödése, ha szolisták helyett zenekarként lépünk fel. Élő és jó példa erre a jelenleg folyó törvényalkotási folyamattal kapcsolatos egyeztetési eljárás, ahol a feladni nem szabad elv gyakorlatán kívül az eredményességet a sokszor, sokan ugyanazt mondjuk sikerre mutatja. Meggyőzőbbek tudunk így lenni.

És mi a helyzet a közlekedési eszközeinkkel? Nagypapink szekérrel, kerékpárral jártak, apáink motorral, autóval. Igaz, hogy nem változott évtizedeken keresztül az üzemanyag típusa, és az egyes autómódellek is 8-10 évig azonosak maradtak. És eljött 2000, jöttek a környezetvédők, jöttek a zöldek, jöttek az elektromos, majd az önműködő autók. Csak mintha a gondolkodás nem tudná utolérni a szárnyalást!

És ez sok zsákutcát, sok elvesztegetett időt és kapkodva elköltött pénzt okozott.

Folyamatosan próbáljuk az arccal a vasút felé elképzelést újjáéleszteni, de hol tartunk a 80-as évek RO-LA és RO-RO elképzeléseitől? Mai mérnök legfeljebb a rámpák bontásai-val foglalkozhat. Ha hihetünk a statisztikának, a MÁV egy év alatt ötévi késést gyűjtött össze. És pőfögünk lepukkant dízelkamionokkal a leromlott állapotú közutakon. Ugyan bemutatnak néhány e-kamiont is, de... Tíz-tizenöt éve nagy eredményeket fűztünk a bioetanol meghajtású járművekhez. Aztán a szabályozások változása elvette a gyártók és a használók kedvét. Ma a villanyautó-kultusz dívik és dübörög. Nagyobb elánnal, mint korábban bármilyen. Az e-roller, az e-bike és az e-robozó után hasít az elektromos autók eladása. Már a kormányzat is jelentős támogatással ír ki pályázatokat ezek beszerzésére. És a gondolkodás, a szabályozás ismét csak kullog az események után. Évtized után próbáljuk rendezni ezek parkolását, biztosítását... Győzi ezt a világ elektromos energiával, akkumulátorokkal? Ezek előállításához van elég vízünk? Hová tesszük a döglött akkukat? Végig gondoltuk, hogy ezek a járművek hol, mennyi ideig fognak tölteni, és mekkora lesz a hatótávolságuk?

Ez mindent átrendez, a közlekedési kultúrát (azért sok száguldozó villanyautót nem látni), az úthasználatot, a töltési lehetőségeket... Ahogy egy boldog tulajdonos mondta: ezek nem autók, ezek kütyük, más szemlélet, más használat tartozik hozzájuk. De az ehhez kapcsolódó háttérpart is, az autóiipari beszállítókat, az autószerelőket (villanszerelőket?) képzését, a teljes közlekedési és közlekedést építő vertikumot újra kell gondolni.

Ne kapkodjunk! A kapkodásnak mindig ára van. És ezt is nekünk kell megfizetni. Kell az alapos előkészítés, kell a megfontolt döntéshozás. Akkor talán a szakma kihagyásával született döntések elhibázott következményeit nem a mérnököknek kell majd megmagyarázni. Ehhez kell az összefogásunk – is. Legyünk olyan megfontoltak, higgadtak, bölcses és előre gondolkodók, mint eleink voltak! Ez volt a konferencia üzenete is: érzjük utol magunkat, és érzjük el a szakma újbóli társadalmi elismertségét, tiszteletét és megbecsülését!

TARTALOM



14

„Korábban kellett volna elkezdeni”

Krausz Ferenc Nobel-díjas fizikus május közepén a BME Q épületében tartott telt házias előadást, majd sajtóbeszélgetésen vett részt – az ott elhangzottak szerkesztett változatát olvashatják.



18

A városi zöldpolitikáról három tételben

Budapest városfejlődésének elmúlt három évtizedét inkább jellemezte a komplex, kooperatív és következetes szemlélet hiánya, mint az összefüggésekben gondolkodó, építkező városfejlesztés.



38

Így lesz a világ képeiből önvezető autó

Kiss András Károly a nagy mennyiségű adatok elemzéséről, a deep learningről és a mesterséges intelligencia tanításának kihívásairól a vezetéstámogató rendszerek és az önvezető autók kontextusában.



32

Élhető települések, közlekedési feltételek

A nagyvárosok vonzáskörzete egyre sűrűbben lakott, az agglomerációnak tekinthető terület is folyamatosan bővül.



42

Az energiahordozók jövője

A világ jelentős energiakutató intézetei általában 2050-ig mutatják be az egyes energiahordozók jövőjének alakulását. Cikkünkben a főbb számokat és a mögöttük lévő tényezőket értékeljük.

52

Iránytűt ad

ESG – a környezeti, társadalmi és vállalatirányítási szempontokat figyelembe vevő megközelítés.



48

Párizs, 2024

A szervezők törekvése, hogy példát mutassanak fenntarthatóságból és környezetvédelemből.



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Wagner Ernő** • Szerkesztőbizottság: **Bezegh András, Holló Csaba, Kéry Tamás, Madaras Botond, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zsigmond András** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Olvasószerkesztő: **M. Környei Éva** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** – tel.: +36-30/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Alapítva 1994-ben, alapító főszerkesztő: dr. Hajtó Ödön • Szerkesztőség: 1118 Budapest, Budaörsi út 125/A • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu • www.mmk.hu

Megjelenik havonta • Tagdíjmentes kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara, 1118 Budapest, Budaörsi út 125/A
Ügyfélszolgálat: +36-1/455-7080 • Nyelvtartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Nyomda: EDS Zrínyi Zrt., 2600 Vác, Nádas utca 8.
Felelős vezető: Csontos Csilla vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2024. július 12-én jelenik meg.

IMEDIA

Szilágyi András Közlekedés	3
A HÓNAP ESEMÉNYEI	6
MOZAIK Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	10
INTERJÚ Rozsnyai Gábor „Korábban kellett volna elkezdeni” Beszélgetés Krausz Ferenc Nobel-díjas fizikussal	14
FÓKUSZ – VÁROSI KÖZLEKEDÉS Molnár László Árpád A városi zöldpolitikáról három tételben Mobilitástervezés és igénybefolyásolás Horváth László A budapesti közlekedés fejlesztése, fenntartása és működtetése Kulcsfontosságúak, lehetőségek, korlátok Pintér László Mennyire mély a szakadék az igények és a lehetőségek között? Budapesti közlekedési körképek Várostervezés és közlekedésszervezés „Budapest sosem lesz kerékpárosváros” Dr. Macsinka Klára Élhető települések, közlekedési feltételek Iskolautóktól a közterületek újraosztásáig Dr. Lukács Pál Fenntartható energiaforrások és -tárolás a jövő mobilitásában Kiseb lesz-e a teljes életciklusra kivetített környezetterhelés? Rozsnyai Gábor Igy lesz a világ képeiből önvezető autó A biztonságosabb, kényelmesebb, funkciókban gazdagabb vezetésért	18 23 26 30 32 35 38
PIAC Szilágyi Zsombor Az energiahordozók jövője Mit mutatnak a hosszú távra vonatkozó tőzsdei árak?	42
PRAXIS Zsigmond András A vitarendezés korszerű módszereinek beépítése az építőipari szerződésekre Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok Dr. Püski András Gépgyártósor bővítése – hibás projekttervezés Felelősségi károk valós példákkal, avagy mikor fizet a biztosító? Rozsnyai Gábor Párizs, 2024 Kevesebb új épület, több ötlet a fenntarthatóság és az újrahasznosítás jegyében MMK Környezetvédelmi Tagozat Iránytűt ad A környezetvédelmi szakértők szerepe az ESG feladat körében	44 47 48 52
NÉZŐPONT Bezegh András Két Föld között Globális egzisztenciális kockázataink	54
Búcsúznak Könyvajánló	56 58

Az MMK küldöttgyűlése

Az országos köztestület legfőbb döntéshozó fóruma május 31-én, a fővárosi Lurdy Házban tartotta munkaiülését, melyen a területi kamarák és a szakmai tagozatok szavazásra jogosult 184 küldöttjéből 130-an voltak jelen. A küldöttgyűlés levezető elnöke ezúttal is Csohány Kálmán volt.



A küldötteket elsőként a Magyar Mérnöki Kamara elnöke üdvözölte, idézve a száz éve elhunyt első kamarai elnök, Zielinski Szilárd (1860–1924) egykori székfoglaló szavait: „Természetes, hogy valamennyiünk nézetei nem egyezhetnek. E nézeteltéréseket talán kihegyezhetjük és kiélelthesük csak azért, hogy igazunkat bizonyíthassuk, avagy pedig jóakarattal letompíthatjuk őket. Ha azonban a mérnöki kar vitális érdeke úgy kívánja, hogy összefogjunk és összes erőinket összpontosítsuk, az ilyen esetre kérem igen tisztelt kartársaimat arra, hogy ilyenkor törhetetlen akarattal demonstráljunk és tartsunk ki azon álláspont mellett, melyet a mérnöki kar érdeke megkövetel.”

A határozatképesség megállapítása (70,6%-os részvétel) és a küldöttterkeztettségviselőinek megválasztását követően a levezető elnök bejelentette, hogy 39 küldött napirend-módosító indítványt nyújtott be a BME helyzetének megtárgyalása, állásfoglalás kiadása és határozathoz-

atal annak kezelésére címmel. Rövid vita után az indítvány napirendre tűzését – a gyenge szövegezés és a közelgő műegyetemi rektorválasztás miatt – a küldöttek végül nem támogatták. Az ülés eredeti napirendjének elfogadását követően Wagner Ernő az elnökség előzetesen, írásban megküldött beszámolóját egészítette ki a múlt év májusi küldöttgyűlés óta eltelt időszak eseményeiről. Az MMK elnöke előljáróban leszögezte: első útja a Műegyetemre fog vezetni, hogy egyeztessenek a BME új rektorával arról, az országos kamara miként tud segítséget nyújtani a legnagyobb hazai mérnökképző intézménynek.

Az elmúlt időszakban két olyan törvényt fogadott el az Országgyűlés – emlékeztetett szakmai önkormányzatunk vezetője –, melyek alapvetően határozhatják meg sorsunkat. A törvény magában foglalja az új kamarai szabályozást is, és az már nem csupán tervező és szakértő mérnökökről beszél, hanem egy sokkal szélesebb körről. Aggályos viszont a nem mérnöki végzett-

ségű tagok sorsa – húzta alá Wagner Ernő. „Megpróbáltunk lépéseket tenni ezzel kapcsolatban, a minisztériumtól azonban azt a visszajelzést kaptuk, hogy az építészeti törvény nem változhat. Ennek nyomán javasoltuk, fogalmazzák meg másképpen a felelős műszaki vezetők követelményeit, azaz a jövőben ne kelljen felelős műszaki vezető a technikus végzettségű felelős műszaki vezetők által vezetett munkákra, hanem ezekre felelős műszaki irányítót jelöljenek ki, így nem kell módosítani a törvényt. A javaslaton még gondolkodnak a minisztériumban. Nem feltétlenül helyes, ha 3-4 ezer nem mérnöki végzettségű szakember kerül a kamarába. Ugyanakkor nagyon fontos, hogy a felelős műszaki vezetők, műszaki ellenőrök tagok legyenek, mert jelenleg nincs etikai és fegyelmi felelősségük” – hangsúlyozta az MMK elnöke. Wagner Ernő szerint a beruházási törvényvel kapcsolatban optimistábbak lehetünk, hiszen a jogszabályban rögzítetten új, meghatározó szereplők jelennek meg, a beruházáslebonylító, a tervellenőr és a költségszakértő kollégáknak ráadásul mérnöki kamarai tagsággal és jogosultsággal is rendelkezniük kell. „Ebben a körben a tervellenőr szerepe a legproblematisabb, éppen ezért küldtünk hírlevelet minden szakmagyakorlónak azzal, hogy aki tud, azonnal kérelmezze a vezető tervező címet, mert a jogszabály szerint csak a vezető tervezők lehetnek tervellenőrök.”

„Azt a tényt, hogy viszonylag jól sikerült a törvény, az is igazolja – vélekedett a kamara elnöke –, hogy hatalmas erők munkálkodnak a vívmányok ellehetlenítésén. Pillanatnyilag a legnagyobb küzdelem a műszaki egyenértékűséggel kapcsolatban folyik, ennek megvalósíthatóságát pedig néhányan tüzzel-vassal próbálják kiirtani. Wagner Ernő elmondta: az állami építési beruházások rendjéről szóló 2023. évi LXIX. törvény elfogadásával létrejött az Állami Beruházási Érdekegyeztető Tanács, melyben meghatározó szerepet tölt be a Magyar Mérnöki Kamara. A húsztagú tanács munkáját az MMK által delegált



szakértői csoport is segíti – kilenc témában nyolc szakmai tagozatunk tizenkilenc szakembere készíti elő a munkát (a következő munkacsoportok jöttek létre: tervezői szolgáltatások rendszere, építőipari beruházási folyamatok rendszere, építményinformációs modell feltételrendszere, pályázati kiírás szakmai alkalmassági és értékelési kritériumrendszere, tervező és kivitelező értékelési rendszere, műszaki egyenértékűség kritériumrendszere, minősített szolgáltatásokra alkalmazandó címkék jegyzéke, építési beruházásokon részt vevő szakemberek új képzési rendszere, szerződés minták beruházásonként és építményfunkciónként).

Várhatóan lesz állami mérnökkitüntetés – jelezte Wagner Ernő –, a kamara által előterjesztett öt kitüntetésjavaslat közül valószínűleg a Palotás László-díjat, illetve az id. Rubik Ernő-díjat fogadhatja el az ÉKM.

Az MMK elnöke beszámolójában felidézte: idén márciusban új székhelyre költözött az országos köztestület, és „alig-hogy ezt megtettük, megkeresett a Magyar Művészeti Akadémia elnöke. Turi Attila úr

közölte, lehetőség van arra, hogy a Magyar Mérnöki Kamara a Városligeti fasorba költözzön, a leendő, várhatóan 2027 végére elkészülő, ún. Köztisztviselők Házába. A felújításra szoruló épületben négyemeletnyi irodaterület állhat majd az országos kamara, illetve a Budapesti és Pest Vármegyei Mérnöki Kamara rendelkezésére.”

Beszámolójában Wagner Ernő végül röviden szólt a mérnökgazdálkodással igénybe vehető, jelentősen kibővült kamarai kedvezményrendszeréről, valamint arról, hogy az elmúlt időszakban csaknem háromszáz hallgató végezte el sikeresen az MMK beruházásleboncolói, nukleáris tervezői, BIM- és költségszakértői mesteriskolai képzését.

Az elnökség beszámolóját 113 igen, 1 nem szavazat és 3 tartózkodás mellett, a harmadik napirendi pontként tárgyalta a gazdasági bizottság, a költségvetési bizottság pedig 119 igen szavazattal és 1 tartózkodás mellett fogadta el a küldöttgyűlés. Az országos szakmai önkormányzat döntéshozó fóruma ezután megtárgyalta a felügyelőbizottság, illetve az etikai-fegyelmi bizottság jelentését – Komjáthy László, valamint Pohl Ákos bizottsági elnökök kiváló összegző előadásában –, és mindkét beszámolóról jóváhagyólag szavazott.

A küldöttek elfogadták az alapszabály székhelyváltással, továbbá a nonprofit kft.-vel összefüggő módosítására vonatkozó előterjesztést, majd ellenszavazat nélkül fogadták el az MMK szakmai címei ügyrend-módosítási javaslatát. A küldöttgyűlés napirendjén utolsó pontként szerepelt a 17 szakmai tagozat részvételével megalakuló BIM szakmai kollégium létrehozásáról szóló javaslat megtárgyalása és elfogadása.

Fenntartható építészet – konferencia és szakmai továbbképzés



Kecskeméten, a Neumann János Egyetem Oktatási Centrumjában tartottuk a Fenntartható Építészet elnevezésű roadshow második állomásaként – az ÉKM társfinanszírozásával, továbbá a Bács-Kiskun Vármegyei Mérnöki Kamara közreműködésével – megrendezett hibrid oktatási formájú konferenciát és szakmai továbbképzést. A május 24-i szakmai napon személyesen csaknem 80 mérnök, míg online 110 szakmagyakorló hallgatta végig a tartószerkezeti, épületgépészeti és építési szakterületeket érintő előadásokat.

Kontaktórák jogi továbbképzés



Az idei évi első kontaktórák általános jogi továbbképzésünket május 23-án, Szegeden rendeztük meg mintegy 130 szakmagyakorló részvételével. A képzési napon Wagner Ernő MMK-elnök a vállalkozási szerződések és árak összefüggéseiről beszélt, dr. Rátkai Gábor főtitkár „Az igényérvényesítés a 21. században” címmel, dr. Marián Gábor „A mérnöki szakmagyakorlás a közbeszerzések során”, illetve Szilágyi Zsombor „Az új földgáz- és villamosenergia-szerződéskötések” címmel adott elő.

Az idei évben az MMK további regionális jogi képzést szervez.

Jubileumi diplomaátadó az Építőmérnöki és a Gépészmérnöki Karon

Kezdeményezzék kamarai tagságukat!

A magyar építészetről szóló törvény (Méptv.) alapvetően változtatja meg a felelős műszaki vezetés, a műszaki ellenőrzés és az energetikai tanúsítás, mint szakmagyakorlási tevékenységek végzését. A Méptv. szerint ezeket a tevékenységeket 2024. október 1. napjától csak kamarai tagsággal lehet majd végezni. A törvény szűk határidőt, mindössze három hónapot biztosít arra, hogy tagként belépjenek a kamarába, a határidő elmulasztása esetén pedig nem fogják tudni gyakorolni tevékenységüket mindaddig, amíg nem kezdeményezik a kamarai tagságukat.

A jelenlegi szabályozás lehetővé teszi, hogy azon szakmagyakorló kollégák, akik felsőfokú végzettséggel rendelkeznek, már most a Méptv. hatálybalépését megelőzően kamarai tagok legyenek. Mindezekre tekintettel javasoljuk, hogy a lakóhelyük szerint illetékes területi kamaránál kezdeményezzék kamarai tagságukat. Ehhez nem kapcsolódik extra adminisztrációs költség, a belépésnek nincs eljárási díja.



Május 22-én tartották a BME Építőmérnöki Kar jubileumi diplomaátadó ünnepségét a K épület aulájában, melyen a karon 50, 60, 65, 70 és 75 éve végzett mérnökök vehették át arany-, gyémánt-, vas-, rubin-, illetve platinaokleveleiket Rózsa Szabolcs dékántól. Az ünnepi rendezvényen Wagner Ernő, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke is beszédet mondott. Részletek: www.mmk.hu

A Gépészmérnöki Kar május 10-én tartotta díszoklevél-átadó ünnepségét, ahol először két platinadiplomás mérnök (75 éve végeztek), nyolc rubindiplomás (70 éve), huszonegy vasdiplomás (65 éve) és nyolcvanhat gyémántdiplomás (60 éve) kapta meg oklevelét, majd az 50 éve végzetek vehették át aranydiplomáikat – száznegyvenen. Az egykori épületgépész hallgatók nevében dr. Chappon Miklós, az Épületgépészeti Múzeum igazgatója mondott köszöntőt.

Átadták Magyarország első zöldhidrogénüzemét

Lantos Csaba energiaügyi miniszter a bükkábrányi üzem ünnepélyes átadóján hangsúlyozta: bár a hidrogén mint alternatív energiaforrás még a jövő ígérete, Magyarország első zöldhidrogénüzeme már a jelen, amely nemcsak a klímaváltozás elleni küzdelmet szolgálja, hanem jelentős lépés az ország energiafüggetlensége felé is. A miniszter elmondta: a hivatalos próbaüzemét megkezdő létesítmény a helyi napelempark által termelt megújuló energiával állít elő hidrogént, és külön értéke, hogy nem jó minőségű termőföldre, hanem a korábbi bányászati tevékenységből fennmaradt tájsebre épült. A 32 hektáros területen elhelyez-



kedő létesítmény a Mátrai Erőmű egykori külszíni lignitbányájának rekultivációjával új életre kelt, és aktívan hozzájárul a fenntartható energiaforrások elterjedéséhez – húzta alá. Ismertette: Bükkábrány határában működik Magyarország egyik legnagyobb, 32 hektáros napelemparkja, amely több mint 22 MWP csúcsteljesítményre képes. Bakos Imre, a park projektvezetője ismertette: a termelési folyamat során az elektrolizáló a napelem-rendszer által termelt áramot felhasználva hidrogénre és oxigénre bontja a vizet. Az így előállított hidrogént nyomásfokozás után palackokban tárolják, míg az oxigén a légkörbe kerül. Az előállított zöld hidrogén magas minőségű, ez lehetővé teszi a gyógyászati és tudományos célú felhasználását is, de üzemanyagcellákban és földgázhoz keverve az energiatermelésben is alkalmazható.

Újra megjelenik a tervellenőrzési tevékenység

Az állami építési beruházások rendjéről szóló 2023. évi LXIX. törvény alapján újra megjelenik a tervellenőrzési tevékenység. Az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm.-rendelet szerint tervellenőrzés vezető tervezői cím szükséges. Vezető tervezői címet kaphat minden olyan szakmagyakorló, aki legalább 10 éves kiemelkedő színvonalú tervezési tevékenységgel rendelkezik. A szakmai címet a területi kamarák titkárságán tudják kezdeményezni.

A kérelemhez csatolni kell:

- legalább 10 éves tervezési gyakorlat során, a kiemelkedő színvonalú tervezési tevékenységből legalább az 5 legjobbnak tartott terv vázlatos bemutatását,
- a magas fokú, széles körű tudományos technikai színvonal igazolását, ami alapulhat:
- szakmai tudományos fokozat, publikáció, szabadalmak bemutatásán,
- szakmai, tudományos szervezetek, egyesületek elismeréseiben, javaslatain,
- szakmai kitüntetésekben, elismeréseken, díjakon,
- egyéb, a cím megadását és a fenti teljesítményt igazoló, támogató okiraton.

Javasoljuk a megfelelő gyakorlattal rendelkező kollégáknak, hogy kérvényezzék a vezető tervezői szakmai címet a területi kamaráknál annak érdekében, hogy az állami beruházások rendjéről szóló törvényből származó tervellenőrzési feladatokat el tudják látni!

GARANTÁLT MINŐSÉG A HŐSZIGETELÉSBEN: AUSTROTHERM

Az építőanyag-gyártók számára a minőség biztosítása és folyamatos ellenőrzése kulcsfontosságú, mivel az anyag-minőség meghatározza a szerkezetek tartósságát és élettartamát, ezáltal hosszú távon költségmegtakarítás érhető el.



**Garantált minőség
a hőszigetelésben
33 éve: Austrotherm**



minőségellenőrző labor
mindhárom gyárban



rendszeres minőség
ellenőrzés



szabvány szerinti,
időtálló termékek



3 évtizedes tapasztalat a
hőszigetelő anyag gyártásban

AUSTROTHERM
Hőszigetelés



Dr. Bozsaky Dávid tanszékvezető egyetemi docens, Széchenyi Egyetem, Építészeti és Épületszerkezet-tani Tanszék

Minőségi építőanyagokból megbízhatóbb szerkezetek készülnek, növelve az építmény használati biztonságát és javítva az épületet használók életkörülményeit (pl. kőkomfort). A különböző műszaki specifikációk betartása és a folyamatos minőségi kontroll elengedhetetlen a termék megfelelőségének biztosításához, ami hozzájárul a gyártók hírnevének és a vevői elégedettség fenntartásához, valamint versenyelőnyt jelent a piacon.

Az Austrotherm Kft. mindhárom gyáregységében MSZ EN ISO szabvány elveit követő, magas színvonalú minőség-ellenőrző laboratóriumok működnek, amelyekben akkreditált hatóság által kalibrált mérőeszközökkel végzik a rendszeres vizsgálatokat. Rendszeres auditok garantálják az azonos minőséget és a teljesítménynyilatkozatban közölt anyagtulajdonságok teljesítését. A folyamatos minőség biztosításához a munkatársakat rendszeresen képezik, és a gyártógépek karbantartása, korszerűsítése is fontos szerepet kap.

Az MSZ EN 13163 szabvány rögzíti a gyári készítésű EPS termékek műszaki előírásait, melyek szerint összesen 23 minősítő vizsgálat szükséges. Ebből a vállalat saját laboratóriumában 15-félét tud elvégezni, a többivel független szervezeteket bíznak meg.

Az Austrotherm Kft. magas színvonalú minőségbiztosítása a minősített, HBCD-mentes, veszélyes anyagot nem tartalmazó alapanyag megválasztásával kezdődik, melynek szemcse nagyságát és pentántartalmát is ellenőrzik. A megbízható, minőségi termék biztosítása érdekében szigorú mérettűréseket alkalmaznak, melyeket rendszeresen ellenőriznek a gyártás során és a felhasználói igények figyelembevételével a szabványos követelményeknél szigorúbbakat alkalmaznak. A mérettűrések mellett a méretállandóságot is ellenőrzik, amelyet laboratóriumi körülmények között és adott hőmérsékleti viszonyok mellett is tesztelnek. Mindemellett a gyártás során végzett szűrőpróbaszerű ellenőrzések is kiemelt fontosságúak a termék minőségének biztosításában.

A hőszigetelő termékek testsűrűségét és annak egyenletességét mind a végtérmekeknek, mind a blokkoknak ellenőrzik, ugyanis a nagy eltérések

megbízhatatlan terméktulajdonságokat eredményezhetnek. Emellett az összenyomódási viselkedés és a gyűlékonyság ellenőrzése is kulcsfontosságú, míg a vízfelvétel, a húzó-, hajlító- és nyírószilárdság vizsgálata azoknál a termékeknél, ahol ezek felhasználási területtől függően relevánsak. A lépéshangszigetelő termékek esetében pedig a dinamikai merevség és az összenyomhatóság is ellenőrzés alá kerül.



A hőszigetelő anyagok legfontosabb tulajdonsága a hővezetési tényező, melynek ismeretében egyértelműen összehasonlítható az egyes anyagok hatékonysága. Az Austrotherm Kft. által gyártott homlokzati hőszigetelő termékek hővezetési tényezőjét hetente közzétett mérési jegyzőkönyvekkel bizonyítják, ezek szerint pl. a két legnagyobb volumenben értékesített termék (AT-H80 és AT-N100) hővezetési tényezője az elmúlt év átlagát véve a győri üzemben 4,2%-kal, ill. 5,5%-kal volt jobb, mint amit a teljesítménynyilatkozatukban találunk, vagyis a vevők az elvártnál kevesebb energiával több fűtési energiát takaríthatnak meg.

Összességében elmondhatjuk, hogy az Austrotherm Kft. minden gyártóüzemében rendszeresen és szigorúan ellenőrzik a termékek minőségét a szabványi előírásoknak vagy annál szigorúbb feltételeknek megfelelően, így biztosítva, hogy a piacra kerülő termékek hosszú távon kielégítsék a felhasználók elvárásait.

VÁRMEGYEI KAMARÁK HÍREI

BARANYA

I. BVMK Mérnök Majális



A területi kamara idén először rendezte meg mérnök majálisát a pécsi Tetteye téren. A május 18-i, csaknem kétszáz résztvevővel lezajlott családi rendezvényt Bocz Gábor, a BVMK elnöke nyitotta meg. A gyerekek szórakoztatásáról óriás buborékshow, csúszdás légvár, trambulín, óriás jenga, cukorágyú, csillámtetoválás és hennafestés, állatsimogató, lufihajtogatás, pedálos gokartok gondoskodtak, a mérnököket pedig borkóstoló, evezőverseny, plakátkiállítás, és dr. Metzing Ferenc idegenvezetésével a tettyei romok várták. Az I. BVMK Mérnök Majálison a Magyar Mérnöki Kamara több tisztségviselője és családja is megjelent, így az MMK elnöke, Wagner Ernő és felesége is.

BÁCS-KISKUN

Beszámoló taggyűlés

A Bács-Kiskun Vármegyei Mérnöki Kamara május 10-én tartotta éves beszámoló taggyűlését, melynek ezúttal is a Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Kara adott otthont. A taggyűlésen megjelenteket Abonyi Csaba, a területi kamara elnöke köszöntötte. A tagok számára előzetesen megküldött beszámolóik szóbeli kiegészítését követően a taggyűlés elfogadta az elnökség 2023. évben végzett munkájáról szóló beszámolót, valamint a kamara 2023. évi költségvetési beszámolóját, illetve a 2024. évre vonatkozó költségvetési tervét.

Alapszabályunk rendelkezéseinek értelmében a taggyűlés a tisztújító taggyűlést megelőző évben választási jelölőbizottságot hoz létre. A tisztújítás jövőre esedékes, így a bizottság tagjait most kellett megválasztanunk. A választási jelölőbizottság tagjai Ottmár László, Regős Gyula, Schulczné Sánta Teréz, póttagjai Kocsis Imre és Iványi István lettek.

BUDAPEST ÉS PEST

„E-mobilitás másképpen” – 10. jubileumi konferencia és szakmai továbbképzés

A BPMK – további szakmai szervezetekkel együttműködve – május 7-én „E-mobilitás másképpen” mottóval 10. alkalommal szervezett konferenciát a kőbányai vásárvárosban, az Automotive szakkiallítás nyitónapján. A jubileumi konferencia két szekcióban zajlott: „Szakpolitikai irányelvek, célkitűzések megvalósulása, fejlesztések”, illetve „Fejlesztések és üzemeltetési kérdések”.



Szóllóssy Gábor BPMK-elnök köszöntője után a jubileumi konferencia alkalmából dr. Bánó Imre és dr. Zsebik Albin elnökségi tagok, a korábbi konferenciák szervezői „Honnan indultunk és hová tartunk, milyen szempontok voltak fontosak tíz évvel ezelőtt, ezekből melyek relevánsak ma, mi a jövő” címmel tartottak összefoglaló előadást. Horváth Viktor, az Energiaügyi Minisztérium helyettes államtitkára az e-mobilitás támogatásának koncepcióját, a töltőállomások telepítésének fontosságát és megoldandó feladatait ismertette. Rámutatott a mérnökök bekapcsolódási lehetőségére e fejlesztési területeken. Mészáros Virág, a HUMDA zöld mobilitási igazgatója a 2023-24-25-ös fejlesztéseiket és távlati céljaikat mutatta be, dr. Hanula Barna egyetemi docens pedig a különböző hajtásláncok esetén a konverziós veszteségekre rámutatva ismertette a hidrogén alkalmazási lehetőségeit az e-mobilitás területén. Dr. Lukács Pál főiskolai tanár, c. egyetemi docens a „Fenntartható energiaforrások és tárolás a jövő mobilitásában” című előadásában az elektromos autózást és a belsőégésű motorok alkalmazásának távlatait elemezte kulcsfaktornak tekintve a tárolás és a hozzá kapcsolódó még sok nyitott kérdés megoldását.

A délutáni szekciót dr. Kaderják Péter, a BME Zéró Karbon Központ vezetője a Nemzeti Akkumulátorstratégiához kapcsolódva

az energia- és mobilitási szektor innovatív összekötése témában kezdte. Ezt követően Horváth Csongor, a Robert Bosch Kft. elektromos hajtásláncfejlesztés senior szakértője, az alternatív hajtásláncok összehasonlításának eredményét mutatta be. Horváth Zoltán, a LINDE budapesti hidrogén töltőállomás telepítési és üzemeltetési tapasztalatai alapján hívta fel a figyelmet a töltőállomások jövőbeli telepítésének segítése érdekében szükséges fejlesztésekre. Végül dr. Zöldy Máté tudományos főmunkatárs az elektromos és hibrid autók használatával kapcsolatos kihívásokat ismertette.

Részletes tudósítás a bpmk.hu honlapon

CSONGRÁD-CSANÁD

Taggyűlést tartott a CSVMK

A Csongrád-Csanád Vármegyei Mérnöki Kamara május 14-én tartotta meg taggyűlését, melyen először Eur Ing. Kocsis András Balázs „Mérnöki szerkezet az építésforma mögött” című magas színvonalú előadása hangzott el. A rendezvény kezdetekor a jelenlévők megemlékeztek az elhunyt kamarai tagjaikról. A taggyűlést megtisztelte jelenlétével dr. Rátkai Gábor, a Magyar Mérnöki Kamara főtitkára, melyet szeretettel és tisztelettel köszöntött. Ismertette az MMK elmúlt és a következő időszaki fontosabb eseményeit, a kamara vezetésének elképzeléseit, tájékoztatta a jelenlévőket az MMK új székházáról. A jövőbeni tervekről elmondta, hogy a Magyar Építészetről szóló törvény 2024. október 1. napján hatályba lépő rendelkezései a kamara működésében is változásokat hoznak. Bővíteni fog a kamarai tagok létszáma, mivel a felelős műszaki vezetői, műszaki ellenőri, valamint az épületek energetikai tanúsítása szakmagyakorlási tevékenység csak kamarai tagsággal lesz folytatható. Tájékoztattott arról is, hogy jelentősen bővültek a mérnökgazdálkodással igénybe vehető kedvezmények. Eredményes és jó munkát kívánt a taggyűlésnek.

Ezt követően Bodor Dezső elnök bemutatta a Csongrád-Csanád Vármegyei Mérnöki Kamara 2023. évi munkáját, a kamara stratégiáját, a továbbképzéseket, az együttműködéseket, a szakcsoportok munkáját, a költségvetés teljesítését, az eredményes gazdálkodást, és a 2024. évi terveket. Engi Péter könyvvizsgáló ismertette vizsgálatának eredményét. Véleménye szerint az egyszerűsített éves beszámoló megbízható és valós képet ad a területi 2023. december 31-én fennálló vagyoni és pénzügyi helyzetéről.

Babos Tamás elnök részéről elhangzott a felügyelőbizottság jelentése a 2023., 2024. évi költségvetés végrehajtásáról, a beszámolóról, a tervekről, melyet a taggyűlés elfogadott. Gáspár Renáta titkár a CSVMK alapszabály-módosítását terjesztette elő, melyet a taggyűlés elfogadott.

A taggyűlésen átadták a Csongrád-Csanád Vármegyei Mérnöki Kamara Alkotói díját Tamás Péter okl. infrastruktúra-építő mérnöknek.

Bodor Dezső az elnökség nevében megköszönte mindenki munkáját, aki segítette a CSVMK-t, jó egészséget kívánva bezárta a taggyűlést.

Bodor Dezső CSVMK-elnök

Nemzetközi konferencia Szegeden

A XV. Nemzetközi Építésügyi Konferenciát Szegeden rendezte meg május 31-én a Csongrád-Csanád Vármegyei Mérnöki Kamara – a Csongrád-Csanád Vármegyei Építész Kamarával, a Csongrád-Csanádi Kereskedelmi és Iparkamarával, az Enterprise Europe Network Dél-alföldi Regionális Irodájával és a Dél-alföldi Urbanisztikai Egyesülettel együttműködve – a területi iparkamara székházában. A konferencia célja, hogy bemutassuk hogyan átlátható az építőipar és a mérnöki munka szolgálatába a digitalizáció, a BIM és a mesterséges intelligencia; ezekkel milyen módon érhetünk el hatékonyságot, optimalizációt, a munkafolyamatok leegyszerűsítését, hibák kiküszöbölését, költségcsökkentést, árbevétel növelést a tervezés, a kivitelezés, az üzemeltetés során. Arra is választ kaptunk, milyen előnyei, hátrányai, veszélyei vannak a mesterséges intelligenciának. A konferencián történő részvétellel az akusztikai, építési, épületgépészeti, tartószerkezeti, vízgazdálkodási és vízépítési szakterületen jogosultsággal rendelkező szakmagyakorlók a 2024. évi szakmai továbbképzési kötelezettségüket teljesíthették.

