

mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

| XXVIII. évfolyam, 7. szám, 2021. július – Ár: 680 Ft

TOKYO
2020


Fenntarthatóság mindenek felett

Az olimpia
mérnöki
létesítményei



TARTÓS
KÉNYSZEREK?

VÁROSI
KÖTÉLPÁLYÁK

A BÉCSI-DOMB
ALAGÚTJA

FORRADALMI
HIBRID KÖTÉS

KIHÍVÁSOK ÉS VÁLASZOK

A 2017-2021. közötti időszak lényegesen eltért
a Magyar Mérnöki Kamara eddigi négyéves periódusaitól.

Ez az időszak olyan kihívásokat tartalmazott, amelyek a kamara eddigi
történetében alig vagy egyáltalán nem fordultak elő.

A ciklus krónikáját és az elmúlt négy évben elvégzett munkát összefoglaló,
mintegy 120 oldalas kamarai kiadvány letölthető a mernokvagyok.hu portálról.





A ciklus értéke

„Panta rhei”. „Minden folyik”, mindig minden ugyanaz és mégis más – tartja a görög Hérakleitosztól származó két és fél ezer éves igazság, amelyet közösségi és egyéni életünk percenként igazol. A kamara negyed évszázada is folyamat: a kihívások állandó változásának és a kamara e változásokra adott válaszainak folyamata. Ebben a folyamatban alapvető kérdés: képes-e a kamara az állandóan változó körülményekre úgy válaszolni, hogy közben teljesíti tagjai elvárásait és a törvényekben meghatározott feladatait. Ráadásul a mérnökök kamarájának felelőssége egyedi: a válaszok nem „csak” a kamara tagságának fontosak, hanem alapvető hatással vannak a nemzetgazdaságra és így a polgárok életkörülményeire is. Mert miről is van szó? Talán egy esztendeje, egy Kínáról szóló rádiós beszélgetésben a riporter megkérdezte a riportalany Kína-szakértőt: egyetért-e azzal, hogy a kínai gazdaság rövid időn belül megelőzi az amerikaiat. A válasz: Ez csak idő kérdése, Amerika teljes éves felsőoktatási kibocsátása kisebb, mint ahány mérnököt Kína évente képez.

Erről van szó. Ez a mérnökség súlya minden országban, hazánkban is. És ezért a köztestület nemcsak saját tagjainak érdekeiért felelős, hanem azért is, hogy tagjai képesek legyenek teljesíteni azt a feladatot, amelyet a nemzetgazdaságban, a nemzet életkörülményeinek alakításában ők (és csak ők) teljesíthetnek. A kamara ciklusainak – egymásra épülve – e feladat teljesítését kell szolgálniuk.

Lássuk röviden, miként teljesült mindez a most lezáruló ciklusban:

A 2017-ben végződő időszak – az új vizsgarendszer bevezetése mellett – alapvetően átalakította a továbbképzés rendszerét: áttekinthetőbbé tette, és bevételeit a kamarába csatornáztta. A most végződő ciklus ezt az eredményt megőrizve bevezette az online képzést és a sikeres, piacorientált mesteriskolai képzést, jelentősen átalakította a vizsgarendszert, és bevezette az online vizsgáztatást.

Folyamatosan erősödött a tanúsítás rendszere, amely ma már lényegében eléri a jogosultságok elfogadottságát. Az előző ciklus kiugró eredménye volt több, kifejezetten a tervezőmérnökök és a nemzetgazdaság érdekeit szolgáló elem beépítése a közbeszerzési törvénybe. A ciklus megőrizte ezeket, miközben sikeresen érvényesítette tagjai érdekét az előzetes vitarendezési eljárásokban.

A ciklusban a kamara előkészítette a beruházásokra vonatkozó átfogó szabályozás alapvető koncepcióját (BFR) és a szakmagyakorlási szabályozás – a közismert 266-os – jelentős módosítását. Az előbbiből eddig csak néhány elem került be a szabályozásba, az utóbbi mára a kormányzati közigazgatási egyeztetés elé ért.

Ez a ciklus az eddigieknél eredményesebbnek bizonyult a szabványokhoz való kedvezményes hozzájutás biztosításában, a tervezők eszközbeszerzését támogató pályázatok

megjelenésében, a szakmai szervezetekkel és a mérnökképző egyetemekkel való együttműködés terén.

Az előző ciklus munkájára alapozva a kamara kiteljesítette az energetikai auditorok és szakreferensek továbbképzését és vizsgáztatását, kiépítette az energetikai tanácsadást, átvette a gázszerek nyilvántartását, 2022. januártól pedig ellátja a klímaberendezések és fűtőrendszerek felügyeletével kapcsolatos feladatokat is. Mindezeket túl a kamara – az Innovációs és Technológiai Minisztériummal, valamint a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatallal együttműködve – több kormányzati energetikai projekt megvalósításában is részt vett.

Az intenzív és bizalmon alapuló együttműködés jellemezte a kamara kormányzati szervekkel fenntartott kapcsolatát, folytatódott a kommunikációs rendszer fejlődése, illetve külön figyelmet érdemel, hogy létrehoztuk a tagokkal való közvetlen kommunikáció módszerét. Ez alapvető változást hozhat nemcsak a tagság és a nyilvántartottak véleményének megismerése tekintetében, de a kamarai döntések széles körű megalapozásában is.

A kamara belső szolgáltatásai is jelentősen bővültek. Megtartottuk és kibővítettük a mérnökgazdálkodással igénybe vehető kedvezmények körét, alapvetően megújítottuk a feladatalapú pályázatok (FAP) rendszerét, jelentősen bővült a szakmai és jogi tanácsadás, nőtt a belső és külső igény a kamara tudásbázisának felhasználására. A következő ciklusban a mérnöki tekintély erősítésének egyik lehetősége, hogy a kamara ezt az igényt kiváló minőségben kiszolgálja.

A ciklus során – és először a kamara történetében – a kamara valamennyi alapvető működési területét ellenőrizték az illetékes állami hivatalok.

A legextrémebb kihívás a ciklusban – ahogy a világ és hazánk számára is – a koronavírus-járvány megjelenése volt. Ennek során a kamara folyamatosan biztosította a tagság és a kormányzat részletes tájékoztatását, a testületek online működését, a hatósági munkát, előkészítette és működtette az online vizsgáztatási és továbbképzési rendszert. Külön kiemелendő, hogy e messze nem szokványos körülmények ellenére a kamara stabil gazdálkodást folytatott, sőt: a ciklus során jelentősen emelte a költségvetés főösszegét. Ebben alapvető szerepet játszott, hogy az MMK a ciklus során minden évben jelentős saját – a területi kamarák befizetésén túli – bevételekre tett szert. Ez a körülmény még a szakmai tagozatok pénzügyi támogatásának növelését is lehetővé tette.

Bízunk abban, hogy a következő ciklus – a széles körű felelősség tudatában és e felelősség viselésének szándékával – a lezáruló időszakra alapozva lehetőleg ennél is többen járul hozzá a kamara alapvető rendeltetésének betöltéséhez.

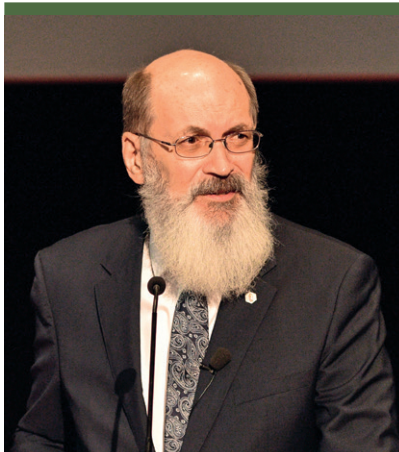
Dr. Virág Rudolf főtitkár



15

Tartós kényszerek

Az élelmiszerlánc technológiai fejlődésének egyik fő mozgatórugója a digitalizáció – hangzott el interjúnkban, amelyben dr. Bánáti Diánát és dr. Véha Antalt kérdeztük a táplálkozási szokások változásáról és az élelmiszer-mérnökök szerepéről.



19

A jövőt szolgáló ciklus

A 2017–2021. évek közötti időszak lényegesen eltért a Magyar Mérnöki Kamara eddigi négyéves periódusaitól. Ez az időszak olyan kihívásokat tartalmazott, amelyek a köztestület eddigi történetében alig vagy egyáltalán nem fordultak elő.



36

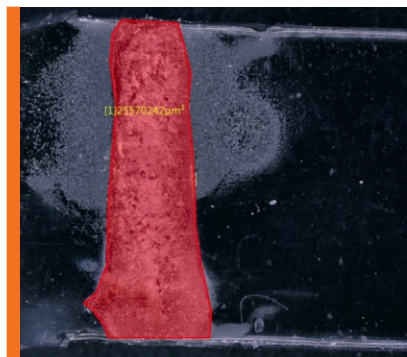
Győr újra a folyók városa lesz

Nagy folyóink, a Duna, a Tisza és a Dráva vízjárásának alakulását egy időben két, egymással ellentétes folyamat jellemzi: a kisvízszintek süllyedése és az árvízszintek emelkedése, azaz a „vízszintolló” nyílása.

48

Forradalmi hibrid kötés

Fém és erősített polimer egyesítési lehetősége lézersugaras technológia alkalmazásával.





44

Megújuló HÉV-vonalak

Támogatási szerződést kötött a kormány a H8-as és a H9-es HÉV felújításának tervezésére.



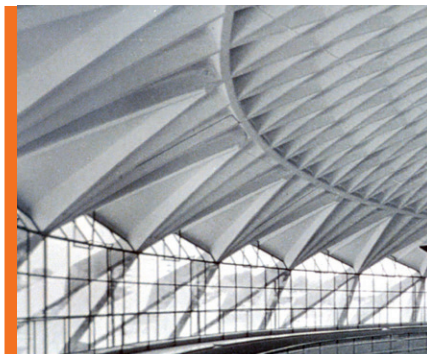
54

Digitális oktatás pandémia idején

Dr. habil. Molnár György, a BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar egyetemi docense a Műszaki Pedagógia Tanszék keretei között vizsgálja a digitális pedagógia és digitális tanulás kérdés-körét és hatását.

51

Tartószerkezet-tervező vagy statikus?



A ciklus értéke	3
A HÓNAP ESEMÉNYEI	6
Az MMK tisztújító küldöttgyűlése	8
Wagner Ernő az országos köztestület új elnöke	
MOZAIK	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	12
INTERJÚ	
Tartós kényszerek	15
Táplálkozás, élelmiszeripar és mérnöki felelősség	
FÓKUSZ – NÉGY ÉV	
A jövőt szolgáló ciklus	19
MMK – 2017-2021	
ÖTLET LAP	
A hőfelhasználás bázisértékének meghatározása	24
Mihez viszonyítsuk az energiateljesítményt?	
PRAXIS	
Városi kötélpályák	28
Környezetbarát tömegközlekedési eszközök	
A Bécsi-domb alagútja	31
Projekt a projektben	
Győr újra a folyók városa lesz	36
Komplex műtárgyegyüttes kialakítása a Felső-Dunán	
Fenntarthatóság mindenekfelett	40
Az olimpia mérnöki létesítményei	
Megújuló HÉV-vonalak	44
Támogatási szerződést kötött a kormány a H8-as és a H9-es HÉV felújításának tervezésére	
Forradalmi hibrid kötés	48
Fém és erősített polimer egyesítési lehetősége lézersugaras technológia alkalmazásával	
Tartószerkezet-tervező vagy statikus?	51
Nem az elnevezés számít	
EGYETEMES	
Digitális oktatás pandémia idején	54
„Nagyon nehéz a diákokat online módon interakcióra bírni”	
Könyvajánló	58



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Nagy Gyula** • Szerkesztőbizottság: **Almási József, Bezegh András, Csallóközi Zoltán, Gilyén Elemér, Madaras Botond, Rácz József, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zarándy Pál** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu • Honlap: www.mmk.hu

Megjelenik havonta • Tagdíjtízeli kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Ipress Center Central Europe Zrt., 2600 Vác Nádas utca 8. • Felelős vezető: Peter Krumholz vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2021. szeptember 3-án jelenik meg.

IMEDIA

Ötvennyolcan vehették át a beruházáslebonyolító mesterlevelet



A már többéves szakmai tapasztalattal rendelkező mérnökök a Beruházáslebonyolító mesteriskola 96 órás, sok esettanulmányt feldolgozó előadás-sorozatának meghallgatásával szerezték meg a legkorszerűbb beruházáslebonyolítói ismereteket. A további érdeklődésre tekintettel a Magyar Mérnöki Kamara által az építésgazdaság meghatározó szereplőivel közösen szervezett mesteriskola folytatódik.

Új tanúsítás: tervezés nukleáris létesítmények környezetében

Az Energetikai Tagozat kezdeményezésére a kamara elnöksége egyhangúlag jóváhagyta, hogy a tagozat „Tervezés nukleáris létesítmények környezetében” elnevezéssel új tanúsítást adhasson ki. A kamara a tervek szerint – az érintett állami szervek és a hazai beruházó támogatásával – ősszel újabb mesteriskolát indít, amely a nukleáris környezetben történő tervezés speciális tudnivalóit oktatja. A képzés iránt máris nagy az érdeklődés. A tananyag a nem nukleáris alapképzettségű mérnökök számára nyújt olyan speciális ismereteket, amelyek nélkülözhetetlenek a nukleáris környezetben – például egy atomerőmű vagy atomenergiát hasznosító egyéb berendezés közvetlen körzetében – megvalósuló beruházások tervezéséhez. Részletek: <http://mernokvagyok.hu/nu-mesteriskola/>

Átadták az észak-balatoni vasútvonal villamosított szakaszát

A Szabadbattyán és Balatonfüred között mintegy 24 milliárd forintból villamosított vasútvonalszakaszt adták át, és előkészületben van az északi parton az összesen mintegy 106 kilométeres Balatonfüred-Tapolca-Keszthely és Tapolca-Ukk vonalszakaszok felújítása, villamosítása. A kapcsolódó közbeszerzésben már beérkeztek az ajánlatok, eredményes eljárás esetén megkezdődhet a tervezés, engedélyeztetés.



Sikeres az árampiac-összekapcsolási projekt

Összekapcsolódtak a kelet-közép-európai országok alkotta 4M MC régió (Csehország, Szlovákia, Magyarország, Románia) és a nyugat-európai országokat lefedő MRC régió árampiacai; az Interim Coupling projekt sikeres zárása még kedvezőbb feltételeket teremt a másnapi villamosenergia-kereskedelemben részt vevő piaci szereplők számára, illetve növeli a térség villamosenergia-rendszereinek rugalmasságát.

A tervezés minősége maradjon fontos bírálati szempont a közbeszerzésekben

Közbeszerzési munkacsoportot hozott létre az MMK elnöksége, amely szeptemberig javaslatokat dolgoz ki annak érdekében, hogy a közbeszerzések során ne változzanak a – jelenleg törvénybe épített – minőségi kiválasztási szempontok. A kamara korábban nagy eredményként értékelte, hogy a tervezők kiválasztásánál a tervezési díj mint bírálati szempont maximum 50%-os súllyal vehető figyelembe, mert ez a korlátozás egyértelműen a minőség alapú kiválasztást erősítette. Feltételeztük, hogy ezt a százalékos korlátozást a törvényből törölnék, így a bíráló a minőségi szempontok súlyozását szabadon határozhatná meg. A kamara ezzel nem ért egyet. A munkacsoport ezért a jelenlegi szabályozás megtartását támogató szakmai anyagot készít, és szeptemberig a Miniszterelnökség elé terjeszti.

Újra kinyitott a Mérnökszalón

Több mint egyéves kényszerszünet után, május 27-én újraindult a Mérnökszalón. Az első vendég Takács Bence televíziós személyiség volt, akivel a házigazda, Seidl Tibor beszélgetett az irodalom szerepéről, az előadóművész mérnökökkel való kapcsolatáról és a hit erejéről. Június 16-án Ilyés Szabó Anna székhely mesemondó csaknem két órán keresztül varázsolta el a Mérnökszalón helyszínén és online közönségét. A sokszor megható, gyakran vidám, de mindvégig mélyen elgondolkodtató beszélgetés megtekinthető a kamara YouTube-csatornáján.

Magyar Energetikus Hallgatók Találkozója a kamarában

A fiatal mérnökök támogatását folytatva az MMK biztosította a helyszínt a Magyar Energetikus Hallgatók VI. Találkozásának. A négynapos programban üzemeltetőgátások, szakmai előadások mellett szakmai vetélkedőt is rendezett a tagozata. A szakmai konferencia megnyitóján Nagy Gyula MMK-elnök felhívta a hallgatók figyelmét, hogy ők lesznek a klímavédelmi stratégia megvalósítói, ők élvezhetik majd egy sikeres klímavédelem előnyeit is, ezért fontos, hogy most és közösen találjuk meg a jó válaszokat a környezeti kihívásokra.

Már a versenyhivatal is vizsgálódik

A Gazdasági Versenyhivatal a drasztikus építőipari alapanyag-áremelkedés okainak feltárására külön vizsgálói csoportot hozott létre, amely kiemelten elemzi a kartellgyanús tevékenységekkel kapcsolatos panaszokat és piaci jelzéseket. Az építőipari szektorban tapasztalható áremelkedés számos lehetséges okra vezethető vissza. Az építőipari nyersanyagárakra növelő hatással vannak többek között az akadozó nemzetközi ellátási láncok, kereskedelempolitikai intézkedések, vámok, külföldi kitettség, kapacitáshiányok és a világjárvány okozta szállítási zavarok. Piacgazdasági körülmények között az árat, mindezen tényezők mellett, a kereslet és kínálat együttes hatása formálja. A magyar versenyhatóság az elmúlt egy évben lefolytatott előzetes vizsgálatait alapján feltárta, hogy egyes építőipari alapanyagok és termékek esetében nagy a külföldi kitettség, melynek kialakulása egészen a privatizációig nyúlik vissza. Magyarországon a kitettség mellett bizonyos alapanyagok tekintetében olyan oligopol piacok is kialakultak, ahol a termelők (eladók) kis számban vannak jelen, nagy piaci erővel rendelkeznek és könnyen megtehetik, hogy áraikat a versenyzői piacra jellemző árszintnél magasabban állapítsák meg. Az építőipari árak emelkedése más országokban és az Európai Bizottságban is komoly fejtörést okoz.

Sikeres az első hazai okoshálózati létesítmény tesztje

Három piaci szereplő fogott össze, hogy a keresletoldali szabályozás elvét egy „pilot” projekt keretében tesztelje. Együttműködésük úttörő módon nyitja meg annak a lehetőségét, hogy az épületek gépészeti rendszereiben rejlő rugalmas tartalékokat kihasználva időszakosan csökkentsék a fogyasztást a digitális szabályozáson keresztül.

Letették a Kalocsa-Paks Duna-híd alapkövét

Az 512. sz. főút 7-es km-szelvénye után a Duna felett egy új, 2x1 sávú, a kétoldali hullámtéri résszel együtt összesen 946,2 méter hosszúságú, 10 támaszú híd épül. A három rész különböző szerkezeti rendszerű, de egy egységet alkot. A bal és jobb oldali hullámtéri hidak egyaránt háromnyílású, acél szekrénytartós gerendahidak, vasbeton pályalemezzel. A mederhíd 119 m-200 m-119 m támaszközű, öszvér keresztmetszetű, extradosed típusú híd (pilononként 10-10 kábellet). Ez azt jeleneti, hogy a fellépő erőket a hídszerkezet teljes hosszában végigvezetett kábelekkal veszik fel, amelyeket a nagyobb feszítávolság biztosítása miatt egy vagy több pilonra vezetnek fel. A kábeleket a szerkezet két végén feszítik meg. A híd főtartója kétcéllás szekrénytartó, amelynek első részét mindkét oldalon konzolos kialakítású vasbeton pályalemez alkotja. A két középső támasznál a hídszerkezettől 21,8 méter magasságba nyúló vasbeton pilonok készülnek. A 2024 nyarára elkészülő Kalocsa-Paks új Duna-híd a 20. híd lesz a Duna magyarországi szakaszán.

24 milliárdos keretösszeggel folytatódhat az ÉPÍTŐ támogatási program

A mintegy 121 ezer vállalkozást tömörítő, hozzávetőleg 340 ezer embert foglalkoztató szektor technológiai színvonalának, gépesítettségének javítása érdekében a kormány további két évre kiterjeszti az ÉPÍTŐ támogatási programot. Az idén 10,5 milliárd forintos keretösszeg 2022-ben és 2023-ban 12-12 milliárd forintra nő. A megemelt forrásmennyiség a kiírás eddigi elemei mellett az iparági duális képzés meg erősítésére és az ágazati digitalizáció felgyorsítására is fordítható.



Wagner Ernő az országos köztestület új elnöke

Az MMK tisztújító küldöttgyűlése

Tisztújító küldöttgyűlést tartott július 2-án a fővárosi Lurdy Házban a Magyar Mérnöki Kamara. A köztestület legfőbb döntéshozó fóruma a 2020. évi testületi beszámoló, valamint a kamarai költségvetés megtárgyalása, illetve elfogadása után döntött új tisztségviselőiről, és az országos szakmai önkormányzat négy évre elnökké választotta Wagner Ernőt.

Dubniczky Miklós

A területi kamarák és a szakmai tagozatok küldötteit – a szavazásra jogosult 281 küldöttből 196 jelent meg – elsőként a Magyar Mérnöki Kamara leköszönő elnöke, *Nagy Gyula* üdvözölte, majd *Fülek Zsolt*, a Miniszterelnökség – mint a köztestület törvényességi felügyeletét ellátó szervezet – építészeti és építésügyi helyettes államtitkára köszöntötte a résztvevőket.

Változó világban

Mint *Fülek Zsolt* rámutatott, ezen a napon több fontos feladata is lesz a szakmai önkormányzat képviselőinek – a törvényességi beszámoló elfogadása, valamint az új tisztségviselők megválasztása –, és a járvány enyhülésével ezt már személyes részvétel mellett tudják megtenni. *Fülek* szerint az előző négy évre mint

eredményes időszakra lehet visszatekinteni, amely hatalmas küzdelmekkel és megpróbáltatásokkal teli volt, amihez még a pandémia is hozzájárult. „Amióta elkezdtük a közös munkát, hihetetlen rapiditással változik hétről hétre körülöttünk a világ. Mindez nem mindennapi kihívás a kamarai tagság és a vezetés részére, éppen ezért köszönöm azt a kollegiális és aktív együttműködést, ami az elmúlt időszakot jellemezte.”

A helyettes államtitkár külön is kitért a 266/2013. kormányrendelet módosításának ügyére, amelyért „*Nagy Gyula* elnök úr hivatalba lépése óta küzdött, és amely jelenleg közigazgatási egyeztetésen van, s remélhetően hamarosan hatályba léphet”. Végül *Fülek Zsolt* köszönetet mondott *Nagy Gyulának* és *dr. Virág Rudolf* főtitkárnak a köztestületért végzett munkájukért.

A határozatképesség megállapítása, a küldöttgyűlés tisztségviselőnek és a szavazatszámoló bizottság tagjainak megválasz-





tása, valamint a napirend elfogadása után a küldöttek elsőként az MMK elnökségének 2020. évi beszámolóját tárgyalták. Az elnökség nevében az országos kamara elnöke rövid visszatekintésben foglalta össze a 2017–2021 közötti ciklus főbb történéseit, törekvéseit és eredményeit. Beszélt a szakmagyakorlási jogosultság alapvető szabályozásának megújítási igényéről – „Z66-os”, építésgazdasági stratégia –, az energetikai tanácsadás elindításáról, a hűtési és fűtési rendszerek felülvizsgálatáról, a kata-szabályozás módosításáról, a kis mérnökirodák eszközfejlesztési pályázatáról, a szakmai tagozatok finanszírozásáról, új együttműködések kialakításáról az egyetemekkel, az online vizsgarendszer „üzembe állításáról”, a tanúsítási rendszer megerősítéséről, a sikeres meszteriskolákról, a mérnöki napidíjak korrekciójáról, a tagok és nyilvántartottak közvélemény-kutatásairól, továbbá az elmúlt ciklus néhány meghatározó kamarai eseményéről.

Vita nélkül

A jogszabály szerint elkészített pénzügyi beszámolókhöz *Molnár Tamás*, az elnöki kabinet vezetője fűzött kiegészítő magyarázatot, majd a felügyelőbizottság írásban kiküldött beszámolóját *Németh László* fb-elnökhelyettes, míg az etikai-fegyelmi bizottság jelentését *Kövesi Tibor*, a grémium elnöke egészítette ki röviden szóban.

A döntéshozó fórum vita és hozzászólások nélkül, egyhangúlag fogadta el az előterjesztett beszámolókat – a Magyar Mérnöki Kamara gazdálkodási beszámolóját és közhasznúsági jelentését 374 552 ezer forint mérlegfőösszeggel, 8850 ezer céltartalékképzés mellett, 18 496 ezer forint közhasznú és 11 181 ezer forint vállalkozási tárgyú évi eredménnyel az előterjesztett mérlegbeszámoló szerint fogadta el.

A küldöttgyűlés az MMK 2021. évi költségvetési tervét 652 235 ezer forint bevételi és 651 335 ezer forint kiadási előirányzattal, míg a 2022. évi költségvetési tervét 565 950 ezer forint bevételi és 565 625 ezer forint kiadási előirányzattal fogadta el. (A küldöttek a jövő évi büdzsé előterjesztése előtt tárgyalták a 2022. évi kamarai díjtáblázatot két változatban, és úgy döntöttek, hogy a jövő évi kamarai díjakat a jelenleg érvényes díjakkal azonos mértékben alapítják meg.)

A munkaülés zárásaként Nagy Gyula leköszönő elnök bemutatja a rendezvényre készült, *Kihívások és válaszok* címmel megjelent ciklusbeszámoló kiadványt, vázlatosan összefoglalta az elmúlt négy év teljesített feladatait, kamarai aktivitásait, és röviden beszélt a mérnöktársadalom előtt álló legfontosabb teendőkről.



Füleky Zsolt



Nagy Gyula



Molnár Tamás





Tisztújítás

A küldöttértekezlet utolsó aktusaként – *Csohány Kálmán* levezető elnökletével – tisztújításra került sor, melyet ezúttal hagyományos, szavazólapos módszerrel bonyolított le a szakmai önkormányzat. A szavazások megkezdése előtt a választási jelölőbizottság elnöke, *dr. Kukai Tibor* számolt be vetített előadásban a jelölési folyamat statisztikai adatairól, a rendszer működéséről, valamint a választás előkészítéséről. A küldöttek döntöttek arról is, hogy az MMK tisztviselőit ezúttal is négyéves mandátummal választják meg.

A szavazás az egyes tisztségek típusa szerint – a „legördülési szabályokat” is figyelembe véve – összesen három fordulóban zajlott.

A küldöttek a Magyar Mérnöki Kamara új elnökévé *Wagner Ernő* okl. építőmérnököt választották. Az MMK új alelnökei lettek (a kapott szavazatok sorrendjében): *Gyurkovics Zoltán* okl. gépészmér-

Sarkalatos kérdésnek tartom, hogy legyen etikai-fegyelmi szabályzatunk.

– Wagner Ernő ”

nök, *Reich Gyula* okl. építőmérnök, *Parragh Dénes András* okl. biológus és *Szőllőssy Gábor* okl. építőmérnök.

Wagner Ernő megválasztott elnök „székfoglaló” beszédében tolmácsolta az MMK alapító elnöke, *dr. Hajtó Ödön* üdvözlését, „aki a következő küldöttgyűlésen már együtt lesz velünk, hiszen itt a helye”. „A mérnöki kamarát annak idején a szubszidiaritás elvén alapították, ezt a mentalitást, ezt a sokszínűséget nem felszámolni, hanem őrizni kell. Kamaránk a területi és a szakmai tagozati szervezeteken nyugszik, huszonöt esztendeje így alakítottuk meg a köztestületet, és azon leszek, hogy ez így is maradjon, egy remek szervezeti kultúrával rendelkező új elnökség fogja ezt a hagyományt megtartani.”

A jövő feladatairól szólva Wagner Ernő hangsúlyozta, hogy ezek között előkelő helyen szerepel az új alapszabály elfogadása. „Az új alapszabály tulajdonképpen elfogadásra kész, az elmúlt másfél évnek van azonban egy-két olyan fejleménye, amit érdemes lesz megfontolni, ezért az alapszabály-előkészítő bizottságnak még üléseznie kell, mielőtt az új kamarai alapszabályt összesen a küldöttgyűlés elé terjesztjük. Szintén sarkalatos kérdésnek tartom, hogy legyen etikai-fegyelmi szabályzatunk – fiaskónak tartottam, amikor ezt néhány éve és csupán néhány szavazat híján nem sikerült elfogadnunk, mert egy ilyen szabályzat minket véd. Elfogadhatatlannak tartom, hogy a műszaki ellenőrökre és felelős





Wagner Ernő

1959-ben született Pécsen. Építőmérnöki oklevelét 1986-ban vette át a Műegyetemen. A BME Mérnök-továbbképző Intézetében felsőfokú minőségvédelem (1987), épületenergetika (2008) és építőipari árszakértés (2017) képzéseken vett részt. 2000–2001-ben hídépítési, útéépítési, mély- és magasépítési felsőfokú műszaki ellenőr, műszaki vezető képzettséget szerzett, 2008–2009 között elvégezte a kamara statisztikai mesteriskoláját, 2011–2012-ben a Kürt Akadémia üzleti gondolkodó iskoláját.

1996-tól az Investment Mérnöki és Fővállalkozó Kft. tulajdonos-ügyvezetője. A cégben 9 munkavállaló rendelkezik mérnöki kamarai tagsággal. Több jelentősebb közműtervezési munkában vett részt cégével, 1996-ban elkészítették az ország első, teljes megyei jogú városra kiterjedő, összevont digitális közműterképét, amelyhez folyamatos adatszolgáltatás is társult. 2001-től igazságügyi szakértői feladatokat is ellát, eddig több mint félezer szakértői véleményt készített. 2013-ban nevezték ki a Teljesítésigazolási Szakértői Szerv szakértőjének. 2017-től a Nemzetgazdasági Minisztérium, majd a Pénzügy-

minisztérium több mint hatvan beruházási szakértői véleménnyel bízta meg. 2017-től folyamatos szakértői feladatokat lát el a Beruházási Ügynökségnek, a Nemzeti Sportközpontoknak. Jelentősebb szakértői munkája volt a vörösiszap-katasztrófa kárérték-meghatározása, a Nemzeti Atlétikai Központ megvalósíthatósági tanulmánya, BMSK-beruházások vizsgálata, a szegedi és a gödöllői uszoda megvalósíthatósága, a Gönyői Intermodális Központ szakértése.

Több mint 25 tanulmányt írt, rendszeresen publikál a *Mérnök Újságban*.

Tagja a Magyar Kereskedelmi és Ipar-kamara Építésgazdasági Kollégiumának, a Mensa Hungarica egyesületnek, és országos küldött az Igazságügyi Szakértői Kamarában.

Az MMK-nak 1996 óta tagja. 2017-től a Somogy Megyei Mérnöki Kamara elnöke. Tagja az Építési, Közlekedési, Tartószerkezeti, Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozatnak, valamint a kamara alapszabály-előkészítő bizottságának.

Minősítései: mérnök kamarai szakértő, igazságügyi szakértő, teljesítésigazolási szakértő, vezető tervező, műszaki ellenőr, felelős műszaki vezető, több területen tervező, duális egyetemi képzési ellenőr.

Jogosultságai: magas- és mélyépítési, közlekedési és vízgazdálkodási szakterületen rendelkezik tervezői, szakértői, műszaki ellenőri és felelős műszaki vezetői jogosultságokkal.

Wagner Ernő 35 éve házasságban, felesége okl. projektmenedzser-szakértő, felelős akkreditált közbeszerzési szaktanácsadó, közös cégük ügyvezetője. Lánya ügyvéd, fiuk BSc építőmérnök (vízmérnöki specializációval) és MSc okl. szerkezetépítő mérnök.

műszaki vezetőkre ne vonatkozzon a köztestület etikai-fegyelmi szabályzata." Az MMK megválasztott elnöke végül megköszönte a küldöttek bizalmát és további jó munkát kívánt.

Az elnökség tagja lett *Baumann Mihály* okl. gépészmérnök, *Bezég János* okl. építőmérnök, *Buzás Zoltán* távközlési üzemmérnök, *dr. Csenke Zoltánné* okl. vegyész, *Fenyvesi Csaba* okl. gépészmérnök, *Harkai Balázs* okl. építőmérnök, *Holló Csaba* okl. építőmérnök, *Kun Gábor* okl. villamosmérnök, *Lakits György* okl. építőmérnök, *dr. Szepes András* okl. építőmérnök, *Zalavári István* okl. építőmérnök, *Wéber László* okl. építészmérnök.

A felügyelőbizottság megválasztott tagjai: *dr. Bálint Ákos* okl. építőmérnök, *ifj. Bótvári József* okl. építőmérnök, okl. közlekedés-

mérnök, *Gilyén Elemér* okl. építőmérnök, *Komjáthy László Endre* okl. építőmérnök, *Szánthó Zoltán* okl. gépészmérnök.

Az etikai-fegyelmi bizottság megválasztott tagjai: *Bálintné Tapolcsányi Katalin* tájgázdálkodási mérnök, *Bathó Róbert* gépészmérnök, *Batu Árpád* okl. építőmérnök, *Lantos András* okl. gépészmérnök, *Pohl Ákos* okl. építőmérnök, *dr. Szabó Éva Ibolya* okl. építészmérnök, *Szigetiné László Erika* okl. villamosmérnök, *Tóthné Temesi Kinga* okl. építőmérnök, *dr. Vámos Árpádné* okl. agrármérnök.

A mintegy négyórás szavazási procedúra után – a maratoni küldöttértekezlet zárásaként – Nagy Gyula gratulált a mérnöki kamarának megválasztott tisztségviselőinek.

MEGYEI KAMARÁK HÍREI

Bács-Kiskun

Az Épületgépészeti Tagozat kihelyezett elnökségi ülése



Az MMK Épületgépészeti Tagozata évente két alkalommal – tavasszal és ősszel – szervez kihelyezett, kibővített elnökségi ülést. Legutóbb 2020 őszén került sor annak összehívására a nyugat-magyarországi régióban, a pandémia miatt azonban az előzetesen 2021 tavaszára tervezett ülés személyes jelenléttel történő megtartására az akkor hatályban lévő jogszabályok nem adtak lehetőséget. A vírushelyzet kedvező alakulása nyomán a soron következő kihelyezett tagozati elnökségi ülésnek 2021. június 17-18. napján Kecskemét adott otthont.

A kihelyezett ülésen a teljes elnökség, a szakértői bizottság elnöke, valamint a tagozathoz tartozó két szakosztály vezetője mellett állandó meghívott a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara épületgépészeti szakcsoportjának vezetője, továbbá részt vettek az ülésen a keleti megyék épületgépészeti szakcsoportjainak vezetői is.

Gyurkovics Zoltán tagozati elnök köszöntőjét követően Molnár Ferenc, a Bács-Kiskun Megyei Mérnöki Kamara elnökségének tagja üdvözölte a résztvevőket, majd Nagy Gyula, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke beszélt a kamarát és a tagozatot is érintő aktualitásokról, kiemelkedő eseményekről.

Az ülésen számos érdekes téma terítékre került. A teljesség igénye nélkül szó esett az MMK közelgő tisztújító küldöttgyűléséről, a tagozati tevékenységekről, a tagozat honlapjáról, a szakmai továbbképzésekről, a FAP-munkáról, a jövőben tervezett konferenciákról, az OMÉN 2021-ről, a munkacsoportok feladatairól, valamint a területi szakcsoportok munkájáról.

Az egész napos szakmai program interaktív módon zajlott, bárki elmondhatta véleményét, pozitív és negatív tapasztalatait is egy adott kérdés, napirend kapcsán, az eszmecsere kimondottan hasznosnak, építőnek bizonyultak. Az utóbbi hónapokban a szakmai élet az online térbe korlátozódott, szűkültek a lehetőségek minden területen, így különösen nagy jelentősége volt annak, hogy hosszú idő után az elnökségi ülés keretében alkalom nyílt személyes találkozó megrendezésére. A szakmaiság mellett természetesen teret kaptak szabadidős programok is, a jelenlévők megismerkedhettek a vendéglátó város néhány főbb nevezetességével, bepillantást nyerhettek a helyi kulturális életbe.

Molnárné dr. Bóta Alexandra,
a Bács-Kiskun Megyei Mérnöki Kamara titkára

Budapest és Pest Átadták a Hollán Ernő-díjakat

Határozatképtelen volt a BPMK június 25-ére összehívott küldöttgyűlése, így a megyei kamara küldöttei nem tárgyalhatták az elnökség beszámolóját, a BPMK költségvetési beszámolóját és pénzügyi tervét, valamint a testületi beszámolókat. A Lurdy Házban tartott rendezvényen adták át a területi kamara legmagasabb elismerését, a Hollán Ernő-díjat, ezúttal két kollégának, dr. Csoknyai Tamásnak és Raum Lászlónak.

Dr. Csoknyai Tamás okl. gépészmérnök diplomáját 1998-ban, PhD-fokozatát 2005-ben szerezte a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Számos előadást tartott kamarai szakmai továbbképzéseken, részt vett a jogi továbbképzés e-learning tananyagfejlesztésében. A BPMK Épületenergetikai Tanúsítványokat Ellenőrző Testületének szakmai titkára, részt vett az épületenergetikai tanúsítványok ellenőrzési rendszerének kidolgozásában, a félévenkénti jelentés szakmai összeállítója. Jelentős számú kutatás és publikáció fűződik a nevéhez. Kiemelkedő a tudományos és szakmai közéleti tevékenysége: több szakmai lap szaklektora, az MMK Épületenergetikai és Épületenergetika-hatékonyossági Szakosztály elnöke, az MMK Épületenergetikai tanúsítványokat ellenőrző bizottság szakmai titkára. Tevékenysége elismeréseként Bolyai János kutatási ösztöndíjat, miniszteri oklevelet és több nemzetközi díjat is kapott.



Raum László okl. építőmérnök 1973-tól, diplomája megszerzése óta nyugdíjazásáig a BME Építőmérnöki Karán a vízépítő mérnökök képzésében vett részt, laboratóriumi és üzemi kutatások, fejlesztések és szakértési, tervezési feladatok mellett a vízépítés és víziközmű-tervezési, -építési szakterületeken. A gyógy- és strandfürdők létesítése és üzemeltetése, valamint a víz- és környezeti jog c. tantárgyak előadója mind a mai napig.