A konferenciát köszöntötte Nagy Sándor, Szeged alpolgármestere, és Nemesi Pál, a Ferroép vezérigazgatója. Ezt követően a Vedres István-díjak átadása történt meg, a CSVMK díjazottja dr. Csenke Zoltánné volt. A konferencia programja a következő volt:

- Engedi Antal: A digitális évtizedhez vezető út – Digitális iránytű 2030
- Dr. Kozák Péter, Fiala Károly, dr. Fehérvári István: Mesterséges intelligencia, gépi tanulás alkalmazási tapasztalatai az Alsó-Tisza vízrendszerében – kockázat vagy lehetőség?
- Dr. Kocsis Gergely: Hatékonyság növelése a mesterséges intelligencia használatával
- Dr. Huszty Csaba: Mesterséges intelligencia használata az építészeti akusztikai tervezésben
- Talmácsi István: A digitalizáció, BIM és MI lehetőségeinek bemutatása az urbanisztikában
- Guttman Szabolcs: Digitalizációs lehetőségek az adatbázistól az urbanisztikai valóságig. Naprakész erdélyi példák az oktatástól az adminisztrációig
- Kőszeghy Flóra: A mesterséges intelligencia használata az építészeti tervezésben
- Vatai Krisztián: Homlokzatburkolatok kiosztása a mesterséges intelligencia használatával
- Juhász Márton István: Parametrikus-algoritmikus modellépítés Rhino és Grasshopper segítségével
- Gutlér Zsolt: Pontfelhők feldolgozása, modellezés, gyártmánytervek létrehozása Grasshopper segítségével

Bodor Dezső, CSVMK

FEJÉR

Küldöttgyűlés

Május 10-én lezajlott a Fejér Vármegyei Mérnöki Kamara idei küldöttgyűlése Székesfehérváron. A programot a kitüntetések átadásával kezdtük, elsőként az újonnan alapított életműdíjakat adtuk át.

– Hullay Gyula a Dunántúli Regionális Vízműnél töltötte munkásságának döntő időszakát. A kivitelezések mellett az üzemeltetési feladatokat is végezte a vízellátás és szennyvízelvezetés és tisztítás területén – kiemelten a regionális rendszerek – üzemeltetésében dolgozott főmérnökség vezető, majd igazgatói beosztásban. Jelenleg a vizes szakcsoport vezetője.

– Szabó Lajos vállalkozásának indításakor úttörő módon előtérbe helyezte a gyakorlati szerkezettervezést és az ehhez szükséges szoftverfejlesztéseket. Az Agárdi Mezőgazdasági Kombinát Tervező Irodájában ismerkedett meg a különleges faszerkezetek tervezésével, mely területen ma országos hírvű szakembernek számít.

– Bory Jenő Mérnökdiplomát is két kiváló szakember vehetett át: Schlett Ferenc földmérőmérnök, a Poláris 2000 Kft. ügyvezetője számtalan iparigeodézia munka vezetője és megvalósítója volt, melyek közül kiemelkednek az útépitéshez kötődő feladatok. Hosszú ideig szakcsoportvezetőként és felügyelőbizottsági tagként is aktív volt.

– Tóth Sándor alelnökünk korábban a felszínalatti vizek vízbázis-védelmi beruházások tárgyú kormányprogram vízügyi igazgatósági végrehajtását, a vízrajzi gazdálkodási, fejlesztési feladatokat irányította, majd a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság műszaki igazgatóhelyetteseként tevékenykedett. Munkájának meghatározó része volt a nagy vízügyi projektek irányítása.

A Fejér Vármegyei Mérnöki Kamaráért elismerést két szakmagyakorlónak nyújtottuk át:

– Kállai-Borik Róbert elnökségi tag, aki egyúttal a Fejér Vármegyei Mérnökért Alapítvány kuratóriumi elnöke is. Aktív tagja ugyanakkor az Energetikai Tagozat elnökségének is. Munkássága során kiemelésre méltó a FEHÉRÉP elektromos szakági vezetőjeként végzett munka, melynek során Székesfehérvár Koronázó Bazilika Nemzeti Emlék hely Látogatóközpont – Solium Regni – felújítás elektromos kivitelezés felelős műszaki vezetője, irányító felelőse volt. Jelenleg a BMW debreceni gyára építésének elektromos kivitelezés irányító vezetője, felelős műszaki vezetője.

– Kocsis Katalin tagja volt a területi kamara etikai-fegyelmi bizottságának, jelenleg a felügyelőbizottságban dolgozik. Vezetőségi tagja a vízgazdálkodás és vízépítési szakcsoportnak és a minősítő testület vezetője. Kiemelkedő munkája volt a Sárszentmihály-Úrhida-Sárkeszi-Nádasdladány vízellátásának, valamint Székesfehérvár Maroshegy és Sóstó városrészek vízellátásának javítása a rendszerek összekötésével Székesfehérvár Sóstói Ipari

Park-Örhalmi lakóterület közötti DB200 összekötő ivóvízvezeték engedélyterve. (A kitüntetett kollégák részletesebb bemutatása a kamara honlapjának – www.fvmk.hu – Aranykönyv oldalán olvasható.)

A „házigazdánk” jóvoltából megtekinthettünk egy kisfilmet, mely a Sió leeresztő zsilip felújítását mutatta be. A küldöttgyűlés ezt követően megtárgyalta 2023. évi munkáról szóló beszámolót, majd a 2023. évi költségvetés teljesítéséről szóló anyagot.

KOMÁROM-ESZTERGOM

Tisztújítás

A Komárom-Esztergom Vármegyei Mérnöki Kamara május 22-én hagyományaihoz híven mérnöknap keretében rendezte meg taggyűlését, ezúttal Tatabányán, a Puskin Művelődési Ház nagytermében.

Az ünnepélyes megnyitón dr. Kancs Csaba főispán és Borsó Tibor, a megyei közgyűlés alelnöke köszöntötte a megjelenteket. A mérnöknap nyitó programjaként Kiss Andor okl. építőmérnök, építőmester szakmérnök, igazságügyi szakértő tartott tájékoztató előadást a magyar építészetéről szóló 2023. évi C. törvény 2024. október 1-től hatályba lépő rendelkezéseiről.



A testületi beszámoló megtárgyalását követően adták át a kamara kitüntéseit. Mikovinyi Sámuel-díjat vehetett át Forisek Ilona okl. építőmérnök, okl. utépitő szakmérnök, és Viczena József okl. gépészmérnök (járműgépész), okl. mérnök-közgazdász. Elismerésben részesült Lányi Tamás okl. gépészmérnök, okl. gépipari gazdasági mérnök is, aki a soron következő taggyűlésen veszi majd a díjat.

APRÓHIRDETÉS

1996 óta működő tervezőirodánk engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton- és acélszerkezeti tervek műszaki rajzolását, szerkesztését, tervezését vállalja. ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és egyéb szoftverekkel. PLANWORK KFT. E-mail: office@planwork.hu, mail: planwork@t-online.hu, tel.: +36-70/362-68-88, +36-1/270-0968

Célgép-, készülék-, terméktervezés, felületmódellezés, szimuláció széles körű szolgáltatását kínálja a tervezéstől az üzembe helyezésen ke-

resztül dokumentációk összeállításáig, illetve mechanikus és villamos kivitelezésig.

Tervezői részleg munkájába való bekapcsolódás, kapacitásproblémák enyhítése, mérnökszolgálat, munkaerő-biztosítás, -kölcsonzés. PLANWORK KFT. E-mail: office@planwork.hu, planwork@t-online.hu, Tel.: +36-70/362-6888, +36-1/270-0968

Nyugdíjas mérnököket keresünk!

Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet, e-mail: info@vizfolyam.hu • <https://www.vizfolyam.hu> A vízügyi ágazatban, települési és regionális vízművek

részére végzett műszaki tervezői, tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok nem rendszeres, alkalmi ellátása.

AML amerikai csőkereső műszer, Geman-type LFWD, BC1w dinamikus tömörségmérő és TT100 nedvességmérő műszer földmunkákhoz raktárról. Mérés is rendelhető. Bemutató havonta Budaörsön.



Az elmúlt négyéves ciklus során – a koronavírus-járvány miatti elővigyázatosságból – több tagnak nem volt módja átvenni az Örökös tag cím elismerő oklevelét, amit ezúttal Sasvári Józsefnek, Sóki Imrének, Vejtey Tibornénak és dr. Wernsdörfer Ferencnek nyújtottak át.

A hivatalos napirendi pontok záró részében került sor a tisztviselő megválasztására, melyet Rózsár Péter a választási jelölőbizottság elnöke koordinált. Az érvényes szavazás eredményét Fülöp Kinga Melinda, a szavazatszámláló bizottság elnöke ismertette. A KEV Mérnöki Kamara elnöke a következő négy évben is Bukovics László lesz, aki ezzel második elnöki ciklusát kezdte meg.

A mérnöknap a már hagyományos uzsonnával és baráti beszélgetéssel zárult.

TOLNA

Taggyűlés és szakmai fórum

A területi kamara ideai taggyűlését és szakmai fórumát április 26-án tartotta Szekszárdon, a Hotel Merops rendezvénytermében. A megjelenteket elsőként Palotásné Kővári Terézia, a kamara elnöke köszöntötte, majd dr. Rátkai Gábornak, az MMK főtitkárának adta át a szót, aki felidézte, hogy egy évvel ezelőtt ugyanezen a helyszínen rendezték az országos titkári értekezletet – eredményesen. Ezt követően elnökasszony átadta a kamarai díjakat – szakmai és kamarai munkájáért Kőrösi Miklós-díjban részesült Szeleczi József vízellátási és csatornázási mérnök, vízépitési szakmérnök; a Tolna Vármegyei Mérnöki Kamara Alkotói-díját vehette át műszaki alkotómunkájáért, feltalálói tevékenységéért dr. Orbán Gyula okl. vegyészmérnök. A 45 év alatti fiatal szakemberek elismerésére alapított Bohli Antal Ifjúsági Díjat idén Csöndes Éva okl. építőmérnök kapta. Örökös Mérnöki Kamarai Tagok lettek a még aktív 75 év feletti szakemberek, így Egyed Sándor földmérő mérnök, Friedmann Tamás gépészmérnök, vízépitési szakmérnök, Héjjas István okl. építőmérnök, Rácz László épületgépész mérnök és Szabó János okl. építőmérnök.

VESZPRÉM

Tisztújítás

A területi kamara május 15-én rendezte tisztújító taggyűlését a veszprémi Agóra Művelődési Központban. A taggyűlés előtt a Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Karának adjunktusa, dr. Dulai Tibor tartott előadást „A mesterséges intelligenciáról dióhéjban” címmel. A tisztújítás eredménye:

Elnök: Zalavári István; alelnök: Ádám László. Elnökségi tagok: dr. Tóth-Nagy Georgina, Kántor Miklós, Máthé Zsolt, Minyó János, Rezgő Erik, Tuza Péter, Salamon Tamás. Felügyelőbizottság: dr. Chován János, Hellebrandt Ferenc, Holéczy Ernő. Etikai-Fegyelmi Bizottság: dr. Benczúrné Lázár Éva, Radács Attila, Sturcz Mihály, Szigeti Ferenc, Szőke Gyula. Küldöttek: Zalavári István, Ádám László, Rezgő Erik.

mérnök újság

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

Hirdessen a Mérnök Újságban

A folyóirat havonta a Magyar Mérnöki

Kamara 18 700 tagjához jut el.

A hagyományos hirdetési lehetőségeken túl lehetőséget biztosítunk szponzorációs, PR jellegű megjelenésekre a tematikus tartalomhoz kötődően.



Részletes információ: Dulka Ágnes hirdetési vezető
Telefon: +3630 628 8843
e-mail: dulka.agnes@mmk.hu

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

Beszélgetés Krausz Ferenc Nobel-díjas fizikussal

„Korábban kellett volna elkezdeni”

Krausz Ferenc a BME Q épületében május közepén, 600 érdeklődő előtt tartott telt házas előadást. A friss Nobel-díjas tudós iránti érdeklődést mutatja, hogy a helyszűke miatt kiszorult hallgatóság a szomszédos nagyteremben (amely szintén megtelt) kivetítőn követhette az eseményeket. Zárásként a sajtó képviselői lehetőséget kaptak kerekasztal-beszélgetésen kérdezni a BME Villamosmérnöki Karán (is) végzett mérnököt, de az erre a célra kijelölt tárgyalóba egy óra alatt sem tudott átérni: megállították egy pár szóra, szelfit kértek tőle, régi iskolatársak ráztak vele kezét. Igazi sztárként kezelték, és ezt meg is érdemli. Az alábbiakban a sajtóbeszélgetésen elhangzottak szerkesztett változatát olvashatják.



Rozsnyai Gábor

– Egy amerikai egyetemi felmérés szerint azok, akik már fiatalon, diákként tudták, hová akarnak eljutni, lényegesen nagyobb arányban váltották valóra az álmaikat, mint akik csak sodródtak, várva a kínálkozó lehetőségeket. Ugyanakkor nagyon gyorsan változnak a körülmények, ami nehezíti az előre gondolkodást. Ön mennyire tervezte tudatosan a pályáját? Milyen tanácsot adna egy végzős mérnöknek, hogyan irányítsa a karrierjét?

– Nem csak Magyarországon változnak gyorsan a dolgok, ilyen szempontból nem látok lényegi különbséget. Mivel sokat vagyok itthon és a világ más részein is – főleg Németországban –, van némi összehasonlítási alapom. Nem hiszem, hogy realizálható stratégia, hogy valaki részletekbe menően megtervezi a jövőjét. Inkább úgy közelíttem meg a kérdést, hogy mi az a felvetés vagy probléma, amivel

foglalkozni szeretnék, amire választ keresek. Nem arra törekszem, hogy 3-5-8 év múlva ezt vagy azt elérjem – legyen szó alapkutatóról vagy az iparban elért karrieréről –, mert annak az esélye, hogy a dolgok úgy történjenek, ahogyan az ember megtervezte, a nullához közelít. Azzal kell tisztában lennünk, hogy amit csinálni szeretnénk, azt miért akarjuk, és arról kell meggyőzni magunkat, hogy van értelme, függetlenül attól, hány évig fog tartani a cél elérése. Nem szabad sajnálni az időt és az energiát „a” kérdés megtalálására. Ez független attól, hogy az iparban vagy kutatási területen akarunk érvényesülni.

– Kik inspirálták a munkája során?

– A legfontosabb időszakban, amikor arról gondolkodtam, hogy merre vezessen az utam, Simonyi Károly és Marx György gyakorolták rám a legnagyobb hatást, ami a mai napig elevenen él bennem. Simonyi professzor azt az érzést keltette az emberben, hogy ő látja az elektronokat, a fénycsillagok rezgését. Marx professzor pedig a hullámfüggvényt „látta”. Szerencsés vagyok, hogy mindkettőjüktől tanulhattam. Később Bécsben Arnold Schmidt volt a mentorom, aki az ottani Műegyetem égisze alatt működő Institut für Pho-

tonik vezetőjeként egyengette az utamat. Rengeteget beszélgettem vele. Szeretném megemlíteni Paul Corkumot is, aki az ottawai Institute of Molecular Science professzora. A müncheni kollégák közül Theodor Hänscht emelem ki, aki 2005-ben kapott fizikai Nobel-díjat. Úgyhogy most abban a helyzetben vagyok, hogy egy olyan Max Planck intézetben dolgozom, ahol két Nobel-díjas is kutató. Az ő segítségével tudtuk a legrövidebb egyciklusú, látható lézertényimpulzusokat megszelídíteni, amihez azt a technikát használtuk fel, amit ő talált fel, de teljesen más célra. Ő a frekvenciafelbontott spektroszkópia terén végzett korszakalkotó munkát.

– A hírek szerint nem ostromolják a fiatalok a fizikatanári egyetemi helyeket. Ki fogja tanítani a következő generációt?

– Nagyon fontos kérdés. Ha az életszínvonalat és az értéktérítés képességét tekintve szeretnénk 15-20 éven belül a világ élvonalába kerülni, akkor nagy hangsúlyt kell arra helyezni, hogy a tanári pályára a lehető legalkalmasabb, legrátermettebb, motivált emberek jelentkezzenek, hogy aztán kitűnő tanárokat képezzünk belőlük. György László kormánybiztos arról tájékoztatót, hogy a kormány szándéka szerint az OECD ajánlásának megfelelően a tanári átlagfizetés a lehető leggyorsabban elérje a diplomás átlagbér 80 százalékát. Szerintem ez egy jó első lépés, de minimum 100 százalékot kell megcélózni.

– Mi a véleménye a magyar tudományos életéről? Az előadásában azt említette, hogy a '80-as években nem lehetett idehaza világszínvonalon kutatni. Ha most lenne végzős, maradna?

– Ha valaki a CMF (Molekuláris Ujjlenyomat Kutató Központ) projektben állást kínálna, és 26-28 éves lennék, biztosan maradnék. A kutatás során megválaszolandó kérdéseket Budapesten és Münchenben tudjuk a legnagyobb hatékonysággal és a lehető legrövidebb időn belül megválaszolni. Vi-



VILLAMOSMÉRNÖK ÉS FIZIKUS

A 2023-as fizikai Nobel-díjat megosztva ítelték oda Krausz Ferencnek, Pierre Agostininek és Anne L'Huillier-nek „kísérleti módszereikért, melyek az anyagban jelen levő elektronok dinamikájának vizsgálatában alkalmazható attoszekundumos fény-impulzusokat generálnak”. Az atomok, molekulák viselkedését, reakcióit meghatározó elektronok állapotváltozásai hihetetlenül nagy sebességgel, jellemzően néhány attoszekundum alatt zajlanak le.

Az attoszekundum a másodperc milliárdod részének milliárdod része, így az ezen az időskálán történő vizsgálatokhoz érhető módon egészen új és különleges mérési módszerek kidolgozására volt szükség. Mindhárom díjazott a lézerfizika úttörője, eredményeiknek köszönhetően a fizikusok képessé váltak attoszekundumos fényimpulzusokat használni méréseikben, ezzel lényegében ablakot nyitva az elektronok világába. Krausz Ferenc móri születésű magyar fizikus, 1985-ben párhuzamosan szerzett villamosmérnöki oklevelet a Műegyetemen és fizikusi diplomát az ELTE TTK-n. Kutatómunkáját a BME Fizikai Intézetében kezdte Bakos József irányítása alatt a lézerfizika területén. Doktori fokozatát már a Bécsi Műszaki Egyetemen szerezte 1991-ben, ahol később docensként, majd professzorként is dolgozott. 2003-ban a németországi Garchingban lévő Max Planck Kvantumoptikai Intézet igazgatójává nevezték ki, emellett 2004 óta a müncheni Ludwig-Maximilians-Universität Kísérleti Fizika Tanszékének vezetője. 2007 óta az MTA külső tagja.

(Forrás: a Svéd Királyi Akadémia sajtóközleménye)

lágsszínvonalon kutatunk, és a kérdés kapcsán megemlíthetném a szegedi ELI-ALPS Lézeres Kutatóintézet kiváló infrastruktúráját, vagy a Wigner Fizikai Kutatóközpontot. Ezeket ismerem közelebbről, ami alapján azt tudom mondani, hogy gyökeresen változott a helyzet ahhoz képest, amikor én végeztem. Jó lelkiismerettel tudom kijelenteni, hogy Magyarországon is vannak olyan helyek, ahol ugyanolyan esély van világszínvonalú eredmények elérésére, mint Londonban, Standfordban vagy Bostonban. Úgy látom, hogy a tehetségnevelés működik, köszönhetően a kiváló tanárok munkájának. Arra kell nagy hangsúlyt fektetni, hogy a tehetséges fiatal diákok minél nagyobb része Magyarországon tegye meg az első lépéseket, később pedig úgy menjenek külföldre, hogy majd vissza is akarjanak térni. Ezen a téren még nagyon nagy mértékben különbözik Magyarország és Németország. Utóbbiból is kifejezetten sokan elmennek az alapképzést vagy a doktorit követően. Az akadémiai pályafutást tervezők 90%-a elmegy az Egyesült Államokba, de – ellentétben a Magyarországról elvándorló fiatalokkal – a nagy részük vissza is tér Németországba. Önmagában nem az a baj, ha elmennek, hanem az, ha nem térnek haza. Ezen kell dolgoznunk a Kutatási Kiválósági Tanács keretében is, ahol én töltöttem be az elnöki tiszteket. A Research Grant Hungary kutatási pályázatot például erre a célra hoztuk létre. Arra irányul, hogy hazahozzuk a külföldön már befutott kutatókat, és itthon folytassák a

”

Arra kell nagy hangsúlyt fektetni, hogy a tehetséges fiatal diákok minél nagyobb része Magyarországon tegye meg az első lépéseket.

munkájukat. Már van is ilyen kutatónk, de nevet még nem mondhatok. A professzori kinevezéseknél is érdemes lenne megfontolni, hogy ne csak Magyarországon nézzünk körül. A tudomány nemzetközi, meghívhatnánk egy szlovák vagy lengyel tudóst is Budapestre.

– Gyerekkorom ikonikus tévéműsora a Delta volt, amely a tudományos élet újdonságairól számolt be, ugyanakkor az az érzése volt az embernek, hogy ezekből kevés valódi nővum jelenik meg a hétköznapi életében. Mi a helyzet ma? Azok a kutatások, amelyekben most dolgoznak, megmenthetik az életemet, ha rákos leszek?

– Ön elég fiatal ahhoz, hogy a válasz igen legyen. Ígéretet nem merek tenni, mert sok a megválaszolatlan kérdés. Ezek egy része tudományos jellegű, ez a mi feladatunk. Ha ezt a kérdést hat év múlva újra felteszi, megbízhatóbb – és pozitívabb – választ tudok majd adni. De a sikerhez az is kell, hogy az egészségügyi rendszer vevő legyen erre. Ahhoz, hogy átálljunk egy új rendszerre, előfinanszírozásra van szükség. Ha én berakok az egészségügy prevenció oldalára 100 milliárd forintot, azt abban az évben a kiadásain nem tudom megspórolni. Az első években ez utóbbi nem fog csökkenni, a hozadék 5-10 év csúszással jelenik majd meg, de hatalmas mértékben. Ma Magyarországnak évente 3000 milliárd forint kára keletkezik abból, hogy a négy krónikus betegségfajtában aktív emberek betegednek meg, és esetleg meg is halnak. Ha ennek az összegnek a tíz százalékát meg tudnánk spórolni, már az is 300 milliárd forint lenne. Politikai elhatározás kell ahhoz, hogy évről évre befektessünk ebbe a fajta prevencióba, a nagy rizikójú lakosságcsoport szűrésével kezdve. Ebben hinni kell, és el kell indítani. Az a jövő kérdése, hogy milyen lesz a politika fogadókészsége.

– A CMF-ben folyó munka lényege, hogy ultrarövid impulzusú lézertechnológiával olyan molekuláris

ujjlenyomatot készítenek a vérplazma molekuláris összetételében bekövetkező változások monitorozásával, amely a következő generációs molekuláris diagnosztika egyik alappillére lehet. Azt a példát említette, hogy a tüdőrák nem a negyedik szakaszában lesz csak felismerhető, hanem már akkor, amikor még reális esélye van a gyógyításnak. Mikorra várhatók a kézzelfogható eredmények?

– 2030–32 tájékán. A téma jellegéből fakadóan még sokkal nagyobb források mellett sem gyorsítható a kutatás tetszőleges mértékben, ki kell ugyanis várunk, hogy legyen egy bizonyos számú nyomon követett esetünk. Csak azt követően tudjuk kiképezni az algoritmust arra, hogy már a betegség korai fázisában észrevegye a változást. Meg kell tudnunk mondani, hogy egy adott elváltozáshoz ez és ez a diagnózis tartozik, de ehhez esetszám kell. 15 ezer beteg nyomon követését tervezzük, ebből már nagy biztonsággal lehet statisztikát előállítani, ám ehhez idő kell.

– Az előadásában említette, hogy ha sikerrel járnak a kutatások, nagyjából 10-20 euróba kerül majd egy, a rákos megbetegedéseket korai fázisban kiszűrő vizsgálat. Mit gondol, ezt a magyar egészségügy is finanszírozza majd?

– Elképzelhető, de még nem tartunk itt. A labda most a mi térfelünkön van. Ha elkészül a mintavevő hálózat, az már egy éven belül felskálázható lesz egy 100-200 ezres populációra. A 200 ezres csoport a tüdőrák esetében már lefedi a kiemelt kockázatu csoportot: ők keményen dohányoznak amellet, hogy magas a koleszterinszintjük és a vérnyomásuk. Ez a kör a legveszélyeztetettebb, a megbetegedési rátájuk 14-szerese a nem ebbe a csoportba tartozókéhoz képest. Ha első körben ki tudjuk majd terjeszteni rájuk a tényleges szűrést, az komoly előrelépés lesz. A teljes lakosság szűrése utópia, nemcsak Magyarországon, nálunk gazdagabb országokban is. De ha meg tudjuk mutatni, hogy nemcsak egyetlen betegségre tudunk szűrni, hanem szív- és érrendszeri, illetve anyagcseregondokra is, akkor könnyebb lesz érvelni. Ha mindez még olcsóbb is lesz, mint egy alacsony dóziszú CT- (LDCT-) tüdőrákszűrés, akkor az meggyőző lesz.

– Alkalmaznak mesterséges intelligenciát a kutatásokhoz?

– A három alappillére a lézertudomány, az élet- és orvostudomány, illetve az adat tudomány. Az algoritmus tanítása az MI-n alapul. Ezért is tervezzük a Neumann János Adattudományi Intézet megalapítását, amely két területtel kezd a munkát: az egyik az MI, a másik az egészségügyi adatok digitalizációja. Ez utóbbi az alapfeltétele lenne annak, hogy az állampolgárok adatait felhasználhassuk arra, hogy az algoritmust be tudjuk tanítani, mert a számítógép egy prózai módon megírt orvosi láttelemből nem tudja kihámozni a lényegi információt. Magyarul az EESZT-be felvitt adatok digitalizációjáról van szó. A mi projektünkben részt vevő 15 ezer ember adatainak digitalizációja már a közeljövőben megtörténik, és ez már modellül szolgálhat a „maradék” 10 millió ember egészségügyi adatainak digitalizálására.

”

A sikerhez az is kell, hogy az egészségügyi rendszer vevő legyen erre.

– Elég fiatalon díjazták. Felmerült egy jövőbeli kémiai vagy az orvosi Nobel-díj lehetősége?

– Akkor inkább az orvosi. (Nevet.) Az a kihívás, amellyel jelenleg foglalkozom, annyira komplex, hogy százszázalékos koncentrációt és figyelmet követel. A csoportomat is arra „kényszerítem”, hogy erre fókuszáljon. Ha elkalandozunk – ez is érdekes, az is izgalmas –, akkor a nagy cél nem sikerül. A Nobel-díj sosem foglalkoztatott, nem volt fókuszban. Hazudnék, ha azt mondanám, hogy nem jutott eszembe, de a cél sohasem lehet egy díj. Vagy ha igen, akkor az a cél nem megfelelő.

– Elnézve az ön iránt megnyilvánuló érdeklődést és rajongást, felvetődik a kérdés, hogy mennyi ideje marad a maihoz hasonló közönségtalálkozók mellett a munkájára?

– Idén mást se nagyon csináltam, mint előadtam, a napokban éppen Kaliforniából érkeztem haza egy előadás-sorozatról – Berkely, Standford, UCLA –, két hét múlva megyek Kínába, Hongkongba, ahol hat előadást tartok, majd Ausztria, Németor-

szág és Olaszország következik. Ez az év erről szól, és ez a tudományos élet rovására megy, de hála Istennek, kiváló csoportvezetőim vannak, akik a távollétemben is tudják irányítani a munkát, és az sem elhanyagolható, hogy az előadásokon a szakterületemet népszerűsítem. Ez egyedülálló esély: a Nobel-díj felhívta a figyelmet a munkánkra, és ezt a reflektorfényt gyakorlatilag kötelességünk kihasználni.

– Visszatekintve eddigi pályájára, mit csinálna másképpen?

– Korábban kellett volna elkezdenni. Minden egyes nap, amikor nem gyűjtünk vérmintát, elvesztegetett idő.

– Édesapja kőműves volt, ön innen jutott a Nobel-díjig.

– A szüleim megadtak mindent, hogy optimális módon fejlődjek. Édesapám éjjelnappal dolgozott, hogy nekem jobb legyen a sorsom. Ebből azt szűrtem le, hogy munkával és tisztességgel kell boldogulni.

– Nagyon megváltozott az élete a Nobel-díj hatására?

– Igen. Keresem az új egyensúlyt. Megvisel, hogy keveset alszom, ehhez nem tudok hozzászokni. Remélem, hogy ez az intenzív időszak a következő hónapokban lezárul – a realitás az, hogy karácsony előtt –, addig tele van a naptáram. Arra nagyon vigyázok, hogy ne kövesssem el újra ugyanazt a hibát, amit az eredményhirdetést követően: gondolkodás nélkül igent mondtam minden olyan meghívásra, ami a szívemhez szólt. Mire elkezdődött az év, már be is telt az egész éves naptáram. Azonban én továbbra is a tudományt tekintem az életem középpontjának, szeretnék ehhez visszatérni. 2025-öt már úgy tervezem, hogy az időm felét, de inkább kétharmadát tudományos munkával tölthessem. Ez az arány jelenleg 10 százalék. De az előadások is örömet szereznek, látom a visszajelzésekből, hogy van értelme.

– Ha lenne szabadideje, mire fordítaná?

– Próbálok minél több időt az unokáimmal lenni. Nem szeretnék úgy járni, mint a lányaimmal: elrepültek az évek. Ezenfelül sportolok és önéletrajzokat olvasok: Steve Jobs, Picasso.

– A családja állja a sarat?

– Hősiesen.

Az elhunyt olimpikonok emlékműve: EGY MODERN MŰEMLÉK A FARKASRÉTI TEMETŐBEN

A budapesti Farkasréti Temető hamarosan új, jelentős műemlékkel bővül: az elhunyt olimpikonok emlékműve a Magyar Olimpiai Bizottság kezdeményezésére jön létre. A projektben részt vevő mérnökök, tervezők együttműködésében készült emlékmű nem csak a magyar sport nagysága előtt hivatott tisztelegni, korszerű építészeti és műszaki megoldások alkalmazásával is kiemelkedik.



A projekt kulcsfontosságú eleme a RUNDFLEX íves falzszaluzat használata, amely ideális megoldást nyújt ívelt felületek zsaluzására. A RUNDFLEX rendszer modularitása és rugalmassága révén lehetővé teszi a különböző ívek és körívek egyszerű és pontos kialakítását. Az emlékmű geometriája egy 3,59 méter magas, 8 méter átmérőjű kör, amelynek egyik oldala nyitott marad, ezért nem igényel teljes magasságú zsaluzatot a körív mentén. A RUNDFLEX falzszaluzat előnyei közé tartozik a gyors összeállíthatóság, a változatos méretbeállítási lehetőségek, valamint az íves felületek pontos reprodukálhatósága. A tervezési folyamat során a PERI tervezői három különböző lenyomati képet dolgoztak ki: egy elosztó heveder nélküli változatot, egy elosztó hevedert alkalmazó változatot, amely kevesebb átkötést tesz szükségessé, így jelentősen egyszerűsíti a lenyomati képet, valamint ezt a verziót tovább kiegészítve egy előtét-héjjal. Ezek közül az ügyfél az utóbbi, előtét-héjas változatot választotta, amely egyedi, saját



készítésű, egymás mellé helyezett, 18 mm vastag, 10,7 cm széles deszkázatból álló előtét réteggel rendelkezik. Ez elsősorban esztétikai célokat szolgál: a betonozáshoz használt deszkák a beton felületére átviszik a fa sajátos textúráját, így létrehozva egy látványos és gyakran keresett jellegzetességet, amely kiemeli az emlékmű építészeti értékét. A látszóbeton felületek vizuális minősége alapvetően meghatározza a projekt sikerét. Az átkötések

pontos pozícióinak meghatározása kritikus a végső vizuális hatás szempontjából, ezért a zsalutáblák kiosztása az ügyféllel folytatott egyeztetések során került kialakításra, így garantálva, hogy a kész struktúra megfeleljen a magas esztétikai elvárásoknak. Az elhunyt olimpikonok emlékműve nem csupán egy emlékhely, hanem egy művészeti és mérnöki alkotás is, amely a modern zsaluzási technológiák és a látszóbeton felhasználásának lehetőségeit is kiaknázza. A műemlék a Magyar Olimpiai Bizottság, a tervezők és kivitelezők szoros együttműködésében valósul meg, és várhatóan hosszú távon szolgál majd emlékeztetőként a magyar olimpiai hősök tiszteletére.



www.peri.hu

Mobilitástervezés és igénybefolyásolás

A városi zöldpolitikáról három tételben

Budapest városfejlődésének elmúlt három évtizedét inkább jellemezte a komplex, kooperatív és következetes szemlélet hiánya, mint az összefüggésekben gondolkodó, építkező városfejlesztés. Az eredményeket tekintve is inkább beszélhetünk sikeres városi projektekről, mint sikeres városfejlesztésről.

Molnár László Árpád

A harmadik évezred „vívmánya” a gazdaság, a társadalom és a mindennapi élet folyamatait egyaránt jellemző gyorsulás, ebből eredően a „fogasztás ideiglenessége”, a klímaszempontokkal ellentétes „használd és dobd el” gyakorlat. E korszakban, a következetes várospolitikát nélkülöző városok gyakorlatában adott a kísértés, hogy átfogó urbánus problémákra is gyors, lokális és rövid távú válaszokat keressenek. Miközben a történelmi fejlődésükben kiteljesedő városok – mint élő organizmusok – szerkezeti és működési összefüggéseikben lassan változnak, harmonikus, kiegyensúlyozott fejlesztésük hosszabb távú, építkező folyamatot igényel. Igaz ez Budapestre is. Mégis, e komplex, építkező gyakorlat hiányának lenyomatai érhetők tetten a közlekedésben többek között a területfejlődéssel való összhang hiányában, a közlekedési kiszolgálás nélküli, autós elérésre szervezett kereskedelmi és irodai fejlesztésekben, a megelőző igénybefolyásolás helyett a követő utcai beavatkozások gyakorlatában, összességében a közlekedési, környezeti folyamatok zöldpolitikai célokkal ellentétes alakulásában.

Ahhoz, hogy Budapest a közlekedési szektorban a kedvezőtlen mellékhatásoknál jelentősebb pozitív eredményű zöldpolitikát folytasson, ma elégtelenek a feltételek. Az elégtelenség súlyos oka a több évtizede mind kedvezőtlenebb finanszírozási háttér és ebből eredően a hiányos, romló közlekedési eszközállomány, de okok találhatók a mobilitási igényeket, módokat és megoldásokat befolyásolni képes menedzsmenteszközök elégtelen-

ségében is. A jövőt feladó szakmastratégiai tévedés ezért, ha a szakmai diskurzus és döntéshozatal felé irányuló szakmai elvárások nem a feltételek megteremtését célozzák, hanem a kommunikációs teret a mai dominanciák által érthetően, de a hatásokat tekintve minimális eredménnyel a lokális, jelkép értékű beavatkozások vitái és törekvései uralják. Alább, a teljesség igénye nélkül három, a zöldpolitikai célokat támogató beavatkozási szegmenst vázolunk fel, amelyek – eltérő prioritásokkal – az elkövetkező évek szakmapolitikai törekvéseinek részét képezhetik.

Mobilitástervezés, igénybefolyásolás, megelőzés

A mobilitástervezés és az igénybefolyásolás a legfontosabb, leghatékonyabb és a legkisebb erőforrást igénylő intézkedési kör, hatalmas bevethető eszköztárral. De mert átfogó szemléletet és átfogó intézkedési jogkört igényel, sajnálatosan háttérbe szorított tényező. Holott az itt érvényesíthető eszközök jelentik a leginkább konfliktusmentes, a használók érdekeivel is számoló beavatkozásokat. A beavatkozások céllozhatják a közlekedés mennyiségét, vagy a közlekedés módját.