A Magyar Hidrológiai Társaság főtákará volt 1990-96 között. A BPMK Vízépítési és Vízgazdálkodási Szakcsoportjának vezetőségi tagja, 2018-tól a szakcsoport elnöke.

Kutatási területei a hidrológia, hidraulika, műtárgy- és folyami hidraulika, vízvédalom, parti szűrésű vízbázisok folyóoldali és háttérből történő szennyeződése, veszélyeztetése, a helyszíni vizsgálatok, talajvízvédalom, szennyvíztisztítás, holtágak, mellékágak vizsgálata.

Tevékenysége elismerésül 2017-ben, az Emberi Erőforrások Minisztériumától Pedagógus Szolgálati Emlékérmeket kapott.

Épületgépész Tervezői Konferencia – középpontban a víz

Örömmel jelezzük, hogy optimista szakértői elemzések, értékelések alapján az a meggyőződésünk alakult ki, hogy az MMK Épületgépészeti Tagozata és a BPMK által szervezett (2020-ban elhalasztott) hagyományos Épületgépész Tervezői Konferenciánk 2021 szeptemberében megszervezhető lesz. Szándékaink szerint a rendezvényt szeptember 24-én változatlan programmal, változatlan feltételekkel, a már megtörtént jelentkezések, a már lefoglalt kiállítói csomagok figyelembevételével tartjuk meg.

Úgy látjuk, jó eséllyel ez a szeptember végi esemény lehet az épületgépész-szakma idei első alkalmá a személyes találkozásokra, így nagy izgalommal készülünk rá. A számtalan lemondott, elhalasztott rendezvény után jó esély mutatkozik az MMK Épületgépészeti Tagozatának több száz szakmagyakorlójával – tervezőkkel, szakértőkkel – való találkozásokra.

A konferencián a részvételt a BPMK idén is teljesített épületgépészeti szakmai továbbképzésként ismeri el, jelentkezni az alábbi linken lehet:

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

Kiállítói, hirdetői pozíciók korlátozott számban még elérhetők, kérjük, a részletekkel kapcsolatban keressék *Keresztes Anita* szerzőt: keresztes.anita@bpmk.hu.

Az építők helye

Az Építők Napjához kapcsolódóan jelent meg *Kassai Ferenc* BPMK-elnök cikke a *Világgazdaság* június 4-i számában. „Köztudott, hogy soha nem tapasztalt nehézségekkel küzdött és küzd meg a világ a mostani világvárával. Kezdeném a legfontosabbal: már látom, hogy egészében jól vizsgázott az ország. Ha ebben a heroikus munkában az építők helyét keresem, akkor mérnöktársaimmal együtt büszkén jelenthetem ki, hogy az építőipar azok közé az iparágak közé tartozott és tartozik ma is, amely a járványidőszak legmélyebb pontján is hősiesen folytatta munkáját. Valamikor azt mondták: hajózni muszáj – ma azt mondjuk, építeni muszáj. Elmondhatjuk, hogy az építőipar megküzdött a járvánnyal, és a saját lehetőségeit kihasználva megküzdött a gazdasági recesszióval. Mindenki láthatta, hogy az építkezések nem álltak le, továbbra is az élet igényeit szolgálták. Mindezt az építőket illeti megbecsülés, elismerés. Őket, akik a hidegben, a szemerkélő esőben, az elviselhetetlenül forró munkaterepen, vagy éppen a tervezőasztaloknál tették a dolgukat – magától értetődő volt ez számukra, mert ez a dolguk, ez a hivatásuk” – írja az elnök.

A teljes cikk a www.bpmk.hu weboldalon olvasható.

Építők Napja

A BPMK – társszervezetek közreműködésével – június 4-én online rendezte meg az Építők Napja konferenciát. *Kassai Ferenc* BPMK-elnök beszédében kiemelte: a szektor szereplői közötti bizalom fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni, mert a bizalom olyan lélektani tényező a gazdaságban is, amely termékennyé teszi a közös munkát, elérhetővé teszi céljainkat. Az építőipar multiplikátor hatása a nemzetgazdaságon belül jelentős, legalább négy-

ötszörös, ezért a válságkezelés ezen a területen prioritást kell, hogy élvezzen. Ebből következik, hogy az épített környezet alakítása nem egy szakma ügye, hanem széles körű társadalmi kérdés, össztársadalmi érdek. *Marczinkó Zoltán István*, a Pénzügyminisztérium versenyképességért és területi tervezésért felelős helyettes államtitkára leszögezte: Magyarország kormánya az építőipart továbbra is stratégiai ágazatnak tekinti, ezért a lehető legtöbb és leghatékonyabb támogatást igyekszik megadni a szektornak. Hozzátette, válság idején nem visszafogni, hanem ösztönözni kell a beruházásokat, a támogatásokat nem megvonni, hanem megőrizni szükséges. Szintén a kormány válságkezelő intézkedéseinek fontosságát hangsúlyozta *dr. Farkas Gergely*, a Miniszterelnökség építészeti és építésügyi főosztályvezető-helyettese is: a kamarák szakmai támogatásával megújult a településtervezés, létrejöttek az ún. rozsdadóvezetek, és kiterjesztésre került az egyszerű bejelentés, továbbá folyamatban van az építési engedélyek hatályának meghosszabbítása is.

Asztalos István, a Szilikátipari Tudományos Egyesület elnöke röviden bemutatta az egyesület történetét és tevékenységét. Természetesen a pandémia szele az egyesületet sem kerülte el, de meg kell próbálni hasznosítani a járványban szerzett tapasztalatokat – fogalmazott az elnök.

Köszönet illeti az ágazatban dolgozókat – kezdte ünnepi beszédét *Szarka László*, a Magyar Építőanyag és Építési Termék Szövetség elnöke –, hiszen a tavalyi év nehézségei alatt az ágazatra a leginkább válságálló ágazatként tekinthettünk.

A konferencia zárásaként ismertették az Építők Napja alkalmából elismerésben részesült szakemberek nevét; a miniszteri elismerések és a szakmai szervezetek által alapított díjak személyes és ünnepélyes átadására egy későbbi időpontban kerül majd sor.

A rendezvényről részletes tudósítás olvasható a bpmk.hu oldalon.

A Gépész Szakcsoport felhívása

A BPMK Gépészeti Szakcsoportja tisztújító küldöttgyűlést tart 2021 második felében. Szakcsoporti küldött bárki lehet, aki a szakcsoport tagja és elfogadja a jelölést. Kérjük, javasoljanak küldötteket! (A jelölésekhez ne felejtse el csatolni a www.bpmk.hu oldalon található elfogadó nyilatkozatot!) A javaslatokat kérjük július 19-ig megküldeni a gepeszszakcsoport@bpmk.hu e-mail címre.

Vas/ Trianoni emlékfák

A Vas Megyei Mérnöki Kamara 101 fát ültet a trianoni békeszerződés 101. évfordulója alkalmából; az első nyolc fát június 5-én ültették el az Abért-tónál kialakított kerékpáros-pihenőnél.

2020-ban volt a Magyarország harmadolását hozó békeszerződés 100. évfordulója. Vas megye mérnökei már akkor tervezték, hogy a szomorú centenáriumnak faültetéssel állítanak emléket, de a pandémia közbeszólt, így a faültetés átkerült 2021-re. Bár az évforduló időpontja nem alkalmas a faültetésre, nyolc fa most mégis megtalálta végső helyét, a többi fát ősszel ülteti el a Vas Megyei Mérnöki Kamara.

A költségeket a megyei mérnöki kamara állja, a területeket a GYSEV Zrt., illetve a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság biztosítja.

totta. Az emlékünnepeken leleplezték Veres Gábor szobrászművész erre az alkalomra készített kőszobrát is. Az alkotás a kerékpáros-pihenő környezetében kapott helyet.



Meghívott vendégek voltak: *Báthly Béla*, Kőszeg polgármestere, *Busa Tamás*, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság műszaki igazgatóhelyettese, *Lenkai Nóra*, az ELTE Savaria Egyetemi Központ rektori biztosa, *Takács Ádám István*, a GYSEV Zrt. személyszállítási igazgatója, *Veres Gábor* szobrászművész. Közreműködött az ELTE Informatikai Kar Savaria Műszaki Intézet gépészmérnök hallgatói és a Szombathelyi Erkel Kórus. A házigazda *Nádor István*, a Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöke volt.

■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

Elektrotechnikai Tagozat / Tisztújítás

A tagozat soron következő tisztújítását 2022 januárjában tervezi. A tisztújítás során megválasztják az elnököt, 8 elnökségi tagot, a szakértői testületet (korábban minősítőbizottság), illetve az országos küldötteket. Felkérjük tisztség betöltésére jelentkező tagjainkat, hogy küldjék meg részünkre a következő dokumentumokat:

- önéletrajz;
- írásos nyilatkozat arról, hogy milyen tisztséget (elnök, alelnök, elnökségi tag, szakértői testületi tag, országos küldött) vállalna.

Kérjük, aki mást kíván jelölni, a javasolt személlyel egyeztesse, vállalja-e a jelöltséget. A jelentkezést kérjük, elektronikus formában a jelölést előkészítő bizottság tagjai részére küldjék el 2021. augusztus 25-ig a következő címekre: *dr. Tokody Dániel* (e-mail: daniel_tokodi@msn.com), *Gáspár Péter* (gaspar.peter@gstr.hu), *Kőhegyi László* (kohegyi.kft@t-online.hu), *Rajnoha László* (rajnoha.laszlo@gmail.com).

A jelöltekkel 2021. szeptember 5. után a jelölőbizottság tagjai fogják felvenni a kapcsolatot.

Gépészeti Tagozat / A jelölőbizottság felhívása

Tagozatunk elnökségének, vezetőségének mandátuma lejár, a korlátozások miatt a tavaszi küldöttgyűlés meghiúsult, így a le-

hető legkorábbi időpontban meg kell választanunk a következő négy évre a tagozati elnököt és hat vezetőségi tagot.

Kérjük, minél szélesebb körből tegyék meg javaslataikat azon személyekre, akik szaktudásuk, ismertségük és elismertségük alapján ügyeink intézésében a jövőben tagozatunkat a Magyar Mérnöki Kamarában képviselni fogják! A jelenlegi tisztségviselők: a tagozat megbízott elnöke: *dr. Oldal István*, az elnökség tagjai: *dr. Bánó Imre*, *dr. Dévényi László*, *Gonda Zoltán*, *Veres Sándor*; a Szakértői Minősítő Testület elnöke: *dr. Borbás Lajos*, munkáját a Szakértői Minősítő Testület segíti.

Kérjük, hogy éljen a jelölés jogával, és javaslatait a megjelölt tisztségekre küldje meg a megadott elérhetőségek egyikére. A javaslatokat kérjük, szíveskedjenek tagozatunk jelölőbizottsága részére a felsorolt elektronikus levelezési címekre, vagy postai úton a kamara címére „Jelölés a Gépészeti Tagozat elnökségére, 2021” megjelöléssel 2021. július 15-ig eljuttatni. A jelöltek listáját és önéletrajzát a tagozat honlapján megjelentetjük.

A Gépészeti Tagozat jelölőbizottsága: *Koloszár Péter* (koloszar.peter767@gmail.com), *Tóth Mihály* (toth.mihaly4@mav.hu), *Rácz Gábor* (racz.g@hidrofilt.hu), *Fekete Kornélia* (fekete.kornelia@arkadii.hu)

Koloszár Péter, a jelölőbizottság elnöke

Közlekedési Tagozat / Küldöttgyűlés

A tagozat június 11-én, az MMK Szerémi úti székházában tartotta éves küldöttgyűlését. A megjelenteket a határozatképesség megállapítása után *Lakits György*, a tagozat elnöke üdvözölte, majd az elnökség nevében röviden összefoglalta a beszámolóban részletesen kifejtetteket. A megjelentek a beszámolót egyhangúlag elfogadták. A hozzászólásokat, kérdéseket követő szakmai beszélgetés után a küldöttek meghallgatták *dr. Schneller Domonkos*, Budapest és a fővárosi agglomeráció fejlesztésének végrehajtásáért felelős helyettes államtitkár előadását, amelyben az aktuális fejlesztésekről adott tájékoztatást.



A küldöttgyűlés záróeseményeként került sor a Csány László-díjak átadására, melyeket ez évben *dr. Zsákai Tibornak*, *Hadházi Dánielnek* és posztumusz *Babos Gyulának* ítélte oda a díj kuratóriuma.

Táplálkozás, élelmiszeripar és mérnöki felelősség

Tartós kényszerek

Óriási a technikai, technológiai fejlődés, rengeteg az újdonság, a hasznos új eljárás vagy élelmiszerforma, amelyek mind azt célozzák, hogy a fogyasztók friss, kockázatmentes, élelmiszertől elvárható minőséget kapjanak. Az élelmiszerlánc technológiai fejlődésének egyik fő mozgatórugója azonban a digitalizáció – hangzott el interjúnkban, amelyben **dr. Bánáti Diánát** és **dr. Véha Antalt** kérdeztük a táplálkozási szokások változásáról és az élelmiszermérnökök szerepéről.



Dubniczky Miklós

– Egyre többet halljuk, hogy a betegségek döntő többsége szorosan összefügg a táplálkozással, valahogy mégsem működik, hogy meggyőzzék az embereket az egészséges étrend fontosságáról. Miért?

Bánáti Diána: Az Egészségügyi Világszervezet, a WHO szerint a különböző betegségek mintegy negyvenhárom százaléka szoros összefüggést, további harmincnégy százaléka pedig bizonyos mértékű összefüggést mutat a táplálkozással. A legszorosabb összefüggés a szív- és érrendszeri,

illetve a különféle tumoros megbetegedések, valamint a diabétesz esetén fordul elő. Az elmúlt évtizedekben gyökeresen megváltozott az életvitelünk és életmódunk, az ún. szocioökonómiai tényezők: jobbra városokban lakunk, nem magunk állítjuk elő a nyersanyagokat, hanem általában feldolgozott, fogyasztásra kész élelmiszereket veszünk. Kényelmesebben élünk, rengeteg az egyszemélyes háztartás, nem otthon főzünk, autókban és irodákban ülünk, a szükségesnél jóval kevesebbet mozgunk. Egyre kevesebb dolgot tanulnak meg otthon a gyerekek, nem látják a szülőket, nagyszülőket főzni, nem tanulják meg a legalapvetőbb élelmiszerhigiéniai ismereteket sem, és egyre több az ún. kényelmi, fogyasztásra kész, villámgyorsan elkészíthető étel. Az élelmiszerek soha nem látott választéka áll rendelkezésünkre, ugyanakkor temérdek megalapozatlan, sokszor hamis információ árasztja el a fogyasztókat, amikből szinte képtelenség kiszűrni a megbízható, hiteles információkat. Ma bárki bárhol és bármit közzétehet a világhálón. Ha beírjuk a keresőbe, hogy „élelmiszer és blog”, csaknem hatvanmilliárd találatot kapunk. Ebben a folyamatban kicsit mindenki hibás, mi mérnökök, kutatók is, hiszen tudományos eredményeinket sokszor nem tudjuk közérthetően közvetíteni. Pedig nagyon nem mindegy, mire alapozunk például táplálkozási ajánlásokat: szövevényességgel vagy hatóanyaggal, esetleg a teljes élelmiszerral történő vizsgálattal, vagy csupán egy számítógépes simuláció eredményére. 1978-ban és 1983-ban az Egyesült Államokban és Angliában például olyan nem tudományos információkra alapoztak hivatalos táplálkozási ajánlásokat – ez részben a zsírral, illetve a szénhidrátokkal kapcsolatos hisztéria része volt –, amelyek harminc évre meghatározták az ajánlások irányát, illetve olyan dogmák alakultak ki, amiket aztán hosszú ideig egyetlen szakember sem mert megtörni.

Véha Antal: Az előrevetített népességadatok alapján könnyen lehet, hogy hama-

rosan nyolcmilliárdan élünk a bolygón, a globálisan rendelkezésre álló termőterület azonban erősen korlátozott. Nemrég láttam a FAO (az ENSZ Élelmészügyi és Mezőgazdasági Szervezete – a szerk.) egyik statisztikai ábráját, amely azt mutatta, miként oszlik meg a Föld lakossága a városi vagy nagyközösségi, illetve a rurális, azaz vidéki populáció szerint. Ez azért érdekes, mert a vidéki lakosságtól elvárható lenne, hogy önmaga vagy a háztartás számára szükséges élelmiszer egy részét megtermelje. A két görbe – a világ rurális, valamint városokba koncentrálódott része – ezekben az években metszette el egymást, vagyis most már abban a szakaszban vagyunk, amikor a koncentrált közösségi élelmiszer-fogyasztás vagy tömegétkeztetés elsősorban tartósított, konzervált, tehát valamilyen módon feldolgozott élelmiszerekre kell hogy hagyatkozzon. A mérnökökre mindez óriási felelősséget ró, hiszen a városokba zsúfolódott – napjainkban már nem ritkák a 20-30 milliós metropoliszok sem – lakosság élelmészését egyszerűen nem lehet elképzelni friss vagy tartósított élelmiszerek nélkül. Az emberiség tartós és biztonságos élelmézése hatalmas feladat, ugyanakkor kényszerpálya is. És még valami: a tömeges migráció eredendő oka is az élelmiszer- és vízhiány. Az életterületekről egyszerűen elmenekülnek az emberek. Ahogy professzor asszony is említette, a betegségek több mint háromnegyedéért az egészségtelen táplálkozás a felelős, másképp fogalmazva az elfogyasztott élelmiszerek – és tegyük hozzá: a víz – minőségére, illetve mennyiségére. A táplálkozás nemcsak kulináris élvezet, hanem testépítő, létfenntartó funkció is. Ma tizedszázalék pontossággal ki tudjuk számítani az adott korú, nemű tenyésztési célú állatok takarmányigényét. Ehhez képest maximum a csecsemőkkel és babákkal foglalkozunk, mindenki más lényegében azt eszik és úgy, ahogy akar és tud. Óriási anomália, hogy meg kell felelni egy növekvő ellátá-

si, termelési kényszernek, eközben hatalmas a fehérjehiány, és tetemes mennyiségű konzerváló-tartósítósó anyagot használ az élelmiszeripar, hogy az ételeink hosszasan eltarthatók, ízletesek, gusztusosak legyenek. Végso soron pedig ott húzódik a háttérben egy komoly profitéhség, ami az egész folyamatot mozgatja. A tudomány emberei időnként „lefekszenek” ennek, időnként meg nyakaskodnak és próbálják az igazukat érvényesíteni a profithajszá ellenében. De arról se feledkezzünk meg, hogy van egy nagyon komoly társadalmi igény és elvárás, vásárlói tudatosság is, amely az utóbbi években a hatványfüggvény szerint növekszik, és előbb-utóbb ki fogja kényszeríteni az élelmiszergyártókból, a hatóságokból, hogy minél kevesebb, esetenként ártalmas konzerváló és adalék anyagot tegyenek az élelmiszerekbe.