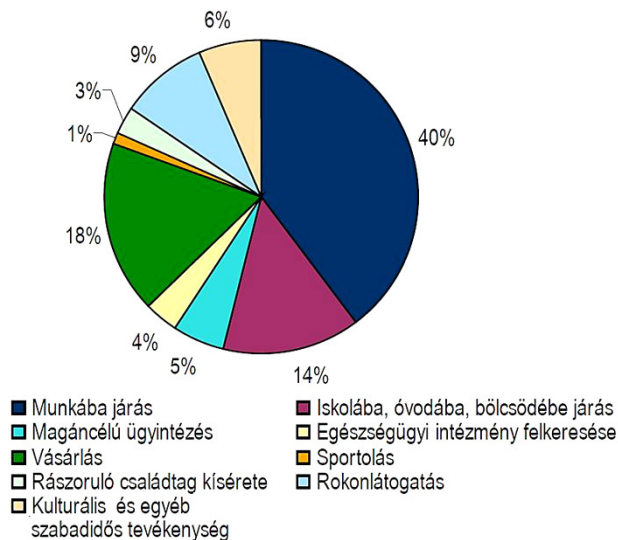
1. A közlekedés mennyiségét – a közlekedési szektoron kívül társadalmi, gazdasági, életviteli igények függvényében – meghatározza a lakó- és munkahelyek, a kereskedelmi és más szolgáltatások, valamint a szabadidős létesítmények térbeni elrendezése, továbbá a használók társadalmi, életviteli igénye.

2. A közlekedés módját – a közlekedési szektoron belüli eszközkinálat függvényében – meghatározzák a módválasztást be-

folyásoló intézkedések, a mobilitási indok szerinti preferációk, avagy korlátozások. A fentiek szerinti, a mennyiséget és módot befolyásoló beavatkozások csak egy átfogó és koherens várospolitika mentén érvényesülhetnek. Olyan részszezmensekre fókuszálva, mint az alább vázoltak.

a) Szakmai közhely, hogy a nem motorizált közlekedés esélyét léptékváltóan növelheti, ha a város lakók napi helyváltoztatásai a kompakt városfejlődés eredményeként nem igényelnek motorizált eszközt. Hogy az igények és kötelezettségek kielégítéséhez elég legyen a gyaloglás, a kerékpár és a roller, ahhoz az oly sokat emlegetett, de a valóságban mind távolabb kerülő „kis távolságok városa” elv gyakorlati érvényesítésére lenne szükség. Egy olyan koordinált, tudatos terület- és városfejlesztési politikával, amelyben nem a befektetők, ingatlanfejlesztők alakítják a városfejlődés folyamatait, hanem a városfejlesztés céljai alakítják a befektetők, ingatlanfejlesztők lehetőségeit. A városfejlődést viszont ma nem a tevékenységek koordinálása, sűrítése, hanem spontaneitása, szétterülése jellemzi, ellene dolgozva a nem motorizált közlekedés esélyét javító kis távolságok elvének. E kérdésekben a közlekedési szektoron kívüli aktorok követnek el nehezen korrigálható hibákat, súlyos közlekedési következményekkel és a közlekedési szektorra tolt felelősséggel.

b) A helyes döntésekhez, sikeres közlekedési beavatkozásokhoz szakmai minimum kell legyen annak ismerete, hogy az emberek mikor, miért, mivel, hová utaznak és hogy motivációikat mely szempontok alakítják. Ezen ismereteket célzó, átfogó forgalmi- és háztartásfelvétel évtizedek óta nem készült, a szakma (kényszerből) 1000 fős mintákra és lokális mennyiségi felvételekre alapozva végez döntés-előkészítést. E hiánynak markáns példáját adja a talán legtöbbet kutatott városutazási forgalmak becslése. Utóbbi egyik legátfogóbb mennyiségi felvétele a Budapesti Agglomerációs Vasúti Stratégia (BAVS) részeként történt meg. A felvétel szerint Bu-



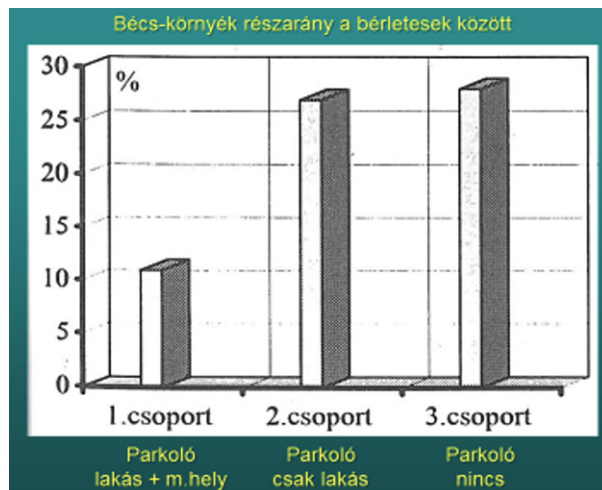
1. ábra Napi utazások indok szerinti megoszlása (forrás: KSH)

dapest határát naponta, két irányban 1,2 millió ember lépi át. Az elemzés – az egyes módok közötti megoszlás mellett – kitért a városhatári forgalmak egyes fővárosi szektorok közötti megoszlására, de hogy ki, miért, honnan utazik, arra már nem. E hiány következménye az a széles körben elterjedt szlogen, mely szerint a főváros közlekedési infrastruktúráját naponta 600 ezer városhatáron kívülről érkező utazás terheli, a kívülről érkező személygépkocsik városon belüli napi futásteljesítménye pedig meghaladja a városlakók autójának teljesítményét. Tehát nagyobb terhet okoznak, mint az autós városlakók. Csakhogy! Nem szükséges elemző szakembernek lenni ahhoz, hogy megfigyeljük az autópályáink bevezetések és fő a vasútvonalak délután csúcsidőszaki – a reggeli csúcsoktól kissé elmaradó, mégis kritikus nagyságú – forgalmát. E forgalom döntő része nem Budapest-célú, hanem Budapest-eredetű – munkavégzés, kereskedelem, szabadidő stb. céllal kiutazó, majd visszatérő forgalom. Az elemzések nem így számolnak. Nem tudható, végül mekkora is a városhatáron belépő forgalomból a Budapest-célú forgalom részesedése.

c) Hogy az ilyen típusú adat- és ismerethiány miként veszélyezteti egy zöldpolitika sikerességét, arra egy példa a BAVS adatainak felhasználásával. A 600 ezer napi városhatári belépő utas 63%-a, mintegy 380 ezer személy közúton, autóval érkezik. A szakmán belül elterjedt következtetés, mely szerint hatástalan P+R parkolóknak keresni a megoldást, mivel ekkora autómennyiséget megállítani esélytelen

P+R eszközváltással. De! Amellett, hogy a 380 ezres utasszámból gyakori az a következtetés, mely szerint ez egyben 380 ezer belépő autót is jelent (holott, városhatári forgalom jellegéből eredve 1,6-es foglaltsággal számolva, ez csak 238 ezer személygépkocsi), a súlyosabb következtetés e forgalom kezelésének kilátástalanságába vetett téves hit, illetve az ebből eredő cselekvéshiány. Indokolatlanul. Ugyanis a BAVS-ban rögzített fejlesztések eredményeként a vasúti utasrészesedés mintegy 80%-os növekedése reális és ennek eredményeként – amennyiben az autóból ül át az utas a vasútra – a közúton érkezők száma mintegy 180 ezer főre csökken, a belépő személygépkocsik száma pedig (1,6-es foglaltsággal) 113 ezer autó. Tételezzük fel (a délutáni csúcsból következően), hogy e gépkocsimennyiség 35%-át a Budapest-eredetű, visszatérő gépjárművek teszik ki. A Budapest-célú, P+R eszközváltással megfogható autók száma így naponta 73 ezer, amelynek 40%-a, mintegy 30 ezer személygépkocsi – mint számos európai nagyvárosban – megfogható a fővárosba érkező 10 közlekedési csatornán telepített (csatornánként átlagosan 3 ezres), töblépcsős P+R rendszerrel. Kétórás reggeli csúcsidőszakkal számolva és figyelemmel a csúcsidőn kívül is Budapest-célú érkezőkre is, e P+R-kapacitás 7-8 forgalmi sávnyi forgalomcsökkenést eredményezhet csúcsórán belül a beérkező közlekedési csatornákon. Ez pedig már érdemi zöldpolitikai beavatkozást eredményezhet.

d) A fenti példa természetesen megfontolásra épül, de végkövetkeztetésében



2. ábra Parkolási kínálat és a közösségi közlekedés használatának összefüggései (forrás: dr. Hermann Knoflacher, Bécs)

nincs nagyságrendi tévedés. Mint ahogy nem tévedés az sem, hogy a fent feltételezett komplex beavatkozással, a városba érkező, mai jelentős forgalmi teher kezelhető. A kezelhetőséghez – utalva ismét a felvételek, adatok, motivációk ismeretének fontosságára – az kell, hogy a mobilitástervezés fogalma érdemi eljárását találjon. Jelen esetben (mint számos európai nagyvárosi régió gyakorlatában) azt, hogy – felmérve az érintett térség településszerkezetét és közlekedéshálózati adottságait, valamint megismerve az érintett lakosság mobilitási szokásait befolyásoló tényezőket – a városba érkező 10 közlekedési csatornánként, célzottan kerüljön megtervezésre az adott csatorna szempontjából optimális közlekedési munkamegosztás, beleértve ebbe az utazási lánc köztes eszközváltó pontjait és figyelemmel a vasúti részesedés növeléséhez szükséges állomási P+R-kapacitásokra is.

e) A mobilitástervezés és igénybefolyásolás elhagyhatatlan – a városon belüli és városhatáron kívülről érkező utazásokat egyaránt érintő – eszköze az utazások mobilitási indok szerinti befolyásolása. A napi utazások összetétele indok szerint sokrétű, de vannak jellemző szegmensei. Ezek közül a legjellemzőbb a munkavégzési célú, munkahelyre tartó utazás. Az 1-es számú ábra a KSH 2018-as adatait mutatja az utazási motivációk megoszlásáról. A munkahelyi – és azzal általában egy utazási láncba szervezett iskolai utazások – az összes indok 54%-át teszik ki, miközben e reláció távolságai egyre nőnek, a Covid óta különösen. Amennyiben e célhoz hozzá-

vesszük a vásárlási szegmens 18%-át és fókuszálunk e két mobilitási motiváció fenn tartható kielégítésére, akkor „befogtuk” az összes utazási indok közel háromnegyedének kívánatos irányba mozdítását. De koncentrálnunk most csak a legnagyobb szegmensre, a munkahelyi utazásra, mint a legkönnyebben felmérhető és modellezhető, jellemzően ugyanazon útvonalon és ugyanazon időben zajló folyamatra. Alább egy osztrák kutatás ábrája a munkahelyi garázsok léte/nem léte és az utazás választott módja közötti összefüggésekről. Az ábra üzenete: ha nem áll rendelkezésre munkahelyi garázs, lényegesen megnő az adott relációban a közösségi közlekedés bérleteseinek száma. Ez a szám tovább nő, tehát még inkább csökken az autó használatának vonzereje, amennyiben nincs közvetlenül lakáshoz kötött parkoló vagy garázs. A jó gyakorlatú európai városok elsősorban a munkahelyi utazások eszközváltására fókuszálnak. Ezzel szemben mi történik Budapesten? Tízezrével épülnek érzékeny környezetű területeken is a munkahelyi garázsok, amelyekbe rendkívül kedvező anyagi kondíciók melletti cégautóikkal érkeznek az adott cég munkatársai. Amíg e két tényező – az ingyenes garázs és a költségkímélő, adómentes cégautó együttese – segíti a munkahelyi autós utazásokat, esély nincs e szegmensben az eszközváltás érvényesítésére.

f) Nézzük végül a napi utazások kiinduló oldalát a lakossági parkolást az autóhasználati motiváció szemszögéből. Magyarországon ma jellemző lakossági jog a lakásközel, érdemben térítésmentes utcai parkolás (kivéve a VIII. kerület helyes irányú elmozdulása). Konferenciákon az európai jó gyakorlatok sűrűn bemutatott példázatai az autómentes lakossági zónák. Ritkán hozzátéve, hogy az ott élő lakosság korábban utcán parkoló autói a lakóközösség és az önkormányzat által közösen épített tömbszéli vagy közeli gyűjtőgarázsokba kerültek. Magam is megtapasztaltam ilyen példákat. A haszon kettős. Az utcák megszabadulnak az álló autók jelentette teherből és helyfoglalástól (rövid idejű benntartózkodásra, a lakosság behajthat), az autó pedig távolabb, védett helyre került a lakástól, jó esetben távolabb, mint a közösségi eszköz megállója. Melynek következtében csökken az autóhasználati vonzerő és nő a közösségi közlekedés és/vagy a kerékpár

használatának vonzereje. Az üres férőhellyel is rendelkező vagy kellő konstrukciók kidolgozásával felszabadítható munkahelyi garázsok lakossági parkolási célú igénybevétele, foghíjtelkeken könnyűszerkezetes parkolóházak létesítése, új beépítések esetén pedig tömbszéli gyűjtőgarázsok létesítése a hazai gyakorlatban is követhető. E gyakorlathoz szükséges az önkormányzat, a befektetők és a lakosság közti méltányos teherviselési arányok kialakítása, tarifapolitikával pedig az utcai lakossági parkolás kedvezőtlenebbé tétele. Hasonló konstrukciók nélkül, nem orvosolható a motorizáció növekedésével mind inkább tarthatatlan, a városok közterületi minőségét is romboló állapot felszámolása sem.

”

Csak utcai beavatkozásokkal döntéshozói és szakértői vágy marad a zöldpolitika eredményességét javító paradigmaváltás.

Budapest zöldpolitikája ma kevésbé a fenti példák szerinti igénybefolyásolásra, mint inkább az utcai beavatkozásokra, közúti korlátozásokra fókuszál. Csak utcai beavatkozásokkal, utcai forgalomcsillapítással – nem tagadva esetenként azok indokoltságát – döntéshozói és szakértői vágy marad a zöldpolitika eredményességét javító, érdemi paradigmaváltás. Elkerülhetetlen az igénybefolyásolás komplex eszköztárhoz nyúlni, beleértve a fenn tarthatóbb közlekedést támogató országos és helyi érvényességű szabályozások módosítását is éppúgy, mint a városi közlekedés elégtelen és kiszámíthatatlan finanszírozásának felszámolását.

A közlekedési infrastruktúrák fejlesztése

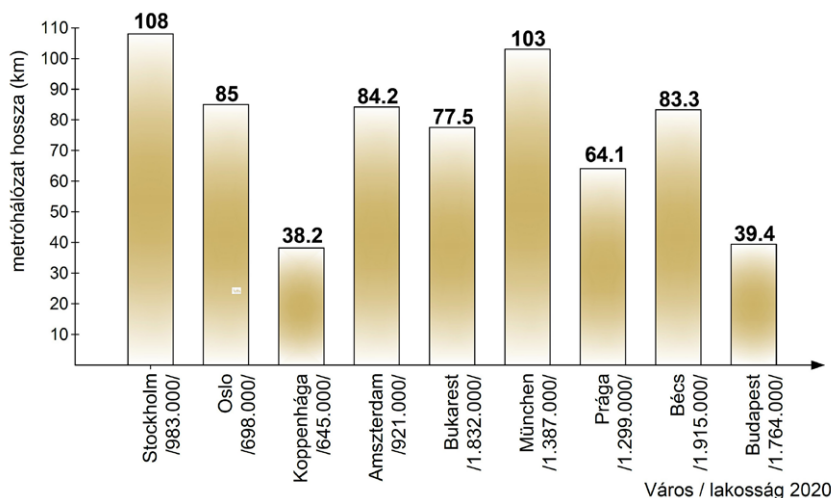
A mobilitástervezés, az igénybefolyásolás fontossága és elsődlegessége megkérdőjelezhetetlen, de sikere nem érvényesíthető, amennyiben az autóról közösségi közlekedésre váltani szándékozók ott elégtelen eszközínálattal korlátozza, amennyiben utazásuk ideje és minősége az eszközváltással romlik, vagy amennyiben az utazás célja és jellege miatt mégis az autóban maradók alternatíva hiányában még a külsővárosok közötti utazásaikat is

csak szűk és érzékeny belvárosi utcákon bonyolíthatják. Egy sikeres befolyásolási politikával – a gépjárművel való ellátottság várható további növekedése ellenére is – csökkenteni kell az autóhasználatot, de Budapesten még így sem kerülhető meg a megmaradó közúti áramlatok torzulásait, valamint a közúthálózat és ezzel a városszerkezet durva aránytalanságait enyhítő, kiegyensúlyozó közúti hálózatfejlesztés. Mint ahogy nem kerülhető meg a közösségi közlekedés kapacitását, gyorsaságát és minőségét kellő szintre hozó kötöttpályás hálózatfejlesztés sem. Bizton állítható, hogy nincs ma Európában Budapest-léptékű sikeres nagyváros a budapestihez hasonlóan fejletlen kötöttpályás gyorsforgalmi hálózattal, torz közúthálózattal és hiányos parkolási infrastruktúrával. E fejletlenség okait egyfelől az intézményi, felépítményi rendszer hiányosságai, másfelől – részben az előzőből következően – a finanszírozási háttér kritikus elégtelenségei okozzák. Erről néhány momentum:

a) A finanszírozási háttér gyengülésének tendenciája több évtizedes folyamat. E több évtizedből csupán a legutolsó évtizedet és csak a főváros közösségi közlekedésének finanszírozását kiragadva, míg 2015-ben a budapesti közösségi közlekedés finanszírozásának 36%-át biztosította a főváros, 36%-a jegybevételekből, 28%-a kormányzati támogatásból származott, addig 2022-ben már csak 6% származott kormányzati támogatásból, 31% jegybevételekből és 63% a fővárosi – lényegesen romló kondíciójú – költségvetésből.

b) Eközben, az 1990 és 2022 közötti 32 esztendőben, a gépjárműállomány 50%-os növekedése mellett, a közösségi közlekedés utaskilométerben mért teljesítményének 33%-os, utasforgalmának 21%-os csökkenése valósult meg. Egy olyan korban, amikor az érintett ciklusok várospolitikai törekvéseinek egyaránt fókuszába került a fenntarthatóság, utóbb a klímavédelem és a zöldpolitika, ezek eszközeként pedig a közösségi közlekedés elsőbbsége.

c) Európa nagyvárosaiban a városi gyorsvasút mindinkább a városi zöldpolitika, a vonzó közösségi szolgáltatás és az autóval való versenyképesség egyik első számú eszköze. A kontinens nagyvárosaiban a budapestinél lényegesebben kedvezőbb gyorsvasúti ellátottság ellenére is folyamatos fejlesztésekkel bővülnek e hálózatok. München metróhálózatának hosz-



3. ábra Metróhálózati hosszak néhány európai városban (forrás: saját gyűjtés)

szá 103 km, Bécsé 81 km, Prágáé 66 km, Budapesté 39 km. A fővárosban 1990 és 2023 között mindössze 7,4 km hosszúságú metróvonal épült (M4), a HÉV- és MILLFAV-járművek életkora 47 év, a villamosjárműveké 37 év. A korszerűtlen üzemmód és a csökkenő szolgáltatásminőség is oka, hogy a HÉV-vonalak utasforgalma 40%-kal csökkent. A nagyvárosok általános felismerése, hogy a városi gyorsvasút több mint minőségi közlekedési eszköz. A városi gyorsvasút erejéből eredően területhasználatot, városfejlődést, városműködést ugyanúgy szervez, mint mobilitást, közlekedési módot, esz-közváltást. A metró és a villamos nem egymást helyettesítő, hanem egymást kiegészítő eszközök. A 4-es metró szerencsésen együtt él a felette, mellette futó villamosvonalakkal, a kettő együtt ad komplex szolgáltatást és alakít városképet, amitől például a Bartók Béla út és az érintett terek olyanok lettek, amilyenek ma. Élhetők.

d) A belvárosi trombózis oldásának kudarcát, a trombózis oldását célzó közúthálózati fejlesztések „dinamikáját” reprezentálja, hogy az Árpád híd forgalomba helyezésének éve 1951 óta, az eltelt 73 esztendőben, a budapesti városszerkezeten belül egyetlen keresztmetszetben épült új közúti dunai átkelő, az 1995-ben átadott Lágymányosi (Rákóczi) Duna-híd. A Hungária gyűrű vonalán kívül nincs ma dunai átkelő, miközben a külső városrészek, a nagy lakótelep építések következtében, illetve az utóbbi évtizedekben a területi funkcióváltások nyomán lényegesen fejlődtek, közöttük természetesen – de csak a belső hidakon át kielégíthető – for-

galmi igénynövekedést keltve. Összességében, a Rákóczi híd forgalomba helyezése ellenére – a korlátozások és sávelrendezések következtében – a közúti egyéni forgalom rendelkezésére álló dunai híd kapacitások 2024-ben kisebbek, mint voltak 1990-ben. (Az M0 gyorsforgalmi út Duna-hídjai a városban belüli forgalomban elhanyagolható mértékben vesznek részt.)

e) Végezetül, az autós közlekedés esz-közváltási lehetőségeiről, ezzel a belváros védelmének hatékonyságáról sokat elmond, hogy a fővárosi P+R parkoló férőhelyek száma – az 50 %-os személygépkocsi állománynövekedés mellett – 2023-ban csupán 3788 férőhely volt, alatta maradv az 1990-es, 4000 férőhely feletti P+R-kapacitásnak is.

A mobilitást segítő technológiák használata

A kétségtelen hálózatfejlesztési igények ellenére is nyilvánvaló e fejlesztések évtizedekben mérhető megvalósítási időigénye. Indokolt ezért keresni a ma is rendelkezésre álló eszközök és infrastruktúrák hatékonyabb használatának lehetőségeit, indokoltak a járműhasználat és az utcahasználat gazdaságosságát, fenntarthatóságát növelő intézkedések, technológiai fejlesztések. E törekvések összekapcsolódnak, a jövő közlekedési formáit övező vitákkal. Lesz-e és milyen lesz az autós közlekedés jövője, elterjed-e az önjáró üzemmód és ahhoz kötv a közösségi autóhasználat? Kell-e a jövőben is parkolási kapacitásokat biztosítani? Az önjáró technológiákkal és a járműmegosztással nö-

vekszik-e a közúti forgalom, indokolt-e fejlesztetni a közúthálózatot? Hová fut ki az elektromos autók jelen idejű szétárolása, az e mobilitás érdemi válasza-e a növekvő környezeti kihívásokra? E vitákban egyik oldalon fantáziát mozgó futurisztikus jövőkép, másik oldalon kapkodásba torkolló bizonytalanság. Alább néhány városi jele e bizonytalanságnak, kapkodásnak.

a) A technológiai fejlődésben megváltást látók számára intő jel, hogy az eddigi technológiai újdonságok inkább növelik az autóhasználatot, mint csökkentik. Az autó mind növekvő komfortja nagy vonzerő, a GPS segíti a vezetőt az eljutásban, a torlódást figyelő rendszerek növelik az elkerülő mellék- és lakóutak terhelését, az elektromos autó előnyei leginkább a városi használatban érvényesülve növelik használatának motivációját és jellemzően második autóként birtokolva, növelik a helyfoglalást, az önzetetés irányú fejlesztések szolgáltatásminősége pedig végzetese előnyökkel szívatja el az utast a közösségi közlekedéstől. A technológiák fejlesztéséhez, a jövőt keretek között tartó útmutatás kellene, legyen, hogy 100 embert egy jármű energiafelhasználásban és helyfoglalásban egyaránt hatékonyabban szállít, mintha 100 embert 100 jármű szállítana.

b) A technológiák között – bármely furcsa – fontos helye van az utcai – közterület-használati technológiáknak is. Budapesten különösen, mert a főváros alapvetően közterülethiányos és e hiányos közterületekre egyre több funkció tart igényt. Napjaink jellemző törekvése a közterületek újra osztása, elsősorban humanizálási célok mentén, fő eszközként az utcai parkolás csökkentésével, közterületen kívülre helyezésével. Új köz- és közlekedési területek nem épülnek, a meglévőkn az autós forgalom számára korábban kijelölt területekből mind többet vesznek át a lágy funkciók, a gyalogos és kerékpáros felületek, kedvező tendenciaként bővül a gyalogos elsőbbségű, vegyes használatú utcahálózat, valamint a változó időben változó funkciójú közterülethasználat (mint pl. Pesti alsó rakpart, Szabadság híd időben többcélú használata).

c) Mivel az autós forgalmi sávok csökkentései általában belső városi zónát érintenek, és jellemzően autóbusz sáv vagy kerékpársáv kijelöléshez kapcsolódnak, egyenként nem vitathatók. Viszont az vitatható, hogy a szűkítések miért nem a védendő belsővárosi zóna előttiek, össze-

kötvé ott közösségi közlekedési pótlással, P+R-kapacitásfejlesztéssel, vagy a védendő zónát mentesítő részleges közúti hálózatfejlesztésekkel. A sikeres városokban a korlátozó és a fejlesztő beavatkozások kéz a kézben járnak, megalapozva a mobilitási szokásokat befolyásoló munkával.

d) A belső kerületek – jogosan – mindinkább kiszorítják a főutak közötti tömbjeikből az autóforgalmat a főutakra, eközben a korábban 2x2 forgalmi sávós főutak jelentős része egy forgalmi sávós útpályává vált. Mint például Pesten a Kiskörút déli szakasza, a Nagykörút egyes szakaszai, az Andrássy út, Üllői út, Kőbányai út belső szakaszai, Budán a Fő utca, Hegyalja út, Bartók Béla út, Karolina út, Bocskai út, Alkotás utca, Szilágyi Erzsébet fasor, Krisztina körút, az Attila út egyes szakaszai. E sávszűkítések az okai annak, hogy a Duna-hidakon, áteresztőképességük csökkentése ellenére sem növekszenek a forgalmi torlódások. A forgalom oda sem jut, a torlódásokat az átszellőzött hidakról kedvezőtlenül kihelelyezve az érintett lakókörnyezetet szennyező sávszűkített utakra.

e) A közúti áramlatokat alakító „utacotechnológiák” sajátos esete a forgalomkorlátozott Lánchíd. A hídon a BKK adatai szerint 2019-ben (felújítása előtti hétköznapon) járművel naponta 47 229 fő haladt át, ebből 14 340 fő közösségi közlekedéssel (autóbusz). A felújítás után, 2023. október 11-én (szerdán) a járművel áthaladók száma 24 787 fő volt, ebből 13 596 fő közösségi közlekedéssel, 6566 fő taxival, 2345 fő kerékpárral. A személygépkocsik kitiltásának eredményeként, 22 442 fő más átkelési lehetőséget választott, de a várakozásokkal ellentétesen, a két újabb buszviszonylat ellenére csökkent a közösségi közlekedési utasok száma is (a szeptemberi adatok hasonlóak). Ez vélhetően összefügg a kerékpárral áthaladók számának növekedésével, de a 2345-ös napi kerékpáros áthaladás (a szeptemberi adat hasonló) nem mutat a híd kerékpároshasználatában áttörést. ugyanakkor, szakmai szemmel fájó látni, ahogy az üres híd előtt, a Széchenyi téren átkelőt keresve, forgalmi dugóban araszol a forgalom az Apáczai Csere János utcán és a rakparton az Erzsébet híd, mint legközelebbi átkelő felé. Hasonló a helyzetkép az Andrássy út torkolatában, dugóban araszolva a Kiskörúton át szintén az Erzsébet hírhoz és viszont irányban az Erzsébet hídról a rakpart, majd on-

nan a József Attila utca felé, Budán pedig a Krisztina körúton, felső rakparton. Egy közel üres – jól átszellőző – híder, növekvő torlódások a környező úthálózaton, beépített lakóövezetekben.

f) A közeljövő terveiben szerepel a pesti alsó rakpart belső – Jane Haining – szakaszának közúti forgalom előli lezárása is. A fent jelzett közúti átkeléseket ez az intézkedés nyilvánvalóan tovább fokozza majd. Természetesen történhetnek várospolitikai értékrendeket követő korlátozások, forgalmi átrendezések, mint a Lánchíd vagy a pesti rakpart belső szakaszának egyéni közúti forgalom előli mentesítése. De alapvető szakmai elvárás kell legyen a megelőző és követő, kiterjedt forgalmi, környezeti hatásvizsgálat. Túl a forgalmi modellezés különbség ábráján, az eljutások, kibocsátások, forgalmi helyzetek gazdasági következmények elemzésével a negatív hatások csökkentését célzó intézkedési tervvel és széles szakmai nyilvánossággal. Nem pedig „lovak közé dobott gyeplővel”. A közlekedési politikai megközelítések elvárják például az egyes forgalmi helyzetekből eredő kibocsátások különbségábráját is.

i) Az utacotechnológiák eszközeként a rugalmasan alakítható szabályozás jellemzően hatásosabb és konfliktusmentesebb megoldásokat eredményez, mint a kategorikus tiltás. Példa lehetett volna (vagy lehetne) erre a lánchídi korlátozások eszközeként az ún. „éves Lánchíd-matrica”. Egy korlátozott számban kibocsátott (később mennyiségében rugalmasan csökkenthető, vagy növelhető) átkelési engedély, szelektált díjazással (pl. mozgássérülteknek 0 egység, taxinak 1 egység, I. és V. kerületi lakosnak 2 egység, elektronos autónak 3 egység bárki másnak 6 egység matricadíj). Egy ilyen jellegű szabályozás okozta terhelés közben tartható, a többi közlekedési móddal szinkronba hozható, de a kerülő forgalmak okozta terheket csökkentő és számos közlekedőnek méltányos megoldást jelentő intézkedés lehet. Technológiai háttérként egyetlen rendszámfigyelő kamera kontrollja elégséges. A matrica jó pilotprojektként működhet egy, a tiltásoknál hatékonyabb és kedvezőbb hatásokat eredményező, főváros szintű, korszerű úthasználati díj bevezetéséhez. A digitális világban könnyen alkalmazható „okos” úthasználati díj képes követni az autó mozgását, pillanatnyi helyét és idejét, valamint környezeti beso-

rolását. Adott tehát a lehetőség az érintett terület jellege és a közlekedés időpontja szerint differenciáló, használat- és kibocsátásarányos díj bevezetéséhez, mint a közlekedési politikai céljait leginkább megvalósító szabályozáshoz.

Összegzés

Budapest az európai nagyvárosok hálózatának fontos szereplője, Közép-Európa egyik regionális központja, ehhez mért dinamikai és versenyképességi elvárásokkal. A várospolitika talán legkeményebb kihívása a gazdasági, versenyképességi szempontok közlekedési prioritásokkal történő harmonizálása. Egy sikeres közlekedési politika feltétele az ehhez szükséges gazdasági háttér megléte, míg egy város versenyképességéhez feltétel annak elérhető, vonzó környezete. A gazdasági és a környezeti célok egymásrautaltsága teljes. E kettős célt a közlekedési szektorrész céljaira vetítve első számú feladat a társadalmi, gazdasági, területi folyamatok mobilitási hatásaira, a kiváltó okokra és azok befolyásolására koncentrálni, majd ezt követően kell a már megszürt mobilitási igény kielégítését fenntartható irányba terelni. Az ilyen stratégia hatékonyabb beavatkozást eredményez, mint a már megvalósult közlekedési mód jó vagy rossz kezelése. Ez a stratégia képezheti alapját a tudatos, ciklusokon átvívelő, az összefüggésekkel és a mobilitáson túli hatásokkal is számoló, a közlekedési politikát előtérbe helyező város- és közlekedéspolitikának.

Egy sikeres paradigmaváltáshoz szakmai-társadalmi feladat a szükséges jogszabályi és finanszírozási feltételek megteremtését a szakmai törekvések első soraiba helyezni. A „lágymatrica” beavatkozások mellett előtérbe kell állítani a gazdasági és környezet fenntarthatóságot együttesen támogató kulcsfejlesztéseket. Ha egy kulcsprobléma, egy átfogó beavatkozási igény – például egy alapvetően szükséges egy kötélpályás fejlesztés – nincs tematizálva, akkor markáns követelésként sem jelenhet meg a nyilvánosság vagy a döntéshozatal felé. A szakmával szembeni elvárás ezért a kezdeményező tematizálás, ehhez tudatosság, következetesség, széles látókörű komplex szemlélet, kooperativitás, a szakmák együttműködése, továbbá az operativitás és a távlatosság szempontjainak harmonizált érvényesítése. Egyszerű, nem?

Kulcstényezők, lehetőségek, korlátok

A budapesti közlekedés fejlesztése, fenntartása és működtetése

A főváros éves költségvetése nagyjából 450 milliárd forint, amelynek 42-43%-át fordítja a közlekedéssel kapcsolatos kiadásokra, így feladatai közül messze a legnagyobb tétel a közlekedés különböző ágazatainak finanszírozása.

Horváth László
beruházási igazgató, BKK

A közlekedési feladatokon belül a közösségi közlekedés napi működtetése a legnagyobb forrásigényű. Nagyjából 5 millió utazás történik Budapesten naponta, ennek eloszlását és hosszú távú célját a Budapesti mobilitási terv egy évtizede tűzte ki (korábbi nevén Balázs Mór-terv) (1. ábra).

A fővárosban ~300 viszonylaton ~34 000 napi járatindulás történik, mindezt 1600 jármű szolgálja. A járatok kihasználtsága átlagosan 30% körüli, évente 16 milliárd férőhely-kilométerre 5 milliárd utaskilométer jut, ez az arány illeszkedik a hasonló városok trendjébe. E rendszer költsége 2023-ban meghaladta a 230 milliárd forintot. A menetdíjből származó bevétel a működési kiadás 30%-át teszi ki, az állam 10%-kal járul hozzá, a fennmaradó 60%-ot a főváros fedezi. A Covid előtti évben, 2019-ben nagyjából 180 milliárd forint volt a kiadási oldal, ebből 38%-ot ért el a menetdíj-bevétel, 15%-kal járult hozzá az állam, és a fennmaradó 47%-ot fedezte a főváros.

Közösségi közlekedés nélkül a város már másnap működésképtelenné válna, nagyságrendi megtakarítási lehetőség komoly

színvonalasítás nélkül nem képzelhető el. Mivel a főváros költségvetésében nincs mozgástér, így az egyre emelkedő működési kiadások a fejlesztések és fenntartások átütemezését eredményezik, nemcsak városi, hanem országos szinten is ez a trend figyelhető meg az elmúlt évtizedekben. Amíg a működési kiadások csökkentését a közlekedők néhány héten belül a saját bőrükön érzik, addig az elmaradó felújítások hatása évekkel, akár évtizedekkel később jelentkezik, így az országos vagy helyi politika jellemzően az utóbbit tudja csökkenteni. A felújítások egy részének elhagyása országos szinten eredményez az épített és gördülő infrastruktúra-állományban halmozódó, egyre nagyobb belső adósságot, ami azonban az infláción túl az állagromlás mértékével is kamatozik. A rövid távú spórolás tehát hosszú távon drága, egyúttal a használók rosszabb minőségű infrastruktúrát kapnak a befizetett adóforintjaikért (2. ábra).

Gördülő állomány

A legjobb helyzet jelenleg Budapesten a gumikerekes állományban mutatkozik, hatalmas előrelépés, hogy a fővárosi autóbuszok teljes egészében alacsony padlósok, átlagéletkoruk pedig 9 év. Mivel itt részben szolgáltatásmegrendelés történik, így nem

feltétlenül kell a járműveket tulajdonolni. Az adott közbeszerzési eljárás során előírható, milyen színvonalú járműveket kell biztosítani a kiszervezett járatokon, vagyis a szolgáltató hozza az új buszokat. Szintén jelentős előrelépés történt az elmúlt évtizedben a trolibuszflotta majdnem teljes lecserélésében. Amióta forgalomba állt a legutóbbi megrendelésből érkezett 48 modern trolibusz a korábbi szállításokból érkezett 60 mellé, a napi járműkiadás szinte teljes egészében alacsony padlós, klímás, modern busszal történik.

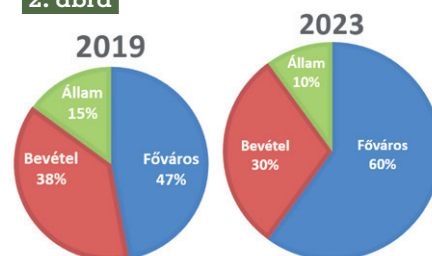
Az egyébként is lényegesen költségeesebb vaskeréken már nehezebb a helyzet, ráadásul a korfa sem szokványos alakú. Az elmúlt 10-15 évben beszerzett fiatal villamosok és metrók mellett 40-50 éves járművekből áll a flotta. Amíg az M2-es, M3-as és M4-es metrók esetében 10 év alatti az átlagéletkor, addig a MillFAV 22 db egyedi szerelvénye elérte az 50 éves kort. A fogaske-rekú 7 db egyedi szerelvénye szintén 50 év feletti. Az építési engedéllyel rendelkező vonalfelújítás és -meghosszabbítás műszaki kialakítása miatt az átépítés és az új járművek beszerzése egyszerre történhet, 50 milliárd forint nagyságrendű összegből, pénzügyi fedezet jelenleg nem biztosított (3. ábra).

Budapestet a villamosok városának is nevezik. 418 db szerelvényből a napi kiadás 329 db. Összesen 112 db modern, alacsony padlós és klímás járművel rendelkezik a BKV (Siemens Combino) és a BKK (CAF Urbos 3 és 5), jelenleg pedig gyártás alatt van további 51 db CAF villamos. A kiadott jár-

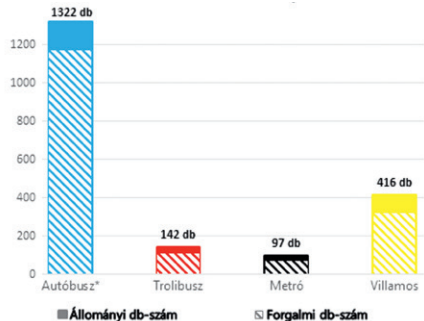
1. ábra A budapesti mobilitási terv modal split célkitűzése



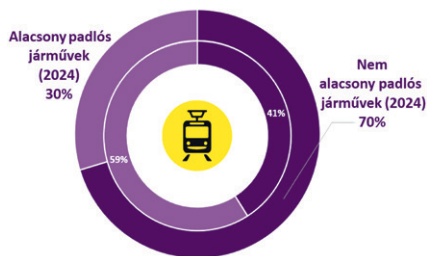
2. ábra



3. ábra A közösségi közlekedésben részt vevő járműállomány, 2023. év



művek harmada tehát már modern és alacsony padlós, ennél fontosabb adat, hogy ezek a járművek a legforgalmasabb vonalakon közlekednek, így a villamossal utazók 59%-át éri el. A többi típussal együtt az átlagéletkor 36 év, azonban a flotta egyharmada 45 évnél idősebb, tervezett élettartamát 15 évvel haladta meg.

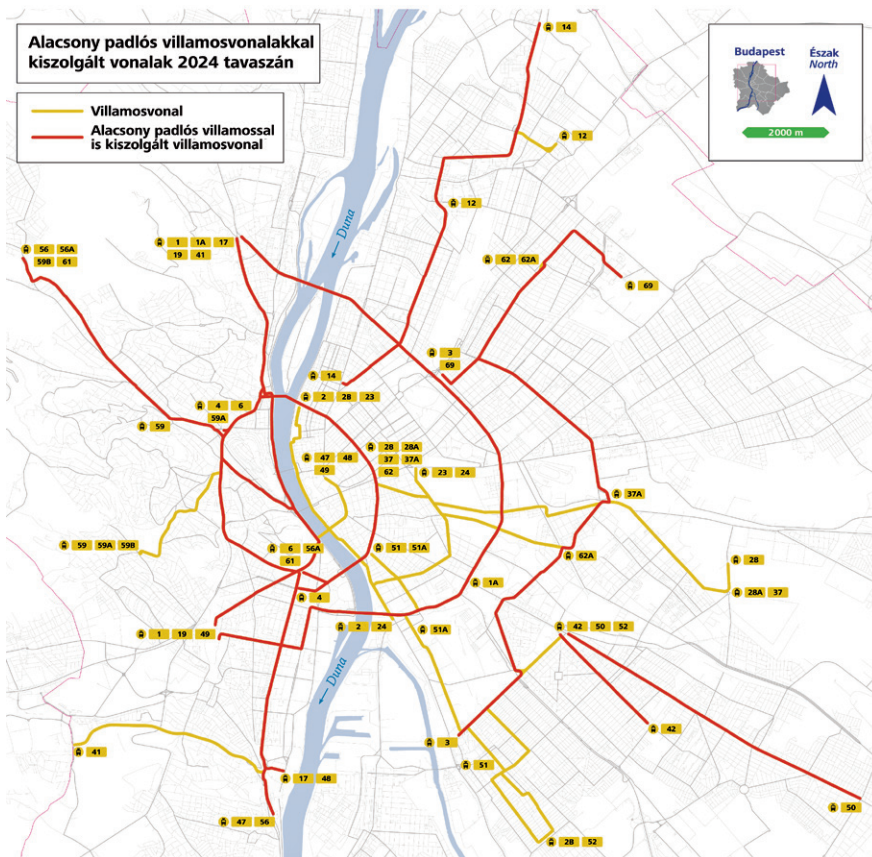


Alacsony padlós villamosok aránya és az utasforgalom megoszlása a forgalomban közlekedő járművek között 2024 tavaszán. Külső körön a kiadott járművek, belső körön az elszállított utasok aránya

Kötőpálya-hálózat

A fővárosi metróhálózat hossza 39,4 km, ami nem sok, mégis az utasforgalom egyharmadát biztosítja. (Bukarestben 77,5 km, Prágában 65,5 km, Bécsben 83 km, Varsóban 32,4 km a metróhálózat hossza.) Építésük érdemi városfejlesztést jelentett, felújításuk annál nagyobb megoldandó feladatot. A 3-as metró nemrég befejezett felújítása 225 milliárd forintba került, 178 milliárd forintot az EU, 40 milliárdot az állam és 7 milliárdot a főváros finanszírozott. A 30-40 évenkénti felújítási igény miatt a 2020-as években is szükséges lenne egy vonalat megtervezni, majd kivitelezni, a sorban most a legkisebb feladatot jelentő MillFAV következik.

A villamoshálózat hossza 150 km. A jelenlegi legnagyobb kihívás az új, modern villamosok közlekedési feltételeinek megteremtése. Biztosítani kell a pálya megfelelő állapotát, az áramfelvételi igényeket, a hosszabb villamosokhoz tartozó peron-



4. ábra Fővárosi villamoshálózat, alacsony padlós villamosok közlekedési lehetőségei

bővítéseket, az akadálymentesítéshez a peronszintek megemelését, a korábbi, Budapest-űrszelvényt figyelembe vevő szűkületek feloldását, és nem utolsósorban a kocsiszíni feltételeket is. Ez az igen nagy feladat nem áll annyira rosszul az elmúlt évtized fejlesztéseinek köszönhetően, a hálózat 53%-án korlátozás nélkül, 14%-án korlátozással közlekednek alacsony padlós villamosok. A hálózat 33%-án kell még megteremteni a feltételeket, valamint párhuzamosan a lehető legtöbb helyen meg kell emelni a peronok magasságát, hogy az alacsony padlós járművek valóban akadálymentes közlekedést tegyenek lehetővé (4. ábra).

Közúti infrastruktúra

A legnagyobb elmaradás a meglévő közlekedési infrastruktúra tekintetében a közúti és a híd-műtárgy vagonon műszaki állapotában van. Fővárosi kezelésben 1109 km, elsősorban közösségi közlekedéssel járt főútvonal van, mindez ~12,7 millió m² területet jelent. Elsőre talán jó hír, hogy ennek 50%-a kitűnő állapotú, vagy csak kisebb hibákat tartalmaz. A másik 50% fenntartá-

si munkát, nagy felületű javítást vagy teljes átépítést igényel. Ez az arány szinte pontosan megegyezik az országos közúti hálózattal állapotával. Az útállapot szinten tartásához évente 770 ezer m² útfelületet kell felújítani, amely nagyjából 50-70 km. Ezzel az ütemmel biztosítható lenne a műszaki szempontból szükséges 15-20 éves felújítási ciklus, amire legutóbb a 2000-es években, a főváros és a kormány 50-50%-os finanszírozásában volt példa. A 2010-es évek óta csak szerencsés években és akkor is alig haladja meg az évenkénti 10 km-t az érdemi munkavégzés. Hosszú távon drámaian leromló állapotokat fog eredményezni mindez a jelenlegi jó minőségűnek mondható útszakaszokon is, ezzel az ütemmel egy adott kilométer 110 évente kerülne sorra. A finanszírozás megteremtését követően a kérdés az lesz, hogy mekkora útszakasz egyszerre történő felújítását viseli el a város.

Ugyanez a helyzet a főváros tulajdonában és kezelésében álló 307 db kis és nagy híd, felüljáró és 78 db gyalogos-aluljáró tekintetében, sorban állnak a felújítási és akadálymentesítési feladatok. Szemléletes példa a Lánchíd felújítása, az új korró-

5. ábra IKOP plusz – kötőttpályás tervezés: a MillFAV meghosszabbítása, Újbuda-Újpest, Dél-Pest



ziónvédelmi bevonatok élettartama 30 év. Ennyi idő áll rendelkezésre, hogy a további 6 db Duna-főmederi híd felújítása megtörténjen és a főváros visszaérjen a Lánchídhöz, ami azt jelenti, hogy 5 évente el kell végezni egy híd felújítását, közben pedig tervezni kell a következőt. Így lehet majd elkerülni, hogy drasztikus mértékben leromoljon valamely híd állapota, és nagyobb mértékű, költségesebb felújításra legyen szükség, súly- vagy egyéb korlátozást kelljen bevezetni, vagy egyszerre történjen két híd lezárása és felújítása. A fenntartható pályára állítása a közúti infrastruktúra fenntartásának – úttal és műtárggyal együtt – nagyjából évi 70-80 milliárd forint költséget jelent.

A fentiekben leírt helyzeten nagyon sokat segíthetnek az európai uniós források, amelyek bár fejlesztési célokat szolgálnak, ezekhez kapcsolódva mégis részben megoldják az előregedett járműpark cseréjét, vagy egy átalakítással, akadálymentesítéssel együtt a felújítási feladatot is. A hosszú távú megoldás azonban a főváros finanszírozási helyzetének rendezése, amire az elmúlt három évtized nem adott választ.

Nem uniós forrás esetén is minden egyes felújítás lehetőséget ad a Budapesti mobilitási terv célkitűzése szerinti újragondolásra. Nem eretnek gondolat felülvizsgálni egy adott útpálya keresztmetszeti szélességét és adott esetben csökkenteni a gépjárművek által használt útfelületet, vagy egy felüljáró felújítása előtt feltenni a kérdést: feltétlenül szükséges és gazdaságos-e megtartani egy műtárgyat a mai közlekedési és várospolitikai célkitűzések mellett?

Hazánk remélhetőleg nemsokára hozzájut a derekánál tartó 2020–27-es EU-s finanszírozási ciklus forrásaihoz. A 2023 végén megjelent éves fejlesztési keret az alábbi projekteket tartalmazza, a BKK Zrt.-t megjelölve egyedüli kedvezményezettnek vagy konzorciumi partnernek:

IKOP plusz

- Kötőttpálya-tervezések, Dél-Pest (3-42), Újbuda-Újpest, MillFAV
- A Göncz Árpád városközpont metróhoz kapcsolódó gyalogos-aluljárójának akadálymentesítése
- EuroVelo14, Budapest-Balaton és Rákospatak kerékpáros-útvonalak
- Korábbi trolibuszszállítás részleges finanszírozása és állatkerti delta felsővezeték kiépítése
- Budai fonódó II.

TOP plusz

- Bringasztráda kialakítása
- Komplex klímaadaptációs és közterület-megújítási program (rakpark, Clark Ádám tér)

RRF (Covid-helyreállítási alap)

- 51 db CAF villamos
- Akadálymentesítés, alkalmassá tétel alacsony padlós villamos közlekedésére
- Trolibusz-hálózati fejlesztés

A város közlekedésének fejlesztésére a villamosjármű- és -hálózati fejlesztések gyakorolják a legnagyobb rövid távú hatást. Az RRF támogatásból – ha valóban létrejön reális feltételekkel a támogatási szerződés – egyrészt megoldott lesz a már gyártás alatt lévő villamosok EU-s finanszírozása, másrészt tovább növelhető érdemben a modern villamosok közlekedési lehetősége. Több vonalszakaszon is megtörténhet a peronok szintre emelése, és így biztosított lesz az akadálymentes fel- és leszállás. Az IKOP plusz biztosíthat támogatást kötőttpályás tervezési feladatokra. A MillFAV felújítását, akadálymentesítését és meghosszabbítását vizsgáló korábbi tanulmányterv, illetve ennek mentén a jóváhagyott településszerkezeti terv kijelölte a nyomvonalat, amely az M3 autópálya keleti oldalán található. Tervezést követően, kivitelezési forrás biztosítása esetén a jelenlegi szakasz felújítása, akadálymentesítése történik, új megállóval a Hungária körúton, majd a Kassai térig, végül a Csáktornya parkon keresztül a Marceggyi hídig történik a meghosszabbítás. A tervezési program része az Újbuda-Újpest villamostengely, amely az M3-as metró átadását követően megszüntetett hálózati

kapcsolatot állítja helyre. A feladat egy része csak a 2,3 km hosszú új vágány tervezése a Váci és a Bajcsy-Zsilinszky úton. Magában foglalja Újbudától, Budafoktól Újpestig és a XV. kerületig a teljes vonal feladatait. Ebben kiemelt szerepet tölt be a Szabadság hídi közlekedés biztosítása modern szerelvényekkel, amelynek első lépéseként a BKK Zrt. 2024 áprilisában a városban közlekedő összes villamostípust tesztelte a hídon. A tervezési csomag részeként egy dél-pesti tanulmányterv készül, vizsgálva a 3-as és a 42-es villamos meghosszabbításának feltételeit, többek között egy csepeli, majd budafoki átvezetést is bemutatva. A tanulmány elkészültét követően kezdődhet meg a 3-as villamos XX. kerületi, a 42-es villamos XIX. és XVIII. kerületi meghosszabbításának engedélyezési és kiviteli tervezése.

Az IKOP plusz forrás biztosíthat kereket a Göncz Árpád városközpont gyalogos-aluljárójának akadálymentesítésére és felújítására, a Budapest-Balaton kerékpáros-útvonal fővárosi szakaszának, illetve a Rákospatak menti kerékpárút hiányzó szakaszainak megvalósítására. A 2023 végén megjelent éves fejlesztési keret szerint biztosított lesz a forrás a Műegyetem rakparti villamos kivitelezésére, belvárosi kötőttpályás kapcsolatot adva a Lágymányosi öböl környezetében megvalósult ingatlanfejlesztésnek és az infóparknak is. TOP plusz forrásból történhetnek köztérfelújítások a jelenleg előkészítés alatt álló pesti rakparton és a Clark Ádám téren. Szintén TOP plusz nyújt fedezetet bringasztráda megvalósítására, a főváros döntése értelmében a Nagykörúton megvalósult, napi ~4000 kerékpáros forgalmával az egyik legkihasználtabb kerékpársáv szolgáltatási színvonalának, biztonságérzetének érdemi növelése a cél. További, kerületi és fővárosi forrás bevonásával akár teljes keresztmetszeti megújítás is történhet, nem érintve a már nagyrészt teljesen felújított villamospályát.

A fejlesztések érezhető hatást gyakorolnak majd a városi közlekedésre a 2020-as évek második felétől, azonban továbbra is megoldandó feladat és jellemzően hazai forrást igényel a már meglévő infrastruktúra-elemek fenntartása. A fenntartás pedig mindig alkalmasat ad a kisebb vagy akár nagyobb mértékű változtatásra, amelyet a Budapesti mobilitási terv célkitűzései és a gazdaságossági szempontok együttes mérlegelésével kell a jövőben meghatározni.

Budapesti közlekedési kórképek

Mennyire mély a szakadék az igények és a lehetőségek között?

A Mérnök Újság idei első számában megjelent írásomban megfogalmaztam, hogy közlekedésünkben – elsősorban a fővárosban és környékén – egyre mélyülő szakadék észlelhető a mobilitási igények és azok kiszolgálásának lehetősége között. Abban, hogy a közlekedés lehetősége az elmúlt időszakban romló tendenciájú, nagyjából egyetértés van az érintettek körében, de ennek okairól és a javítás lehetőségeiről már jelentősen eltérő vélemények látnak napvilágot. Az írás célja a tisztánlátás elősegítése volt, a javulás elindulására véleményem szerint a valódi okok feltárása nyomán hozott szakszerű intézkedések nélkül kevés esély van.

Pintér László

Januári cikkemben felsoroltam több olyan jelenséget, amelyek véleményem szerint hozzájárultak a helyzet kialakulásához. Néhány ezek közül emlékeztetőként:

Nehezen kezelhető állapotok

A közlekedés rendszere nem tudta a korábban domináns sínjárművektől lényegesen eltérő tulajdonságú gépjármű-közlekedést befogadni. Már a várható igénynövekedést jelentősen alábecsülte, nem készült fel kellően a működési feltételek biztosítására, az autó-tömeggyártás beindulása utáni forgalomnövekedés csillapításának kezelését pedig átengedte a közlekedéstől távol álló, annak szakmai alapismereteit sem ismerő szervezeteknek.

Fokozatosan csökkent, végül gyakorlatilag megszakadt a kapcsolat a közlekedésben érintett társszakterületekkel. Elsősorban a városrendezés, a városépítéssel közlekedési szempontokat nélkülöző elképzelései és intézkedései nyomán alakultak ki nehezen kezelhető állapotok, de az igények változásait figyelemmel kísérni hivatott társadalomtudományok sem igényelték az élő kapcsolatokat. A kialakult gyakorlatban az igények változására a közlekedés csak megjelenésük után, azokat távolról követve tudott reagálni.

A XX. század második felében kialakult gazdasági rendszerben a közlekedés kezdeti kiemelt szerepe fokozatosan csökkent. Ennek jele például, hogy a működéshez és a fejlesztésekhez szükséges források kiszámítható, ütemes biztosítása helyébe a kézi vezérlésű, „amikor már nagy a baj” szemléltető forráselosztás lépett, amely szemlélet az 1990-es években történt rendszerváltás után is megmaradt.

A folyamatos pénzhiány eltorzította a területen dolgozók szemléletét, a szolgáltatás színvonala és a munkakörülmények javítása helyébe a működtetés és a fejlesztések területén egyaránt a minimális megvalósítási költség elsődlegessége lépett. Feltehetően ez is hozzájárult a szakma érdekérvényesítő képességének gyors csökkenéséhez, ami végül a szakmai szempontok érvényesítésének visszaszorításához vezetett. A közlekedés irányítása a műszaki területről átkerült a szubjektivitás területére, ahol már a matematika alpműveleteit is felváltotta a demagógiába torkolló hangerő és érdekérvényesítő képesség.

A bizonytalan helyzet a közlekedési szakmán belül is törésvonalakat hozott létre, amelyek nyomán elkerülhetetlenül ellentmondások keletkeztek. A helyközi és távolsági közlekedésben a korábban domináns kötöttpályásnál jó néhány kedvezőbb tulajdonsággal rendelkező közúti közlekedésnek a megjelenés után hamarosan

szan érezhetővé vált a hatása, amely a személy- és az áruszállítás területén egyaránt a vasút elhagyásában mutatkozott. A közlekedés rendszere először a kötöttpályás eszközökre való visszatérést próbálta segíteni, de ezt még a személygépkocsi előretörése előtt, az autóbusról sem sikerült elérni. Az autó pedig a szocialista ideológia ellenállását is hamarosan legyőzte, egymásfél évtized késéssel nálunk is megindult a gépkocsi meghatározó eszközzé válásának folyamata.

A rendszerváltás tovább rontotta a közlekedés helyzetét. A gazdasági és társadalmi változások jelentősen megváltoztatták az igényeket, miközben a működtetéshez szükséges pénzügyi források csökkentek. Ráadásul a váltás a közlekedés területén is szabad utat engedett egy sor új elmélet érvényesülésének, amelyek a terület irányításában a szakmai szempontok szerepét nem tartották fontosnak, így elkerülhetetlenül vezettek hibás, ellentmondásos intézkedésekhez, a szakadék kialakulásának elindításához. Ennek ismeretében vetődött fel a cikk összefoglalásában annak lehetősége, hogy a közösségi közlekedés – melynek alapeszközei ma is a kötöttpályás eszközök – nem jutott-e el teljesítősképességének felső határáig, amely kisebb a mai igényeknek? Ennek igazolódása pedig elkerülhetetlenné teszi a közlekedés lehetséges jövőjének teljes átgondolá-



sát, amelynek viszont még az időigénye is megjósolhatatlan, nem beszélve a résztvevők kiválasztásáról. Sajnos a különböző elképzelések egyeztetésével, a viták megszervezésével kapcsolatos remények nem teljesültek. A cikk tartalmával foglalkozó egyetlen észrevétel sem érkezett, a téma nem érte el az érintettek érdeklődési küszöbét. A cikk megállapításait megalapozó adatok ellenőrzése, valamint az azóta történt események értékelése viszont a helyzet javulásának esélyeit sem mutatja. Ez ösztönzött jelen írás elkészítésére annak reményében, hogy a legjobban szorító ellentmondások feltárása, a várható következmények felvillantása ráveszi az érintetteket a munka elkezdésére.

Hibás koncepciók, intézkedések

Forgalomcsillapítás

A koncepció legnagyobb hibája, hogy a kiterőszakolt korlátozások által kiszorítottak további utazási lehetőségének megoldásával soha nem foglalkozott. Ennek hatása legjobban a bejáró, ingázó forgalomban volt mérhető, de a főváros belső gerincút hálózat jelentős része közúti kapacitásának lefelezése a kerékpárutak elhelyezése érdekében (melyektől a kezdeményezők által támogatott koncepció is csak a forgalom 10%-ának átvételét várja) is jelzi, hogy az utazási igény és a szállítóképesség közötti összefüggés fel sem merül az intézkedések megfogalmazása keretében.

A koncepció másik hibája a rugalmasság teljes hiánya. A csillapítási igény elindulásakor, a mainál nagyságrenddel kevesebb forgalom mellett választották a módszert, a már forgalomba helyezett autók közlekedési (mozgási és megállási) lehetőségének minden lehető eszközzel való korlátozását. Hat évtized kevés volt észrevenni, hogy a módszer a forgalom növekedése esetén csillapításra teljesen alkalmatlan, erőltetésének egyetlen eredménye, hogy az európai városok jelentős részében a gépkocsimennyiség elérte a 600 gk/1000 lakos értéket, de már nálunk is meghaladta a 400 gépkocsit. A módszerrel a forgalom növekedésének az ütemét sem sikerült lassítani.

Vasúti koncepciók

A körzetközpont funkciójú városokba való bejárás lehetőségét korábban szinte teljeskörűen a vasút biztosította. Ennek módja, szolgáltatási színvonala azonban az igényektől és a helyi körülményektől függően nagyon tág határok között mozgott. Magyarország a legkedvezőlenebb helyzetűek közé tartozott. Az első világháború utáni országhatár-változások és egyéb beavatkozások a korábban kialakult vasúti hálózattal nehezen illeszthető helyzetet hoztak létre, amelyet a második világháború utáni politikai és gazdasági rendszerváltás tovább bonyolított. A gépkocsi megjelenésével keletkezett utas- és áruszállítás-vesztés különösen súlyosan érintette a MÁV-ot. Koncepcióinak hibáit azonban – elsősorban a legnagyobb feladat, a fővárosi agglomeráció kiszolgálása területén – más tényezők is segítették.

A személyszállításban az első reakció az utasvesztésre – követve a külföldi példákat – a visszaszerzés kísérlete volt, módszere pedig az utazási körülmények javítása. A koncepció első hibája már ekkor jelen volt, a körülmények javítását nem a bejárók indulási oldalán, hanem fővárosba érkezésüknél próbálta elkezdni, pedig a vasút megközelítésének lehetőségei kívül lényegesen rosszabbak voltak, mint a főváros belső hálózatával viszonylag megfelelő kapcsolatokkal rendelkező megállási pontokon. A hiba egyébként könnyen magyarázható. A vasút korábban soha nem kényszerült az utazási lánc őt nem érintő szakaszaival foglalkozni, utasnak csak az állomáson kellő időben megjelenő, utazási jogosultsággal rendelkezőket tekintette. A választott megoldástól viszont a második

cél (új utasok szerzése a főváros belső forgalmából) előkészítését remélte segíteni. Erre szüksége is volt, mivel a városi közlekedés legfontosabb követelményeit sem ismerte, amely nélkül viszont használható megoldásokat nem tudott felajánlani. A rugalmatlanságot jelzi, hogy a koncepció ma is él, a fejlesztési tervek jelentős része a kapcsolatok javításával foglalkozik, de a fővárosi közlekedésben való részvétel feltételeinek ismerete alig javult. Eközben a körülmények az induló oldalon gyakorlatilag semmit sem változtak. Az új kapcsolat-elképzelések jellemző hibája, hogy gyakran olyan körzetben tervezik a megvalósítást, ahol csak a közvetlen környék (nemegyszer családi házas övezet) utasait érinti, a belső hálózat kapacitása vasútról átszállók fogadására nem alkalmas, vagy nincs is belső hálózattal való kapcsolat, így érdemleges utasmennyiség nem remélhető. Meglepő, hogy az elképzelések egy része a vasút saját terhelését és kapacitását sem veszi figyelembe, olyan városhatáron belüli megállótervek jelentek meg, amelyek a vasút összeszedő szakaszán vannak, ahol még minden kívülről érkező utas a vonaton van. A legnagyobb probléma azonban az ezredforduló tájékán lezajlott kiköltözési hullám után vált láthatóvá. A fővárosból kiköltözők százazekrek többsége a visszajárást (munkahely, iskola) a meglévő autójával tervezte. A bevezető főutak kapacitása azonban jelentősen elmaradt a megnövekedett igénytől, a fővároson belüli korábbi torlódásoknál lényegesen nagyobbakat idézve elő. Itt jelent meg elsőként az igények és lehetőségek közötti szakadék. A torlódások megindították a vasútra való visszaáramlást, ami azonban a MÁV utasforgalmát teljesen eltorzította. A fővárosi körzet forgalmának további növekedése forgalom szempontjából a teljes hálózatot kettészakította: kétharmada az ország területének 10-12%-t kitevő fővárosi agglomerációban erős kapacitáshiánnyal küzdve közlekedik, egyharmada a 90% körüli területen legfeljebb stagnáló igény mellett, kihasználatlanul. A problémát észlve a vasút az első lépést váratlan gyorsasággal megtette, a túlterhelt körzetben jelentős számú emeletes szerelvényt állított forgalomba. Arról azonban nem történt tájékoztatás, hogy ez mekkora javulást eredményezett, arról, hogy e javulás az elvárás mekkora hányadát teljesítette, szintén nem esett szó. Az elvárást pedig ma a városba bejáró gép-



” Az autópálya ontani fogja a környezettisztta járműveket, melyek forgalomcsillapítás tekintetében viszont nem különböznek elődeiktől.

kocsimennyiséget csökkentő hatás, nem az utazási lehetőségek javítása határozza meg. A különböző szervezetek közötti kapcsolatok említett hiánya miatt azonban az igények és a lehetőségek egyeztetésének jelét ebben sem lehet tapasztalni, aminek viszont súlyos következményei vannak. A rendelkezésre álló adatok egyértelműen igazolják a feltevést, hogy a fővárosba bejáró forgalom kiszolgálására rendelkezésre álló vasúti kapacitás jelentősen elmarad a mai igényektől. Más eszköz viszont nem áll rendelkezésre, a személygépkocsi nélkülözhetetlen a bejáró forgalom kiszolgálásában. A város vezetése azonban erről nem tud, vagy nem akarja tudomásul venni. Ezt jelzi, hogy a városon belüli forgalomcsillapítás meghirdetett legfontosabb célja a bejáró forgalom erős csökkentése. Az eddig bevezetett mozgáskorlátozások (sávcsoökkentés, behajtási korlátozás) mellé elidült a megállási lehetőségek erőteljes szűkítése is a helyi lakosság részére egész nap fenn tartott parkolóhelyek biztosításával. A szakadék létének és mélységének ennél látványosabb bizonyítását nehéz lenne találni. Néhány bizonyító adat:

- A járványt megelőző utolsó (2018) felmérés szerint (ekkor már valamennyi emeletes szerelvény rendelkezésre állt) a fővárosba munkanaponként 600 ezer személy érkezett. Kétharmaduk gépkocsival, egyharmaduk közösségi közlekedéssel.

Utóbbiak negyedét a HÉV, negyedét az autóbusz-hálózat szállítja, így a vasúti közlekedésre a bejárók 16,6%-a marad. Egyes vonalakon azonban ez a mennyiség is zsúfoltságot, sőt esetenként utasleamaradást okoz. A két adat alapján a jelenleg gépkocsival bejárók csak felének befogadására is a jelenlegi szállítóképességet háromszorosára kellene bővíteni, miközben semmi sem mutatja, hogy a gépkocsimennyiség felére csökkentésével elért csillapítás elegendő-e az elvárások teljesüléséhez. Ilyen mértékű vasúti kapacitásbővítésre azonban nincs példa, már egy 50-60%-os növekedés is világszenzációknak értékelhető.

Érdemes átgondolni a bővítési lehetőségeket. A vasút működését valamennyire ismerők számára nem vitatott, hogy egy vonal kapacitását jelentősen befolyásolja az ott közlekedő különböző vonattípusok mennyisége és aránya. A korábbi igények mellett a megállóhelyek egy részét kihagyó távolsági vonatok közé a kívánt – mindenhol megálló – helyi vonatmennyiség még könnyen beilleszthető volt. A megnövekedett ingázó forgalom már több előzési lehetőséget igényel, amelynek biztosítása viszont erősen korlátozott. Ráadásul a 11 belépő vasútvonal a főváros peremén történő fonódással 6-ra csökken, kevesebb vágánymennyiséggel. Nem véletlen, hogy a vasút a helyi vonatok sűrűségének 20 percnél rövidebbre csökkentését csak elvétve tudja vállalni. Eközben az európai vasutak többsége megtalálta helyét az új környezetben, a távolsági forgalom minőségét, az utazási sebességet többszörösére emelve, kiemelkedő megbízhatósággal sikeresen megjavította. Ez a vasút belátható időn belül hozzánk is megérkezik, az egyeztetések már az 1980-as években elkezdődtek, de érdemleges eredmény nem született.

A legnagyobb akadály a főváros körzete, az új távolsági és az ingázó vonatok azonos pályán való közlekedése gyakorlatilag még a jelenlegi vonatmenyiség mellett is nehézkes, a késések oka többnyire ebben található. Így viszont a fővárosba bevezető új vasúti folyosók létesítésének szükségessége merül fel, felmérhetetlen költségű fejlesztésekkel. Ennek irrealitását igazolja, hogy a nemrég bemutatott, fővároson belüli vasúti kapacitásbővítő fejlesztési tervek (új, túlnyomó részben alagútban vezetett vonallal) egyértelműen az azonos pályán közlekedést feltételezik (az alagútban is), új belépő folyosó említésre sem kerül. Mindezekből egyértelműen következik, hogy a vasútnak a fővárosi gépkocsiforgalom-csilapításban remélt szerepe belátható időtávban az álmok kategóriájában marad.

Egyéb hibás koncepciók

Bár a vasút lehetséges szerepének ismertetésében is már nehezen vitatható, hogy a város jövőben elképzelhető, csillapított gépjárműforgalmú közlekedésének megszervezése új szemléletű intézkedéseket kíván, a teljesíthető megoldások megtalálásának megkönnyítése érdekében célszerű a város belső közlekedését meghatározó mai koncepciók áttekintése is. Az adatok és a tapasztalatok látszólag azt mutatják, hogy a helyzet itt kedvezőbb, de ez csak az átlagra igaz, a kettőszakadás a belső forgalomra is jellemző. A külső, lazább beépítésű kerületekben nagyobb hely áll a közlekedés rendelkezésére, a lakótelepek kivételével az autók zavaró hatása is kevesebb gondot okoz. A város központjában és az oda vezető gerincutakon azonban a szállítóképesség hiánya már évtizedek óta érzékelhető. Jellemző hiba – melyben az eszközismeret hiánya is felfedezhető –, hogy a közösségi közlekedés kapacitását növelő fejlesztési tervek a csillapítási elképzelésekből várható közösségi utastöbbletet nem veszik figyelembe, az összhang hiányzik. Súlyos hiba a már az 1920-as években alkalmatlannak nyilvánított hálózati koncepció visszahozása. Ennek megalapozatlan indoka az átszállások csökkentése, de ez az átlagos utazási távolság alapján a hosszú viszonylatok legfeljebb az utasok 15-20%-ának biztosítana előnyt, amely közülük is csak a vonal menti utazási célúak számára érzékelhető. A hátrányokat (melyeket 100 éve részletes indoklás sorolt fel), a közös szakaszok egyenetlen járatsűrűségét, az ebből keletkező utastorlódások

lassító hatását, az alacsony férőhely-kihasználást a külső szakaszon, a többszörös zavarérzékenységet összesítve mindezek lassító és szállítóképesség csökkentő hatását a demagóg jellegű indoklás nem tartalmazza.

Hibája a koncepcióknak a természeti és épített adottságok figyelmen kívül hagyása. A hegyvidéken például (Óbudától a Kamaraerdőig) az építkezést alig korlátozó szabályozás mellett jelentős a lakosságnövekedés. A terepadottságok érdemleges közösségi közlekedés lehetőségét nem tudják biztosítani. (A hálózat ma szinte azonos az 1960-as évekével, legfeljebb a férőhelykínálat nőtt.) A lakosok többsége abban a tudatban költözött oda, hogy közlekedését csak gépkocsival tudja megoldani. A keletkező torlódások fő oka, hogy harántirányú utak hiányában az itt lakók zöme még a szomszédos kerületet is csak Buda központját érintve tudja megközelíteni. A legnagyobb hiba azonban a városközpont adottságainak teljes figyelmen kívül hagyása. Már a 2000-ben elfogadott „A főváros közlekedési rendszerének fejlesztése” terv rögzítette, hogy a városközpont forgalmi problémáit elsősorban az idézi elő, hogy a városon belüli valamennyi Duna-híd a központban vagy annak peremén épült. Kifelé mindkét irányban a közel 10 km távolságra lévő M0 hidakig nincs átkelési lehetőség. Jelentős hatása van továbbá a harántirányú úthálózat hiányának. (A pesti oldalon is.) A problémák a közösségi közlekedést is érintik. A terv azt is rögzítette, hogy a megoldás nem a központ hálózatának bővítése, javulásra csak a hiányzó hidak és úthálózat pótlásával lehet számítani. Sajnos közel 25 év alatt e témában semmi nem történt, az északi híd meghirdetett programja (amely szerint a híd korlátozott kapacitással, csak a helyi forgalom számára épülne, így a központ tehermentesítésében semmiféle szerepet nem játszana) pedig azt jelzi, hogy évtizedekig nem remélhető változás. A közelgő főpolgármester-választás jelöltjeinek egyike sem mutatott be elképzelést a témában, szemmel láthatóan nem is ismerik a probléma nagyságát. A további halogatás hatása egyértelmű. Valamely utascsoport észreveszi, hogy a korlátozások hatására már nem tudja napi feladatait gépkocsival teljesíteni, a szükséges mozgásokat a távolság és egyéb okok miatt gyalog vagy kerékpárral sem tudja lebonyolítani. A propaganda hatására áttérne a közösségi közlekedésre, amely azonban nem tudja fogad-

ni. A hatás megjósolhatatlan, és nem tudni, mikor és hol jelenik meg. (Nagy valószínűséggel a bejáró forgalom területén.) Egyről nem szabad megfeledkezni: a közlekedés lehetőségének biztosítása mindenhol (nálunk is már 150 éve) állami feladat.