– **Barabási Albert-László, a világhírű hálózatkutató – aki újabban az élelmiszerek összetevőit kutatja munkatársaival – mesélte, hogy a hús sem „valódi” már, hanem húsmolekulából újraépített hús, vagy a boltokban kapható narancslé is laborokban ké-**

miai anyagokra bontott, majd összerakott folyadék...

Bánáti Diána: Ne felejtsük el, hogy a háborút követően az élelmiszerhiány volt a jellemző, az volt a legfontosabb, hogy megfelelő mennyiségben tudjunk alapanyagokat előállítani. Még ma is köztünk élnek azon generációk képviselői, akik úgy nőttek fel, hogy nem szabad semmit a tányéron hagyni, mindent meg kell enni, akár többet is, mint amennyire a szervezetnek feltétlenül szüksége van. Később aztán egyre fontosabb lett az élelmiszerek minősége, és előtérbe került a biztonság. Ez utóbbi egy részét meg tudja ítélni a fogyasztó, másik részét viszont nem, hiszen nem láthatja, milyen bakteriális szennyező anyagok lehetnek az élelmiszerekben. Az élelmiszerlánc szereplőinek közös felelőssége, hogy biztonságos ételeket juttassanak el a fogyasztókhoz. Ahogy nőtt az élelmiszerek választéka, úgy jelentek meg a különféle minőségi kategóriák. Bármilyen hús-készítményből tudunk kiváló minőségű, de ahhoz hasonló, lényegesen olcsóbb és kisebb hústartalmú terméket is előállítani, és ezekre a gyengébb minőségű élelmiszerekre is megvan az igény és a kereslet.

Egyre több az ún. üres kalória, megnőtték a dózisos a gyorséttermi láncoknál is, és az ülőmunka uralkodóvá válásával már nem különül el a három főétkezés, hanem szinte egyhuzamban eszünk, nassolunk, rágcálunk valamit, sajnos sokszor korlátlan mennyiségben. Közös felelősségről van szó, nemcsak az ipar felelősségéről, hanem a fogyasztói felelősségről is. Igaza van Véha professzornak abban, hogy tudatosabbak a fogyasztók, egészség tudatosabbak, de nem mindig támaszkodnak megalapozott, pontos és szakszerű információkra. Nagyon könnyű elhitétni a vásárlókkal ha-

PROF. DR. BÁNÁTI DIÁNA

a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Élelmiszer-mérnöki Intézet egyetemi tanára, élelmiszer-mérnök, jogász, a mezőgazdaság-tudományok kandidátusa, korábban a Központi Élelmiszertudományi Kutatóintézet (KÉKI) főigazgatója, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) elnöke, valamint a Nemzetközi Élettudományi Intézet európai ügyvezetője és tudományos igazgatója.

PROF. DR. VÉHA ANTAL

a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Élelmiszer-mérnöki Intézet egyetemi tanára, az SZTE Mérnöki Karának volt dékánja, okl. gépészmérnök, a Magyar Élelmiszer-tudományi és -technológiai Egyesület Malomipari Szakosztályának elnöke, korábban az MMK Erdőmérnöki, Faipari és Agrárműszaki Tagozat elnöke.



zugságokat is, és pontosan ezért került előtérbe a szakmánkban az ún. kockázat-előny becslés jelentősége. Minden élelmiszer fogyasztása járhat bizonyos mértékű kockázattal és előnyökkel. Gondoljunk például arra, hogy ha az Északi-tengeren nagyfokú a nehézfém-szennyeződés, akkor az érintett országokban azt fogják tanácsolni a vásárlóknak, hogy egy héten legfeljebb kétszer egyenek halat. Nálunk, ahol a lakosság szinte egyáltalán nem fogyaszt halat vagy bármi mást, amivel ómega-3 zsírsavakat juttathat a szervezetébe, azt fogják tanácsolni a szakemberek, hogy egyenek legalább kétszer a héten halat. Minden egyes élelmiszerrel mérlegelni kell a veszélyeket, az előnyöket, és igaz ez például a különféle adalék és szennyező anyagok esetében. Az összes felmérés azt mutatja, hogy az Európai Unióban – Magyarországon különösképpen – a fogyasztók a növényvédő szerek maradványaitól rettegnek legjobban, holott a szakemberek pontosan tudják, hogy nem ezek jelentik a legnagyobb veszélyt. Azért használnak növényvédő szereket – feltéve és elvárva, hogy roppant szigorú szabályok mellett használják fel ezeket –, hogy megakadályozzák a penészgombák elszaporodását, amik valóban toxikus anyagokat termelnek, rákkeltőek, karcinogén, teratogén, mutagén hatásúak, szaporodásbiológiai károsodást okoznak, egy szóval rendkívül mérgezők.

Véha Antal: A tudomány ma már használja az epigenomika eredményeit. Molekuláris szinten megválasztható, milyen molekulák alkalmasak az egészség fenntartására, vagy valamilyen egészségkárosodás kompenzálására. Ezt persze nem lehet a mindennapok szintjére hozni, nem lehet mindenkinél célzottan, a genetikai eltéréseknek megfelelően alkalmazni. És ne felejtjük el, a magyar vásárlók nagyon érzékenyek.

Bánáti Diana: A fogyasztók egyre inkább elvárják, hogy a pénzükért friss vagy frissnek látszó, „természetes” élelmiszereket kapjanak, de azért legyenek hosszan eltarthatók – ami már önmagában ellentmondás –, visszazárható csomagolásúak stb. Nem tudnak különbséget tenni a különféle adalék anyagok vagy tartósítószer között. Utóbbiakat pontosan azért használjuk, hogy megakadályozzuk a patogén kórokozó mikroorganizmusok elszaporodását. Vannak olyan adalék anyagok, amiket a technofunkcionális tulajdonsá-

gaik miatt használunk, és a jogszabályok szigorúan meghatározzák, hogy csak bizonyos cél elérése érdekében alkalmazhatók. Persze tudjuk, hogy vannak olyan cégek, amelyek kicsit túlzásba viszik ezek adagolását. Nemrégiben fordult elő, hogy az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal – amely élelmiszerek esetében a tudományos kockázatbecslést végzi – javasolta az egyik adalék anyag, a titánium-dioxid betiltását, egyelőre takarmányokban. Ezt egyébként fehér ételfestékként használták – például rágógumikban, tortabevonatnál –, és korábban biztonságosnak vélték, az újabb kutatási eredmények alapján azonban többé már nem tekinthetjük biztonságosnak.

– Korunk egyik legtöbbet használt kifejezése a „mentes”. E-szám-mentes, glutén- és laktózmentes, „minden-mentes”...

Bánáti Diána: Sokkal több fogyasztó hiszi azt magáról, hogy valamiféle élelmiszer-intoleranciában vagy -allergiában szenved, mint ami valóban kimutatható és bizonyítható. Másrészt tényleg folyamatosan emelkedik azok száma, akik általában érzékenyek valamire, a szervezetük nehezebben tolerálja a szennyező anyagokat, legyenek azok bizonyos élelmiszerek vagy épp pollenek.

Véha Antal: Erre még „ráfejel” a stresszes életmód, meg a sokféle környezeti ártalom, ami szinte mindenütt körbevesz bennünket. Sokan keresik az alternatívákat, hogy miként tudnának boldogabb és megelégedettebb életet élni, és gyorsan kikötnek a reformboltban, a bioboltban, természetgyógyász-magazint olvasnak, keresgélnek a neten, és óhatatlanul is felsejpegetik az odavetett marketingmorsákat. Nem mondhatjuk, hogy a Föld valamennyi lakosa vagy akár többségük élelmiszer-érzékeny lenne, sőt úgy tűnik, hogy az emberiség életminőségéhez és a létfenntartáshoz például a gluténbázisú lisztes termékek alapvetően járulnak hozzá, lényegében eltartják az emberi populációt. A mai tömegtermelési és -ellátási kényszer ebbe az irányba hat, a mezőgazdaságnak elő kell állítania a búzát, rozst, zabot stb., talajadottságtól és éghajlattól függően az egész világot el kell látni élelmiszerekkel. A gabonanemesítők hihetetlen küzdelmet folytatnak azért, hogy a glutén-származékokat visszaszorítsák, ám ha a gabonából hiányzik a glutén, nem lehet olyan

nagy térfogatú és szép sütőipari terméket készíteni. Arányokon, belső viszonyokon persze lehet javítani, de nem lehet mindezt megváltoztatni.

Bánáti Diána: Vitathatatlanul szükség van ezekre a termékekre. Húsz évvel ezelőtt még nem voltak „mentes” termékek a polcokon, és azok a fogyasztók, akik az élelmiszer-érzékenység valamilyen komolyabb tüneteit produkálták, nagy gondban voltak. De az is igaz, hogy erre az egész „mentes”-jelenségre az élelmiszer-marketing is erőteljesen rájátszik. Ha mi a professzor úrral gyorsan meg akarnánk gazdagodni vagy gyorsan kétes hírnevet szerezni, kitalálunk egy hangzatos diétát, esetleg írunk egy könyvet arról, hogy ez a „borzasztó” élelmiszeripar hogyan „mérgezi” az embereket.

– Mit gondolnak, melyek voltak az elmúlt évtized legfontosabb élelmiszeripari innovációi?

Bánáti Diána: A modern feldolgozási technológiákkal úgy tudunk biztonságos élelmiszert előállítani, hogy a lehető legjobban megőrizzük a nyersanyagok tápértékét. Napóleon annak idején kiadta a parancsot, hogy a katonáinak biztosítani kell az ellátást, erre megszületett a konzerválás technikája. Napjainkban már olyan technológiák állnak rendelkezésünkre, mint a nagynyomású kezelés, a hidegplazma vagy a pulzáló elektromos térerő. Valljuk be, ha egy fogyasztó hall egy ilyen gyártási eljárásról, megijed, és azonnal elutasítja. Számos új élelmiszerfeldolgozási technológia létezik, de nagyon ügyelnünk kell arra, hogy megfelelően elmagyarázzuk a fogyasztóknak, közérthetően közöljük, mi mire alkalmas, a tudományos közösségnek pedig legalább ennyire ügyelnie kellene az etikai aspektusokra. Ma már rendelkezésünkre áll a nanochip-technológia. Miniatur laboratóriumként tudunk chipet keringetni az emberi véráramban, ami információkat küld egy külső eszköznek arról, milyen a vérünk összetétele és milyen táplálékra lenne szükségünk.

Véha Antal: A tudományt és a technológiát sosem szabad statikusnak vélni. Mérnökök vagyunk, ismerjük a dinamikus egyensúly fogalmát. Az élelmiszeripari technológiában vagy a konyhatechnológiában is óriási a technikai fejlődés, rengeteg az újdonság, a hasznos új eljárás vagy élelmiszerfor-

ma, amelyek mind azt célozzák, hogy a fogyasztók friss, kockázatmentes, élelmiszertől elvárható minőséget kapjanak. Megjelentek azok a funkcionális élelmiszerek is, amik célzottan, az átlagosnál valamiből kevesebbet vagy többet tartalmaznak – és nem keverendő össze a „mentes” termékekkel.

Bánáti Diána: Napjaink talán legdivatosebb innovációja az ún. húsanalóg élelmiszer. Óriási összegeket fektetnek ebbe. Elhangzott a beszélgetés elején, hogy a világ fehérjeigényét hagyományos módon – állati fehérjével – már nem lehet biztosítani. Az alternatív fehérjeforrások alkalmazásának ma három útja látszik: a laboratóriumban szövettenyésztéssel vagy Petri-csészében előállított hús, a zöldegalapú, húsnak látszó termékek, illetve rovarok mint fehérjeforrások.

Véha Antal: Egy amerikai vállalat növényi alapú fehérjéből állít elő húsanalóg élelmiszereket, ami nem mondom, hogy egy rántott hússal egyenértékű, de végeredményben jól süthető, jól szeletelhető és finom.

Bánáti Diána: Nagyon sok olyan szenzor született, amelyek kifejezetten a fogyasztók táplálkozásáról, egészségi állapotáról nyújtanak információkat – létezik fogba építhető szenzor és kapszulaként lenyelhető miniatűr detektor, számtalan applikáció és IT-alapú fejlesztés –, amik alapján személyre szabott étkezési tanácsok adhatók. Nagyon sok előnye, de sok hátránya is lehet a dolgoknak. Ki szeretné például, hogy a biztosítója jóval nagyobb összeget fizetessen vele, mert figyelték, miből mennyit evett, a kellenél több zsírt vagy szénhidrátot fogyasztott.

– Létezik egyáltalán mindenkire érvényes táplálkozási tanács?

Bánáti Diána: Nem. Minden országban vannak táplálkozási ajánlások – ezeket egyre többet kritizálják szakmán belül –, valahol okostányérnak ábrázolják, máshol piramisnak, bűgócsigának vagy pagodának, és meghatározzák, melyek azok az alapélelmiszerek, amikből nagyobb mennyiségben fogyasszunk, és mik azok, amikből kevés is elegendő. Ezek országonként eltérőek, de arra is akad példa, hogy egy országon belül különböző táplálkozási ajánlások érvényesek, Belgiumban például a flamand és a vallon közösségnek külön ajánlás készül. A digitalizáció, a szenzorok megjelenése az egész élelmiszerláncra jellemző. A mező-

gazdaságban szenzorok segítségével precízen ki tudjuk számolni, mennyi permetezőszerre van szükség, a drónokkal pedig sokkal pontosabban tudjuk kijuttatni a kelő mennyiségű növényvédőt. Ma már nem kell mindent lepermetezni, csak azokat a területeket, ahol bizonyítottan kártevők vannak jelen.

Véha Antal: Lehet forradalmasítani egy olyan aprítási vagy hőkezelési műveletet, amit egyébként ötszáz éve ismerünk, de a legjelentősebb innovációnak mégis a nagyüzemi precíziós élelmiszergyártást tartom, a technológiai fejlődés egyik fő mozgatórugójának pedig a digitalizációt. Léteznek olyan iparági szektorok, ahol az üzemekben már emberi munkaerőre sincs szükség. Magam is jártam Svájcban ilyen őrlőüzemben, ahol minden folyamatot számítógépek vezérelnek, és a rendszer csak akkor hívja a karbantartót, ha valamelyik érzékelő jelez, hogy az egyik villanymotor rendellenesen melegszik, kéri, hogy befáradni az üzembe. Világítás sincs az üzemben, hiszen nincs is rá szükség. A mérnök a tervezésnél és a termelésirányításnál dominál. Azt el kell ma már felejteni, hogy beérkezik a krumpli meg az uborka, és százhatvan asszony elkezd körömkéfével tisztogatni. Ennek az időszaknak vége. Nem elegendő a barkácsolás, a háztáji gazdálkodás – digitalizációra, robotikára és precíz mérnöki tervezésre van szükség. El kell fogadnunk, hogy ha az emberiség túl akarja élni a saját maga diktálta őrületes tempót, akkor olyan mennyiségben és minőségben kell élelmiszert előállítani, ami korábban elképzelhetetlen volt.

– Mennyire sebezhető az élelmiszerláncok járványok esetén?

Véha Antal: Globálisan tízezrek dolgoznak azon, hogy ezek a lehetséges biotikus és abiotikus stresszek ne történhessenek meg, vagy ha mégis, a következmények ne legyenek tragikusak. A vírusjárvány rávilágított, mennyire fontos, hogy legyen nemzeti élelmiszeriparunk. Láthattunk, hogyan állt le a nemzetközi fuvarozás, miként szakadoztak szét az ellátási láncok – nemcsak a Mercedesbe nem jutott chip –, és hogy egy nemzetgazdaság mennyire kiszolgáltatott lehet a külföldi piacoknak. Az ország e téren alapvetően jól vizsgázott, s ez az egyik oka annak is, hogy az előttünk álló időszakban az állam óriási hangsúlyt fog fektetni a szektor technológiai fejlesztéseire.

Bánáti Diana: A szakemberek számították rá, hogy előbb-utóbb kipattan egy világgjárvány, felbukkan egy olyan fertőző kórokozó, ami állatról emberre kerülve mutálódni fog, és villámgyorsan szétterjed minden kontinensen. Sajnos bármikor jöhet egy újabb kártevő, egy újabb baktérium, vírus, vagy az éghajlatváltozásból adódó újabb katasztrófhelyzet. Ezért beszélünk egyre gyakrabban nemcsak az élelmiszer-ellátó rendszer fenntarthatóságáról, hanem arról is, hogy milyen a rezilienciája, az ellenálló képessége. Ebben valóban jól vizsgázott nemcsak a magyar, hanem általában az európai ellátórendszer. Nyilvánvalóan nem törekedhet minden ország önellátásra, globalizált világunkban ennek nincs is túl sok értelme. Magyarországnak azonban kiváló adottságai vannak ahhoz, hogy jó minőségű alapanyagokat állítson elő, vétek lenne ezeket nem feldolgozni – megfelelő mennyiségben és minőségben.

– De nyugtassanak meg, ugye nem az a jövő, hogy úrhajóskajákon és rovarokon fogunk élni?

Bánáti Diána: Remélem, nem.

Véha Antal: Pedig sok jel mutat arra, hogy pontosan efelé tartunk. Egy idő után egyszerűen nem lesz a piacokon elegendő szarvasmarha, csirke vagy gofrialapanyag. Nemrég együtt vettünk részt professzor asszonnyal egy élelmiszer-tudományi konferencián, Rotterdamban. Az egyik holland egyetem standján a szemünk láttára készítették 3D nyomtatással jóízű süteményt. Szintén itt mutatták be egy növényi bázisú steak előállítását, ami ugyanolyan tápértékű, állagú és ízű volt, mintha valódi húsból sültötték volna. Az „úrhajóskajákban” a tudás, a tudományos eredmények tulajdonképpen sűrítve jelennek meg, és ezek az élelmiszerek rendkívül jól tárolhatók, bármikor bevethetők, pandémia vagy akármi-lyen haváriahelyzet idején is megoldást jelenthetnek.

Bánáti Diána: Szerintem képesek leszünk nagy mennyiségben biztonságos élelmiszert előállítani, de hozzáteszem, azért sokkal szívesebben eszem meg az édesapám kiskertjében termett paradicsomot. Az élelmiszereknek élvezeti értékük van, a jó ételek társaságban való elfogyasztása hozzátartozik a kultúránkhoz, és bízunk benne, hogy ez még jó ideig nem fog eltűnni az életünkben.

MMK – 2017–2021

A jövőt szolgáló ciklus

A 2017–2021. évek közötti időszak lényegesen eltért a Magyar Mérnöki Kamara eddigi négyéves periódusaitól. Ez az időszak olyan kihívásokat tartalmazott, amelyek a köztestület eddigi történetében alig vagy egyáltalán nem fordultak elő. A kihívások egy része a kamara működésének alapvető feltételeihez kapcsolódott, másik része a koronavírus-járványhoz, amely a hétköznapi élet alapjait támadta meg.



Dr. Virág Rudolf

A kamara – a menetrend szerinti teendőinek teljesítése mellett – eredményeket ért el az érdekképviselés terén, megújította továbbképzési és vizsgarendszerét, szervezeti működését, bővítette szolgáltatásait és megőrizte gazdálkodásának stabilitását, miközben költségvetési főösszegét a saját vállalkozásaiból eredően még folyamatosan növelte is. A kamara mindezzel – a ciklus rendkívüli kihívásai ellenére – megfelelő alapokat teremtett a következő időszak eredményes tevékenységéhez.