A jövő lehetséges feladatai

A cím megfogalmazása nem véletlen. A mai állapot jellemzője az adottságok, a működési feltételek és várható következmények figyelmen kívül hagyásával hozott intézkedések számos hátrányokat okozó, vagy megvalósíthatatlan következménye. Az ebből keletkező ellentmondások sora vált a szakadék kialakulásának meghatározó tényezőjévé. A körülmények ismeretében érdemi változást csak nagyon súlyos kompromisszumok árán lehet elérni, amelynek megalkotása csak a jelenleg uralkodó szemlélet megváltozása esetén sikerülhet. Az egyértelmű, hogy jelen írás lehetséges volumene ennek ismertetését, indoklását nem teszi lehetővé, itt csak néhány feltétel felvetésére kerülhet sor. Az első a szakmai szempontok elsőbbségének visszaállítás. Ma az élet számos területén divattá vált a rögtönzés elsőbbsége, a „minden rossz, amit eddig csináltak” elv terjedése, de talán éppen a közlekedés példája igazolhatja ennek műszaki területen való tarthatatlanságát. A légszennyezés összekapcsolása a forgalomcsillapítással pl. a csillapítás csődjéhez vezetett. Az élő koncepcióban viszont a légszennyezés már nem indok, az autópálya a közeljövőben ontani fogja a már környezetsziszta járműveket, melyek forgalomcsillapítás tekintetében viszont nem különböznek elődeiktől. Hasonló esetek csak akkor kerülhetnek el, ha a kompromisszum készítését csak saját területüket jól ismerő, de a kapcsolódó területek szakmai értékeit is tiszteletben tartók végzik. A rögtönzéseket és a demagógiát képviselőket ki kell zárni a közlekedés jövője eldöntésének folyamatából. Azt mindenkinek tudomásul kell vennie, hogy e tevékenység éveket igényel, hiszen ma még az sem ismert, hogy ki lesz a kezdeményező. Ebben talán segít annak hangsúlyozása, hogy a közlekedési lehetőségek biztosítása állami feladat. Mivel minden kompromisszum elkerülhetetlenül hátrányokkal is jár, ezek elfogadtatása is időigényes, gyors megoldásra kevés esély van. A szakadék nagyon mély, és csak remélhető, hogy a jövőkép születése megelőzi a káosz kialakulását.

„Budapest sosem lesz kerékpárosváros”

Várostervezés és közlekedésszervezés

Ha érezhető módon csökkenteni kívánjuk a város légszennyezettségi mutatóit, elsősorban a busz-park elektrifikációjával érhetünk el kimutatható eredményt. A személygépkocsi-tulajdonosokat ösztönöznünk kell, hogy a városban elektromos meghajtású autót használjanak. Fejlesztenünk kell a töltőhálózatot, és olyan apró gesztusokkal is szolgálni kell az elektromos járművek térnyerését, mint a Lánchídon való áthajtás engedélyezése – vélekedett interjúnkban **dr. Vereczkey Zoltán** közlekedési üzemmérnök, a Pest Vármegyei és Érdi Kereskedelmi és Iparkamara elnöke.

– Hogy látja, mi lehet a kiindulás ahhoz, hogy Budapestet egyszerre környezet- és közlekedésbarát várossá tehessek?

– Azonnali szemléletváltásra van szükség. A közlekedés irányítójának nem az a fő feladata, hogy forgalmi áteresztő kapacitásokat csökkentsen, tiltásokat vezessen be – ezáltal még a légszennyeződés mértékét és a vele járó egészségkárosodás mértékét is növelje –, hanem hogy a közlekedési igény kiszolgálását a leggyorsabb és környezetbarát módon segítse elő. A személy- és áru fuvarozási közlekedési igény keletkezése döntő mértékben meghatározott. A gyermeknek el kell jutnia az iskolába, a szülőnek be kell érnie a munkahelyére, a nagyszülőnek el kell jutnia az egészségügyi ellátóhoz, és ne feledjük el, hogy a szabadidő kulturált eltöltésének, továbbá a turizmus szükségszerű mobilitási igényének is része a helyváltoztatás. Fontos lenne, hogy a leendő városvezetés magáévá tegye azt a gondolatot, hogy a közlekedési igények létrejötte egyúttal a gazdasági növekedés előfeltétele is. Már most kimutatható a közép-európai régió fővárosainak elmúlt öt éves teljesítményét összehasonlítva, hogy Prága, Pozsony vagy Varsó növekedési mutatói is megelőzik hazánk fővárosát. Így hát, amikor a BKIK, a PMKIK, az



IPOSZ, az ÉVOSZ, a KISOSZ, a NiT és nem utolsósorban a Magyar Mérnöki Kamara ebben a kérdéskörben a múlt év szeptemberétől megszólalt, azt arra a megcáfolhatatlan tényre alapozta, hogy Budapest gazdasági növekedésének legfőbb korlátja az utak áteresztőképességének minden potenciális alternatívát és jövőképet nélkülöző, tudatos korlátozása.

– Ha az ön által szorgalmazott szemléletváltásra sor kerülhetne, melyek azok a konkrét területek, ahol azonnal érzékelhető változást lehetne elérni?

– Mindannyian tudjuk, a jó elképzelés önmagában kevés, rendelkezni kell a megvalósításához szükséges forrásokkal is. Ezért mielőtt a konkrétumokról beszélnénk, arra a tényre kell rámutatnunk: nincs már

újabb öt éve a fővárosnak arra, hogy a kormánnyal szembe helyezkedve a fejlesztésekhez elengedhetetlen pénzügyi feltételek ne álljanak rendelkezésére. Lépjünk akkor a konkrétumok mezejére, és kezdjük – a fontossági sorrendben talán legutolsó helyre tehető, de a hétköznapi szintjén mindenki számára megtapasztalható – kerékpáros kontra személygépkocsi kérdéskör bemutatásával. Nos, Budapest sosem lesz kerékpárosváros. Ez alátámasztható olyan objektív tényekkel, mint a lakosság életkori összetétele, a városban belüli hatalmas távolságok, a kerékpársávok összefüggés nélküli rendszere, a munkahelyekre kerékpárral érkező dolgozók kiszolgálására hivatott infrastruktúra hiánya – öltöző, zuhanyzó, biztonságos kerékpártároló –, és legfőképpen magának a kerékpározásnak

a városi forgalmon belüli balesetveszélyes mivolta. És akkor még nem is beszéltem a kerékpározást leginkább befolyásoló tényezőről, az időjárásról. Magyarország nem egy mediterrán éghajlat, hosszú, hideg, nyirkos a tél, és zivatarok, záporok, esők minden évszakban előfordulnak. Nyugodtan kijelenthetjük, hogy az év napjainak 40-45%-a alkalmatlan kerékpározásra. Amit mi javasunk, elég egyértelmű. A főváros gerincúthálózata nem alkalmas a kerékpáros-közlekedésre. Ezzel szemben a gerincúthálózattal párhuzamos mellékútvonalakon sokkal biztonságosabb kerékpáros-közlekedés valósítható meg. Így tehát a reményeink szerint új fővárosi vezetésnek teljesen újra kell gondolnia a kérdéskör szabályozását.

– **Mi lenne az a konkrétum, amivel önök megkezdenék a reformintézkedések sorozatát?**

– A várostervezésben és a közlekedésszervezésben komoly tudományos szakmai programok születtek, amelyek megvalósítása a világban sok helyütt már meg is történt. Ezeket hívhatjuk úgy is, hogy vannak olyan „jó gyakorlatok”, melyek átvétele semmilyen kockázattal nem jár, hiszen másutt már bevált megoldások. A városi logisztika eredményei nemzetközileg ismertek. A szakemberek által rendszeresen felvetett „smart” javaslatokkal kiválóan lehetne optimalizálni Budapest közlekedését – ilyen a dinamikus forgalomterelés, a valós idejű forgalmi adatok internetes hozzáféréseinek kialakítása, a parkolóinformációs rendszer, a belváros területén az éjszakai árukiszállítás megszervezése, új parkolóházak és P+R parkolók létesítése, vagy a turistacélú különjáratú autóbuszos személyszállítás közötti infrastruktúrájának kiépítése. Ezekben a fejlesztésekben túlmenően pedig azonnal meg kellene teremteni a fővárosi és kerületi közlekedésszabályozás összhangját. A jövőben ne lehessen megvalósítani, hogy egy kerületi polgármester egyik napról a másikra lehetlenné tegye az átmenő forgalmat a kerület területén. Közlekedési szempontból ugyanis a főváros egy nagy egység, itt mindenkinek azonos módon kell a kérdés szervezéséhez hozzáállnia. Nevezetesen a saját területemen kénytelen vagyok néha túrni, de a másik területén többszörösen kapom vissza a közös gondolkodásból származó előnyöket.

”

Amikor a gazdaság általános érdekei sérülnek, nekünk nemcsak lehetőségünk, hanem kötelességünk megszólalni.



– **Önök minden megszólalásukban kihangsúlyozzák, hogy támogatják a fenntartható zöld megoldásokat. Miként lehetne előrelépni ezen a területen?**

– Természetesen az elektromos meghajtású közlekedési eszközök minél nagyobb részarányának biztosításával. Ha érezhető módon csökkenteni kívánjuk a város légszennyezettségi mutatóit, elsősorban a buszpark elektrifikációjával érhetünk el kimutatható eredményt. A személygépkocsitulajdonosokat ösztönöznünk kell, hogy a városban elektromos meghajtású személygépkocsit használjanak. Fejlesztünk kell a töltőhálózatot, és olyan apró gesztusokkal is szolgálni kell az elektromos járművek térnyerését, mint a Lánchídon való áthajtás engedélyezése. Amikor első megszólalásunkban a múlt év szeptemberében leírtuk, hogy kérjük a főpolgármestert, tegye lehetővé az elektromos személygépkocsik áthaladását a Lánchídon, még magunk sem gondoltunk arra, hogy személyes találkozásunk során erre milyen választ fogunk kapni. Halványan reméltük, hogy erre a kérésünkre igenlés érkezik. De nem. A válasz az volt, hogy azért ne közlekedjenek a Lánchídon az elektromos személygépkocsik, mert azok vezetői B kategóriás jogosítvánnyal rendelkeznek, és így veszélyeztetik a hídon áthaladó kerékpárosokat. Erre szokták a televízióban kiírni: No comment! A zöld megoldások közé kell beemelnünk azonban azokat az intézkedéseket, amelyek ha nem is javítják, de legalább nem rontják a jelenlegi állapotot. Hogy érthető legyen, ilyen a pesti rakpart lezárásának ügye, ami nem környezetszennye-

zés-csökkenést okoz, hanem a környezeti terhelés növekedését a város más pontjain. Miután a forgalomszabályozás egyetlen felismerhető gondolata az áteresztőképesség csökkentésének megvalósulása volt, így ez nemcsak a rakpart vonatkozásában, hanem a város külső kerületeitől kezdődően a budai oldalon is tetten érhető. Szeretnénk, ha a következő ciklusban minden kerületben olyan zöldítési program indulna el, amelynek a mottója kb. úgy hangzana: „Jobb a haladó jármű, mint az álló.”

– **Az eddig elmondottakból kitűnik, hogy a gazdaság szereplői a változásban érdekeltek. Kapnak-e olyan jellegű bírálatot, hogy politizálnak és túllépik a hatáskörüket?**

– A kamarai törvény rögzíti, hogy az iparkamara a gazdaság általános érdekeinek védelmezője. Abban a pillanatban, amikor a gazdaság általános érdekei sérülnek, nekünk nemcsak lehetőségünk, hanem kötelességünk megszólalni. Most egy olyan témakör elemzésére vállalkoztunk, amely egyértelműen szakmai kérdés. Nem abban kívánunk beavatkozni, hogy egy iskolában milyen világnézetű oktatás legyen, vagy hány és milyen szervezésű tüntetés legyen Budapesten, hanem egy egyértelműen kiszámítható, a tudomány által művelt szakmai területbe. Nekünk az is feladatunk, hogy a múlt elemzése útján a jövő kapcsolatában is mondjunk valamit a vállalkozóknak. Mi lesz, uraim, ha ez így folytatódik tovább? De megfogalmazhatnám a gondolatot úgy is, hogy ha csendben maradunk, öt év múlva megkérdezzük tőlünk: „Miért nem mondtátok előre?”

Iskolautcáktól a közterületek újraosztásáig

Élhető települések, közlekedési feltételek

Az elmúlt években egyre nagyobb szükség van a városok vonzerejének, lakosságmegtartó tulajdonságainak felmérésére, folyamatos megfigyelésre. Magyarországon a lakosság 70,5%-a él városokban, a világon ez az arány elérte az 55%-ot. A tendencia várhatóan folytatódni fog, és 2050-re a kutatások szerint a városlakók aránya 68% lesz (KSH, 2018). A nagyvárosok vonzáskörzete is egyre sűrűbben lakott, és az agglomerációnak tekinthető terület is folyamatosan bővül.

Dr. Maccinka Klára egyetemi docens, Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

A bővülés különösen igaz a pandémia óta, amikor az otthoni munkavégzés sokak számára vált elérhető lehetőséggé, így a munka- és a lakóhely közötti elfogadható távolság is átértékelődött, megnőtt, hiszen nem hetente öt, legfeljebb két-három alkalommal kell megtenni. Ebből következő az ingázók nagy száma, mobilitási igényei és a városokba vezető útszakaszokat, városi hálózatokat terhelő jelentős forgalmi volumen. Szükség lenne az ingázók számának csökkentésére, illetve fenntartható közlekedési eszközökkel való munkába járásukra. A mai városok, települések, mind a helyben lakók, mind az ingázók igényeinek meg kell feleljenek. A városok érdeke, hogy vonzó lakhatási alternatívát és települési tulajdonságokat tudjanak nyújtani, kevesebben ingázzanak és a belső közlekedés se lehetetlenítse el a városban élést.

A városok, települések élhetősége gyakran emlegetett jellemző, amelynek igen egyszerű definíciója: „Élhetőség: a város-tervezés emberi dimenziója”. Az alábbi fejezetek a települések élhetősége és a helyi közlekedési rendszer szolgáltatási közötti összefüggésekre igyekeznek rávilágítani.

Az élhetőség fogalma, élhető települések

Az élhető település számunkra az, amiben jól érezzük magunkat, mivel elérhető minden funkció, amire szükségünk van, vagy meg tudjuk teremteni azokat az életkörülményeket, ahogyan élni szeretnénk. Ter-

mészetesen felsorolható néhány általános jellemző, ami elengedhetetlen egy élhető település esetében: hatékony intézményrendszer; munka-, kulturális és szórakozási lehetőségek; kellemes környezet (természeti és épített); nagy zöldfelületek; közösségi terek; köz- és közlekedésbiztonság. Az Economist Intelligence Unit (EIU) minden évben közzéteszi a világ legélhetőbb városainak listáját. A felmérést a világ 231 városában, 39 kritérium alapján végzik (biztonság, oktatás, higiénia, egészségügy, kultúra, környezet, politikai-gazdasági stabilitás, közösségi közlekedés, egyéb infrastruktúra, kapcsolódási lehetőségek, árukhöz és szolgáltatásokhoz való hozzáférés stb.). 2023-ban a vizsgált városok közül az alábbiak voltak a legélhetőbbek:

- Bécs (Ausztria) - 1 900 000 lakos
- Koppenhága (Dánia) - 600 000 lakos
- Melbourne (Ausztrália) - 5 000 000 lakos
- Sydney (Ausztrália) - 5 000 000 lakos
- Vancouver (Kanada) - 680 000 lakos
- Zürich (Svájc) - 400 000 lakos
- Calgary (Kanada) - 1 000 000 lakos
- Genf (Svájc) - 200 000 lakos

Rendkívül érdekes, milyen széles skálán mozog a legélhetőbb városok lakosszáma. Az élhető nagyvárosok közös jellemzője a kiváló közösségi közlekedési hálózat. A legkevesebb élhető városok között általában közel-keleti és afrikai nagyvárosok sorakoznak (Damaszkusz, Tripoli, Algír, Lagos, Karacsi, ahol (számos társadalmi hátrányos tényező mellett) szinte teljesen hiányzik a hagyományos értelemben vett közösségi közlekedés.

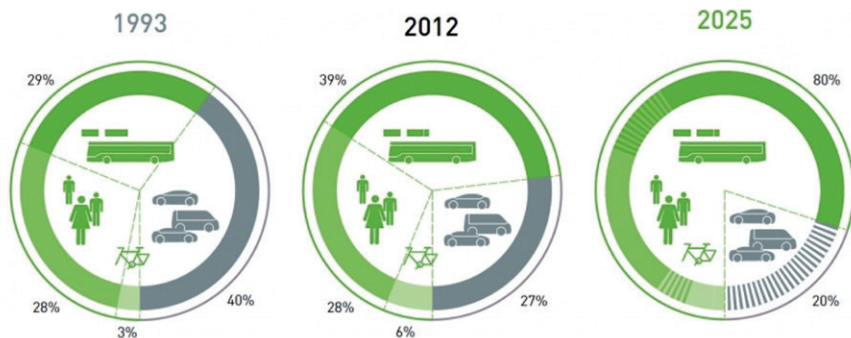
Magyarországon a legélhetőbb városok az elmúlt évben (oktatási, kulturális, vá-

Budapest integrált településfejlesztési stratégiájának részlete

ZÖLD BUDAPEST
Élhető és egészséges, értékőrző és értéktérítő, klímataudatos város
II.A Kis távolságok városa
II.B Fenntartható közlekedés fejlesztése
II.C Egészséges utcák és városi terek
II.D Természeti értékek megőrzése, zöldfelületek fejlesztése
II.E Energiahatékonyság növelése, klímavédelem
II.F Fenntartható városüzemeltetés

sárlási és munkaerőpiaci jellemzők figyelembevételével): Budapest, a budai agglomeráció néhány települése, Veszprém és környéke, valamint Debrecen és környéke. Legalacsonyabb élhetőségi pontszámokat főleg Északkelet-Magyarország járásaiiban elhelyezkedő települései kaptak. Bár a nagyvárosokban jobb az infrastruktúrális, az oktatási, a kulturális, az egészségügyi, valamint a munkaerőpiaci lehetőség, de az ingatlanárak és a közbiztonsági

Bécs, a közlekedési módok arányának változása



helyzet gyakran kedvezőtlenebb, mint a kisebb településeken.

A fenti példákban is látszik, hogy a városon belüli mobilitás egyéni autóhasználatától eltérő megoldása jelentős (de természetesen nem az egyetlen) tényező a település élhetőségének meghatározásánál. A települések többsége, településfejlesztési stratégiájában integráltan kezeli a közlekedési rendszer (és ezzel összefüggésben a csapadékvizek helyben tartásának) megoldásait a településfejlesztés egyéb (társadalmi, gazdasági, környezetvédelmi) kérdéseivel, céljaival.

Követendő példák, lehetséges eszközök

A világ jelenleg legélhetőbbnek tartott városában, Bécsben az elmúlt 30 év alatt az alábbi ábra szerint változott a közlekedési módok közötti arány (Modal Split). Jelentős közösségi közlekedési és kerékpárforgalmi hálózati fejlesztés mellett modern, kötött pályás közlekedési eszközökre épített településfejlesztési projekteket indítottak el. Az eltelt évtizedekben egyértelműen és folyamatosan a fenntartható közlekedési rendszert építettek ki, ennek eredményeképpen az egyéni gépjárműhasználat aránya 50%-kal csökkent. Kiemelten kezelték a területek elérhetőségét, a közterek vonzó kialakítását és a szomszédságok közösséggé alakítását. Párizsban az utóbbi évek jelentős eredménye az ún. „iskolautcák” létrehozása. Az iskolákhoz közvetlenül vezető utcákat gyalogosutcává alakították és jelentős zöldfelületeket hoztak létre, így növelve a közlekedésbiztonságot és a környék élhetőségét, így módon előzve meg a minden nagyvárosra jellemző iskolakezdési közlekedési kaoszt (1. kép).

Hazai tapasztalatok is azt mutatják, hogy a lakosok többsége szívesen használ-

ja, vagy használná a megfelelő alternatívát kínáló környezetbarát mobilitási megoldásokat. Jó példa erre a budapesti agglomeráció kedvelt kistépülése, Mogyoród, ahol viszonylag gyorsan fejlődnek a lakóparkok, épülnek oktatási intézmények és még kötőtpályás kapcsolat is adott fővárossal. Ennek ellenére a jelentős mértékű, Budapestre ingázó forgalom mégis az autóját használja, és ez igaz a településen belüli mobilitásra is. Egy közelmúltban végzett mobilitási felmérés során, a kötőtpályás közlekedési eszköz (HÉV) használatával kapcsolatban az alábbi válaszok érkeztek:

MILYEN ESETBEN HASZNÁLNA TÖBBET A HÉV-VONALAT?

Válaszok	Válaszok száma	Válaszok aránya
Ha jobb lenne a menetrend	65	48,1%
Ha rövidebb lenne a menetidő	38	28,1%
Ha kényelmesebbek lennének a járművek	20	14,8%
Ha olcsóbb lenne a menetjegy	18	13,3%
Ha lenne elegendő parkolóhely az állomásnál	62	45,9%
A HÉV vonala messzebb van a lakóhelyemtől, így ésszerű lenne a lakosok számára egy ingyenes/kedvezményes helyi buszjárat kialakítása, amely max. 30 percen belül elérhető lenne az állomástól	1	0,7%
Ha el lehetne jutni az állomásra 30 percen belül busszal, és a kettő közötti közlekedéssel lenne használható	1	0,7%

A gyalogosforgalommal kapcsolatos kérdésre az a többségi válasz született, hogy nincsenek megfelelően széles járdafelületek és a településen áthaladó országos mellékút keresztezése nem oldható meg biztonságos körülmények között, jelzőlámpával irányított gyalogátkelőhelyek



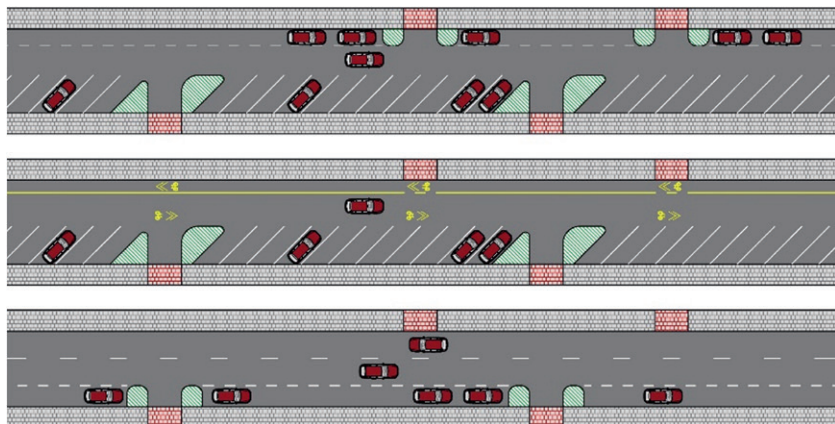
1. kép

hiányában, így a gyerekek sem mehetnek egyedül az iskolába, inkább közelről is autóval viszik őket a szülők minden reggel. Vagyis megfelelő közlekedésbiztonsági jellemzők és közösségi közlekedési szolgáltatások mellett sokan nyitottak lennének alternatív közlekedési eszközöket választani, ami jelentős forgalomcsökkenést és a település élhetőbbé válását eredményezné a forgalombiztonsági és a környezeti tényezők javulásával.

Kis- és középvárosok lehetőségei

A települések élhetőségét leginkább támogató közösségi közlekedési rendszer fejlesztése a nagyvárosokban (a várható utasszám miatt) sokkal könnyebb, jobban finanszírozható, mint a kisebb városokban, településeken. De bármilyen méretű településen három alapvető eszköz adott a fenntartható közlekedési rendszer megalapozására: a biztonságos gyaloglás feltételeinek javítása; a gyerekek „zöld” közlekedési szokásainak kialakítása (iskolautcák, közös iskolába sétálás, illetve kerékpározás, egyéb közös programok); közterületek átalakítása, újraosztása a funkciók között.

Sok jó példát láthatunk már a közterületek újra osztására (általánosan az álló és haladó forgalom által túlzott arányban igénybe vett közterületek gyalogos-, illetve zöldterületté alakítása) a meglévő (örökös) úthálózaton is lehetséges és kívánatos – természetesen jól megalapozott közlekedési stratégia, ütemezés alapján. A közterületek átalakítása során jelentős szerepe lehet a burkolattípusoknak és esőkerteknek.



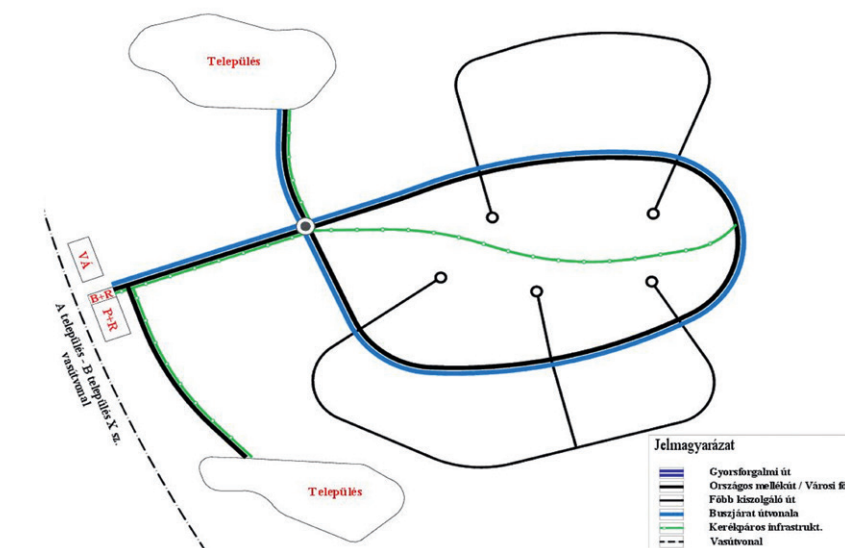
Belvárosi utca, közterületek újraosztása, első ütem

Míg a sötétszürke aszfaltfelületet a gépjárművezetők „saját” felületként látják, a jól megválasztott, de az aszfalt színétől eltérő színű elemes burkolat önmagában is forgalomcsillapító, így forgalombiztonságot növelő hatású. Az esőkeretek nem csupán a közterületek zöld-kék infrastruktúra-területét növelik, de a csapadékvizek helyben tartását, az útburkolatról lefolyó csapadékvizek tisztítását is biztosítják.

Új településrészek kialakítása az élıhetőség feltételei alapján

Az elmúlt években több helyszínen merült fel az igény jelentős nagyságú (2000–3000 fő lakosszámú) településrészek megvalósítására. Közlekedési szempontból gondosan meg kell tervezni az új városrész szerkezetek kialakítását, annak megközelíthetőségét, a fenntartható közlekedési módok előnyben részesítését. Már az új lakóterület kijelölése során is alapvető fontosságú a kötőpályás közösségi kapcsolatok közelsége. Az új településrész élıhetősége érdekében a tervezés során alkalmazandó közlekedési alapelvek:

- a tervezés során elsődleges a közlekedésbiztonság (kiemelve a legsérülékenyebb közlekedők, a gyalogosok és a kerékpárosok biztonságának kérdései,
- az új településrész komplex rendszerként való tervezése (lakófunkció mellett intézményi, oktatási, kereskedelmi funkciók a mobilitási igények csökkentése érdekében),
- az ingázó forgalom közösségi közlekedésre terelésének megoldásai és felételei,
- a településre vezető utak kapacitív, de forgalomcsillapított és fasorokkal kiegészített megoldása,
- a külső kerékpáros kapcsolatok megadása,



Élıhető/fenntartható településrész közlekedési hálózata - minta

- a belső közlekedési hálózat gyalogosközponthoz kialakítása (a terület mérete és szerkezeti elrendezése is a gyalogos forgalmat és a mikromobilitást kell támogatni a gépjármű-közlekedés helyett),
- a kiszolgáló és a különleges jelzésű járművek behajtási lehetőségnek biztosítása,
- lakóterületen belül, vagy csak gyalogos, vagy vegyes használatú útszakaszok kialakítása,
- környezetbarát burkolatok alkalmazási lehetőségei (burkolt felületek mennyiségének minimalizálása),
- csapadékvizek helyben tartásának biztosítása.

Következtetések

A fenti gondolatok alapján összefoglalva kimondható, hogy egy város akkor tud élıhető és működőképes maradni, ha

- közlekedési hálózata fenntartható,
- elsődleges alapelve a közlekedésbiztonság növelése,

- településfejlesztési alapelveiben is alkalmazkodni a fenntartható közlekedési rendszer igényeihez,
- az örökölt közlekedési rendszer és közlekedési szokások megváltoztatása érdekében új eszközöket és módszereket alkalmaz,
- „gyalogosbarát” parkolási stratégiák és intézkedések bevezetése,
- a deklarált prioritásoktól nem tér el,
- a „zöld” közlekedési módokat támogatja és népszerűsíti,
- nagyterjedésű zöldfelületeket tart fenn,
- csapadékvizek hasznosítása, szennyvizek kezelésének fejlesztése,
- városi „mezőgazdaság” fejlesztése (pl. közösségi kertek),
- „zöld” építéssel befogadása.

Élıhető település nem létezhet fenntartható és biztonságos közlekedési rendszer nélkül. Természetesen egy élıhető város többi feltételét, jellemzőit össze kell hangolni a mobilitási kérdésekkel, így elérhető a közös cél: a jó városi életminőség.

Kisebb lesz-e a teljes életciklusra kivetített környezetterhelés?

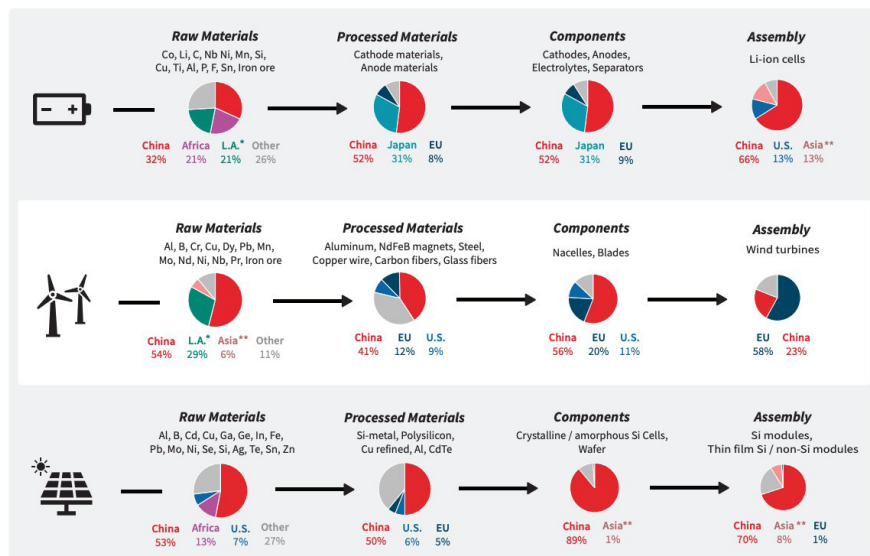
Fenntartható energiaforrások és -tárolás a jövő mobilitásában

Az elektromobilitás térnyerése a tisztán akkumulátoros hajtásláncokkal szerelt gépjárművek vonatkozásában megtorpanni látszik az elmúlt évek töretlen lendületéhez képest. A mai konzervatív becslések szerint a személygépkocsipark legfeljebb egyharmada válhat tisztán elektromos működésűvé, a tehergépjárművek, a hajózás és a repülés területén jóval kevesebb tisztán elektromos hajtásláncú járműre számíthatunk.

Dr. Lukács Pál főiskolai tanár,
c. egyetemi docens

A tiszta technológiákra történő átálláshoz – akár az elektromobilitásra, akár az elektromos- és elektronikai gépgyártásra, akár a megújuló energiatermelésre gondolunk – rengeteg kritikus és stratégiai nyersanyagra lesz szükség, az ezt előírányzó diverzifikációs törekvéseket szolgálhatja az EU most elfogadott új CRMA törvénye. Az időjárásfüggő energiatermelő egységek (napelemek és szélkerekek) által termelt villamos energia tartós eltárolásához a metanizáció (P2G) és a metanolizáció (P2L) technológiák jelentős fejlődése várható az elkövetkező időszakban. A Föld élővilágát és vele együtt az emberiséget rengeteg negatív hatás érte/éri a XXI. század első évtizedeiben. Ennek egy jelentős részét az alkotó ember önmagának okozta, részben a rábízott erőforrásokkal való rossz gazdálkodás és az általa megalkotott eszközökkel való kellően át nem gondolt tevékenység miatt. A 2023 környékére elért 8 milliárd főnyi földi népesség jelentősen egyenlőtlen eloszlásban terheli meg a bolygót, a lakosság túlnyomó többsége néhány régióra/országra koncentrálódik, ide tartozik a Távol-Kelet, Afrika, Közép- és Dél-Amerika. A fejlettebb fogyasztói társadalmakban az egyén kezd a saját egoizmusától vezéreltetve egyre inkább saját magára, a felépítendő karrierjére és önnön jólétére koncentrálni, ebbe már nem nagyon fér bele a gyerekvállalás sem, ez pedig az adott ország népességreprodukciós képességét (és végső soron fenntartható működését) veszélyezteti immáron.

Clean Energy Mineral Supply Chains and Top Global Suppliers
Batteries, Wind, and Solar PV



1. ábra A tiszta energiához szükséges nyersanyagok – Jane Nakano 2021-es CSIS-jelentése alapján

A klímaváltozás hatására az időjárás-jelenségek egyre szélsőségesebbé válnak (szárazságok, villámárvizek, tűzvészek stb.), eközben az egyre intenzívebb mezőgazdasági tevékenység és lakosságszám miatt a rendelkezésre álló édesvíz-készletek rohamos ütemben fogynak, illetve szennyeződnek el. Ki kell mondani a jövő háborúit már nem elsősorban a régi történelmi sérelmek, vagy a nyersanyagok/ásványi kincsek miatt vívják majd meg, hanem sokkal inkább az édesvízkészletek birtoklása lesz majd az érdeklődés középpontjában.

Ebben a helyzetben egyensúlyoz gazdasági és politikai értelemben Magyaror-

szág, amely EU- és NATO-tagként nem kíván lemondani a keleti nyitás, kapcsolatépítés politikájáról sem.

Ezer szállal kötődünk Európa és Észak-Amerika gazdaságához, mindez különös tekintettel igaz a GDP nagyjából 25%-át kitevő autóiipari beköttöttségre, az EU-s szabályok átvételére és betartási szükségletére is, ez azonban nagyon sok esetben nem esik egybe a saját józan fennmaradási, túlélési stratégiáinkkal. Különösen igaz mindez a saját nemzeti tiszta fejlődési stratégiánk alapelveinek kialakítására és működtetésére, mivel mindezt egy nemzetközi keretrendszerhez is igazodva kellene végrehajta-

nunk, nemzetközi munkamegosztásban és a globalizált piacokhoz igazodva.

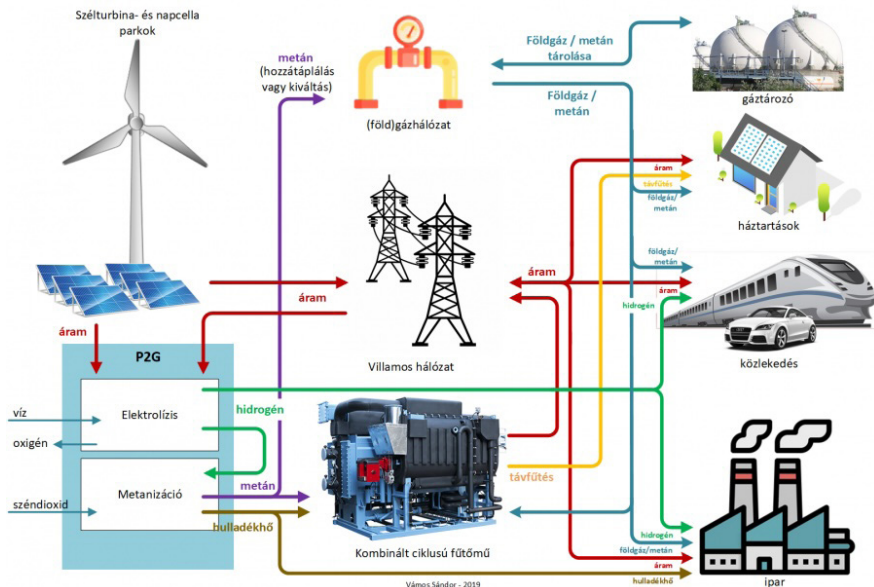
Az orosz-ukrán háború következtében ugyan – elvileg valamilyen szinten – megszabadultunk az orosz függőségtől (kőolaj és földgáz), azonban a zöld átállásban akár az automobilizmus elektrifikációja, akár az időjárásfüggő megújuló energiatermelés vonatkozásában szembe kell nézni a kínai alapanyag-beszállítási függés tényével.