Érdekképviselés

A mérnöki köztestület elismerte legjobbjainak teljesítményét: a kamara kitüntetéseit adományozta, illetve állami kitüntetés adományozását kezdeményezte azoknak, akik



szakmai életútjukkal, kiemelkedő mérnöki teljesítményükkel, a magyar mérnökök közösségéért, a kamaráért végzett tevékenységükkel példát mutattak és hozzájárultak a mérnökség elismeréséhez.

Szakmai önkormányzatunk jogszabályokat kezdeményezett, melynek során elkészült – társkamaránkkal, a Magyar Építész

Kamarával egyeztetve – a szakmagyakorlás legfontosabb szabályozása, a „266-os” jelentős módosításának tervezete, amely elérte a közvetlen kormányzati döntéselőkészítés szintjét. Eredményesen indítványoztuk – többek között – a tűzvédelem, az e-közműrendszer, az építési kivitelezés, az alagúttervezés, továbbá több energe-



tikai tárgyú jogszabály módosítását. Társzakai szervezetekkel közösen előkészítettük az építési beruházási folyamatok rendszerének (BFR) koncepcióját.

Az MMK megszilárdította a „minden mérnök kamarája” elv alkalmazását, ennek jegyében támogatta az informatikával foglalkozó műszaki szakemberek kamarai tagsága feltételeinek megteremtését. A gyorsan bővülő mérnökképzés miatt az elv érvényesítése egyre nagyobb figyelmet követel majd, kiemelve az épített környezet létrehozásával és működtetésével kapcsolatos mérnöki területek integrálását.

Felülvizsgáltuk az ajánlott tervezői díszabást, amelyre két alkalommal is sor került: először a ciklus elején, 2017-ben emelte az MMK elnöksége az ajánlott tervezői napi díjakat, másodízben pedig 2020-ban – a küldöttgyűlés döntése alapján – került sor a felülvizsgálatra, és egyúttal a rendszeres éves felülvizsgálat ütemezésére, valamint az éves felülvizsgálat módszerének meghatározására is.

Biztosítottuk a közbeszerzési érdekképviseletet, egyrészt a Magyar Építész Kamarával együttes képviselet keretében a Közbeszerzési Hatóság mellett működő tanácsban, másrészt azzal, hogy több esetben is eredményesen érvényesítettük ezt igénylő tagjaink érdekeit az előzetes vitarendezési eljárás keretében, miközben megóvtuk a szabályozásban korábban elért eredményeket.

A kamara eredményesen törekedett esz- közbeszerzési pályázatok kiírására, és ez a

ciklusban kétszer is eredményre vezetett. Először 2019 végén, majd 2021 elején jelent meg a tervezőirodák számára kiírt pályázat. A második pályázatban már a mikrovállalkozások is pályázhattak. További feladat annak biztosítása, hogy pályázattal az önálló egyéni vállalkozók is fejlesztési forrásokhoz juthassanak.

Az MMK elérte a kedvezményes szabványhoz jutást, így ebben a ciklusban 2019-ben fordult elő először, hogy a szabványok jelentős kedvezménnyel hozzáférhetővé váltak. A kedvezmények 2021-ben is rendelkezésre állnak. A kamara megerősítette részvételét a magyar szabványosításban, több szabványfordításában is közreműködünk.

Támogattuk a fiatal mérnököket, ennek keretében segítettük az egyetemek rendezvényeit, biztosítottuk a feltételeket a Magyar Energetikai Társaság (MET) fiataljainak éves üléseihez. Támogattuk az OTDK Műszaki Tudományi Szekciója munkáját, több bizottságba képviselőket delegáltunk. A kamara a Mérnöki Innovációt Támogató Alapítvány (MITA) segítségével jelentős összeggel ismerte el a kimagasló diplomákat, szakcég jelentős támogatásával szervezte meg kiemelkedő közlekedésmérnöki diplomák elismerését, támogatta továbbá a Tartószerkezeti Tagozat ifjúsági szekciójának megalakulását.

Az MMK kibővítette a partnerszervezetekkel való együttműködést, ennek keretében kiemelt kapcsolatot tart fenn a törvényességi felügyeletet ellátó Miniszterelnökséggel mint az építésügyi szabályozásért

és már a geodéziai tevékenységért is felelős minisztériummal. Az Innovációs és Technológiai Minisztériummal (ITM) fennálló kapcsolat kiterjed az építésgazdaság, az energetika, a közlekedés, a gázipar, az informatika szabályozásának területére, továbbá konkrét – elsősorban energetikai tárgyú – projektek lebonyolítására. Hasonlóan közös projektben való közreműködéshez vezetett a Belügyminisztériummal mint a vízgazdálkodás és vízépítés kormányzati felelőssével fennálló kapcsolat. Szoros együttműködés alakult ki a Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatallal, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal, a Magyar Szabványügyi Testülettel és – különösen egyes projektekben – az ÉMI Nonprofit Kft.-vel és a Lechner Tudásközponttal.

Szorosabbá vált a kamara kapcsolata az egyetemekkel. A felsőfokú műszaki képzés alakítására, továbbá a FEANI-tagsággal összefüggő együttműködésre külön megállapodások születtek.

Lényegesen intenzívebbé vált a Magyar Építész Kamarával fennálló kapcsolat. A kamara visszatért a szakmai köztestületek fórumára, a Magyar Szakmai Kamarák Szövetségébe, és kiemelten fontos kapcsolatot alakított ki az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetségével (ÉVOSZ). Előbbiekkel, valamint a Magyar Tanácsadó Mérnökök és Építészek Szövetségével (TMSZ), továbbá a projektmenedzserek szervezetével (MPSZ) kialakult együttműködés alapozta meg a beruházáslebonyolítói mesteriskolát. A ka-

mara erősítette kapcsolatait a különböző szakmákat képviselő szervezetekkel, mint a Magyar Építőanyag és Építési Termék Szövetség, a Magyar Energiahatékonysági Intézet, az Építéstudományi Egyesület.

A nemzetközi kapcsolatokban prioritást kaptak a V4 országok mérnökszervezetei. A kamara minden évben képviseltette magát a találkozókön. A járvány megakadályozta, hogy kamaránk lebonyolíthassa a 2020-ban esedékes és már megszervezett magyarországi találkozót.

A 2018 szeptemberében megrendezett Építőmérnök 200 programsorozat keretében együttműködési megállapodást kötöttünk az angol partnerszervezettel, és fenntartottuk tagságunkat az ECEC szervezetében is. Kamaránk csatlakozott a FEANI szervezetéhez. A magyar mérnökök nemzetközi elismertségét növelte a 2019. évi albániai földrengést követő gyors és eredményes segítségadás is. Kamaránk képviselői rész vettek a bajor, a baden-württembergi és az ausztriai mérnöknapok rendezvényein.

Továbbképzés és vizsgáztatás

A mérnöki kamara tartalmi és technikai téren egyaránt *megújította vizsgarendszerét*. A kamara kiemelt súlyt fektetett a jogosultságok jelentőségéhez méltó szakmai és technikai vizsgafeltételek megteremtésére. A járványhelyzetre válaszként kialakította az online vizsgarendszert, megújította az informatikai eszközállományt, felülvizsgálta és lényegesen bővítette a vizsgakérdéseket, részletesebb felkészítő segédletek készültek. Megújult a vizsgabizottság ügyrendje és díjrendszere, kibővült tagsága.

Az MMK *mesteriskolákat szervezett és bevezette a távoktatást*, így alapvetően megújította a kamara legfontosabb tevékenységét. Aktualizálta és bővítette a jogi továbbképzés anyagait. A sürgős felkészítések igénylő kérdésekben (e-közmű, GDPR) és a kontakt jogi továbbképzésben alkalmazta a regionális képzést. Megalapozta a piaci igényekre reagáló mesteriskolai képzéseket, amelyek igazolták létjogosultságukat: népszerűek és jó példái a szakmai szervezetek együttműködésének. A vírushelyzetre reagálva kiépítette a távoktatás komplex, magas színvonalú rendszerét. Mindeközben érvényesítette azt az alapelvet, hogy a továbbképzés bevételei a kamara bevételei maradjanak.

Szolgáltatások és új kötelező feladatok

A mérnöki kamara az elmúlt ciklusban *kibővítette a tanúsítások körét és erősítette elfogadottságukat*, ezzel bizonyította a tanúsítások szükségességét. A tanúsítások korábban megszűnt jogosultságokat helyettesítenek, továbbá új szakterületeket jelenítenek meg. A tanúsítások fajtáinak száma és a kiadott tanúsítások száma egyaránt növekedett. Új elem, hogy egyes tanúsítások már egyes jogosultságokhoz kapcsolódó többletkövetelményeket jelentenek és igazolnak. Van tanúsítás, amelynek megszerzése csak külön vizsgával lehetséges. Koncepcionális jelentőségű, hogy a tanúsítások köre és piaci elfogadottsága tovább növekedett.

A kamara *jelentős energetikai blokkot épített ki* a ciklus alatt. Ez a tény tükrözi a kamara kormányzati elismerését és tagjai szaktudásának megbecsülését. A kamara végzi az energetikai auditorok és szakreferensek vizsgára felkészítését, vizsgáztatását, továbbképzését, valamint az állampolgárok és vállalkozások számára az energetikai tanácsadást és az ehhez kapcsolódó értékelési feladatokat, továbbá a gázszelők nyilvántartását és igazolványaik kiadását, 2022. január 1-től pedig ellátja a fűtési és légkondicionáló rendszerek felülvizsgálóinak továbbképzését, szakmai ellenőrzését, megállapítja ajánlott díjaikat. A feladatok jogszabályi és szakmai előkészítése folyamatban van. Mindezekben túlmenően a ciklusban a kamara több, az ITM és a MEKH szervezésében lebonyolított egyedi energetikai projektben vett részt.

Köztisztületünk *megújította és eredményesebbé tette a FAP-rendszert*, ezzel szorosan összekapcsolta a hétköznapi hasznosítást a megemelt minőségi elvárásokkal. Ennek eléréséhez módosította az ügyrendet és újjaalakította a FAP-testületet. Ma már csak olyan FAP-anyagok készülnek, amelyek alkalmasak arra, hogy megjelenjenek a kamara honlapján és gyakorlati szakmai-módszertani segítséget jelentsenek tagjainknak. A legkiválóbb tanulmányok keresett szakkönyvként is megjelentek.

Bővítettük a kamarai kedvezményeket – az eddigi kedvezmények (gépjárművásárlás, telefondíj, számladíj) mellé újabbakat kapcsoltunk (szakmai felelősségbiztosítás, utasbiztosítás, Mol-kártya).

Alapvetően *megújítottuk a kamarai kommunikációt*, ami a ciklusban elért egyik legjelentősebb eredmény. A kamara 2019-ben (az előző kiadó csődje miatt) átvette a *Mérnök Újság* szerkesztését és kiadását, megújította a lap grafikáját, fejlesztette a honlap tartalmát és megjelenését, kéthetente megjelenteti a hírlevelet. A *mernokvagyok.hu* weboldal rövid idő alatt népszerű hírportál lett. Több szakmai tagozat saját honlapot fejlesztett és működtet, a közmédiában pedig szélesebb körben jelenik meg a kamara tevékenysége.

A kamara *bővítette a jogi és szakmai tanácsadást*, ami tükrözi a kamara tekintélyének, elismertségének növekedését. Az utóbbi időben jelentősen nőtt a jogi és szakmai tanácsadás iránti igény, továbbá tanulmány szintű tanácsadási igények is felmerültek. A szakmagyakorlók részére vállalkozási szerződésminták készültek. Ezekben túlmenően jogszabályokban intézményesült az energetikai tanácsadás, és bővült az egyes projektekben való közreműködés is. Mindez egyértelműen jelzi: a kamara tagjainak tudásanyaga a szakmai és szervezeti tekintély komoly bázisa.

A működés terén...

A mérnöki kamara *felülvizsgálta és korszerűsítette szabályzatait*, ennek keretében a 2017-2020 közötti időszakban 11 szabályzat jelentős módosítására vagy megújítására került sor. A megújított szabályzatok megbízható keretet adtak a tervező, szakértő mérnökök munkájához, a kamara működéséhez. Az alapszabály-előkészítő bizottság elkészítette az új alapszabály tervezetét, amelynek előterjesztése a következő elnökség feladata lesz.

Az MMK *megőrizte a költségvetési stabilitást és növelte saját bevételeit*, ami ebben a ciklusban – különösen a járvány időszaka alatt – nagy érték. Az extrém körülmények között nem csupán a gazdálkodás stabilitását sikerült megőrizni, de nőtt a tag- és nyilvántartási díjakon felüli saját bevételek jelentősége és a költségvetésen belüli részaránya is. Ebben a négyéves időszakban a kamara gazdálkodása végig pozitív eredménnyel zárt, amelyből évről évre tudtuk növelni a szakmai munkára és a tagozatok finanszírozására fordított összeget. A ciklus végére a kamara tartalékai is növekedtek, jelenleg csaknem félévnyi működésre elegendők. Mindezzel a kamara szilárd start-

követ biztosít a következő ciklus gazdálkodása számára.

Mérnöki köztestületünk *jelentős többlettámogatást biztosított a szakmai tagozatoknak*, ami a ciklus egyik kiemelkedő eredménye. Egy szakmai kamarában alapvető jelentőségű a szakmai tagozatok tevékenységének támogatása. Ebben a ciklusban lényegesen javult a tagozatok pénzügyi helyzete: jelentősen nőtt gazdálkodási stabilitásuk és működési költségkeretük, továbbá több területen javult a tagozatok tagjai által végzett feladatok elismerése is (munkacsoportok, OSZMSZT és BVSZT díjazása, vizsgarendszer felülvizsgálata). A tagozatok adminisztratív tevékenységét főtitkársági referensek segítették.

Az MMK korszerűsítette az igazgatási és a pénzügyi adminisztrációt, átszervezte az informatikai üzemeltetést. 2017 végével lépett hatályba az országos és a területi kamarákra is kötelező új elektronikus ügyintézési törvény, amely számos feladatot jelentett a kamarák számára: ma már mindegyik szervezet – országos és területi kamara – rendelkezik hivatali kapuval, képes biztosítani a jogszabály szerinti e-ügyintézési lehetőségeket. Ehhez kapcsolódóan 2020-ban megújultak az iratkezelés szabályai is, amellyel először a kamara törvényben egységes, elektronikus iktatási rendet vezettünk be az országos és a területi kamaráknál. Eközben kényszerűségből le kellett vezényelni a kamarai nyilvántartási rendszer üzemeltetőjének a változását is, amely szintén zökkenők nélkül zajlott le. A területi kamarák által is használt központi rendszer az elmúlt években elsősorban a pénzügyi, számviteli moduljában újult meg, amely hozzájárult a területi kamarák adminisztrációs feladatainak csökkentéséhez, egyszerűsítéséhez.

A mérnöki kamara eredményesen kezelte a járványhelyzet következményeit, jóllehet az eddig nem tapasztalt kihívást jelentett. A kamara a járványhelyzetben részletes és aktuális tájékoztatást biztosított honlapján tagjainak és a területi kamaráknak, miközben teljesítette a kormányzati információs igényeket is. A kamara kiadta a szükséges belső szabályozásokat, testületei átválttak az online működésre, munkaszervezete (főtitkárság) pedig nagyrészt a távmunkára. Bevezette az online továbbképzést és vizsgarendszert, ez utóbbit elsőként a hagyományosan újtó szellemű villámvédelmi szakterület bonyolította le.



Lebonyolítottuk a székhelyváltást, amely szintén a nem tervezhető feladatok közé tartozott. E kényszerű lépés következtében – a korábbi bérbeadó által biztosított, a feltételeknek megfelelő és a BPMK-val közös üzemeltetés takarékosági előnyeit biztosító körülmények között – a kamara új székhelyen, továbbra is bérleti jogviszony keretében folytatja tevékenységét.

Az MMK több száz testületi üléssel és a főtitkárság munkájával biztosította a kamara működéséhez szükséges döntéseket, a testületek tevékenységének szakmai és adminisztratív támogatását. A testületek meghozták a szükséges döntéseket, amelyek megfeleltek a törvényességi követelményeknek is. A főtitkárság mind a „hétköznapi”, mind veszélyhelyzeti feltételek között biztosította a testületi döntésekhez, a továbbképzéshez, a vizsgákhoz, a kamarai szolgáltatások megszervezéséhez és azok napi szintű eléréséhez, a hatósági munkához, valamint az egyedi projektek teljesítéséhez szükséges szakmai és szervezési háttérrel, megfelelt a folyamatosan bővülő feladatkörből és az egyedi, nem tervezhető kihívásokból adódó követelményeknek. A testületek döntései és a főtitkárság munkája több területen – így a továbbképzés, a vizsgarendszer, a kommunikáció, a szakmai felelősségbiztosítás és a tanúsítás terén – megújították a kamara legfontosabb szol-

gáltatásait, hozzájárulva ezzel a következő időszak eredményeinek előkészítéséhez is.

Az MMK szakmai testületekben, munkacsoportokban képviselte a szakmagyakorlók érdekeit, így a kamara képviselői jelen voltak és vannak – többek között – a Magyar Innovációs Szövetség választmányában, a Construma díjbizottságában, a Mesterséges Intelligencia Koalícióban, az Építési Műszaki Szabályozási Bizottságban, a Magyar Szabványügyi Testület műszaki bizottságaiban, a Közbeszerzési Hatóság mellett működő tanácsban, az ITM több munkabizottságában, az OKF Tűz megelőzési Bizottságában, a Nemzeti Mintaterv Katalógus zsűrijében, az Energetikai Innovációs Tanácsban és az EU operatív programok monitoringbizottságaiban, energiahatékonysági munkacsoportokban. A képviselettel alátámasztott együttműködésnek gyakran együttműködési megállapodások adtak keretet.

A tagság véleményének közvetlen kifejezése ebben a ciklusban vált széles körben, egyszerű technikai eszközök igénybevételével intézményesíthetővé. Jelezte ezt az egyes témákkal (szakmai felelősségbiztosítás, pandémia tapasztalatai) kapcsolatos körkérdések, de különösen a legutóbbi időben végzett véleménykutatás eredményessége. Egyértelmű a módszer pozitív fogadtatása is.

MI LESZ VELE?

Az utólagos homlokzatszigetelés ritkán tárgyalt kérdései

Épületeink élettartamát 50-100 évre becsüljük. Ez a közkeletű, téves elképzeléssel ellentétben nem azt jelenti, hogy ezt a kort megélve összedőlnek, hanem hogy olyan mértékben válnak alkalmatlanná a funkciójuk betöltésére, hogy érdemesebb inkább bontani. De amíg ezt a kort megérik, vagy ha olyan épületről van szó, amit mindenképpen szeretnénk megőrizni, akkor a felújítás az első választás.