Az 1. ábra alapján látható, hogy legalább részbeni diverzifikáció nélkül nem fog működni a zöld átállás nyersanyag-igényének fedezése, amely a körforgásos gazdaságra történő átállás szempontjából kulcsfontosságú lesz a jövőre nézve. Éppen ezért jelent meg immáron hivatalosan is 2024 májusában az EU hivatalos közlönyében a CRMA (Critical Raw Material Act), az EU kritikus fontosságú nyersanyagokra vonatkozó törvénye. Ebben 2030-ig határidőt adva a tagállamoknak olyan akciótervet kell kidolgozniuk, amelyben a 34 kritikus, ebből 17 stratégiai nyersanyag vonatkozásában meg kell alkotniuk saját és az EU legalább részbeni alapanyag-diverzifikációs stratégiáját. Ezzel válik elkerülhetővé, hogy a korábbi orosz energiaforrás-függéshez hasonlóan ne alakulhasson ki a Kínától – vagy másoktól – való, a zöld átálláshoz elengedhetetlenül szükséges nyersanyagok beszerzési függősége.

Rendkívül fontos lesz majd, hogy a saját érdekek, nemzetközi beágyazottság és kötelezettségek mellett hogyan tudjuk saját fejlődési stratégiánkat és az ehhez szükségesen figyelembe veendő szempontrendszert a jövőre nézve kézben tartani.

Automobilizmus a múltban, átmenet az elektromobilitásba?

A mindennapi életünket kísérő egyik legfontosabb gazdasági szektorban, az emberi mobilitást adó közlekedésben a XIX. század végétől a fosszilis benzin-, gázolaj-hajtóanyag alapokról az XXI. század kezdetén forszírozott elektromobilitáció jegyében éppen most próbálunk meg áttérni a tisztán villamos hajtáslánckokra, azonban ennek folyamatában most 2024 elején megtorpanás látszik, ennek több oka is van. Európa és a világ Kínától független része szembesült a zöld átálláshoz szükséges alapanyagok Kína-függésével, a kitermelés, valamint különösen a finomítás területén, valamint az is jól látszik, hogy az ed-



2. ábra A P2G felhasználási lehetőségei [VS]

dig a belső égésű motoros hajtásláncának fejlesztésében az USA és Kína előtt évtizedes fejlesztési előnyben levő európai autógyártás az elektromos autózás területén éppen vesztesre áll utóbbiakkal szemben. Ráadásul mind az USA, mind Kína jelentős állami támogatással ösztönzi saját autógyártást, amellyel szemben az európai gyártók egyelőre tehetetlennek tűnnek. A 2008-2009-es gazdasági válság, a pandémias helyzet és az orosz-ukrán háborút kísérő gazdasági szankciók, anyag- és energia-árrobbanás, az ellátási láncok megszakadása most egyfajta óvatossági jövőkép-formálási irányába tereli a jogalkotókat az EU-ban is. A korábban oly harcos „méregzöld” Európai Parlament (a Bizottság és a Tanács is) ma már megfontoltabban próbál jogszabályokat alkotni, így a 2050-re kitűzött karbonsemlegesség elérése ugyan megmaradt, de az európai iparágak (különösen a több mint 10 millió ember direkt foglalkoztatásáért felelős autógyártás és a húzóágazati szektorok, benne a zöld iparágak) versenyképessége, fenntarthatósága és további Európán belüli működésének lehetséges biztosítása is megfelelő hangot kapott. Ennek része volt az is, hogy kicsit újragondolásra került a már a 2030-as években a legtöbb európai országban kivezetni gondolt belső égésű motor témakör és ezzel összefüggésben megjelent a „szintetikus tüzelőanyag” fogalma, amely környezetsemlegességét éppen annak köszönheti, hogy azt a légkörből (környezeti levegőből és egyes iparági emisszióból) megkötött CO₂-ből (zöld hidrogén

felhasználásával) kell majd előállítani. 2024 elejére mind az európai nagyobb autógyárak (különösen a németek), de az idén a világon még legnagyobb Toyota is úgy gondolja, hogy a belső égésű motoros hajtásláncoknak még a személyautókban is lesz létjogosultságuk 2040 után is. Ezzel szemben áll Kína „kiskapu”-keresése az EU-ban, ennek egyik megnyilvánulása a BYD Szegebre bejelentett gyárépítése, de ennek egyik előszele volt a Great Wall kínai gyár a kínai elnök látogatásával egy időre beharangozott híre, amely a Pécs melletti Bicsérdre kívánt egy 600 hektáros új autógyárat felépíteni. Ennek bejelentése most elmaradt, nyilván ebben szerepe volt az EU, elsősorban Németország (és a háttérben az USA) tiltakozásának és a várható gazdasági retorzióknak.

Hol tartunk ma az elektromobilitációba történő átmenetben?

A tisztán akkumulátoros járművek rengeteg, harmadik országtól függő nyersanyagot igényelnek, elég ezek közül a lítiumot, a kobaltot vagy a ritkaföldfémeket említeni. Ezek kitermelése, finomítása óriási méretű ökológiai lábnyomot hagy a kitermelő, finomító országokban, amely a mindig globálissá váló klímaváltozásban, környezetszennyezésben ölt testet. Bár egyes források már ezt állítják, de még mindig nem sikerült hitelt érdemlően bizonyítani, hogy a tisztán elektromos járművek teljes életciklusra kivetített környezetterhelése ki-

sebb lenne, mint egy belső égésű motoros hajtáslánccal ellátott jármű. Nyilván az sem mindegy, az elektromos energiát hogyan állítjuk elő és hogyan juttatjuk be a járműbe. A mai elektromos töltőhálózatok, bár kétségtelenül rengeteget fejlődtek az utóbbi időben, de még mindig nem összevethetők a mai fosszilis tüzelőanyagokra épített töltőállomások lefedettségével, használati lehetőségeivel. Nincs elég elektromos töltőhely és a járműben cipelt több száz kilónyi akkumulátor jelentősen rontja a járművek terhelhetőségét, nem beszélve a több tíz percnyi (vagy ahol nincs Supercharger, órákra is nyúló) időki-esésekről. A lakosság otthoni töltési lehetőségei a hálózati gyengeségek miatt még mindig nagyon messze állnak az ideálistól, és a kezdeti, az elektromos autózást segítő ingyenes, vagy nagyon kedvező töltési lehetőségek is már múltbelinek tekinthetők. Ráadásul a kormányzatok jelentős adóbevételt könyveltek el a fosszilis tüzelőanyagokon, amelyek elektromobilitásba történő átmenettel való kiesését most immáron a villamos energia mobilitási adóztatásával kívánják majd bepótolni, amely szintén rontja a helyzetet.

Évekkel ezelőtt a hidrogéngazdaságot nevezte meg a nemzetközi közösség, mint a 2050-re elérendő klímasemlegeség egyik zálogát. Viszont a hidrogén legnagyobb problémáját, miszerint nehezen tárolható és még nehezebben szállítható, nem sikerült orvosolni az elmúlt időszakban. Csak korlátozottan, 6-7% mértékig keverhető be a normál földgázvezetékekbe, ezenkívül mint a természetben előforduló legkisebb molekula, mindenféle tárolóedényzetből idővel távozik, praktikusán kidiffundálva abból.

Jobbnak tűnik a hidrogén gáz- vagy folyékony tárolóközegben való eltárolásának és felhasználásának preferálása. A P2G (vagy PtG) megoldások a hidrogén metánban való eltárolását preferálják, ennek során az időjárásfüggő energiatermelő egységek (napelemek, szélkerekek, tehát zsinóráram termelésére alkalmatlan eszközök) megtermelte villamos energiát elektrolizálókon keresztül hidrogén előállítására használják fel. Ezt a hidrogént valamilyen szén-dioxid-kibocsátó entitás közbeiktatásával (szennyvíztelepek, fermentálók, biogázüzemek...) lehetőség szerint nagytisztaságú metán előállításán keresztül a meglevő földgázvezetékek-

be kívánják betáplálni, ezt a folyamatot nevezzük metanizációnak. A metanizáció az egyik lehetséges megoldása az időjárásfüggő energiatermelő egységek ciklikusan, nem tervezhető módon előállított villanyáramának későbbi időszakokra vonatkozó eltárolásának, természetesen itt is alapvető fontosságú az eredő átalakítási hatások figyelembevétele, amely ma még közel sem nevezhető optimálisnak...

Direkt hidrogént felhasználó, tüzelőanyagcellás alkalmazásokat bemutató koncepciókat a Mercedes-Benz már az 1990-es évek közepén fel tudott mutatni, és az is ismert, hogy a mai napig a német autógyarak folytatják a személygépkocsikba szánt tüzelőanyagcellás hajtásláncok fejlesztését. Mindazonáltal üzemi méretű gyártásban inkább a japán gyártóknál, elsősorban a Toyotánál került ilyen jármű, ennek egy példája a Mirai típus. Sajnos a Mirai bár kiváló járművet testesít meg, azonban mivel nem alakult ki a hidrogénellátásnak megfelelő infrastruktúráis háttere, így azok, akik ebbe a járműbe fektettek be, különösen az USA-ban, most becsapva érzik magukat és közös pereket kezdeményeznek a gyártó ellen. Míg a kezdetekben az USA-ban 59 ilyen töltőállomás volt (Magyarországon egyetlen ilyen van, Budaörsön...), addig ezek száma 52-re csökkent, a meglevő töltőállomások pedig technikai és ellátási problémákkal küzdenek. Az extrém alacsony hőmérsékletek miatt előfordul, hogy a töltőfej odafagy az autóhoz, amit csak szakember tud biztonságosan eltávolítani.

A hidrogén ára is jelentősen megemelkedett, a kezdeti 13 dolláros (kb. 4800 forint) kilónkénti ár mára 36 dollárra (kb. 13 300 forint) nőtt. Egy teljes tank (5,65 kiló) megtöltése így 203 dollárba (kb. 75 000 forint) kerül, ami drága a benzines, vagy dízelautók tankolásához képest [GUL].

Hiába van tehát összevethető hatótáv, hiába lehet relatíve gyorsan tölteni az autót (főképp, ha van hol és van üres töltőfej), maga a 700 baros rendszer, a drága tüzelőanyag, de különösen a gyenge ellátási infrastruktúra gyengíti ezen autók piacépítését.

A legjobb megoldás vélhetően a jövőre nézve a hidrogéngazdaság megvalósítására a P2L, azaz Power-to-Liquid (P2L, vagy Ptl) rendszerek kialakulása, ezekben a végső folyékony hidrogéntároló közeg lehet az ammónia, az LOHC, vagy legkivá-
natosabb esetben maga a metanol. Utóbbi

esetben a most meglevő tüzelőanyag-ellátó rendszereket sem kellene leírni, mivel a benzin és gázolaj tárolására alkalmas rendszerek – megfelelő átalakítás után – alkalmasak lennének a metanol tárolására is. Mindezt környezeti nyomáson, hőmérsékleten, gyakorlatilag időben végtelen tartamban, minőségromlás nélkül. Nem véletlenül kapott Oláh György professzor annak idején a metanolgazdaság kidolgozásáért kémiai Nobel-díjat...

Mit hoz a jövő a járműiparban?

A mai, 2024-es kilátások jóval árnyaltabbak, mint voltak akár négy-öt éve is. Ma már nincsenek a belső égésű hajtáslánccal azonnali betöltését követelő hangok, vannak viszont annak további használatát szintetikus tüzelőanyag-bázison még akár évtizedekig engedő újabb szabályozási elemek. A zöld átálláshoz az autóiparban új, megállapodott hajtóanyagra lesz szükség. Az biztosnak tűnik, hogy hosszú távon a hidrogén mint hajtóanyag lesz a befutó, azonban az közel sem ennyire ki-
forrott, hogy a hidrogén milyen formában lesz majd meghatározó a jövőre nézve. Önmagában gáz/molekuláris formában a vevőjéről tárolási, szállítási nehézségek mindent igencsak megnehezíthetik, ezért ma sokkal inkább a metanizáció (P2G) vagy a likvidizáció (P2L) lehet a jövő tartós megoldása az időjárásfüggő energiatermelő egységek tartós energiátárolására és közlekedésbe, mobilitásba történő átadására. A tisztán akkumulátoros hajtáslánccal esetében városi használatban a jósálok maximum 30%-os elterjedést jósolnak személyautóknál, a teherszállításban, hajózásban és a repülésben pedig jóval kisebb mértékű elterjedést várnak a nyersanyagellátási, töltési, tárolási és eredő hatásokban ma már jól látható nehézségek hatására.

IRODALOM

CRMA - Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1252. rendelete (2024. április 11.) a kritikus fontosságú nyersanyagokkal való biztonságos és fenntartható ellátást biztosító keret létrehozásáról és a 168/2013/EU, az (EU) 2018/858, az (EU) 2018/1724, és az (EU) 2019/1020. rendelet módosításáról, EGT-vonatkozású szöveg, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>

CSIS - Jane Nakano: The Geopolitics of Critical Minerals Supply Chains, Presentation to the USEA - April 27, 2021. Center for Strategic and International Studies, https://usea.org/sites/default/files/event/USEA_April2021_presentation%20Jane%20Nakano.pdf

GAJ - Gajdán Miklós: Vezetünk - Toyota Mirai, <https://www.vezess.hu/ujautotestzt/2015/10/20/vezetuk-toyota-mirai/>

GUL - Gólcsei Bence: Hidrogénautózní rettenetes élmény, perelnek a tulajdonosok, <https://totalcar.hu/magazin/hirek/2024/04/22/hidrogenautozni-rettenetes-elmeny-perelnek-az-amerikai-tulajdonosok/>

VS - Vámos Sándor: P2G: Szélergiából üzemanyag, <https://bolyongo.hu/doku.php?id=passport:p2g>



A biztonságosabb, kényelmesebb, funkciókban gazdagabb vezetésért

Így lesz a világ képeiből önvezető autó

A BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar (BME VIK) Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék vállalati partnerekkel közösen alapított ösztöndíjprogramjának rendezvényén, a Q épületben hallhattuk **Kiss András Károly** (Continental Product, AI Data) előadását a nagy mennyiségű adatok elemzése, a deep learning és a mesterséges intelligencia tanításának kihívásairól a vezetéstámogató rendszerek és az önvezető autók kontextusában. A nagy sikerű előadás után tettük fel kérdéseinket a szakembernek.



Rozsnyai Gábor

– Hol tart ma az önvezetés megvalósítása? Sokszor hallani, hogy ez egy

ötlépcsős technológia, most a harmas szintet képviselő autók vannak forgalomban. Mikor jutunk el az ötösig?

– A mai fogyasztói megoldások az önvezetés terén világszerte túlnyomórészt az L2+ kategóriába – úgynevezett ADAS (advanced driver-assistance systems – fejlett

vezetéstámogató rendszerek) – tartoznak, amelyek csak segítik a vezetőt a vezetési feladat során, de a teljes figyelem és készség a vezérlés átvételére bármikor kérhető az emberi vezetőtől. Az L3 szint részben automatizált rendszereket tartalmaz. Ezek némelyike egyes régiókon és

autómodelleken belül korlátozottan elérhető, közülük néhány a Continental által kidolgozott technológiákat alkalmaz. Ami az L4 önvezető rendszereket illeti, a Continental az Egyesült Államokbeli önvezető teherautó céggel, az Aurorával és egy mesterséges intelligenciát feldolgozó chipfejlesztő céggel, az Ambarellával együttműködve azon dolgozik, hogy 2027-ben L4 szinten automatizált teherautókat juttasson ki az utakra. A 4. szint (magas szintű automatizáltság) már nem várja el a sofőrtől, hogy probléma esetén közbelépjen, a rendszernek kell biztonságos szituációba vezetnie a járművet. Ezt azonban korlátozhatja például a sebesség, a napszak, vagy az útviszonyok. Amíg az autónak szüksége van rá, hogy előre feltérképezett, ismert úton közlekedjen, addig a 4-es szintre soroljuk a vezetésautomatizáló rendszerét. Az L3 és az ezután következő technológiák elterjedése a különböző országokban a helyi jogi és szabályozási környezeten, valamint az autonómia fokozatos bevezetésével kapcsolatban alkalmazott óvatosság szintjén múlik. A Continental biztonságos, megfizethető és skálázható megoldásokat fejleszt, és mivel a biztonság a víziójának a pillére, ezért kiemelt figyelmet fordítunk fejlesztéseinkben a minőségre.

– **A technológia mellett egy sor etikai, jogi dilemmát is meg kell oldani...**

– Az autonóm vezetés területén a szabályozást nagyrészt az Egyesült Nemzetek Szervezete végzi, Európában az Egyesült Nemzetek Európai Gazdasági Bizottsága (UNECE). Ez több bizottságot és munkacsoportot foglal magában, köztük a Groupe Rapporteur de Automation-t (GRVA), amely az automatizált/autonóm és egymással kapcsolatban álló járművekkel foglalkozik. A GRVA-ban részt vevő szerződő felek Európa, Japán és Korea, valamint Kína, az USA és Kanada. A Continental tanácsadóként vesz részt az UNECE és a GRVA üléseken annak érdekében, hogy az automatizált és autonóm vezetést biztonságosan és társadalmi elfogadással hozza az utakra.

– **Egyre gyakrabban merülnek fel kérdések arról, hogyan lehet az AI-alapú technológiákat összeegyeztetni az ügyfelek iránti etikai felelősséggel.**

– A Continental számára az adatvédelem nem opcionális. Termékeinkhez, szolgálta-

KISS ANDRÁS KÁROLY

Tanulmányait gazdaságinformatika BSc-n kezdte a Pécsi Tudományegyetemen, majd gazdaságinformatika MSc-n folytatta a Budapesti Corvinus Egyetemen. Szakmai karrierje első állomása az Oracle volt, ahol adatbázis-fejlesztő gyakornokként, később junior kollégaként dolgozott. Itt találkozott először vállalatirányítási rendszerekkel, azok HR-, illetve értékesítésért felelős moduljaival. Ezután a GE Digitalhoz került, ahol egy datalake fejlesztésében vett részt, amely a cég könyvelési és pénzügyi adatait tárolta egy helyen. A következő állomás az Allianz volt, ahol a biztosítási üzletág katasztrófaelemzési részét ismerte meg. Lassan három éve a Continental Autonomous Mobility Hungarynél dolgozik, ahol adatmérnökként kezdte, majd a mesterséges intelligencia tanításához használt adatok menedzsmentjére és tárolására használt terméket fejlesztő csapat munkájáért lett felelős. A Continental AM Hungary a Continental Automotive Group része, amely egy német technológiai vállalat. Az autonóm mobilitás üzletágban működik, mellette ernyőszervezetként összefogja a Continental Mesterséges Intelligencia Fejlesztő Központot (alapítva: 2018) és az Alkalmazásfejlesztési Központot (alapítva: 2022). Az asszisztált és automatizált vezetési megoldások fejlesztésével lényegében egy IT-vállalkozás, amely az autópárházban tevékenykedik. Magyarországon több mint 300 munkatársat foglalkoztatnak Budapesten, Debrecenben és Szegeden. Mindkét központ feladata, hogy hozzájáruljon a Continental Vision Zerohoz, amely a halálos közúti balesetek megszüntetésére irányuló célkitűzés. A Continental AM Hungary emellett kiemelkedő fontosságúnak tartja az egyetemi együttműködéseket is: ösztöndíjprogramokkal, oktatási és kutatási tevékenységgel járulnak hozzá a magas színvonalú hazai felsőoktatáshoz és a mérnökök új generációjának képzéséhez.



tásainkhoz és munkafolyamatainkhoz nagyon szigorú adatvédelmi elvek tartoznak. Az etikai szempontoknak megfelelően kifejlesztett AI-nak támogatnia és enyhítenie kell az emberek terheit. A Continental kidolgozott egy etikai kódexet, amely nemcsak az összes olyan ország jogi követelményein alapul, ahol a Continental tevékenykedik, hanem az EU etikai iránymutatásain is.

– **A személyautók vagy a haszongépjárművek lesznek először okosok? Kína valamelyik nagyvárosában már autonóm járművek takarítják az utcákat. Rettoghetnek a kamionsofőrök, felkészülnek a buszvezetők?**

– A Continental elsőként 2012-ben, Nevadában mutatta be az engedélyezett autonóm tesztjárművét. Azóta a vállalat világszerte olyan mérnökökből álló csapatot épített ki, akik jártasak az autonóm technológiákban. Ezt számos projektben bizonyították is, különböző automatizálási szinteken és különböző járműkategóriákban. Az autonóm vezetési technológiáknak azonban ahhoz, hogy változást hozzanak, kereskedelmi méretekre van

szükségük. Ennek megfelelően a Continental nagy lehetőséget látott a fuvarozási iparágban és partnerkapcsolatot alakított ki a korábban már említett önvezető teherautó céggel, az Aurorával, hogy 2027-ben teljesen vezető nélküli teherautókat hozzon az USA útjaira. A mai fuvarozási iparágat hálózat hatékonysági problémák, munkaerőhiány, balesetek, szolgáltatási időkorlátok és vezetőcserék kombinációja terheli. Az önvezető technológia képes megoldani ezeket a kihívásokat, és segíthet javítani az útbiztonságot, növelni a flotta kihasználtságát és csökkenteni a működési költségeket. A két cég együtt fogja fejleszteni és gyártani az Aurora Driver hardverét, ami egy 4. szintű autonóm vezetési rendszer. A Continental egy új vészrendszert is fog adni, amely teljesen párhuzamosan fut a fő rendszerrel, ami normális körülmények között vezeti a teherautót. A vészrendszer biztosítja, hogy a teherautó biztonságos állapotba tudjon kerülni, ha a fő rendszer valamilyen hibát szenved. Ez a technológia hatalmas lehetőséget rejt a közlekedés átalakítására, az utak biztonságosabbá tételére, és az autonóm jövő útjának kikövezésére.



– Pontosan mi a lényege az önök munkájának, és mennyi ebből a magyar szál?

– Arról szinte mindenki tud, hogy a világ számos tech vállalatának autói keresztüljárják a Földet, hogy feltérképezzék a külvilágot. Ám hajszára pontosan ugyanezt teszi a Continental is. A felvételek az autonóm vezetési rendszerek kidolgozásához, fejlesztéséhez és működtetéséhez szükségesek. A Continental hatalmas autót flottájával a világ számtalan országában, köztük Magyarországon is, szenzorok segítségével folyamatosan rögzíti a külső világot, vagyis útszakaszokat, városokat, épületeket. Ezeket a kamera-, lidar- és radarfelvételeket észak-amerikai, indiai, európai adatközpontokban tárolják le. Ez egy hatalmas, petabájtokban mérhető nyers adathalmaz. És itt következik a tudomány, hogy mindebből mit lehet hasznosítani a deep learning számára. A deep learning a gépi tanulási technikák egy alcsoportja, amiben mesterséges neurális hálózatokat használnak. A felvételeket lényegében képekre bontják, és kiválasztják a funkciók szempontjából releváns jeleneteket, érdekes forgalmi szituációkat. A deep learningben az adat a legfontosabb, ez a kiindulópontja minden vezetéstámogató funkció fejlesztésének. Az adatok mennyisége, minősége és eloszlása jelentősen befolyásolja az algoritmus eredményességét. Csapatunk szakértelme a következő területekre összpontosul: termékalapú AI – mesterséges intelligenciát alkalmazunk automatizált vezetési megoldásainkhoz,

hogy javítsuk a funkcionalitások minőségét és biztonságát; adat-infrastruktúra és üzemeltetés; algoritmusok és architektúra – érzékelést, érzékelőfúziót és manőverezési funkciókomponenseket szállítunk termékeinkhez; és végül alkalmazásfejlesztés: ügyfélprojekteket futtatunk a Continental komponens- és szoftvertermékei számára, hozzájárulunk a jármű interfész integrációjához és teszteléséhez, a hardver-in-the-loop összehasonlító tesztekhez és a rendszermérnöki feladatokhoz.

– Elképesztő mennyiségű adat keletkezik. Hogyan tárolják és mit kezdenek vele?

– A Continental hibrid rendszerű számítási kapacitást épít magának, ami azt jelenti, hogy saját klaszterrel is rendelkezik és felhő alapú erőforrást is bérel. A korábban felépített rendszer már közvetlenül kapcsolódik a felhőben elérhető erőforrásokhoz. Büszkék vagyunk arra, hogy Európa egyik legnagyobb nagy teljesítményű számítástechnikai (HPC – high performance computing) klaszterének üzemeltetői és fejlesztői vagyunk, amely világszerte lehetővé teszi csapataink számára egy megbízható és skálázható adattároló, átviteli, neurális hálózatok tanítási- és tesztelési feladatok végzésére készült rendszer zökkenőmentes és optimalizált használatát. Munkánkkal egyrészt a fejlesztéshez szükséges alapokat tettük le: a számítási infrastruktúrát, adatkezelést, és az egyedi szoftveres eszközparkot és integrációs technológiákat fejlesztettük ki. Eközben a kameraalapú ér-

zékelést támogatjuk. Ide tartoznak többek között az objektum detekció, a pixelszintű szegmentáció, az emberi testalakzatok elemzése, a mélységbecslés. Dolgozunk különböző szenzorok fúzióján is, valós idejű, nagyfelbontású térbeli rekonstrukción, illetve egy sor alapvető mesterséges intelligencia-technológián, melyek a modelljeink megbízhatóságát, gyorsaságát, pontosságát és adatigényét javítják. Mindegyik tématerületen a világ élvonalából származó eredményeket követjük, és ahol tudunk, javítunk rajtuk. A magyarországi Autonomous Mobility csapatunk nagyban hozzájárul ahhoz, hogy ügyfeleink számára a vezetéstámogató és automatizált járművezetési megoldások átfogó portfólióját kínáljuk, ezzel megnyitva az utat az autonóm mobilitás felé. Ezzel a munkával a járművek környezetének érzékelését támogatjuk, ezáltal biztonságosabbá, kényelmesebbé, továbbá funkciókban gazdagabbá téve a vezetést. A különféle szenzorok gyártását több millió kilométernyi vezetés szimulálása előzi meg. A többszenzoros rendszerek előretörésével megnövekedett annak az igénye, hogy az alkalmazott szenzorok adatminőségét már a fejlesztés korai szakaszában vizsgáljuk és kimutassuk az esetleges anomáliákat. Minél összetettebb egy vezetéstámogató funkció, annál fontosabb, hogy alapos minőségi ellenőrzéseket végezzünk. A Continental széles körű szakértelme, valamint munkatársaink kiterjedt és elismert tudása az alapja annak, hogy vállalatunk ma vezető szerepet tölt be az önvezető technológiák terén.

SZERKEZETEK MEGERŐSÍTÉSE INNOVATÍV MÓDSZEREKKEL

Az élet nagyon sokféle esetet produkál, amikor egy szerkezet megerősítéséről van szó. Érdemes megvizsgálni azokat a megerősítési lehetőségeket, amelyekkel az ilyen problémát meg lehet oldani. Az áttekintés természetesen nem teljes körű, jelen cikkben csak a Mapei innovatív megerősítési rendszereiről lesz szó.

FRP rendszer – szálerősítéses polimerek

Az első és talán leggyakoribb alkalmazása a Mapei szerkezetmegerősítő rendszereinek az FRP rendszer. A rövidítés a Fiber Reinforced Polymers, vagyis szálerősítéses polimerek kifejezés betűszója.

A rendszerben a szálak különböző anyagú szálakat jelenthetnek, a leggyakoribbak a szén-, üveg-, bazalt-, aramid- és nagyszilárdságú acélszálak. Ezeket a szálakat kiváló minőségű gyantába ágyazzák, akár gyárilag (Carboplate pultrúdolt lamellák), akár a helyszínen (MAPEWRAP szénszál szövetekkel készülő megerősítések). A legjobb gyanták kétkomponensű epoxi alapanyagú termékek, a Mapei is ilyenekkel dolgozik (Mapewrap Primer 1, Mapewrap 11/12, Mapewrap 21, Mapewrap 31, Adesilex PG1/PG2).

Az FRP rendszereket leggyakrabban vasbeton, illetve feszített beton megerősítésére használjuk, ritkábban falazott szerkezetek megerősítésére is.



FRG rendszer

– szálerősítéses habarcsok

A falazott szerkezetek (falak, boltozatok stb.) megerősítésére leginkább az FRG (Fibre Reinforced Grouts, szálerősítéses habarcsok) rendszert használjuk. Ebben a rendszerben a szálak háló formájában jelennek meg és valamilyen erősítő habarcsba vannak beleágyazva. A szál típus leginkább a rugalmasabb üvegszál vagy bazaltszál, a habarcs pedig lehet cementbázisú (Planitop HDM MAXI, Mapewall Intonaca & Rinforza), vagy a régi épületekhez használt mészbázisú habarccsal kompatibilis cementmentes (vagyis szintén mészbázisú), nagyobb szilárdságú habarcs (Mape-Antique Strutturale NHL, Planitop HDM Restauro, Planitop Intonaco Armato).



Carboplate lamellák alkalmazása

Mapewrap szövet alkalmazása



Mape-Antique Strutturale NHL alkalmazása

HPC rendszer – acélszál-erősítéses beton

A harmadik nagy típusa a Mapei innovatív megerősítési rendszereinek a HPC (High Performance Concrete, nagyszilárdságú beton) rendszer. A rendszerben a felhasznált habarcs egy nagy teljesítményű (nyomószilárdsága 130 MPa (!) körüli, jelentős húzó- és hajlítószilárdsága is van), jellemzően folyós állagú habarcs, amiben acélszál-erősítés is van (pl. Planitop HPC Floor).

Kiegészítő rendszerek – spirálacél és injektálás

Léteznek még olyan kiegészítő rendszerek is a Mapei termék választékában, amelyekkel további szerkezetmegerősítési eseteket tudunk lefedni. Az egyik ilyen technológia a falvarrás rozsdamentes acél spirálrudak (Mapei Steel Bar és Dry) segítségével, másik pedig a szerkezeti injektálás mészbázisú (Mape-Antique I, a Mape-Antique I-15, és a Mape-Antique F21), vagy cementbázisú habarcsok (Mapewall Inietta&Consolida, Stabilmcem) segítségével.

*Ha érdeklődik a Mapei megoldásai iránt,
nézze meg a tervezők számára készített tartalmainkat!*



Mit mutatnak a hosszú távra vonatkozó tőzsdei árak?

Az energiahordozók jövője

A világ jelentős energiakutató intézetei általában 2050-ig mutatják be az egyes energiahordozók jövőjének alakulását, esetenként több változatban. Cikkünkben a főbb számokat és a mögöttük lévő tényezőket értékeljük.



Szilágyi Zsombor

Földünkön a primer energia felhasználása 2022-ben 604 EJ volt, ennek 82%-a fosszilis tüzelőanyag. A szekunder energiahordozók közül a villamos energia 104 EJ, a hidrogén felhasználása 90 EJ volt.¹ Napjaink hírei között rendre megjelennek a földi légkör rendkívüli eseményei: a viharok, özönvízszerű esőzések okozta károk és az ezekkel járó emberáldozatok. Közismert, hogy a légkörváltozás elsődleges oka a szén-dioxid-kibocsátás növekedése. A légköri hőmérséklet emelkedése az egyik közvetlen oka a környezetünk káros változásainak. A környezeti változások az emberek elvándorlását is eredményezik az élehetetlen térségekből. A nemzetközi értekezleteken, konferenciákon készülnek a programok a káros folyamatok megállítására, az ENSZ rendszeresen szervez konferenciákat a klímaváltozás elemzésére, befolyásolásának szervezésére. Az Európai Unió akciói vezetik a világ többi térségét is a környezetünk megváltoztatására, a klímaváltozás további káros következményeinek csökkentésére. Az EU 27 országának összefogása a klímavédelem érdekében példát mutat a világ többi térségének is. A klímaváltozás folyamatainak megváltoztatásához időre,



évekre van szükség. A változáshoz szükséges akciók költségesek, és átrendezhetik az egyes országok gazdasági életét.

A világ minden országában figyelik az orosz-ukrán és az arab-izraeli háborút, mérlegelik a harcok hatását az életünkre. A károk hatalmasak, az emberáldozatok rettenetesek. Az érintett lakosság jelentős része menekül az otthonából, új életteret keres. A háborúk költségei fékezik a klímavédelem programjait. Az Európai Unió szankciók sorozatát indította Oroszország ellen a háború miatt, a szankciók részben az addigi energiahordozó-importra vonatkoznak. Súlyos esemény volt az Északi Áramlat

földgázvezetékek felrobbantása, amivel mintegy 100 milliárd köbméter orosz földgázimport esett ki Európából. A háború főleg Európában emelte az energiahordozók árát: a Brent kőolaj ára 2022-ben elérte a 130 USD/hordó árat (a Brent ár 2024. májusban 80-90 dollár körül mozog), a földgáz ára is elérte a 330 USD/MWh szintet, amikor napjainkban 30 dollár körül alakul.

Az USA 2019 óta nettó exportőr kőolajból és földgázból. A háború indulásától felerősödött az amerikai szénhidrogén exportja Európába, főleg a cseppfolyós földgáz (LNG) szállítmányai helyettesítik sikeresen az orosz földgázt.

Négy elem a világ energiaellátásából

A Föld népessége folyamatosan nő, 2024-re elérte a 8,1 milliárd főt, és 10%-uk nem jut vezetékes villamos energiához. A világon felhasznált energiából a megújulók részesedése még alacsony, 7% körüli. A globális felmelegedés valószínűleg 2100-ban tetőzik, 2,1 Celsius-fok hőmérséklet-emelkedéssel 1900-hoz képest. A napelemekkel termelt villamos energia ára 2010 óta 82%-kal csökkent. A világon a primer energia felhasználása az utóbbi tíz évben folyamatosan nőtt, kivéve a 2020-as évet a Covid hatásai miatt. Az energiafelhasználás növekedése elsősorban a világ népességének gyarapodásával függ össze.

A jövőben várható energiahordozó-felhasználásról és az árakról több kutatóintézet is készít prognózisokat. Az előrejelzések között vannak eltérések, esetenként még a hosszú távú tendenciákban is.

A Shell prognózisa a fosszilis energiahordozók használatáról a világban (EJ)³

	2030	2040
Kőolaj	195	110
Földgáz	125	230
Szén	220	230
Összesen	540	570

A British Petrol (BP) a 2050-ig készített prognózisában feltételezi: az orosz-ukrán és az arab-izraeli háború talán már 2024-ben befejeződik; a háborúval közvetlenül érintett országokban a súlyos anyagi károkon túl nem marad lényeges politikai, katonai nyoma a háborúknak; az élet normalizálása után ismét a légkörvédelemre tudunk figyelmet és pénzt fordítani. A BP-prognózis legvalószínűbb változata: 2030-ig sikerül kompenzálni az orosz-ukrán és az arab-izraeli háború pusztításait, és 2050-ig a szén-dioxid-kibocsátás 70%-kal csökkenhet az erőteljes energiasztruktúra-átalakítási, takarékosági és légkörvédelmi intézkedések, beruházások hatására. A BP az energiák jövőjének legfontosabb tényezőjét a szén-dioxid-kibocsátásban látja. Teljes mértékben egyetérthetünk ezzel az állásponttal, mert minden más körülmény és akció alárendelt lesz a jövőben a légkör védelmének, a hőmérséklet-emelkedés el-
leni harcnak.

A BP a szén-dioxid-kibocsátás jövőbeli alakulását a következőképpen látja (Gtonna)¹

Év	2020	'25	'30	'35	'40	'45	'50
Kibocsátás	40	36	33	26	21	14	9

Az energiahordozók szerepét a primer energia-felhasználásban a BP a következőképp vázolja (%)¹

	2020	'25	'30	'35	'40	'45	'50
Fosszilis	80	78	70	58	45	38	30
Megújulók	12	15	23	30	40	46	50

A megújuló energiahordozók előretörését a BP elsősorban a nap- és szélergia-hasznosítás fejlődésében látja. A két energiahasznosítás beépített kapacitását mutatjuk be (GW)¹

Év	2020	'25	'30	'35	'40	'45	'50
GW	2200	2600	5000	7800	11200	15000	18500

Az energetikai kutatóintézetek óvatos becsléseket szoktak készíteni az energiahordozó jövőbeli áairól, különösen a hosszabb távú kilátásokról. Az árak sok tényezőtől függenek. Az elemző intézetek 2022 előtt például nem kalkuláltak több országot érintő háború hatásaival, az ezzel járó energiapiaci átrendeződéssel. Ma már világosan láthatjuk, hogy az energiahordozók külkereskedelme egyre aktívabb. Az ár-előjelzések között van különbség a figyelembe vett tényezők eltérése miatt, de az alapvető tendenciák hasonlóak az egyes kutatóintézeteknél. A British Petrol is készít energia-ár prognózist, és évente frissíti: a Brent az Európában forgalmazott kőolaj, a Henry Hub az amerikai földgáz jellemző ára¹

	2023	'25	'30	'40	'50
2021. évi prognózis					
Kőolaj: Brent (USD/bbl)	71	61	61	56	46
Földgáz: Henry Hub (USD/mmBtu)	4,08	3,06	3,06	3,06	2,8
2022. évi prognózis					
Kőolaj: Brent (USD/bbl)	77	70	70	58	45
Földgáz: Henry Hub (USD/mmBtu)	4	4	4	3,5	3,5

Lényeges eltérést találhatunk az amerikai U.S. Energy Information Administration kutatóintézet árprognózisában. Ma valószínűbbnek látszik a BP jövőképe.

Az energiaárak előrejelzése a U.S. EIA szerint²

Energiahordozó	Mértékegység	2022	'30	'40	'50
Brent kőolaj	USD/bbl	102	109	147	194
Henry Hub földgáz	USD/mmBtu	6,52	3,54	5,99	7,23
Szén	USD/tonna	37,8	64,1	90	125,4
Villamos áram	Cent/kWh	12,2	12,6	17	21,1

A nagy forgalmú nemzetközi energia-tőzsdék árai pontosabb jövőképet vázolnak, a tőzsdék működési szabályai miatt. A tőzsdén ma megkötött nagy volumenű jövőbeli teljesítések a jövőbeli árakat jól jelzik, mert az ügyletet biztosan teljesíteni fogják: az árut leszállítják, a ma meghatározott árat ki fogják fizetni. A tőzsdei ügyletek jelentős része export és import. A legnagyobb forgalmú európai földgáz tőzsde a holland TTF tőzsde. Az itt kialakuló árak rövid időn belül megjelennek a többi európai tőzsdén is.

Példának tekintsük a TTF földgáztőzsdén 2024. május 3-án kialakult árakat és napi forgalmat a következő évekre⁵

Év	Ár (euró/MWh)	Napi forgalom (MWh)
2025	35,2	438 000
2026	29,66	411 720
2027	26,17	657 000
2028	24,8	26 352

A villamos energia árának valószínű jövőjét mutatja be a German Power Futures tőzsde 2024. május 3-i árjegyzéke⁴

Év	Ár (euró/MWh)	Napi forgalom (MWh)
2025	92,91	2 356 440
2026	80,89	1 305 240
2027	71,57	280 320
2028	68,32	8784

A hosszú távra vonatkozó tőzsdei árak nyugodt piaci helyzetet mutatnak, a kínálat és a kereslet egyensúlyát.

IRODALOM

- 1 BP Energy Outlook 2023 edition
- 2 U.S. Energy Information Administration: Annual Energy Outlook 2023
- 3 Shell: Energy Transition Strategy 2024
- 4 European Energy Exchange (EEX): market data
- 5 Title Transfer Facility (TTF): market data

■ Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok

A vitarendezés korszerű módszereinek beépítése az építőipari szerződésekbe



Az új beruházási törvényhez kapcsolódóan hamarosan mintaszerződések készülnek, amelyek a szerződő felek közötti együttműködést is szabályozzák. Ezek lényeges eleme a vitarendezés módszertana.

Zsigmondi András

A viták jelentősége és hatása

Az építőipari projektek megvalósítása során a felek között gyakran merülnek fel viták, nézeteltérések, amelyek jelentősen hátráltathatják a kivitelezést, a projekt előrehaladását és többletköltségeket okozhatnak. A viták sokféle okból fakadhatnak, eredhetnek műszaki, jogi, pénzügyi nézeteltérésekből, a felek eltérő érdekeiből, de akár személyes ellentétekből is.¹ Bármilyen legyen az ok, a viták minden esetben költségnövekedést, időbeli csúszást eredményeznek a projektben, megterhelik a felek közötti

kapcsolatot, csökkentik az együttműködési készséget és a bizalmat, végső soron pedig akár a projekt megghiúsulásához vagy jogi útra tereléséhez is vezethetnek. Ezért kiemelten fontos, hogy a projekt résztvevői már a szerződéskötéskor tisztában legyenek a vitarendezés jelentőségével és lehetséges módszereivel. A hagyományos vitarendezési megoldások – mint a bírósági vagy választottbírói eljárás – gyakran hosszadalmasok és költségesek, rontják a felek közötti viszonyt, hátráltatják vagy ellehetetlenítik a projekt folytatását. Emiatt az építőiparban egyre nagyobb az igény a viták gyors, hatékony, kevésbé költséges rendezésére olyan módszerekkel, amelyek

¹ Zsigmondi András: Az építőipar sajátosságai. Mérnök Újság, 2022/6.

lehetővé teszik a projekt előrehaladását a jogvita rendezésével párhuzamosan.

A jelenleg alkalmazott vitarendezési módszerek

A magyarországi építőipari gyakorlatban a felek közötti viták rendezésének elsődleges módja továbbra is a bírósági peres eljárás. A kivitelezési szerződések jellemzően a vita esetén követendő eljárásaként a polgári perrendtartás szabályai szerinti peres utat jelölik meg. Ez azt jelenti, hogy vita esetén valamelyik fél keresetet nyújt be az illetékes bírósághoz, ezzel megindítva egy polgári peres eljárást.

A peres eljárás hátránya, hogy rendkívül időigényes lehet, sokszor évekig is elhúzódhat, ezalatt pedig a projekt nem, vagy csak korlátozottan, jelentős bizonytalanság mellett folytatható. A perindítás ténye önmagában is megakaszthatja az építési folyamatot, a bizonyítási eljárás során pedig a projekttel kapcsolatos érzékeny információk válhatnak nyilvánossá. A hosszú pereskedés jelentős költségekkel jár, és megterheli a felek közötti viszonyt, a pereszes félben pedig ellenérzéseket szülhet.

Egyes szerződések az általános bírósági út mellett vagy helyett választottbírósági vitarendezést kötnek ki. A választottbíróság egy nem állami vitarendezési fórum, ahol a felek által választott döntőbírók hoznak ítéletet egy gyorsított, rugalmasabb, de a bírósági perhez hasonló eljárás keretében. A választottbírósági eljárás előnye a peres úthoz képest a rövidebb időtartam és a szűkebb nyilvánosság, hátránya viszont, hogy a választottbírók díja jelentősen megdrágítja az eljárást.

Alternatív vitarendezési módszerek

Az alternatív vitarendezési módszerek (alternative dispute resolution – ADR) olyan vitarendezési megoldások, amelyek a bírósági peres eljáráson kívül kínálnak lehetőséget a felek közötti jogviták rendezésére. Ezek a módszerek jellemzően gyorsabbak, rugalmasabbak, olcsóbbak a peres útnál, kevésbé megterhelőek a felek közötti kapcsolatra nézve, és sokszor a projekt folytatása mellett alkalmazhatók.

Az építőiparban terjedőben lévő ADR módszerek közé tartozik a mediáció (közvetítés), az adjudikáció (gyorsított döntőbíráskodás), a vitarendező testület (dispute resolution board – DRB) vagy a szakértői

döntés. A mediáció során egy semleges harmadik fél, a mediátor segíti a vitában álló feleket a megegyezés elérésében, a kölcsönösen elfogadható megoldás megtalálásában. A mediátor nem dönt a felek helyett, hanem facilitálja a párbeszédet, segít tisztázni az álláspontokat és érdekeket. A cél egy olyan megállapodás kialakítása, amely mindkét fél számára elfogadható kompromisszumot jelent. A mediáció előnye az önkéntes jelleg, a felek kontrollja a folyamat és a döntés felett, valamint a vita mögötti érdekek feltárásának lehetősége.

Az adjudikáció gyorsított döntőbíráskodás, amelynek során egy vagy több független szakértő hoz kötelező érvényű döntést a felek közötti vitás kérdésben. Az adjudikátor jellemzően építőipari, műszaki szak tudással rendelkező személy. Az eljárás célja a vita gyors, akár ideiglenes rendezése a projekt előrehaladása érdekében. Az adjudikáció előnye a gyorsaság, a szak-



A hazai és nemzetközi jó gyakorlatokat be kell mutatni szakmai rendezvényeken, publikációkban.

értelem és a döntés kötelező jellege – hátránya, hogy kevésbé ad lehetőséget az érdekek feltárására és az egyezsége. Ennek egyik korlátozott alkalmazása nálunk a döntőbíráskodás.

A vitarendező testület több szakértőből álló panel, amely a projekt kezdetétől figyelemmel kíséri annak előrehaladását, és szükség esetén segítséget nyújt a vitás kérdések rendezésében. A DRB tagjai a projekt során folyamatosan rendelkezésre állnak, a helyszínt is megtekintik, így ismerik a körülményeket. Vitás kérdés felmerülésekor a DRB meghallgatja a feleket, és vagy ajánlást tesz a vita rendezésének módjára, vagy kötelező érvényű döntést hoz. A DRB előnye a prevenció és a gyors problémamegoldás lehetősége, hátránya a jelentős költség.

Alternatív módszerek beépítése a szerződésekbe

A hazai építőipari szerződéses gyakorlat fejlesztése érdekében javasolt lenne az alternatív vitarendezési módszerek szélesebb körű alkalmazása, ezek előzetes be-

építése a felek közötti megállapodásokba. A szerződésekben rögzíteni kellene a vitarendezés lépcsőit, az alkalmazandó ADR megoldásokat, ezek részletes szabályait. Egy lehetséges modell szerint a felek a szerződésben többlépcsős vitarendezést kötnének ki. Ennek első lépése a közvetlen, békés úton történő egyeztetés, tárgyalás lenne a felek között, akár egy közösen választott mediátor bevonásával. Ha ez nem vezet eredményre, a következő lépés a szerződésben előre kijelölt adjudikátor vagy szakértő döntése lenne, amelyet a felek előzetesen magukra nézve kötelezőnek fogadnának el. Csak ennek sikerelensége esetén kerülhetne sor bírósági vagy választottbírósági eljárás kezdeményezésére.

Nagyobb, komplexebb projekteknél indokolt lehet már a szerződéskötéskor felállítani egy vitarendező testületet, amely a teljesítés során bármikor mozgósítható a vitás kérdések rendezésére. A DRB tagjait (általában három fő) a felek közösen választanák ki a szerződéskötéskor, ügyelve a függetlenségre és pártatlanságra.

Az alternatív vitarendezés előnyei

Az ADR módszerek alkalmazásának számos előnye lehet a hagyományos peres úthoz képest, mind a konkrét építési projektre, mind a felek közötti kapcsolatra nézve. Ezek a megoldások jellemzően lényegesen gyorsabbak, mint a polgári peres vagy választottbírósági eljárások. Míg egy per sokszor évekig elhúzódik, addig egy mediáció, adjudikáció vagy DRB-eljárás akár néhány hét vagy hónap alatt lezárható. A gyorsabb vitarendezés kevésbé hátráltatja a projekt előrehaladását, csökkenti a bizonytalanságot és a várakozási időt.

Az alternatív vitarendezési utak a peres eljárásoknál jellemzően lényegesen olcsóbbak is, hiszen nincs szükség a bírósági illetékekre, ügyvédi munkadíjak megfizetésére, a bizonyítási eljárás költségeire. Bár az ADR eljárásoknak is vannak költségei (például a mediátor, adjudikátor, DRB-tagok díja), ezek töredékét teszik ki a peres eljárások költségeinek.

Az ADR módszerek kevésbé megterhelők a felek közötti üzleti, partneri kapcsolatra nézve is. A peres eljárás szükségszerűen szembeállítja a feleket, megkeményíti a pozíciókat, ezzel gyakran helyrehozhatatlanul rontcsolja a felek közötti bizalmat,

együttműködést. Ezzel szemben az egyezségre törekvő ADR megoldások kevésbé formalizáltak, a vita mögötti érdekekre fókuszálnak, lehetőséget adnak kölcsönösen előnyös megoldások kidolgozására, így kevésbé terhelik meg a felek közötti viszonyt. Ez a projekt befejezése utáni üzleti kapcsolatok, jövőbeli együttműködések szempontjából is előnyös lehet.

A vitarendezési kultúra fejlesztésének szükségessége a hazai építőiparban

Az építőipari projektek sikeres megvalósításához, a szerződő felek közötti együttműködés javításához elengedhetetlen a hazai építőiparban a vitarendezési kultúra fejlesztése, a hagyományos peres megoldások mellett az alternatív vitarendezési módszerek szélesebb körű alkalmazása.

Ehhez szemléletváltásra van szükség mind a megrendelői, mind a kivitelezői oldalon. A feleknek már a szerződéskötéskor számolniuk kell a viták kialakulásának lehetőségével, és előzetesen meg kell állapodniuk az ezek rendezését szolgáló korszerű mechanizmusokban. A vitarendezést nem a konfrontáció, hanem az együttműködés eszközeként kell tekinteni, amely segíti a projekt sikeres befejezését és a tartós partneri kapcsolatok kiépítését.

A vitarendezési megoldások alkalmazásához szükség van megfelelő jogi, szerződéses háttérre is. Ezt szolgálhatja az Teljesítésigazolási Szakértői Szerv, amely az építési felek közötti vitás kérdések szakértői véleményezését végzi. Fontos lenne az alternatív vitarendezési módszerek alkalmazásának elterjesztése a hazai építőiparban. A következő lépéseket javaslom:

A jogszabályi háttér megeremtése

- Az alternatív vitarendezési módszerek alkalmazásának jogszabályi háttérét meg kell teremteni, egyértelműen rögzítve ezek helyét és szerepét az építőipari vitarendezésben.
- Módosítani szükséges a közbeszerzési törvényt és a kapcsolódó rendeleteket, hogy az alternatív módszerek alkalmazása ne ütközzön jogi akadályokba.

Építőipari szereplők képzése, szemléletformálás

- Képzéseket, tréningeket kell szervezni az építőipari szereplők (megrendelők, kivitelezők, tervezők, mérnökök) számára az alternatív vitarendezési módszerek megismertetésére.
- Tudatosítani kell a szereplőkben ezen módszerek előnyeit, alkalmazásuk lehetőségeit és feltételeit.

Szerződésminták, útmutatók kidolgozása

- Olyan szerződésmintákat kell kidolgozni, amelyek tartalmazzák az alternatív

vitarendezési megoldások alkalmazásának részletes szabályait, eljárásrendjét.

- Gyakorlati útmutatókat kell összeállítani az egyes módszerek (pl. mediáció, adjudikáció, DRB) működéséről, az eljárások menetéről.

Szakmai szervezetek szerepvállalása

- Az építőipari szakmai szervezeteknek (pl. ÉVOSZ, MMK) aktív szerepet kell vállalniuk az alternatív vitarendezés népszerűsítésében, elterjesztésében.
- Állásfoglalásokkal, ajánlásokkal, mintadokumentumokkal kell segíteniük a piaci szereplőket.

Pilotprojektek, jó gyakorlatok bemutatása

- Olyan pilotprojekteket kell indítani, ahol az alternatív módszereket sikerrel alkalmazzák, és ezek tapasztalatait széles körben meg kell osztani.
- A hazai és nemzetközi jó gyakorlatokat rendszeresen be kell mutatni szakmai rendezvényeken, publikációkban.

Az alternatív vitarendezési módszerek szélesebb körű alkalmazása kulcsfontosságú lenne a hazai építőipar hatékonyságának növelése, a szerződéses kapcsolatok javítása, a viták gyorsabb és költséghatékonyabb rendezése érdekében. Ehhez azonban összehangolt lépésekre, a szakmai szereplők és a jogalkotók együttműködésére van szükség.

Duli90



A Magyar Mérnöki Kamara Tartószerkezeti Tagozata gondozásában 2023-ban megjelent a DULI 90 című kötet.

A dr. Dulácska Endre mérnöki alkotótevékenységét, kutatói és oktatói pályáját összefoglaló, legfontosabb publikációit bemutató, 480 oldalas szakmai kötet

8780 Ft-os áron megvásárolható vagy megrendelhető a mérnöki kamaránál:

e-mail: dubniczky.miklos@mmk.hu; 1118 Budapest, Budaörsi út 125/A.

„Hogy kiemelkedtem az átlagból, talán annak köszönhető, hogy nagyon szerettem tervezni, voltak jó megoldásaim, és úgy gondoltam, ezek érdekelhetnek más mérnököket is. Ennyi az én többletem. Nem írta elő senki, mégis publikáltam. Hogy mások is lássák: ami elsőre bonyolultnak tetszik, azt roppant egyszerűen meg lehet csinálni.”



■ Felelősségi károk valós példákkal, avagy mikor fizet a biztosító?

Gépgyártósor bővítése – hibás projekttervezés

A megtörtént esetben a mérnök felelősségbiztosítási szerződéssel rendelkezett. A tervezői felelősségbiztosítás alapján a biztosítási esemény olyan, másnak okozott kár miatti kártérítési kötelezettség, amelyet a biztosított tervezőnek kell teljesítenie, és teljesítése alól a biztosítottat a biztosító a feltételeiben meghatározottak szerint mentesíti.

Miért kell fizetnie a tervezőnek?

Mert a Polgári törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény 6:518 §-a tiltja a jogellenes károkozást. A 6:519 § értelmében, aki másnak jogellenesen kárt okoz, köteles azt megtéríteni.

Milyen károkat okozhat egy tervező?

A potenciálisan bekövetkező károk nagyon változatosak és egyáltalán nem ritkák. Sérülhetnek vagy semmisülhetnek meg dolgok, tárgyak, személyi sérülés keletkezhet és keletkezhet tisztán pénzügyi veszteség is, mely nem sorolható sem a dologi kár, sem a személyi sérülés körébe. Jelen konkrét esetben szerződésen kívüli károkozás történt tervezői hiba következtében.

A konkrét eset

A kárt okozó mérnöki iroda feladata volt, hogy egy gyártóüzem, amely termelőgépeket gyártott, zökkenőmentes bővítése megvalósuljon. A projektnek nagyon szigorú idő- és költségterv szerint kellett meg-

valósulnia, hiszen a gépek termelésbe állítása kiemelten fontos cél volt. A tervek készítő mérnöki iroda kifejejtett a gyártósor bővítése során a tervezési folyamatból egy fontos mérési műveletet. Mivel a mérési ciklus kimaradt a folyamat elején, ezt utólag kellett – jelentős költségtöbblettel – elvégezni.

A hiba megállapítása

A tervezőiroda maga vette észre a projekt végén, hogy a projekt elején egy igen fontos szakasz kimaradt. Későn észlelt hiba, 50 millió forint összegű kár. A tervező rendelkezett felelősségbiztosítással, bejelentette a kárt a biztosítótársaságnak. A kárigények összege meghaladta a felelősségbiztosítási limit összegét, így a különbözetet saját költség terhére térítette a mérnök. A felelősségbiztosítási limitek folyamatos felülvizsgálata és az adott projektnek megfelelő meghatározása kiemelten fontos.

■ Kevesebb új épület, több ötlet a fenntarthatóság és az újrahasznosítás jegyében

PARIS 2024

„Az olimpia nélkül nem épült volna fel több ezer négyzetméternyi új lakás és irodahelyiség” – nyilatkozta Emmanuel Macron, a Francia Köztársaság elnöke, amikor március 1-jén hivatalosan is átadta a párizsi olimpiai falut, hozzátéve, „büszkéek vagyunk azokra a szakemberekre, akik költségvetésen belül és határidőre végeztek a feladattal”. Vagyis ezúttal nem a rekordnagyságú és építészeti bravúrokban bővelkedő sportlétesítmények adják meg az olimpiai játékok alaphangulatát, hanem az a törekvés, hogy egyrészt új életet leheljenek a Párizstól északra elterülő Saint-Denis, Saint-Ouen-Sur-Seine és Île-Saint-Denis településekre, másrészt az elhatározás, hogy példát mutassanak fenntarthatóságból és környezetvédelemből.



Rozsnyai Gábor

A városrészt a versenyekre érkező sportolók számára építették, akik első osztályú szolgáltatást várnak el. A szervezők ezért a „falut” tervezésekor figyelembe vették az olimpiások igényeit és elvárásait. A 18 korábbi olimpiai sportolóból álló Párizs 2024 Sportolói Bizottság 53 válaszadó elképzelései és igényei alapján egy kiáltványt dolgozott ki. A cél az, hogy a falu mindent kínáljon, amire a résztvevőknek szükségük van. Így valósulhatott meg a világ legnagyobb étterme is, amely naponta több mint 40 ezer ételt tud felcserélni.

Mi épült fel?

2500 lakás, egy szálloda, egy háromhektáros park és hétektárnyi egyéb zöldfelület, 120 ezer m² iroda és 3200 m² üzlethelyiség. Itt lesz a szállása a 14 250 olimpiai és 8000 paraolimpiai sportolónak, de az olimpiai faluban egyetlen sportlétesítmény sem épült. A hangsúly nem ezen van, viszont nagy figyelmet fordítottak a környezeti kompatibilitásra és a fenntarthatóságra. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának markáns csökkentését már az építkezés során is el akarták érni, ezért a felhasznált építőanyagok 90 százaléka újrahasznosított. Emellett olyan innovatív megoldásokat alkalmaztak, mint a föld alatti vízűtés és a kiegészítő szigetelés, annak érdekében, hogy lemondhassanak a hagyományos légkondicionáló rendszerekről, elkerülve azok magas CO₂-kibocsátását. Mindezt úgy, hogy az intézkedéseknek nemcsak a környeze-

ti hatások csökkentését kell elősegíteniük, hanem a városi hősziget ellenére is kellemes szobahőmérsékletet (23 és 26 Celsius-fok között) kell biztosítaniuk, nyáron. Hogy sikerült-e valóra váltani a terveket? Hamarosan kiderül.

A cél egy olyan városrész megtervezése és megvalósítása volt, amely tükrözi a 2050-re elképzelt ideális városi tereket, amelyek – segítik a biológiai sokféleség védelmét és előmozdítását (rovarok és madarak számára kialakított tetőkkel, kisállatok számára átjárható kerítésekkel stb.);

– az alacsony szén-dioxid-kibocsátás révén hozzájárulnak a párizsi éghajlatvédelmi tervben foglalt célok eléréséhez, mint a szén-dioxid-semlegesség, például fa és más organikus eredetű anyagok felhasználásával, és amelyek segítik a város alkalmazkodását a 2050-re várt éghajlat-hoz, illetve enyhítik azok hatását (burkolatok, növények és víz a közterületeken stb.).

Pierre-Mauroy stadion

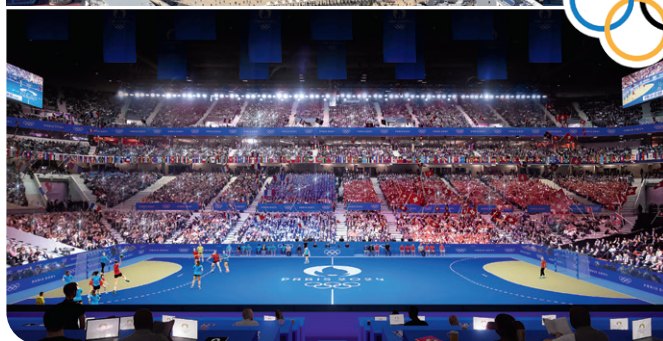




Marseille, Stade Vélodrome



Bercy Arena



Paris La Défense Arena



Annak ellenére, hogy a szervezők és az építők a helyi közösség számára is pozitív irányba történő elmozdulást ígértek, a projektet nem mindig fogadta eufória. Különösen a 2019-ben kezdődött építési szakaszban panaszkodtak a helyi lakosok a por mennyiségére, amelyet minden nap be kellett lélegezniük. A helyi cégek is reklámláltak, mivel attól tartottak, hogy az olimpiai játékok alatt nem tudnak majd a megszokott helyiségeikben dolgozni. Attól is félnek, hogy a bérleti díjak emelkedhetnek a térségben, mivel az új épületek várhatóan magas áron kelnek majd el, és ez a hatás tovább gyűrűzhet. Az olimpiai falu fejlesztése nem ellentmondásmentes, és továbbra is izgalmas, hogy miként folytatódik a városrész fejlődése. Ami biztos: az üzemeltetők a játékok után, 2024 novemberében megkezdik a falu lakóegységeinek újrahasznosítását. A tervek szerint a környezettudatos, funkcionális városnegyed 2025-ben teljesen beolvad majd Párizs északi részébe. Ha az olimpiai faluban nem is, de a város és az ország más részén épültek figyelemre méltó sportlétesítmények.

Aquatics Centre

A vízi központ az egyetlen olyan állandó sportlétesítmény, amelyet kifejezetten a 2024-es párizsi játékokra építettek. 2024-ben a világ legjobb sportolóit fogadja majd

az úszás-, a vízilabda- és a műugrásversenyeken. Az Aquatics Centre-t úgy tervezték, hogy megfeleljen a Seine-Saint-Denis (a házigazda régió) és a francia úszóközösség igényeinek, amely olyan létesítményt kap, amely a legnagyobb nemzeti- és nemzetközi versenyeknek is otthont adhat. Az Aquatics Centre az A1-es autópályán átvéllő gyaloghídon keresztül kapcsolódik majd a szomszédos Stade de France-hoz, felépítése moduláris: a játékok ideje alatt 5000 férőhelyes lesz, amit a záróünnepség után visszabontanak 2500 férőhelyesre. Úgy tervezték, hogy alacsony szén-dioxid-kibocsátású legyen, és minden építőanyaga bioalapú. Fa- és tetőszerkezetét úgy alakították ki, hogy illeszkedjen a környező zöldövezetbe. Az 5000 négyzetméteres, fotovoltaiikus panelekkel fedett tető Franciaország egyik legnagyobb városi napelemparkja, amely a központ teljes energiaszükségletét biztosítja. A belső berendezési tárgyak újrahasznosított anyagokból készültek, és Franciaországban gyártották őket, hogy bemutassák mire képesek ezen a téren. A tervező a VenhoevenCS és az Ateliers 2/3/4 iroda volt.

Stade de France

A 2024-es párizsi olimpiai és paralimpiai játékokra a Stade de France, az ország legnagyobb stadionja olimpiai rendezvényhely-

színné alakul át, miután három évtizede Franciaország legjelentősebb sporteseményeinek ad otthont. A Saint-Denis-ben épült Stade de France-t Michel Macary, Aymeric Zublena, Michel Regembal és Claude Constantini építésszek tervezték, és az 1998-as franciaországi labdarúgó-világbajnokságra készült el. 1998. július 12-én Franciaország 3-0-ra legyőzte Braziliát a döntőben, amelynek akkor 80 ezer néző örülhetett a stadionban (hacsak nem brazilok voltak). Azóta ez a multisportaréna folyamatosan helyszínt biztosít a legnagyobb sporteseményeknek – a 2003-as atlétikai világbajnokságtól kezdve a 2007-es és a 2023-as rögbi-világbajnokságon át a 2016-os labdarúgó-Európa-bajnokságig. Minden évben itt rendezik a francia labdarúgó- és rögbiválogatott mérkőzéseit, valamint a francia és nemzetközi művészek legnagyobb koncertjeit. A játékok után visszaáll a rend: a Stade de France látja majd el az ország legnagyobb sport- és kulturális eseményeinek házigazdai feladatait, és továbbra is a francia labdarúgó- és rögbiválogatott otthona lesz.

A piramis

A Bercy Arena a kultúra és a sport ikonikus helyszíne Párizsban és egész Franciaországban, könnyen felismerhető a XII. kerületben található párizsi tájból kiemelkedő

piramis alakjáról. Az 1984-ben épült helyszín nemcsak olyan sporteseményeknek adott otthont, mint a Rolex Paris Masters (az ATP Tour nemzetközi férfi tenisztornája) és a 2018-as női kézilabda-Európa-bajnokság utolsó fordulója, hanem olyan francia és nemzetközi előadók koncertjeinek is, mint Madonna, a Daft Punk, Johnny Hallyday és Paul McCartney. A felújított Bercy Aréna ma már minden szükséges feltételnek megfelel a nagy versenyek és kulturális események megrendezéséhez. Építése óta ez a multisporthelyszín már több mint 30 millió nézőt fogadott több száz rendezvényen, az atlétikától kezdve a kosárlabdán át a jégkorongig és a motokrosszig. Ezúttal a trambulin-, kosárlabda- és a tornaversenyeknek ad otthont.

Champ de Mars Aréna

Egy 10 ezer négyzetméteres ideiglenes épület, amelyet eredetileg azért építettek, hogy ideiglenes rendezvényhelyszín legyen, amíg tart a Grand Palais felújítása. De ha már ott van, a 2024-es párizsi olimpiai és paralimpiai játékok versenyének is otthont ad, judo- és birkózóversenyeket tartanak itt. A Jean-Michel Wilmotte építész által tervezett, a Grand Palais-t tükröző, harmonikus ívekkel és esztétikával rendelkező faszerkezetű aréna 2021 elején épült fel, és zökkenőmentesen illeszkedik a városképbe. Év végén lebontják, de a tervek szerint a fenntartható módon előállított építőelemeit újrahasznosítják majd.

A versailles-i kastély kertjeinek szívében, a Grand Canal-tól nyugatra egy ideiglenes szabadtéri arénát alakítottak ki, amit több lelátó szegélyez. Ez az aréna a díjugrató és díjlovagló versenyszámokat látja vendégül. A játékok végén a kastély környékén létesített ideiglenes épületeket lebontják.

III. Sándor híd

Párizs szívében a Pont Alexandre III az 1900-as világkiállítás óta a város legemlékezetesebb eseményeinek része, egyben egyedülálló műalkotás. Az 1891-ben aláírt

francia-orosz szövetség jelképeként épült. Nem véletlenül kapta a nevét III. Sándor orosz cárról. Cserébe a szentpétervári Neva fölé épült a „Trojtsky” Szentháromság-híd. A III. Sándor híd alapkövét 1896-ban II. Miklós cár és Alekszandra Fjodorovna cárnő tette le. A híd 45 méter széles, 107 méter hosszú, négy lenyűgöző oszlop határolja, amelyek aranszínű bronzszobrokat tartanak, és a 2024-es párizsi játékok alatt számos eseménynek biztosítanak látványos hátteret. A híd összeköti a Párizs 2024 két másik sportlétesítményét: a Grand Palais-t és az Invalidusokat, és tökéletesen illusztrálja azt a célt, hogy a játékok a francia főváros központjában, a legismertebb és legkedveltebb nevezetességek között valósuljanak meg. A híd egy kőhajításnyira van a Concorde-tól, az Arena Champ-de-Mars-tól, a Pont d'Iéna-tól és az Eiffel-torony stadiontól, így az egész terület megtelik az olimpia szellemiségével – legalábbis a szervezők reményei szerint. Az ideiglenes lelátók adnak helyszínt az egyéni kerékpáros-időfutatok, az úszómaraton, a triatlon és a paratriatlon célba érkezéséhez.

Paris La Défense Arena

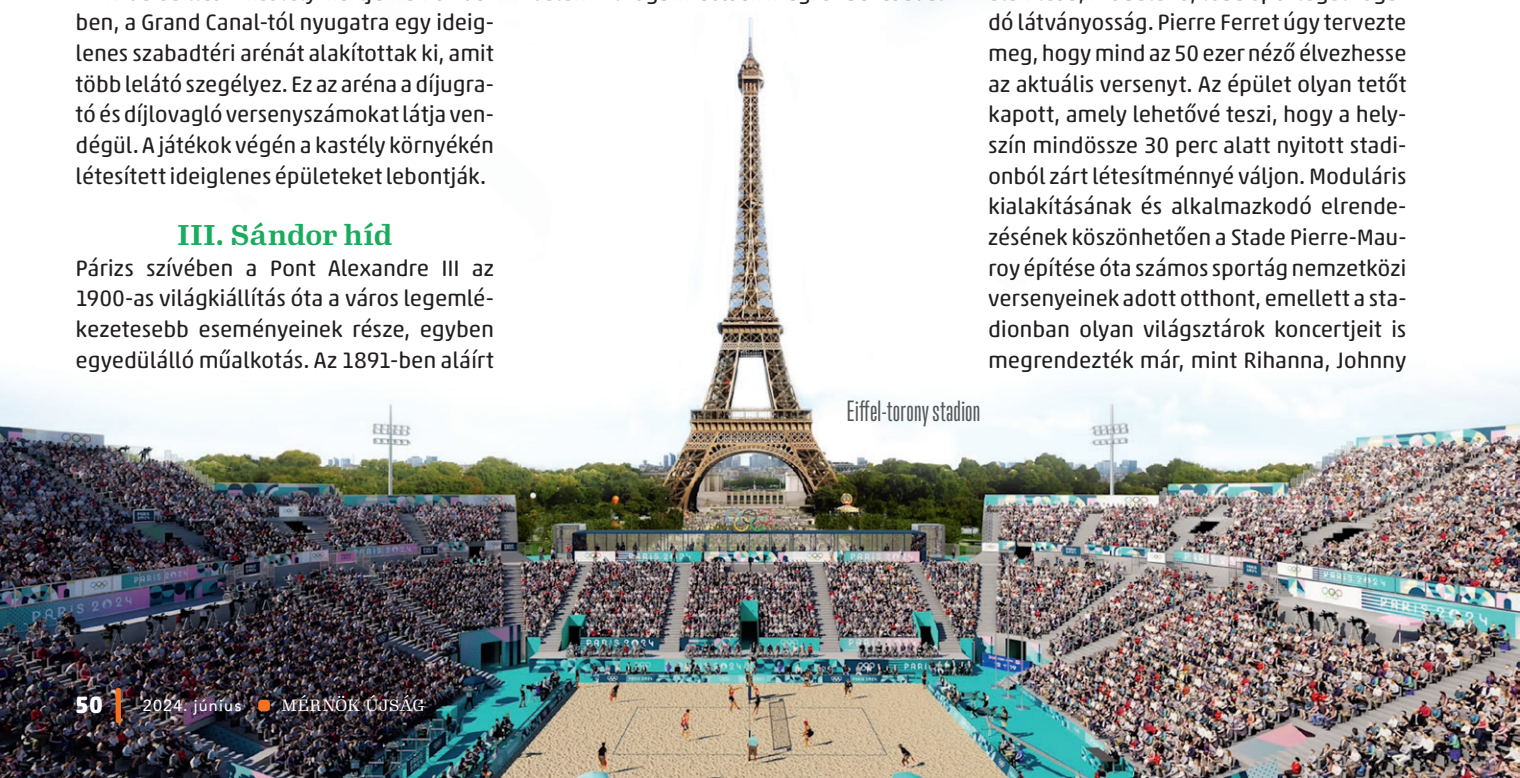
Méretét, kapacitását és technológiáját tekintve is kivételes létesítmény: összesen 13 km hosszú lelátó, 28 632 négyzetméternyi pálya. A helyszín megnyitása óta már több mint kétfélmillió nézőt fogadott, vezető nemzetközi művészek előadásával, konferenciákkal és szemináriumokkal, valamint rögbimeccsek megrendezésével.