Amikor egy régi épületet szeretnénk feltámasztani, az energetikai felújítás sem kerülhető meg. És bizony, ilyenkor könnyen veszhetnek oda értékek. A homlokzati díszítés (ha volt), szinte biztos, hogy kárát látja egy hatékony, vastag hőszigetelésnek. Mert ha a kor színvonalának megfelelő hőszigetelési értéket célozzuk meg, úgy gyakran 20 cm vastag hőszigetelést kell beépítenünk. Ezért felújításnál is érdemes a hatékonyabb, GRAFIT termékeket alkalmazni, melyeknek szigetelőképessége 15–33%-kal kedvezőbb a klasszikus fehér EPS termékekhez képest. De még ekkor is 15 cm vastag szigetelésről beszélünk a homlokzaton, vagyis a díszek emögött el fognak tűnni. Ennek ellenére nem vagyunk rákényszerítve az épületfizikailag kérdéses belső oldali szigetelésre, mert meg lehet tartani az eredeti homlokzat képét egy utólagos szigetelés során is. Erre volt jó példa a bonyhádi zeneiskola felújítása, ahol a meglévő díszek felmérése után polisztirolhabból legyártottuk, és a 15 cm vastag GRAFIT REFLEX® hőszigetelésre rögzítettük az elemeket. Így a felújítás után az iskola külső megjelenése nem változott, de az épület már megfelel a mai energetikai elvárásainknak.

A felújítás felújítása

Nem megkerülhető az a kérdés sem, hogy mi történjen, ha már egyszer korszerűsítettünk, és a homlokzaton van egy 5 cm vastag hőszigetelés? Nyilvánvaló, hogy ez ma már kevés; hozzá kell nyúlnunk. Három lehetséges válasz van: ha a hőszigetelő rendszer ép, akkor meg kell duplázni a hőszigetelő réteget. Abban az esetben, ha a szigetelés megfelelő állapotú, de a vakolat nem (többnyire ez a réteg károsodik először), akkor csak az utóbbit kell eltávolítani: ezt hívják „lecsupaszításnak”. És végül, ha már a régi szigetelés sem ép, akkor szelektív visszabontásra van szükség.

Sokan tartanak attól, hogy felújításnál a teljes hőszigetelő rendszert ki kell dobni, de szerencsére ez nincs így. A megfelelő állapotú vékony hőszigetelésre fel kell helyezni egy második hőszigetelőanyag réteget, melyet ragasztással és dűbelezéssel kell rögzíteni. A régi vakolat külső rétegét azonban elő-



zetesen meg kell vizsgálni, és annak teljesen épnek kell lennie.

Ha a vakolatréteg már nem tud kellően stabil felületet biztosítani a második réteg szigetelésnek, akkor a felújítás során először ezt el kell távolítani. A vékonyvakolat, hálós és ragasztó alkotta külső réteget függőlegesen bevágják, majd csíkokban lehúzzák. A csíkokat 45 fokban szögben kell lefejtetni, a vakolatréteget maradéktalanul el kell távolítani.

Mi történjen a bontási hulladékkal?

Ha a hőszigetelő rendszer már nem javítható, úgy teljesen új szigetelést kell kialakítani. Ehhez a régi rendszert szelektív bontással kell eltávolítani. Először a vakolatréteget bontsuk le a fenti eljárással, majd

a szigetelőlemezeket külön gyűjteni, és gondoskodni kell az újrahasznosításáról. De a bontási hulladék sorsa nem csak felújítás esetén kritikus. Mikor egy épület lebontanak, minden megy a hulladéklerakóba. Régi épületekben semmilyen hőszigetelés sincsen, így az nem is jelent számunkra feladatot. Jelenleg az évente termelődő bontási hulladék mindössze kétszázad százaléka a polisztirolhab, de jó, ha felkészülünk a mai, korszerű, intenzív hőszigetelés újrahasznosítására is. Erre ma már megvannak a technológiák, ezért csak ennek alkalmazásáról kell gondoskodnunk. Észak- és Nyugat Európában a bontási EPS-hulladék 90%-át hasznosítják, míg a keleti régióban 66% megy a lerakóba. A tiszta hulladékokat például könnyűbeton-adalékanyagként hasznosítják. A nem tiszta hulladékoknál pedig ma már járható út a kémiai újrafelhasználás, amikor az alapanyaggyártásban felhasználható tiszta polisztirolt hoznak létre.



www.austrotherm.hu

Mihez viszonyítsuk az energiafelhasználást?

A hőfelhasználás bázisértékének meghatározása

A Mérnök Újság előző számában az Ötletlapot azzal kezdtem, hogy szakmailag megalapozott algoritmusokkal kell meghatározni a javasolt energiahatékonyság-javító intézkedés kiinduló állapotát (bázisértékét) és a várható energiamegtakarítást. A leírtakra hivatkozással és azok felhasználásával most a fűtésre hasznosított hő bázisértékének meghatározási módját ismertetem.

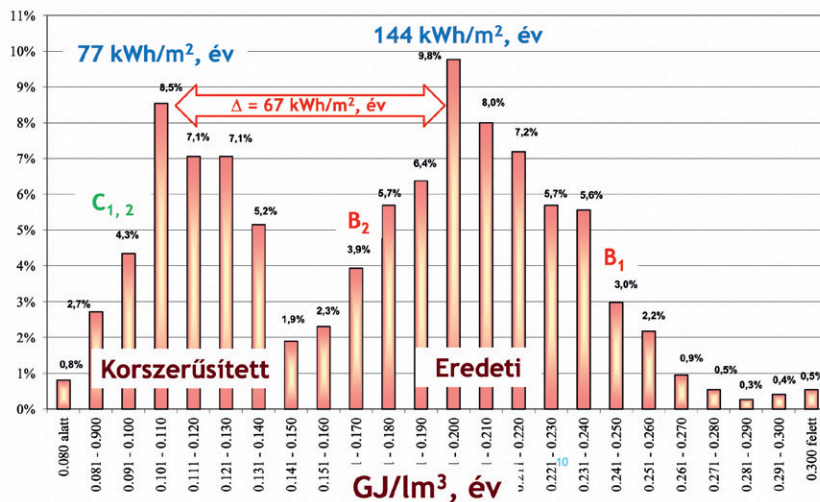
Dr. Zsebik Albin okl. gépészmérnök

A lakások fajlagos fűtési hőfelhasználása

Egy hőszolgáltató 2018. évi kimutatása alapján készült az 1. ábra. A fűtött légköbméterre vonatkoztatott éves fajlagos fűtési hőfelhasználás százalékos megoszlását szemlélteti viszonylag nagy mintavétel alapján. (Több mint 700 épületben található több mint 20 ezer lakás.) A fűtött légköbméterre vonatkoztatott éves fajlagos fűtési hőfelhasználást a napjainkban szokásos kWh/m², év mértékegységre 2,6 m átlagos belmagassággal számoltam át. Az ábra jól szemlélteti az eredeti állapotban levő és a korszerűsített lakások eloszlását, és azt is mutatja, hogy az elvégzett korszerűsítések átlagosan ~67 kWh/m², év megtakarítást eredményeztek.

1992–93-ban, amikor elkezdték a távfűtött lakások fűtési rendszerének korszerűsítését, két, alakilag és feltételezés szerint hőtechnikailag is hasonló tulajdonságokkal rendelkező épületet választottak a korszerűsítés eredményének meghatározására. Az egyik épületben a fűtési rendszert korszerűsítették, a másikat az összehasonlításhoz változatlan állapotban hagyták.

Megállapították, hogy a két – alakilag és hőtechnikailag hasonlóan feltételezett épület – fajlagos hőfelhasználása már a kiinduló állapotban is eltérő volt. Levonható volt a napjainkban is fontos következtetés, hogy az energiahatékonyságot növelő intézkedések tervezésénél az energiafelhasználást a kiinduló állapotban célszerű a korábbi évek energiafelhasználá-



1. ábra: A fajlagos fűtési hőfelhasználás eloszlása

sai alapján meghatározni. Szem előtt kell tartani azt is, hogy a csak matematikai modellel meghatározott várható energiafelhasználást jelentős mértékben befolyásolják az épületet/lakást használók szokásai, fűtés esetén a belső hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás. Az 1. ábra szem előtt tartásával a végrehajtandó intézkedések, a beruházási költség és a várható megtakarítás szempontjából sem mindegy, hogy a B₁ vagy B₂ bázisértéktől kell eljutnunk a C_{1,2} célértékhez.

Bázisértékek

A bázisértéket/alapállapotot különböző célokra használják és különböző módon határozzák meg. Az alábbiakban az energiavesztés-feltáráshoz kapcsolódóan foglalkozom vele. Értékének meghatározása nagyon fontos a különböző energia-

hatékonysági intézkedések által várható megtakarítások becsléséhez és az intézkedések gazdasági értékeléséhez. Jelentősége megnő, ha az energiafelhasználás és költségének csökkentését haszonrész-szedési szerződés alapján végzik. Többször – bíróságon is – találkoztam a bázisérték utólagos módosításának igényével, mert valamelyik fél becsapottnak érezte magát a tényleges megtakarítás ismeretében.

A fűtés esetében elsősorban a hőszükséglet és a sokéves meteorológiai statisztikai adatok figyelembevételével a várható éves hő-, illetve tüzelőanyag-felhasználás bázisértékét kell körültekintően meghatározni. A hőszükséglet egyrészt a hőforrás (kazán, fogyasztói hőközpont) teljesítményének meghatározása, másrészt a lekötött tüzelőanyag hőteljesítménye miatt érdemel különös figyelmet. Az energia-

vesztesség-feltárás során gyakran tapasztaltuk, hogy a lekötött tüzelőanyag, illetve hőteljesítmény jelentős mértékben meghaladta a szükséges értéket, azaz a valószínű csúcsteljesítmény-igény lényegesen kisebb volt a tervezési hőszükségletnél, s ennek csökkentése első lépés lehetett az energiaköltségek csökkentéséhez. Az üzemeltetési költség változó részének meghatározásához szükséges, várható éves hő-, illetve tüzelőanyag-felhasználást a tervezők csak ritkán adják meg, pedig az viszonyítási alapul szolgálna a javasolt energiahatékonysági intézkedés által várható, majd a megvalósítást követően a tényleges megtakarítás kiszámításához.

Mivel sokszor szakmai körökben is eltérő fogalmakat használunk, az alábbiakban konkretizálom az általam használt szakki-fejezések jelentését:

- A fűtési hőszükséglet a fűtött épület, illetve helyiségei megkívánt belső hőmérsékletének tartásához a méretezési külső levegő hőmérsékleténél, t_{km} szükséges hőteljesítmény-igény.
- Hőigénynek nevezem a méretezési külső levegő hőmérsékletétől eltérő külső hőmérsékletek, t_k esetében a megkívánt belső hőmérséklet tartásához szükséges hőteljesítményt.
- Energiafelhasználás, -hasznosítás¹ a különböző külső levegőhőmérséklet és időjárási viszonyok esetében a hőigény és a vizsgált időtartam szorzata.
- Az energiafelhasználás bázisértékének, illetve a várható hőfelhasználásnak nevezem a +4 °C átlagos hőmérsékletű fűtési időszakban a belső hőkomfort tartásához szükséges hőt. Az energia-vesztesség-feltárás során a bázisértéket általában az elmúlt időszak adataiból határozzuk meg, a várható hőfelhasználást az energiagazdálkodás tervezésénél használjuk.

A hőszükségletet és hőigényt hőáramként $\dot{Q}$ -tal jelölöm, a várható hőfelhasználást energiaként Q -val (pont nélkül). Amíg az első alpmértékegysége W (Watt²), J (Koule³) – 2. ábra alatti jegyzetek. A nyugat-európai gyakorlatot átvéve a hőfelhasználásra mi is egyre gyakrabban használjuk a kWh mértékegységet, ugyanakkor az Energhatékonsági Kötelezettségi Rendszer keretében még a

villamosenergia-megtakarítást is GJ/év mértékegységre kell átszámolni.

- Külső hőmérséklet-gyakoriságon azt az időtartamot értem, amely azt mutatja, hány olyan nap van egy évben, amelynek átlaghőmérséklete a választott hőmérséklet-tartomány felső határánál kisebb. Az effektív évi időtartam mellett a relatív időtartam bevezetésére számítástechnikai okokból (könnyebben kezelhető és általánosabban értelmezhető) került sor. A relatív időtartam, z az effektív időtartamnak, τ éves maximális időalapra, τ vonatkoztatott értéke, $z = \tau / \tau_p$.

A hőszükséglet bázisértékének meghatározása

A 2. ábra első és második oszlopa egy épületnek a tervező által annak idején a szabvány szerint meghatározott módon számolt hőszükségletét és a hőszolgáltatónál lekötött hőteljesítményt mutatja.

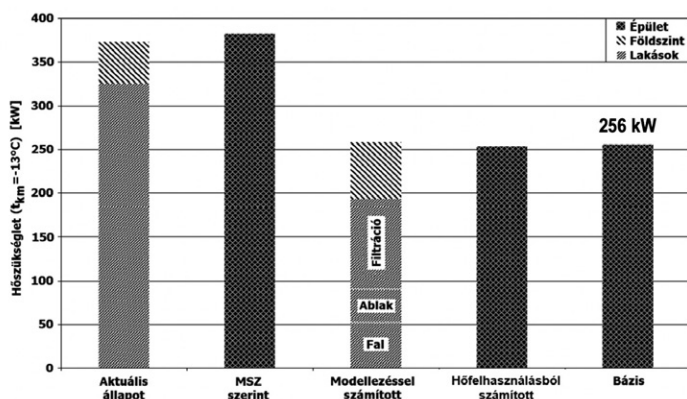
Ezek az értékek kiinduló állapotnak tekinthetők, azonban az ellenőrzés mind műszaki, mind gazdasági szempontból fontos. Műszaki szempontból a beépített hőtermelő (felhasználói hőközpont) névleges teljesítményéhez kapcsolódó üzemviteli jellemzők ellenőrzéséhez, gazdasági szempontból a lekötött teljesítmény miatt. A kiinduló állapot ellenőrzése, helyes értékének megállapítása az energiahatékonyság növelésének lehetőségeit kereső energetikai auditor, avagy az Energhatékonsági Kötelezettségi Rendszer keretében az energiamegtakarítást hitelesítő energetikai auditáló szervezet kötelessége. Az auditornak tekintettel kell lennie az energetikai audit minimális tartalmi követelményeire is,

ami szerint az energetikai auditnak ki kell terjednie „a költséghatékonyabb energiafelhasználási módok feltárására és elemzésére, a megújuló energiaforrások alkalmazásának lehetőségére, valamint a fejlettebb üzemeltetési eljárások és esetleges új berendezések bemutatására”. Az új berendezések esetén nem mindegy, hogy a szükségesnél nagyobb vagy kisebb berendezést vesz számításba.

A 2. ábra harmadik oszlopa részletes, az épület hőtechnikai tulajdonságait és a lakók szokásait is figyelembe vevő számítással, negyedik oszlopa az elmúlt évek fogyasztási adataiból lett meghatározva. Tekintettel arra, hogy a dinamikus modellezésen alapuló részletes hőtechnikai és a hőfelhasználásból számított hőszükséglet közel azonos értéket adott, a kettő középértékeként határoztam meg a hőszükséglet azon értékét, amelyre az új berendezés kiválasztható, illetve a lekötött teljesítmény megváltoztatható (a hőszükséglet bázisértékeként jelölt ötödik oszlop).

Az alábbiakban a hőszükséglet az elmúlt évek energiafelhasználásából történő meghatározásának módját ismertetem és ajánlom az olvasók figyelmébe. Ebben fontos szerepet kap a *Mérnök Újság* előző, júniusi számában ismertetett fajlagos hőfelhasználási mutató.

Legyen Q_i az i . évhez tartozó tényleges fűtési hőfelhasználás, $\bar{t}_{ki}$ a vizsgált időszakban az adott körzet külső átlaghőmérsékleteinek átlaga. Ha közmegegyezéssel elfogadjuk, hogy a fűtési időben Magyarországon a külső átlaghőmérséklet $\bar{t}_k = +4$ °C, a tényleges hőfelhasználást célszerű erre a külső átlaghőmérsékletre korrigálni, majd az n év átlagos hőfel-



2. ábra: Az épület különféle módon meghatározott hőszükségletei

2 A mértékegységet James Watt (1736. január 19.–1819. augusztus 25.) skót mérnökről, a gőzgép feltalálójáról nevezték el.

3 A mértékegységet James Prescott Joule (1818. december 24.–London, 1889. október 11.) angol fizikusról nevezték el.

¹ Kerülöm a fogyasztás használatát, hogy hű maradjak az energiamegmaradási törvényhez.



Szerelés közben, a vezetékek szigetelése előtt

használását, $\bar{Q}_f$ (a 3. ábra negyedik oszlopa) a következő összefüggéssel meghatározni:

$$\bar{Q}_f = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot \frac{t_b - \bar{t}_k}{t_b - \bar{t}_{ki}}}{n}$$

ahol: t_b fűtött helyiségben az előírt vagy a fogyasztó által meghatározott hőmérséklet.

A példaként vizsgált esetben három fűtési idény tényleges hőfelhasználásával és külső átlaghőmérsékletével meghatározott fűtési hőfelhasználás $\bar{Q}_f = 2141$ GJ/év.

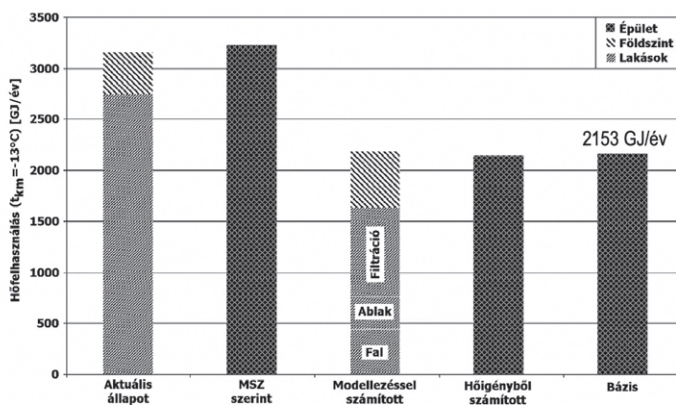
A vizsgált esetben a területre jellemző fajlagos hőfelhasználási mutató $q = 0,515$. A fentiekben bemutatott összefüggésekkel $\bar{Q}_f = 2141$ GJ/év átlagos hőfelhasználás és $\tau_f = 190$ nap/év fűtési időszak figyelembevételével a 2. ábra negyedik oszlopaként ábrázolt hőszükséglet

$$\dot{Q}_{fm} = \bar{Q}_f / (\tau_f \cdot q) = 253 \text{ kW.}$$

Amint fentebb már említettem, a hőszükséglet bázisértékét (a 2. ábra ötödik oszlopa) a modellezésen alapuló részletes hőtechnikai és a hőfelhasználásból számított hőszükséglet középértékeként határoztam meg. Értékének $\dot{Q}_{fmb} = 256$ kW-t fogadtam el.

A várható hőfelhasználás bázisértékének meghatározása

A 3. ábra az épület várható, illetve tényleges hőfelhasználását mutatja a fentiekben ismertetett sorrendben. A modellezés részleteinek ismertetésétől terjedelmi okok miatt eltekintek. Az elmúlt évek hőfelhasználásából számított negyedik osz-



3. ábra: Az épület különféle képpen meghatározott hőfelhasználása

lop számítási módját az előző lapszámunkban leírtakra hivatkozással az alábbiakban ismertettem.

Az előző fejezetben meghatározott, három fűtési idény tényleges hőfelhasználásának a külső átlaghőmérsékletre tekintettel korrigált értéke $\bar{Q}_f = 2141$ GJ/év.