2024-ben először úszóversenyeknek is otthont ad, egy moduláris, többcélú szerkezetnek köszönhetően. Az aréna 2017-ben nyitotta meg kapuit, és ikonikus modern dizájn vonalat visz Christian de Portzamparc építész jóvoltából. A világ egyik legnagyobb – hét tenispályának megfelelő nagyságú, 1400 négyzetméternyi interaktív – kijelzővel. Az épület külső homlokzatát alkotó 600 dinamikus, üvegfelületnek köszönhetően az aréna szintre életre kel a különböző események alkalmával. Idén nyáron a 2024-es párizsi olimpiai és paralimpiai játékok színeiben fog pompázni.

A Párizs 2024 már a játékok megrendezésére irányuló pályázat korai szakaszától kezdve lehetővé kívánta tenni, hogy a városi sportok a természetes környezetükben, a stadionoktól távol, a város szívében is teret hódítsanak. Ezt az elképzelést tökéletesen illusztrálja a Concorde tér ideiglenes átalakítása nyitott arénává. A NOB felkérte a játékok szervezőbizottságát, hogy ideiglenesen új sportágakat és új eseményeket is vegyenek fel a programjukba. Ennek megfelelően az itt kialakított pályákon tartják majd a BMX freestyle-, a gördeszka- és a 3x3 kosárlabdaversenyeket.

A kézilabdameccsek otthona

A 2012-ben épült Stade Pierre-Mauroy, amely Franciaország egyik vezető labdarúgóklubjának, a Lille Olympique Sporting Clubnak (LOSC) ad otthont, egy látványos kialakítású, moduláris, több sportágat fogadó látványosság. Pierre Ferret úgy tervezte meg, hogy mind az 50 ezer néző élvezhesse az aktuális versenyt. Az épület olyan tetőt kapott, amely lehetővé teszi, hogy a helyszín mindössze 30 perc alatt nyitott stadionból zárt létesítménnyé váljon. Moduláris kialakításának és alkalmazkodó elrendezésének köszönhetően a Stade Pierre-Mauroy építése óta számos sportág nemzetközi versenyének adott otthont, emellett a stadionban olyan világsztárok koncertjeit is megrendezték már, mint Rihanna, Johnny



Eiffel-torony stadion



Hallyday és a Depeche Mode. A 2014-es és 2017-es tenisz-Davis-kupa-döntőket, a 2016-os labdarúgó-Európa-bajnokság több mérkőzését, a 2015-ös kosárlabda-Európa bajnokságot és a 2017-es kézilabda-világ-bajnokságot követően most a 2024-es párizsi játékok kézilabdatornáit rendezik itt.

Marseille Stadion

A legendás létesítmény (más néven Stade Vélodrome) Franciaország második legnagyobb arénája, amely építése óta az Olympique de Marseille (a város labdarúgóklubja) európai és nemzeti sikereinek színhelye. Az 1937-ben épült Stade Vélodrome több felújításon is átesett a legutóbbi, 2014-ben befejezett korszerűsítésig, amelyet a SCAU építésziroda irányításával végeztek el. A Stade Vélodrome modern, az íves lelátókat fedő tetőnek köszönhetően elegáns, szó szerint nagy ívű külsőt kapott, és megnövelték a befogadóképességét, amely most 67 ezer fő. A korszerűsített infrastruktúra lehetővé teszi, hogy a fűtési igényeinek felét egy szomszédos szennyvíztisztító telep hulladékhőjéből nyerje,

és új rendszert hoztak létre az esővíz újrafelhasználására. Az Olympique de Marseille hazai mérkőzésein kívül a stadion adott otthont a francia válogatott mérkőzéseinek, valamint a XX. század első fele óta Franciaországban rendezett valamennyi jelentős versenynek: az 1938-as és 1998-as labdarúgó-világbajnokságnak, az 1984-es és 2016-os labdarúgó-Európa bajnokságnak, továbbá a 2007-es és a 2023-as rögbi-világbajnokságoknak. A Stade Vélodrome emellett rendszeresen ad otthont nemzetközi sztárok koncertjeinek, többek között a Rolling Stones, a Pink Floyd, Céline Dion és az AC/DC fellépéseinek. Most az olimpiai labdarúgótorna egyik helyszíne lesz.

A Porte de la Chapelle Arena egy olyan öködesign helyszín, amelyet úgy terveztek, hogy a szomszédos lakóközösségek számára a játékok után is hasznos örökséget jelentessen. A 8000 férőhelyes Arena kialakítása kifejezetten környezetbarát. Az épület felületének 80 százalékát zöld növényzet borítja, amely „méltóságteljesen” illeszkedik a helyszínt körüllelő parkokba és kertekbe. A homlokzatot újrahasznosítható

alumíniummal burkolták, és az építőanyagok többsége bioalapú (elsősorban fa). A főcsarnok, a körülötte lévő létesítmények és a komplexumot körülvevő terasz mindenki számára hozzáférhető.

Nem lesz megnyitó a stadionban

A franciák szeretnek egy kicsit mindent másképpen csinálni. 2024. július 26-án Párizs – a szervezők reményei szerint – olyan megnyitó ünnepséget celebrál, amely az olimpiai történelem legemlékezetesebb pillanatai közé fog tartozni: most először fordul elő, hogy a megnyitó ünnepséget nem egy stadionban rendezik meg, hanem a város szívében, a Szajrán, illetve annak partján. Valamennyi nemzeti küldöttség csónakkal vonul majd fel, amelyeket kamerákkal szerelnek fel, hogy a televíziós és online nézők közelről láthassák a sportolókat. A több mint tízezer sportoló keletről nyugatra kanyarogva halad át Párizs belvárosán, 6 kilométeren át követve a Szajna folyását. A nézők a felső rakparton ingyen követhetik az eseményeket.



■ A környezetvédelmi szakértők szerepe az ESG feladatkörében

Iránytűt ad

A környezeti, társadalmi és vállalatirányítási aspektusok megfelelő kezelése az elmúlt években átlépte a társadalmi felelősségvállalás és a pozitív marketing küszöbét, és mára a befektetők, szabályozók általános elvárásává vált. Az ESG – azaz a környezeti, társadalmi és vállalatirányítási szempontokat figyelembe vevő megközelítés – iránytűt ad a vállalatok ilyen szempontú kockázatainak becslésére, és így a kapcsolódó befektetések értékelésére.

MMK Környezetvédelmi Tagozat

A különböző kritériumok a vállalat felelősségvállalását, hatásainak mértékét, kezelési terveit és felkészültségét értékelik a kapcsolódó, az üzleti folyamataira vonatkozó behatások potenciális vagy valós negatív hatásainak mérséklésére. A környezeti aspektus esetén környezeti hatótényezők, a társadalmi kritériumok esetén a munkavállalókkal, beszállítókkal,



”

Az MMK által feljogosított környezetvédelmi szakértők munkájára is nagy szükség van.

fogyasztókkal és a működés helyi közösségeivel fenntartott kapcsolatokban mutatott teljesítményt, míg a vállalatirányítási dimenzió mindezek szabályozottságát, folyamatait és kontrolljait értékeli.

Fókuszban a környezeti kritériumok

Az első, a környezeti aspektus értelmezése a szabályozások és iparági gyakorlatokra

építve elsősorban a vállalatok, projektek környezeti hatásait és a környezeti elemek kezelésében mutatott teljesítményét számszerűsíti. A konkrét mutatószámok iparágfüggők, de végső listájuk kizárólag egy kettős lényegességi vizsgálat eredményeként határozhatók meg.

A környezeti aspektus kritériumainak felmérésekor szükséges a vállalat működését ismerő és azt technikai szinten is értő szakértők megléte. A környezeti hatások azonosításához és legfőképp a környezeti teljesítmény javításához a technológiákat és folyamatokat jól ismerő szakemberekre van szükség. Az energiafelhasználáshoz, hulladéktermeléshez, vízhasználat-hoz vagy éppen szennyvízkibocsátáshoz kapcsolódó kockázatok értékeléséhez elengedhetetlen a hulladékgazdálkodási, levegőtisztaság-védelmi, víz- és földtaniközeg-védelmi, zaj- és rezgésvédelmi szakértők bevonása – mind a vállalaton belül, mind külső tanácsadók esetén.

A szükséges szakértelem a mérnöki ismeretek, műszaki koncepciókon túl azok iparági kontextusának értelmezésére is kiterjed. A különböző környezeti hatások mértékének, visszafordíthatóságának, kockázatainak értékeléséhez a vállalatok értékláncának, a szektor egészének kihívásait kell ismerni.

Értelmezhető különálló területként az ESG?

A mérnöki és mély műszaki ismeretek nem hanyagolhatók el az ESG megközelítés alkalmazásakor sem. Az ESG több, mint az egyes részeinek egymástól független összegyűjtése. Az ESG célja a vállalatok mindennapi tevékenységében rejlő nem pénzügyi kockázatok és lehetőségek nyomon követése és csökkentése. A megközelítés, a keretrendszer kiindulása a befektetők felől érkező fenntarthatósági információra való igényhez kapcsolódik. Ezen információigényre – és akár értékelési szempontrendszerre – való válasz a jelentéstétel. Emiatt a növekvő és mára szabályozói elvárássá alakult ESG információk iránti kereslet miatt sok esetben az ESG megközelítést jelentéstételi keretrendszerként értelmezik a mindennapokban. Azonban fontos kiemelni, hogy nincsen globális ESG keretrendszer, de konszenzus van az ESG megközelítésbe tartozó fő témákról. A vállalatok fenntarthatósági teljesítményének bemutatása fenntart-

hatósági jelentéstételi sztenderdek alapján történik, amely összeállításakor erre specializálódott szakértők segítségére is szükség van.

A fenntarthatósági teljesítmény alapadatai, összefüggéseinek felmérése és megítélése a megfelelő szakmai háttérismeretek alapján végezhető el, sőt ezek ellenőrzéséhez is szükségesek azok ok-okozati összefüggéseinek ismerete. Ezek a fenntarthatósági alapadatok lehetnek környezeti jellegűek, amelyek hatékony felhasználásához a szakértői ismeretek elengedhetetlenek.

Elengedhetetlen a környezetvédelmi szakértők bevonása

Az ESG széles körű, vállalati funkciókon átívelő feladatot jelent, így a megoldásnak is több tudományág és szakterület együttműködését igényli, amiben fontos szerepet kapnak a mérnöki tudományok és a környezetvédelmi szakértelem. A jelentéstétellel kapcsolatos feladatok elvégzése is sokrétű felkészültséget és összehangolt munkát igényel mind az érdekelt vállalatok, mind az őket segítő tanácsadók részéről, az azonban biztosan kijelenthető, hogy az MMK által feljogosított környezetvédelmi szakértők munkájára is nagy szükség van.

Az ESG magyarországi képzési, tanúsítási és jelentéstételi gyakorlata még csak kialakulóban van, fontos azonban hangsúlyozni, hogy kizárólag a pénzügyi szektor nem elégséges az ESG által kitűzött célok eléréséhez. Mivel az ESG alapvető célja, hogy az egyes gazdálkodó szervezetek tevékenysége – vagy azoknak egy bizonyos szegmense – fenntarthatósági szempontok alapján is objektíven vizsgálható legyen, ezért elengedhetetlennek tarjuk, hogy már az előkészítés során bevonják a gazdálkodó szervezetek gyakorlati működését jól ismerő környezetvédelmi szakértőket.

Érdemes végiggondolni, hogy kontra-produktív lehet, ha a nemzetközi fenntarthatósági, környezeti és klímavédelmi alaptól eltérő, egyszerűsített jelentéstétel felé terelik a gazdálkodókat, mert a nem megfelelő, a nemzetközi elvárásokkal nem egyező jelentések akár egyes beszállítói pozíciók elvesztéséhez is vezethetnek. Tehát, bár rövid távon nagyobb munkát igényelhet egy jól kialakított képzési, tanúsítási és jelentéstételi elvárás, hosszú távon a gazdasági szereplők érdekeit szolgálná.

Globális egzisztenciális kockázataink

Két Föld között



Bezegh András
ny. egyetemi docens

Pontosabban a két „Föld napja” között. Nemrég múlt el a Föld napja, amely minden évben április 22-én a környezetvédelemre, a természetvédelem fontosságára és a fenntarthatóságra hívja fel a figyelmet. Idén hamarosan jön a másik. Utóbbi a Föld-túllövés napja (Earth overshoot day), amely a környezetvédelem és a természetvédelem, illetve a fenntarthatóság kudarcait jelzi.

A fenntarthatóság kudarca a kereslet-kínálat kiegyensúlyozatlanságában nyilvánul meg, és azt jelzi, hogy a Föld nyolcmilliárd lakójának igénye – a kereslet – az év melyik napjág emészt fel a Föld bolygó adott évre megtermelt természeti erőforrásait – a kínálatot. A legutóbbi ezredfordulón a Föld-túllövés napját szeptember közepén jegyezték, húsz évvel később már egy hónappal korábban, augusztus közepén volt. Idén az előrejelzések szerint (<https://www.holidaycalendar.io/holiday/earth-overshoot-day>) már júliusban lesz, ha igaz, 25-én. Ezt a dátumot a fogyasztási világátlag alapján becsülték. Mi magyarok egy hónappal korábban, május 25-én fogyasztottuk el az éves ráánk jutó részt. Átgondolhatjuk újra fogyasztási szokásainkat, hogy átérezzük a fenntarthatóság fontosságát: figyeljünk saját dolgainkra, ösztönözzük az embereket és a kormányokat: cselekedjenek annak érdekében, hogy csökkentsék az ökológiai lábnyomukat, és hogy egyre fenntarthatóbb életmódot folytassanak, szorgalmazzanak – vagyis a Föld-napok közti idő egyre nagyobb legyen.

Túl sok fenyegetéssel kell mostanában szembenéznünk. Erre már szakkifejezést is találtak, a polikrízis megnevezést. A polikrízis kifejezést újabban a globális környezeti és társadalmi problémák összetettségének jellemzésére használják. Az éghajlatváltozás mellett az emberiség globális egzisztenciális kockázatainak közé tartozik az erőforrások kimerülése, a természet eltűnése, a nem lebomló, toxikus anyagok, a növekvő gazdasági egyenlőtlenség, a hatalmas

menyiségű felhalmozódott és visszafizethetetlen háztartási, üzleti és államadósság, és nem utolsósorban a mostani háborúban emlegetett nukleáris fegyverek. Sajnos hosszsan folytatható a sor.

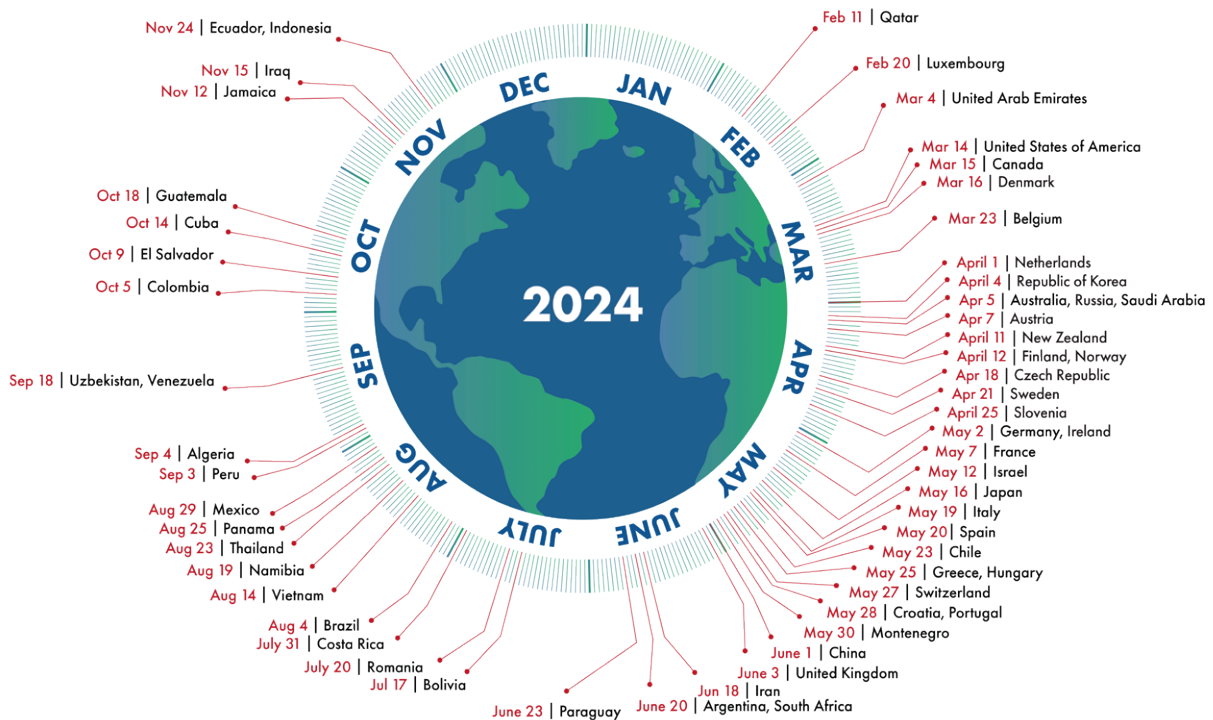
Kereshetjük a mérnöki eszközöket, de belátható, hogy a jelenlegi polikrízisből való kilépésre nincs önmagában hatékony technikai megoldás, mivel a problémák komplexitása és sokrétűsége ezt nem teszi lehetővé. Van ugyan néhány sztereotip válasz, hogy innováció, meg digitalizáció és az okos technológiák, meg a fenntartható technológiák fejlesztése. Ezek működhetnének is annak ellenére, hogy sokszor csak a politikusi verbális problémakezelés eszközei. Kifogás is akad bőven. Legelsősorban az, hogy a túl sok probléma, maga a polikrízis és a sok kudarcos megoldáskeresés tette a világot (értsd: bennünket embereket) érzéketlenné a különböző fenyegetésekre. A nagy energiaátmenet (eddig) nem annyira sikerült, merthogy amit a szél és a Nap termel, az időjárásfüggő és ezért az energiatermelés ingadozó lett, továbbá a beruházási és üzemeltetési költségek is magasabbak lettek. Sok anyaghoz is kitaláltak egy jelzőt, azt, hogy „kritikus nyersanyag” – mert az elektronikai eszközök gyártásában, a hadi- vagy az energiaiparban annyira szükséges neodímiumhoz, praeodímiumhoz, uránhoz vagy cériumhoz nem lehet vagy nem könnyen lehet hozzájutni.

Tudásunk gyarapodása nemcsak felgyorsított bizonyos változásokat, de érzéketlenné is tette az embert számos változás – vagy éppen a szükséges változás hiányának – észlelésére. Tudjuk, szükség van politikai, gazdasági, társadalmi és kulturális változásokra is. Nemcsak új megközelítéseket kell alkalmazni ahhoz, hogy eredményesen mérsékeljük a környezetre kifejtett káros hatásainkat, hanem más, esetleg elfeledett, intelligens viselkedésformák alkalmazására is szükség lehet. Így például lenne mit tanulnunk a hangyáktól, ez pedig az együttműködőkészség.

Az együttműködés – és nem csak mérnököknek – lehet az a kulcsszó, amit most leginkább hangsúlyozni kell. A pontosan kiválasztott, fontos globális problémák megoldásához a globális együtt működés elkerülhetetlen – egyszerűen nincs más megoldás. Így lenne elérhető, hogy a Föld-napok közti idő egyre hosszabb legyen, esetleg a Föld-túllövés napja el is tűnjön a naptárból.

A Föld Túllövés Napja 2024-ben országoként

Az év melyik napjáig emésztik fel az egyes országok a bolygó adott évre megtermelt természeti erőforrásait?
Magyarországon május 25-én volt ez a nap...



For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days.



Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2023 Edition
data.footprintnetwork.org





Fazekasné Nagy Magdolna
1947–2023

Debrecenben született, általános iskolai és középiskolai tanulmányait is itt végezte, majd Pécsen a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán szerzett vegyipari gépészmérnöki diplomát. Gázipari átképző tanfolyam elvégzésével a TIGÁZ Rt. jogelődjénél tervezőként kezdte szakmai pályafutását. 1983-tól tervfelülvizsgálóként közterületi és ingatlanon belüli tervek engedélyezését végezte egészen 2006. októberi nyugdíjba vonulásáig. 1986-ban felvételt nyert a magántervezői névjegyzékbe, 1988-ban „gázelosztó vezetékek és tartozékainak tervezésére”, 1993-ban „ipari szakértői” területre szerzett jogosultságot. Számtalan település gázellátási tervének felelős tervezője, közületi és magán ingatlanok gázellátási tervezője, bírósági perekben szakértő volt. 2007-től családi vállalkozás keretében tevékenykedett tervezőként.

A Hajdú-Bihar Vármegyei Mérnöki Kamara aktív tagjaként a Gáz- és Olajipari Szakcsoport elnökségében tevékenykedett, több ciklusban az elnökség és a felügyelőbizottság tagja volt.



Hlatky Attila
1957–2024

Kedves Attila! Bár a koromnál fogva idősebb vagyok, de az együtt dolgozott szakértői évek során szakmai vonatkozásban sokat tanultam tőled. A precizitásod, a pontosságod, a szakma iránt elkötelezettséged tette különleges szakemberré a szememben. Egy-egy nehéznek tűnő feladat megoldása érdekében sokszor kikertem a tanácsodat, ez lehetet a nap bármely szakában, a segítő szándékod töretlen volt. Az évek hosszú során mint társszakértő vettem részt a közös munkánkban épületvillamos szakterületen. A szemlékre történő utazásink vidám hangulatban zajlottak, menet közben beszélgettünk át nyaralásaink élményeit, megtörtént eseményeit, mely több esetben poénnal záródott. A magam részéről emberileg és szakmailag pótolhatatlan kollegát veszítettem el személyyedben. Emlékedet megőrizve, fájdalommal búcsúzom.

Varga Mihály villamosmérnök, igazságügyi szakértő



Opicz Pál
1940–2024

1940-ben született Szombathelyen, négygyermekes család legfiatalabb tagjaként. Ebben a családban az apa vízvezeték-szerelő volt, így a család három fiúgyermek szakmai iránya behatárolt volt, mindhármán (Károly, Rudolf és Pál) gépészmérnökök lettek. Mindegyikük végigjárta a szakmai „létra” összes fokát, belekóstoltak a segédmunka, a szerelés, a művezetés összes (épületgépészeti) rejtelmibe, mielőtt elvégezték az egyetemet és vezető-k-tervezők lettek.

Pál már a háború után kezdett segíteni édesapjának a különféle szerelési munkákban. Közben 1954-ben elkezdte Budapesten az Épületgépészeti Technikumot. 1959-ben felvették a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karára, ahol 1965-ben diplomázott. Mérnöki oklevele megszerzése után több szerelőipari cégnél dolgozott különféle beosztásokban, míg 1966-ban áthelyezték az ÉVM 43. sz. Építőipari Vállalathoz. Itt is sok lépcsőt bejárta, míg a 6. sz. üzem vezetője lett. Ez volt az az üzem a háztartási technológiával működő vállalatnál, ahol az épületek gépészeti és villamos rendszereinek kivitelezésével foglalkoztak. Közben 1979-ben gazdasági mérnöki diplomát is szerzett. 1991-től 2002-es nyugdíjba vonulásáig a Csősz Rt.-nél dolgozott mint főmérnök.

1984 óta rendelkezett G2 épületgépészeti tervezői engedéllyel, amelyet 2009-ig fenntartott, így nagyszámú terv és kivitelezés őrizi a nevét. Számos szakmai cikk és a „Háztartási épületek épületgépészeti szerelése” című szakkönyv után nyugdíjas éveiben az Épületgépészeti Múzeum igazgatóságának lett a tagja, ahol még romló egészségi állapota ellenére is hasznos feladatot végzett.

Opitz Gábor



MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS AZ ÉPÍTŐIPAR

Hol tartunk most és mi – lehet – a jövő?

Két előadás és egy kerekasztal beszélgetés a Magyar Mérnöki Kamara szervezésében

HELYSZÍN: 1118 Budapest, Budaörsi út 125/A
2024. június 18., 16 óra

Az esemény online formában is követhető!

16:00 – Mesterséges Intelligencia az üzleti transzformációban (MI az alapoktól)

ELŐADÓ: Szűcs Imre, TestIT Zrt. AI&Data üzletág (AiIT) vezetője



Szűcs Imre több, mint 20 éves gyakorlati tapasztalattal rendelkezik adatmenedzsment és mesterséges intelligencia területen. Számos szektorban alkalmazta sikeresen az MI-t, mint pénzügy, távközlés, FMCG, digitális üzlet, genomika, tech és olajipar. Olyan cégeknél épített ki és menedzselt csapatokat, mint a Telenor, a Bauer Media Group és a MOL-csoport, hogy támogassa a digitális átalakulást az MI és az adattudomány segítségével. Imre emellett a Startup és akadémiai területeken is közreműködik, és rendszeres előadója nemzetközi AI és Data Science konferenciáknak. Jelenleg a TestIT Zrt. AI&Data üzletágának (AiIT) vezetője. A TestIT Zrt nemrégiben megalakult AI&Data üzletága – az AiIT – a hazai és nemzetközi nagyvállalati ügyfeleit támogatja mesterséges intelligencia és adatmenedzsment megoldásokkal. Ennek keretében MI és Adat-stratégia alkotásban, adatmenedzsment megoldásokban és mesterséges intelligencia megoldások fejlesztésében nyújtanak nagyvállalati szinten is alkalmazható megoldásokat. Kiemelkedő gyakorlati tapasztalattal bírnak a mesterséges intelligencia modellek fejlesztése mellett azok validálásában, az AI Act-re való felkészülés támogatásában és a legmodernebb Generatív MI megoldások bevezetésében.

17:00 – AI az építőiparban

ELŐADÓ: Vatai Krisztián, FDB tulajdonos ügyvezető



Az FDB tulajdonos ügyvezetője, s egyben a Dijkstra megálmodója az IBS-en végzett közgazdasági szakon. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetemen szakdolgozati bírálói tevékenységet végez a homlokzati szakágon. 2005-ben részt vett, mint projektvezető a később carVertical-nak keresztelt szoftver elődjének a fejlesztésében, az akkori Budapest autófinanszírozási zrt., és az IND cybersecurity szoftverfejlesztő cég készítette a fejlesztést. Ezután 2007-2008 között a Budapest Banknál vezette a digitalizációs stratégia kidolgozását, mint Corporate Business Manager, majd 2009-2010ig szeniori előléptetés után a bank új hitelező folyamatainak fejlesztéséért felelt, valamint új sales modelleket készítettek a megrendelők részére. A CIB Banknál vállalati platform fejlesztést hajtott végre, mint regionális sales vezető 2010-2014. között. Ezután az Ivanka Factory Zrt-nél UHPC technológiával gyártott finombeton homlokzatburkolati,

száját receptúrájú anyag fejlesztését dolgozták ki. A márkát nemzetközi szintre emelte és New Yorkban, Tel-Avivban, Abu Dhabiban és Londonban megvalósuló projekteken keresztül épített ki egy jelentős kapcsolati hálót, valamint szerzett tapasztalatot a külföldi piacokról.

Az FDB kb. másfél évvel ezelőtt indult Dijkstra platformja a legtöbb fontos rendszert összefogja. Az AI-n belül az adatokkal, gépekkel, gépi tanulással és a data science folyamatával foglalkozunk, mely leginkább az értelmezésről és döntéstámogatásról szól. Az AI a mért adatokból előrejelzéseket kínál, ez pedig jó eszköz az idő redukálásához, ugyanis a program természetesen mindent sokkal gyorsabban végez el, de a döntés végső soron a mi kezünkben lesz. Az algoritmusok használata gyorsítja a folyamatokat, és igen, ez adott esetben valóban kiválthatja a kiszolgáló segítségmennyet. Itt akkor jelentkezik valós probléma, amikor már az AI dönt helyettünk, de ez egyelőre egy nagyon távoli jövőkép. Az algoritmusok egyébként nem mai jelenségek, mi már 2007-ben olyan szoftverrel dolgoztunk, amely 99%-ban működőképes dolgokat jelez előre, mi ezek alapján hoztuk meg a döntéseinket.

18:00 – Kerekasztal beszélgetés az előadókkal

BESZÉLGETÉST VEZETI: Kovács Ádám, Brick+Data alapító ügyvezető



Ádám célja, hogy a magyar építőipart digitalizálja és hatékonyabbá tegye, hogy nemzetközi szinten is versenyképes legyen. Ezt a célt két irányból közelíti. Egyrészt a Brick+Data alapító ügyvezetőjeként, csapatával az elmúlt 5 évben a digitális szervezetfejlesztés módszerével ingatlanfejlesztőket, generál tervezőket, kivitelezőket és gyártókat digitalizál, avagy tesz „BIM képessé”. Másrészt az oktatáson keresztül fejleszti az építőiparban résztvevők digitális kompetenciáit. Többek között a BME építészmérnöki képzésén, az Építőmérnöki Kar BIM szakmérnöki képzésén, a Magyar Mérnöki Kamara BIM mesteriskolájában, a Graphisoft BIM menedzser képzésén adja át tudását és inspirálja a résztvevőket a digitális komfortzónájuk elhagyására. Például tréningeket tart arról, hogy miként állítható a mesterséges intelligencia a mérnökök szolgálatába. Építészmérnöki diplomáját a BME-n szerezte, miközben egy félévet az University of Oulu Egyetemen (Finnország) töltött. Elvégezte a MOME adatvizualizációs képzését, a Corvinus jövőkutatás kurzusát és részt vett a Climate-KIC akcelerator programjában „BIM Dashboard” nevezetű fejlesztésével. Doktori tanulmányait 2016-ban kezdte a Műegyetemen, jelenleg doktorjelöltként PhD kutatását végzi BIM-alapú döntéstámogatás témában.

Generációk harca a figyelemért

A Partvonal Könyvkiadó gondozásában látott napvilágot a *Generációk harca – Hogyan értsük meg egymást?* című könyv, amelyet a *Mérnök Újság* 2021. októberi számában mi is bemutatunk. Steigervald Krisztián közgazdász és coach első könyve idehaza elsőként vállalkozott a generációk közötti kommunikációs különbségek bemutatására. E kötet folytatása a *Generációk harca a figyelemért – Hogyan tanuljunk egymástól, egymásért?*, amely a figyelem és a figyelmetlenség fogalmát helyezi fókuszba, így a következő kérdésekre igyekszik választ adni: Kinek mit jelent a figyelem? Milyen szokások, családi szabályok és hagyományok alapján döntjük el, mire figyeljünk és mire nem? Milyen mértékben rendezte át az életünket, hogyan tereli a figyelmünket a digitális tér? Miért van annyi figyelemzavaros ember a társadalmunkban? Képesek vagyunk még ebben a zajban figyelni egymásra, és önmagunkra?



A szerző személyes példák és kutatások alapján, kommunikációs, pszichológiai, mentálhigiénés és pedagógiai szempontokat egyaránt figyelembe véve vizsgálja a generációk tartalomfogyasztását, értékrendjét és emberi kapcsolatait a szerzőtől már megszokott közvetlen, érthető stílusban – számos „aha!”-élménnyel szolgálva az olvasónak. Steigervald Krisztián huszon-

öt évnyi „vidéki” lét után költözött Budapestre, ahol nyolc évig egy nemzetközi piackutató cégnél dolgozott. Ez idő alatt kezdte meg a pszichológiai tanulmányait. A generációk kutatásával több mint húsz éve foglalkozik, emellett rendszeresen tart szülői, pedagógusi és vezetői workshopokat, tréningeket. Előadásait járja az országot, és igyekszik a kölcsönös megértés magját elhinteni a hallgatóság körében.

Sugárvédelem a gyakorlatban

A Typotex Kiadónál megjelent *Sugárvédelem a gyakorlatban* című szakkönyv korszerű, alapos áttekintést ad az ionizáló sugárzások elleni védelem legfontosabb elméleti kérdéseiről és gyakorlati módszereiről. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakosztály támogatásával, sugárvédelmi szakemberek által írt kötet minden olyan témát érint, amelyre a sugárvédelemmel foglalkozók találkozhatnak munkájuk során. A tudományterület fejlődésének ismertetését követően a szerzők tárgyalják a sugárvédelem dozimetriai alapjait, valamint az ionizáló sugárzás biológiai és egészségkárosító hatásait. Külön fejezetek foglalkoznak a sugárvédelem szabályozásával, a külső és belső sugárterhelés elleni védekezés módszereivel, a nyitott és zárt radioaktív sugárforrások biztonságos felhasználásának feltételeivel, a radioaktív anyagok szállításának szabályaival, továbbá az intézményi alkalmazás során keletkező radioaktív hulladékok kezelésének és elhelyezésének kérdéseivel. A sugárvédelemben alkalmazott ellenőrzési feladatokat ismertető fejezeteket a sugárvédelmi műszerek metrológiai követelményeit



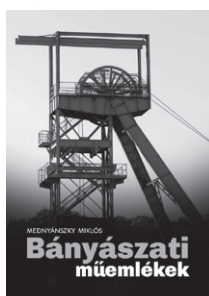
bemutató rész követi. A lakosság különböző forrásokból származó sugárterhelésének és a nukleáris veszélyhelyzet kezelésére vonatkozó alapelvek áttekintése után bemutatják a Paksi Atomerőmű sugárvédelmi szervezetének felépítését, működését és rendszereit. A kötetet záró, gyakorlatorientált fejezetében részletesen

ismertetésre került a méréstechnika alapjai és a mérések kiértékelésének módszerei is. A kötet egyik szerkesztője Pesznyák Csilla fizikus, orvosbiológiai mérnök, a BME Nukleáris Technikai Intézetének oktatója. Szerkesztőtársa, Deme Sándor (1936–2024) Bay Zoltán-díjas villamosmérnök sajnos már nem érthette meg a könyv megjelentetését.

Bányászati műemlékek

Az elmúlt három évtizedben a hazai mélyművelésű bányászat szinte teljes egészében megszűnt, a hozzá tartozó épületek jelentős része megsemmisült. Szinte az utolsó pillanatban ébredtek rá a szakmáért és az ipartörténetért felelősséget érzők, hogy ezek az építmények mindenképpen megőrzésre érdemesek, mert nemcsak ipar- és építészettörténeti szempontból fontosak, de a bányásztársadalom hagyomány- és identitásőrzésének is fontos elemei. A TERC Szakkönyvkiadó által megjelentetett *Bányászati műemlékek* című könyv bemutatja a hazai bányászat múltjához kapcsolódó műemlékeket, azok történetét és állapotát. A szerző, Mednyánszky Miklós bányász- és geotechnikai mérnök elsősorban az ipari műemlékekre koncentrál, de nem lehet említés nélkül hagyni a nem termelési célú olyan építményeket, épületeket sem, amelyek szintén a bányászathoz köthetők.

Hazánkban jelenleg tucatnyi bányászati műemléket tartanak nyilván, amik között a mérnöki alkotás csúcsát jelentő vasbeton aknatornyot ugyanúgy találunk, mint egykori teljes bányauzemet. Ezekről az épületekről, építményegyüttesekről – az 1980-as években pár száz példányban kiadott minikönyv kivételével – még nem jelent meg kiadvány magyar nyelven. Napjainkban téves vélekedés, hogy a bányászat kárt okozó tevékenység, de emiatt egyre jobban háttérbe szorul, és sok helyen megszűnik. Ennek következtében gyorsan elterjedt a társadalomban az iparág lenézése, lebecsülése és a



bányászat elutasítása – amiben nagy szerepet játszottak a korábbi évtizedek termelési körülményei, elsősorban a foglalkozás veszélyessége, a nehéz, piszkos munka képe és a gyakori balesetek és tragédiák emléke. A szakkönyv nem titkolt célja a műemlékek bemutatása mellett a bányászat elismertségének, elfogadottságának növelése is.



(1) Iparjogvédelem alatt áll (2) Fotó partnerünk hozzájárulásával



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





mérnök vagyk



ELÉRHETŐ AZ MMK MOBILAPPLIKÁCIÓJA!

TÖLTSE LE MOST!



Hírek, események,
továbbképzés,
mérnökállások!