Ez az érték a várható hőfelhasználás bázisértékének is tekinthető. Ha azonban az előző fejezetben a hőszükséglet bázisértékeként meghatározott $\dot{Q}_{fmb} = 256$ kW, valamint a területre jellemző $\tau_f = 190$ nap/év fűtési időszak és $q = 0,515$ fajlagos hőfelhasználási mutatóval a már ismertetett képlettel határozzuk meg a várható hőfelhasználást, bázisértéknek

$$Q_{fb} = \dot{Q}_{fmb} \times \tau_f \times q = 2164 \text{ GJ/év}$$

értéket kapunk. Energetikai auditorként a bizonytalannak tűnő értékekre is tekintettel kell eldönteni, hogy melyik ér-

téket választjuk bázisértéknek. Az egyes adatok és tényezők azonos bizonyossággal meghatározott értékeire nézve én bázisértéknek a fenti két érték átlagát, 2153 GJ/évet választottam.

IRODALOM

Zsebik A. et al.: District Heating Pilot Projects, Monitoring. Final Report to the Ministry of Industry and Trade, Hungary PHARE Project reference No.: HU 9103-05-03-L00, BME System and Control Engineering Department, Budapest, August 1996.

Zsebik A. - Tarján R. - Zsebe A.: Fűtés-korszerűsítési mintamodell értékelése.

A16. Távhő-konferencia előadása. Siófok-Balatonszéplak, 2000. szeptember 26-28.

Zsebik A.: A fűtési hőszükséglet és a várható hőfelhasználás. Energiagazdálkodás, 52. évf. (2011) 6. 30.

Szabó I. - Zsebik A.: Hőmérséklet- és hőigény-tartamfüggvények matematikai modelljei. Energia és Atomtechnika, XXXIV. évf. (1981) 7. 312-316.

Zsebik A.: A külső hőmérséklet-gyakorlás és a fűtési-hűtési tartamfüggvény. Mérnök Újság, 2021. június, 30-31.



alumínium

TETŐ, HOMLOKZAT ÉS ERESZCSATORNA



TERVEZZEN
A PREFÁVAL!

ARCHICAD
PLUGIN

SIDING

**PREFA, AZ ÖN
ERŐS PARTNERE
A DIGITÁLIS
TERVEZÉSBEN!**

Biztonságosan lerakható:
ferdén, függőlegesen
vagy vízszintesen

24 színben kapható

A különböző szélességek
kombinációja számtalan
kialakítási lehetőséget biztosít

A PREFA alumínium homlokzati Siding elemek homlokzatburkoló elemek. A függesztett, hátsó szellőzősű homlokzatok csoportjába tartoznak. A PREFA Siding elemek sokrétűen alkalmazhatók külső és belső terekben falak és mennyezetek borításaként. Ennek során a rejtett rögzítés nűtféderes rendszer segítségével garantálja a vonzó kinézetet. A PREFA Siding elemekkel okosan megszépíthetők, megtarthatók, és évtizedekre korszerűsíthetők az épületek homlokzatai.

WWW.PREFA.HU

Környezetbarát tömegközlekedési eszközök

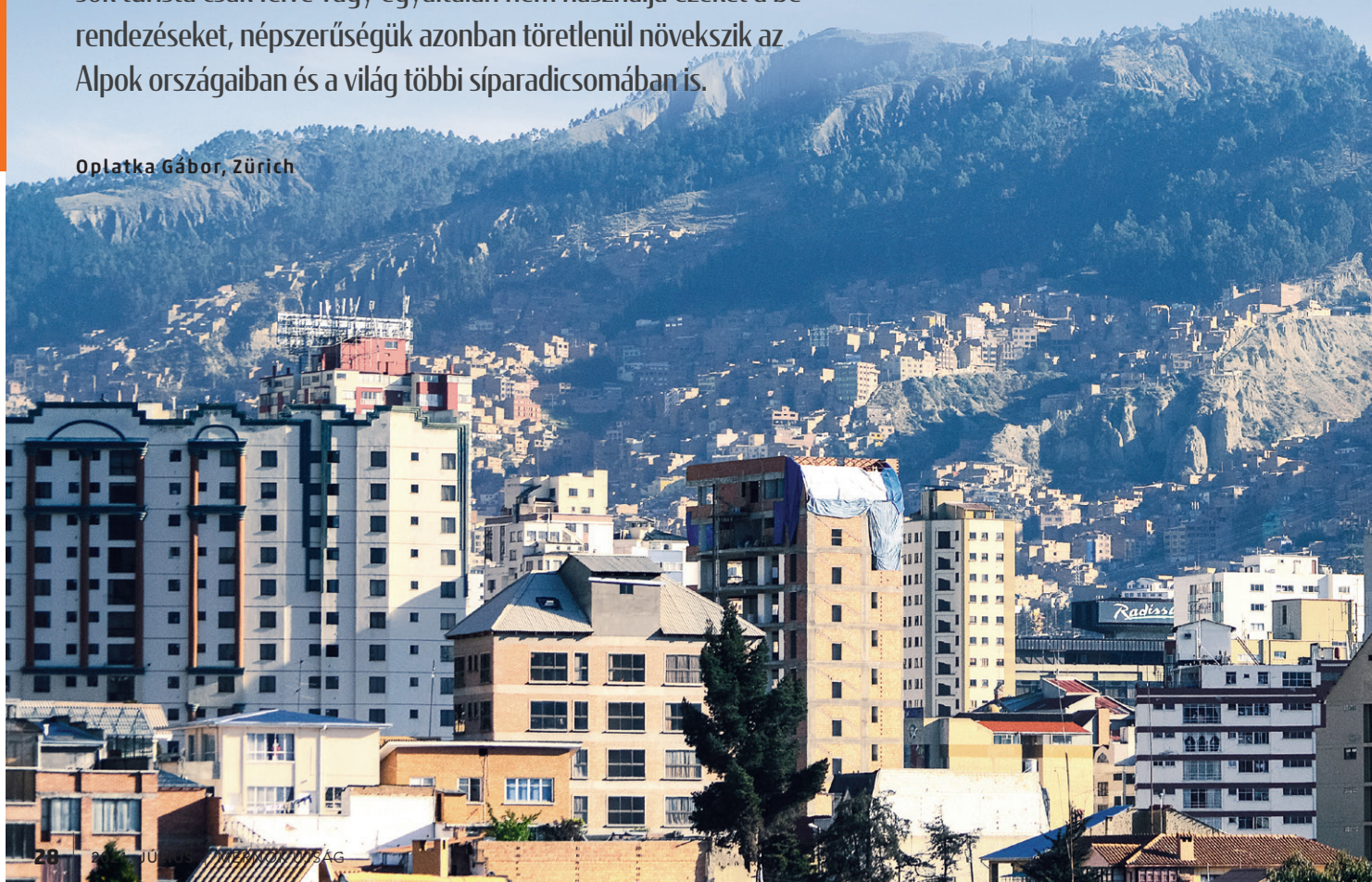
Városi kötélpályák



Kötélpályákat hegyvidéki területen szoktak létesíteni. Az első ilyen berendezések a bányák és a feldolgozóüzemek közötti anyagszállítás céljára épültek, majd a téli sportok elterjedésével a személyszállítási feladatok kerültek előtérbe. Ez utóbbi igény együtt járt a biztonsági követelmények ugrásszerű növekedésével. Ennek ellenére sok turista csak félve vagy egyáltalán nem használja ezeket a berendezéseket, népszerűségük azonban töretlenül növekszik az Alpok országaiban és a világ többi síparadicsomában is.

Svájcban nagyságrendileg ezer pálya üzemel biztonságosan és megbízhatóan. (A közelmúltban, 2021. május 23-án Olaszországban történt súlyos kötélpálya-baleset az ottani speciális okokra vezethető vissza, ezért az itt szóban forgó pályák biztonságára sem műszakilag, sem üzemvitelileg nincs befolyással.) Ezek a pályák Svájcban évente együttesen mintegy 250 millió utast szállítanak, de alapvetően lakóhelyektől távolabbi területeken. Ugyanakkor a kedvező tapasztalatok alapján egyre gyakrabban alkalmaznak kötélpályákat városi környezetben is.

Oplatka Gábor, Zürich



Minden kötélpálya egyedi berendezés. Ami azt jelenti, hogy a rendszere és annak műszaki adatai (a járművek befogadóképessége, sebessége) a feladattól és a helyi adottságok figyelembevételével választható és optimalizálható. Ennek ellenére nem kötélpályát tervezünk, hanem egy adott közlekedési, szállítási igény kiszolgálására keresünk megfelelő megoldást. A szóba kerülő megoldások egyike lehet a kötélpálya.

Ilyen feladat például összeköttetések létesítése:

- meredek szakaszok között (teraszos lakótelepek),
 - A és B csomópontok között (reptéri terminálok),
 - P-hely és célhely között (kiállítás, munkahely),
 - tereptárgy áthidalása (vízfelület),
 - lakótelep és vasútállomás között,
 - többhelyű létesítmény telepei között (kiállítás, vásár, gyártelep, egyetem),
 - időleges helyi elzárások áthidalása.
- Továbbá:
- ha egy meglévő hálózat bővítésére az egyedi formálhatósága miatt alkalmasabb,
 - hézagok bezárása,
 - túlterhelt vonalak tehermentesítése,
 - elkülönült területek bekapcsolása a forgalomba.

Egy új rendszer, amely a már meglévő rendszerektől független, azokat nem befolyásolja, csak az állomások jelentenek közös pontokat az utasáramlás folytonossága érdekében. Meglévő objektumok, magaslatok és vizek áthidalhatók. Független a városi torlódásoktól és a menetrendszerű járatoktól, melyekkel kölcsönösen nem jelentenek akadályt. Összeköthető a meglévő rendszerekkel. Ezeket kiegészíti és tehermentesíti.

A terep adottságain kívül figyelembe veendő a pálya

- szükségessége és gazdaságossága,
- egyenletes kihasználása a nap folyamán,
- szállítandó terhek (bicikli, gyerekocsi, raklap),
- hosszabb távú fejlesztési tervek.

Az alkalmazott kötélpályáknak két csoportja van. Az egyik a siklók, melyeknél a meredek pálya miatt a síneken a közvetlen hajtás nem biztosítható, hanem kötéltovontatásra van szükség. A másik, ahol a sínpálya helyett kifeszített kötélt biztosítja a „vasutat”, és ugyancsak kötéltovontatás mozgatja a rendszert. A két rendszer előnyeit és hátrányait csoportosítva tárgyaljuk.

A siklók pozitívumai

- Saját pályán közlekedik, tehát más rendszerrel nem kerül konfliktusba,

- kanyarok lehetségesek,
- a járművek befogadóképessége nem korlátozott,
- nagy és nehéz terhek szállítására alkalmas,
- kézipoggyász szállítása problémamentes,
- az üzeme automatizálható,
- közbelső állomások lehetségesek,
- a szélnek ellenállóbb, mint egy függőpálya,
- menetsebessége egy függőpályáénál nagyobb,
- üzemzavar esetén az utasok kiszállása a pálya menti járdára (lépcsőre) egyszerű,
- az utasok szubjektív biztonságérzete nagyobb, mint egy függőpályán,
- a környezet vizuális zavarása csekély.

A siklók negatívumai

- Saját, szintbeli, keresztezések nélküli pályát igényel,
- a pálya létesítése drágább,
- a pálya külső behatások ellen védendő (állatok, kőhullás, fakidőlés),
- hótakarítás szükséges,
- az utasok szállítása szakaszos,
- a kilátás korlátozott.

A függőpályák előnyei

- A meglévő rendszerek felett haladnak, így egymást nem befolyásolják,



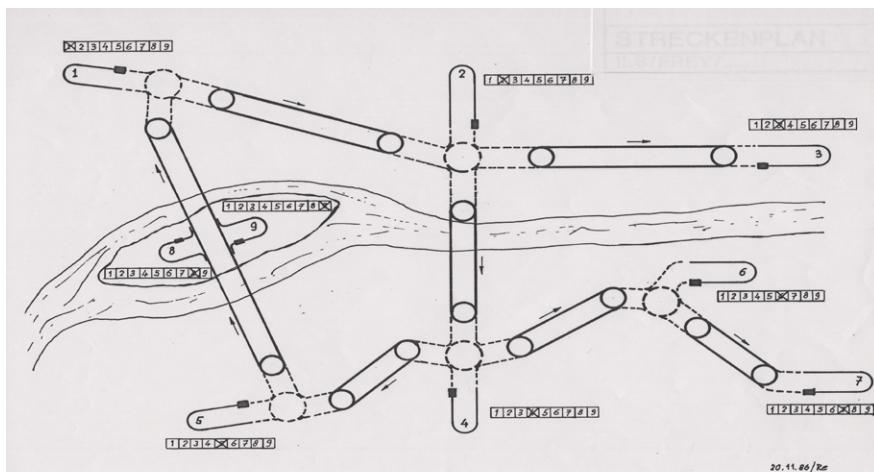
- a nyomvonal útjában álló objektumok, magaslatok, vizek áthidalhatók,
- független a torlódásoktól és más közlekedési eszközök menetrendjétől,
- összeköthetők az eddigi rendszerekkel; ezeket kiegészítik és tehermentesítik,
- relatíve gyorsan és gazdaságosan létesíthetők,
- helyet csak az állomások és az oszlopok talapzatai igényelnek,
- csak kevés elektromos energiát igényelnek,
- légszennyezést nem okoznak,
- minimális zajszinttel közlekednek,
- kilátást nyújtanak az utasoknak.

A függőpályák hátrányai

- Védett környezet optikai zavarása,
- átvezetési jogot kell kérni minden telektulajdonostól,
- beláthatóság a magánhelyekre,
- üzemzavar esetén nehezebb az evakuálás,
- az állomások közötti szakaszok egyenesek,
- a menetsebességük relatíve lassú, de folyamatosan betartott,
- a kapacitásuk korlátozott.

Kötélpálya-hálózatok

Az egyik kötelek, körforgalmú pályák járműveit az állomásokon lekapcsolják a kötélről (kivéve egyes régebbi, turisztikai célú, függőszékes pályáknál). A lekapcsolt járműveket fix síneken, vonszolókkal visszavezetik a pálya ellenkező irányú oldalára, de ugyanúgy vezethetik tovább menetre egy második vagy harmadik hasonló pálya kötélehez. Ennek megfelelően hálózatok képezhetők. A fenti ábra egy lehetséges többállomású hálózat vázlata. Az utazó az indulási állomásán beüti a kívánt célállomás számát, és helyet foglal a várakozó járműben. Amint a rendszer számítógépe



a szabad utat biztosítani tudja, elindítja és a célhoz vezeti a járművet. A városi kötélpályák vázlatos áttekintése után nézzünk egy-két gyakori kérdést, melyeket a téma iránt érdeklődők fel szoktak tenni:

1. *A kötélpályák tudnak teherátut szállítani?* Tudnak, feltéve, hogy a tervezésnél ezt figyelembe vették. A ki- és beszállás eleve akadálymentes. (Kézipoggyász, bicikli, kerekesszék, gyerekkosci, raklap, hordó, sál, horgászbot és hasonlóak jöhetnek számításba.)

2. *Mekkora a kabinok?* A kabinok nagysága a szükségletnek megfelelően választható. A körforgalmú pályáknál 6 és 34 közöttiek, míg az ingajáratúaknál 230 személyesig épültek. Fontos, hogy valamennyinél akadálymentes a ki- és beszállás, valamint az előírányzott tárgyak rakodása.

3. *Mekkora menetsebességeket alkalmaznak?* Az egyköteles, körforgalmú rendszerek 7 m/s, a háromkötelesek 8,5 m/s, míg az ingajáratúak 10 m/s sebességgel közlekednek.

4. *Mennyire környezetbarát egy kötélpálya?* Egy kötélpálya messzemenően kör-

nyezetet kímélő, mivel az üzeme elektromos és zajtalan. Kilométerenként és személyenként 0,1 kW energiát igényel. Csak a gyalogosok és a kerékpárosok előzik meg ebben a tekintetben.

5. *Mennyibe kerül a kötélpálya?* A létesítési és üzembe helyezési költség töredéke más rendszerekének. Kb. 1/3-a a villamosénak és 1/10-e a földalattinak. Esetenként függ többek között a pálya rendszerétől, kapacitásától, magasságkülönbségtől, az állomások számától, a hosszúságtól és a helyi adottságoktól.

Tudnivalók:

- Referenciákkal többek között a következő gyártók szolgálhatnak: Bartholet (Svájc), Doppelmayr/Garaventa (Ausztria/Svájc), Inauen/Schätti (Svájc), Leitner (Olaszország).
- Egy tervezett szakkiállítás: 2022. február 8-9., Essen.
- A képeket a szerző saját archívumából válogatta.
- A szerző elérhetősége: gabor@oplatka.ch

APRÓHIRDETÉS

Mélyépítés – földmű és alapok tömörség-teherbírási mérése azonnal, csomagárak – rejtett költségek nélkül. www.andreaskft.hu, vagy rendelés: 70/381-4549/Antal, sülyedésmentességi garanciával. Mikrovállalkozások, kkv-k megkeresését várjuk.

A sülyedések kivédhetők! Közmű-helyreállítás, földmunka önellenőrzése SMART módszerrel, androidos applikációval. Tömörségi fok, teherbírási, E2, megsülyedés, CBR % és még tíz egyéb paraméter gyártótól: alltest.office@gmail.com vagy www.alltest-smart.hu

Nyugdíjas mérnököket keresünk! Vizfolyam 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.

Budapesti tervezőiroda keres villamos, energetikus kollégákat: tapasztalattól függően lehetnek pályakezdők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: ipari jellegű

épületek, középületek, lakóépületek, irodák, sportlétesítmények, bevásárlóközpontok tervezése, szerkesztése. Amit ajánlunk: kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség – planwork@t-online.hu, tel.: 70/362-6888

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

Projekt a projektben

A Bécsi-domb alagútja



végleges belső vasbeton szerkezettel épül meg, vagyis nem a metróépítésnél ismert pajzsos módszerrel haladunk előre. Az elsődleges, önálló engedéllyel és statikával rendelkező szerkezet esetében a bányászaink – a meglévő talajmechanikai adottságok között – kivájják az alagutat, és másfél méterenként háromötvű rácsos tartókkal, támvékekkel, azok közé kétrétegű acélhálót szerelve, lőttbetonnal megerősítjük az alagút keresztmetszelyét. Fontos, hogy ez egy gyűrűkeresztmetszelyvel rendelkező műtárgy, ellenbolt-kialakítással, gyűrűzárással. Amikor az elsődleges szerkezet elkészül, belső szigetelést kap – függetlenül attól, hogy vízzel egyáltalán nem találkozunk –, majd a szigetelésen belül elkészítjük a zsalukocsival épülő végleges vasbeton héjszerkezetet. A harmadik fontos momentum – ami szintén önálló terv- és engedélycsomaggal rendelkezik – az úgynevezett belső beépítés, az alagút szíve-lelke.

– Végül miért kellett az alagút mindkét végéről elindulniuk a gépeknek, ha egyébként nem ez volt a terv?

– Egyszerűen az idő miatt. Be kellett látnunk: nincs annyi időnk, hogy csupán az egyik járatból haladjunk. Ugyanúgy megyünk a keleti portáltól a nyugati felé, csak hogy két járatunk van. Az első elképzelés az volt, hogy a déli járatból átérünk a nyugati oldalra – ez egy 780 méter hosszú alagútpár –, utána visszajöttünk volna a keleti portálra és az északi járatból is indultunk volna a nyugati oldalra. Végül úgy döntöttünk, hogy szintén saját emberekkel és saját vezérgéplánc felállításával beindítjuk a másik járat fejtését is, mert – a tervezettnél



kedvezőtlenebb geotechnikai paraméterek és geológiai viszonyok miatt – lassabban haladtunk, mint azzal első körben számoltunk.

– Nem jelentett gondot a szükséges tervezői és kivitelezői kapacitás összegyűjtése?

– Ez az alagút tulajdonképpen projekt a projektben. Önmagában nemcsak az alagutat építjük, hanem négy kilométernyi autótutat és egy ugyancsak négy kilométeres elkerülő utat is, számtalan műtárggyal – ez az M85-ös zárószakasza. Nem kis feladat volt a humán erőforrás és a szükséges géppark összegyűjtése. Magyarországon nagyon kevés alagútépítő szakember él, jobbára külföldön dolgoznak, úgyhogy a világ minden részéről kellett hazacsábítanunk őket. A projektvezető-helyettes kollégám, vagyis az alagútépítést vezető mérnök a Távol-Keletről, a

vezető tervezőnk Dohából jött haza, a vezető geodétánk Norvégiából, a fő-építésvezető és a vágárok Németországból, Ausztriából tértek vissza. Természetesen az építéshez szükséges gépeket is mind-mind külföldről kellett megvásárolni. Ki kell emelni, hogy minden dolgozónk magyar, mindannyian az alkalmazottaink – tehát nem alvállalkozókkal dolgozunk –, vagyis a Bécsi-domb alagútprojektje hazai szakemberekkel és hazai tulajdonú gépekkel készül.

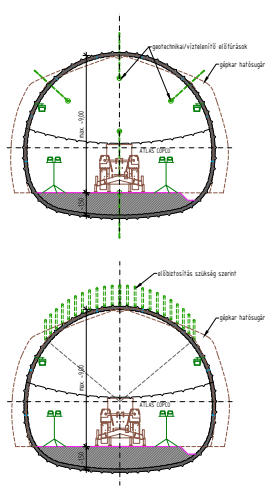
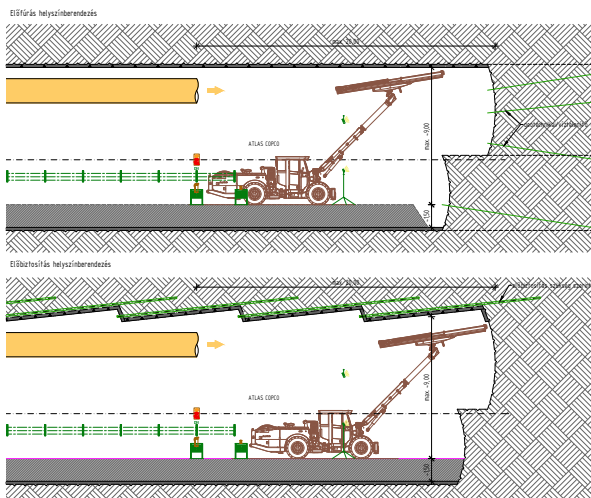
– Ön épített már korábban alagutat?

– A négyes metrónál volt szerencsém egy évig dolgozni szerződéses tanácsadóként, de korábban nem építettem alagutat, a helyszínen dolgozó csapat tagjai azonban már nagyon sok hasonló műtárgy kivitelezésében vettek részt. Projektvezetőként lényegében most is tanulom ezt a szakmai részterületet.

– Mikor dönt el, hogy ennél a projekt-nél nem bevágásban vezetik majd el a pályaszakaszt?

– Kivitelezőként már egy építési engedéllyel rendelkező tendertervet kaptunk, s ebből kellett kivitelei terveket készítenünk. Magam is építőmérnök vagyok, és látom a takarás nagyságát, közel 38 méter van az alagút fölött. Ha ekkora takarást bevágásba kinyitunk, fél Sopron eltűnt volna a kialakítandó bevágás miatt.

– Nem szokatlan, hogy az alagút kivitelezésének megkezdésével párhuzamosan még tartott a tervezési folyamat is, például a végleges belső szerkezet és beépítés megtervezése?





A mintegy 44 milliárd forintból megvalósuló projekt főbb közreműködői

Megrendelő: Nemzeti Infrastruktúra-fejlesztő Zrt.

Mérnök: Nemzeti Infrastruktúra-fejlesztő Zrt. belső mérnökszervezete

TERVEZŐK:

Engedélyes terv készítője: UTIBER-UNITEFF-konzorcium

Kiviteli terv készítője: SDD Konzorcium (UTIBER-ECORAD-konzorcium, alagutasszaktervező: PANTUNNEL-HidroDuna)

Kivitelező: SDD Konzorcium (Dömpér Kft., Subterra-Raab Kft., Pannon-Doprastav Kft.)

– A NIF Zrt. mint megrendelő bizonyos tenderek során alkalmazza azt a közbeszerzési metodikát, hogy engedélyezési terv

alapján írja ki a versenyeljárást, és a vállalkozó feladata a kiviteli terv elkészítése. A jelenlegi jogszabályok ugyan alapvetően a kiviteli tervek versenyeztetését preferálják, de indokolt esetben ettől el lehet térni. Így történt most is. A nagy műtárgyak esetében a hatályos jogszabályok alapján lehetőség van az alépítményeket, a felmenő szerkezeteket, a pályaszerkezetet külön-külön tervezni és engedélyeztetni. Gondoljunk csak bele: egy nagy völgyhíd tervezési folyamata több év is lehet, ha ezt nem „szednénk szét”, szakmailag nem választanánk szét, két-három évig hozzá sem lehetne kezdeni. Építéstechnológiai szempontból három nagyobb, egymásra

épülő etapra bontható az alagút kivitelezése, azaz nyugodtan építhetjük az elsőleges szerkezetet, miközben még tervezik a végleges szerkezet vasalását vagy szigetelését. Természetesen az engedélyes tervekben rögzített paraméterek és a hatóság által minden ütemben megkövetelt „ütközésvizsgálat” záloga, hogy az egymásra épülő tervfázisok a végleges állapotot folyamatában tudják.

– Mi ennek az alagútprojektnek a legbonyolultabb, műszaki értelemben is a legnagyobb kihívást jelentő része?

– Ha egy szóval kell válaszolnom: a talajmechanika. Bármennyire alapos volt is az engedélyezési terv készítője, vagy bármennyire jó volt a kiviteli terv talajmechanikai része, folyamatosan ütközünk bele előre nem látható problémákba, egyszerűen a geológiai viszonyok változékonysága miatt. Sajnos a pandémia is sújtotta a csapatot. Vírusfertőzésben elhunyt az alagút vezető tervezője, *Pethő Csaba* kollégánk.

– Milyen talaj-, illetve köztrétegeken kell átküzdeniük magukat?

– Agyagos rétegek keverednek homokkőves konglomerátumokkal, illetve laza apró kavicsos homokkal, változó cementáltságú anyaggal. Általában 15–30 cm-es rétegekben gyönyörűen kirajzolódik a geológia. Három elkülöníthető módszert alkalmazunk, attól függően, milyen kemény a géplánc előtt álló talaj: az agyagos, lazább anyagot kotrógéppel szedjük

Újdonságokból:

- Trapézlemez vasbeton födéme vasalásának számítása
- Új parametrikus keresztmetszetek
- Vasbeton falak nyírási méretezése
- Inteligens parancssor és kereső, szűrőkkel
- Új előre definiált ablak elrendezések
- Winkler-Pasternak rugalmas ágyazás
- Kibővített plugin Rhino Grasshopper-hez
- 7 szabadságfokú rúdelem
- Szélterhek generálása CFD modell alapján
- Továbbfejlesztett SAF interface ArchiCAD és más programokhoz
- Imperfekt modell előállításának kihajlási alakok felhasználásával

AXISVM X6
statikai programrendszer

Látogassa meg új weboldalunkat!
www.axisvm.hu



ki, amikor egy kicsit keményebb kőzettel van dolgunk, bontókalapáccsal dolgozunk, a legkeményebb konglomerátumnál pedig ún. frézérrrel vagy marófejjel fejtünk. Ez a fajta változatosság alapvetően meghatározza a haladási sebességet. Persze folyamatos előrehaladásról nem beszélhetünk, hiszen állandó előbiztosítást kell alkalmaznunk, ami lehet előtűző nyárs, pátrialemmez vagy csőernyő.

– Hova kerül ez a rengeteg kieszedett anyag?

– Az alagútból összesen 200 ezer köbméternyi talaj fog kikerülni. Előzetesen úgy gondoltuk, az egész mennyiséget depónálás után fel tudjuk használni útépitéshez. Erről aztán hamar le kellett tennünk. A fejtési technológiából adódóan a talajrétegek keverednek. Egy agyagos talajt nem lehet útépitésre felhasználni, de még azokat a homokos-homokkőves anyagokat sem feltétlenül, amik alkalmasak lennének töltésepítésre, a konglomerátumok miatt ugyanis ezeket is kezelni kell. Vagyis elég jelentős háttér munka szükséges ahhoz, hogy ennek a 200 ezer köbméternyi talajnak bizonyos részét felhasználhassuk az építési projekt más munkarészeinél.

– Úgy tudjuk, elvárt volt a mozgás- és deformációmóntoring-rendszer kiépítése...

– Nagyon bölcsen döntött úgy a kiíró, hogy a tender során külön fejezetet hagyott a teljes mértékben automatizált móntoring-rendszernek, noha ennek kiépítése és üzemeltetése kivitelezőként rengeteg pluszenergiát jelent. Az elsődleges szerkezet állékony-ságát a kiépített geodéziai móntoring-rendszer követi nyomon, amely megfigyeli

a természeti és az épített környezet állapotában bekövetkező esetleges változásokat, és a változások időbeni lefolyását. Külön mozgásvizsgálati rendszereink működnek a felszínen, egész pontosan a mérnök által jóváhagyott azon rászterén, ahol az alagút-építés éppen halad. Újabb önálló ellenőrzési rendszer épült és folyamatában épül ki a Bécsi-domb érintett lakóházainál, valamint a portálok bevágási részüfelületének geodéziai vizsgálatára, mely szintén a móntoring-rendszer része. A móntoring-rendszerek mérési és elemzési adatai egy általunk kifejlesztett program internetes felületén – SurviOT – jelennek meg, és az alagútépítésben részt vevő minden szereplő – tervező, kivitelező vagy ellenőrző szakember – be van kötve a rendszerbe, és ide futnak be a figyelmőkutak adatai is, noha az alagútfejtés környezetében nincsen talaj- vagy rétegvíz. Az alagút belső munkálatait, mozgását külön geodéziai móntoring-rendszer figyeli, az aktív zónában – prizmák telepítésével – a nap 24 órájában. Természetesen arra is ügyelünk, hogy jó irányba menjen az alagút, tehát az alak-, profil- vagy irányhelyességet is folyamatosan ellenőriznünk kell.

– A telepített szenzorok jeleztek bármilyen, a kivitelezésnél nem várt hatást?

– Olyan jellegű riasztás, ami rendellenes lett volna, még nem történt.

– Ha a tervek szerint 2024 nyarán határidőre átadják a forgalomnak a gyorsforgalmi útszakasz ezen részét, tudja már, mi lesz a következő projektje?

– 2024. június 30. a műszaki átadás tervezett dátuma, ma azt mondom, meg-

leszünk határidőre, ám ahogyan a beszélgetés elején említettem, hamar be kellett látnunk, hogy csak párhuzamos kivitelezéssel, a másik járat önálló fejtésével tudjuk tartani a kitűzött határidőt. Reményeim szerint a déli járatral jövő tavasszal meg kell érkezünk a nyugati oldalra, valamikor jövő év elején hozzá kell kezdenünk a szigetelési munkákhoz, majd zsalukocsival a végleges szerkezet kialakításához. Nagyon izgalmas rész lesz a belső beépítés kialakítása, a SCA-DA-rendszer, a forgalomtechnika, a gépészet, az informatikai rendszer beüzemelése. Hogy azután lesz-e újabb alagútépítési projektünk, még nem tudni, természetesen a szakmai előkészületeket mi is figyelemmel kísérjük. A tulajdonosunk nem hiába ruházott be magyar szakemberekbe és magyar tulajdonban lévő gépparkba, tudjuk, hogy lesznek a közeljövőben olyan nagyprojektek, amelyek alagutakat is tartalmaznak. Hallottunk például olyan elképzeléseket, hogy a Zsámbék-Esztergom közötti M100-as autótű szakmai előkészítése jó ütemben halad, és a megrendelő rövidesen piacra teheti a projektet, továbbá tudunk az M0 körgyűrű hiányzó szakaszáról, amelyben ugyancsak komoly alagútépítési feladatok lesznek, várhatóan az évtized második felében. Azt gondolom, a szakma nem fogja azt a hibát elkövetni, hogy a nagy nehézségek árán összeállt, nemzetközi szinten is megmértetett szellemi és gépi eszközök állományát a bécsi-dombi alagút elkészültét követően szélnek ereszti. Hiszem, hogy ütemezett projektkiírásokkal – és persze kedvező pályázati eredménnyel – ez a szakmai stáb dolgozhat majd a jövő alagútépítési projektjeiben is.

A CSOMIÉP Kft. beton és vasbeton termékcsaládjaival a vasútépítők partnere



(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.hu



Komplex műtárgyegyüttes kialakítása a Felső-Dunán

Győr újra a folyók városa lesz

Nagy folyóink, a Duna, a Tisza és a Dráva vízjárásának alakulását egy időben két, egymással ellentétes folyamat jellemzi: a kisvízszintek süllyedése és az árvízszintek emelkedése, azaz a „vízszintolló” nyílása (lásd a Mérnök Újság 2021. márciusi lapszámában Láng István: A duzzasztómű meg a szivacs című írását). Igaz ez a Felső-Dunára is.

Reich Gyula, Szabó József

Az 1950–60-as évektől kezdődően a Dunán jelentős medersüllyedés alakult ki. A referencia-időszaknak tekintett 50-es, 60-as évekhez képest a Mosoni-Duna torkolatánál a kisvízszintek közel 2 métert süllyedtek! A magyarországi Felső-Duna egyébként is aktuális komplex rendezési igénye a bőszi vízlépcső üzembe helyezését követően sürgető feladattá vált. A különböző változatoknál a hajózási, árvízvédelmi, vízminőségi, vízbázisvédelmi, üdülési, rekreációs szempontok mellett meghatározó feladat a mellékágrendszerek és a holtágak, a korábbi nedves területek ökológiai rehabilitálása, továbbá a mellékvíz-

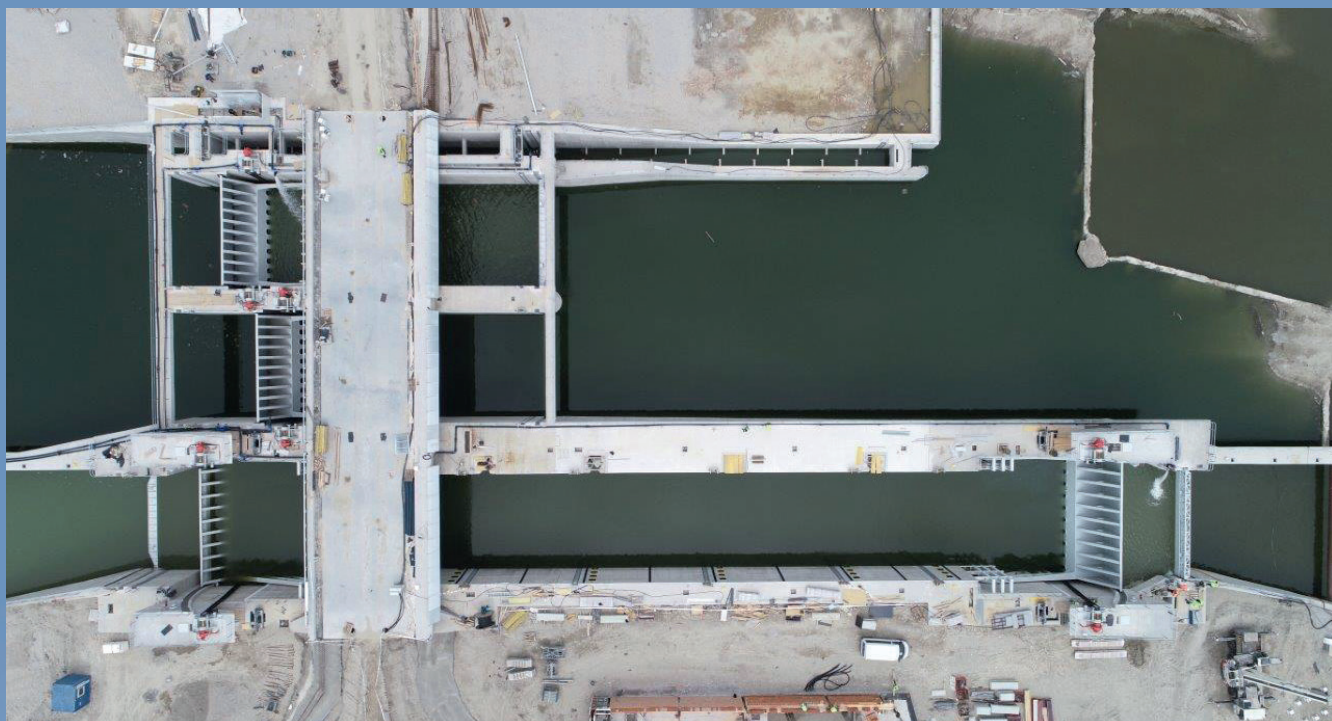
folyások torkolati szakaszának rendezése. A Dunán bekövetkezett vízszintcsökkenés a Mosoni-Duna vízszintjeit is csökkentette azáltal, hogy a dunai kisvizek leszívják a Mosoni-Duna vizeit. Győrnél, a Rába torkolatánál a kisvizek szintje közel 70 cm-rel lejjebb szállt. Ennek eredményeként a hajózás mára teljesen ellehetetlenült, a folyó alsó szakaszán a holtágak, mellékágak kiszáradtak, a vizes élőhelyek visszaszorultak. A győri városképet meghatározó vízpartok esztétikai értékükben jelentősen romlottak, hiszen az év nagy részében a meder közepe táján, iszaptenger közepén kanyargott – meanderezett kis patakaként – a Mosoni-Duna. Győr pezsgő vízisportéletét is súlyosan korlátozta ez az állapot. A különböző antropogén hatások és ter-

mészeti folyamatok következtében jelentősen csökkent a vízi élőhelyek területe a Mosoni-Duna torkolati szakaszán és a csatlakozó mellékágakban is.

A Mosoni-Duna Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötőt érintő alsó két kilométeres szakaszán, a VI.B hajóút biztosítása miatt túlkotort meder feliszapolódása folyamatos, évente nagyságrendileg 50–70 ezer m³ iszap rakódik le, eltávolítása tetemes fenntartási költséget jelent, amelyet az állam csak töredékrészen tud finanszírozni.

Előrendű feladat tehát a Mosoni-Duna lesüllyedt kis- és közepes vízszintjeinek visszaállítása, a Duna megtámasztó hatásának megfelelő torkolati vízszint visszaállítása. A kis- és közepes vízszintek visszaállításával lehetővé válik ugyanis a vizes





élőhelyek rehabilitációja, a hajózás biztosítása, a győri városkép javítása.

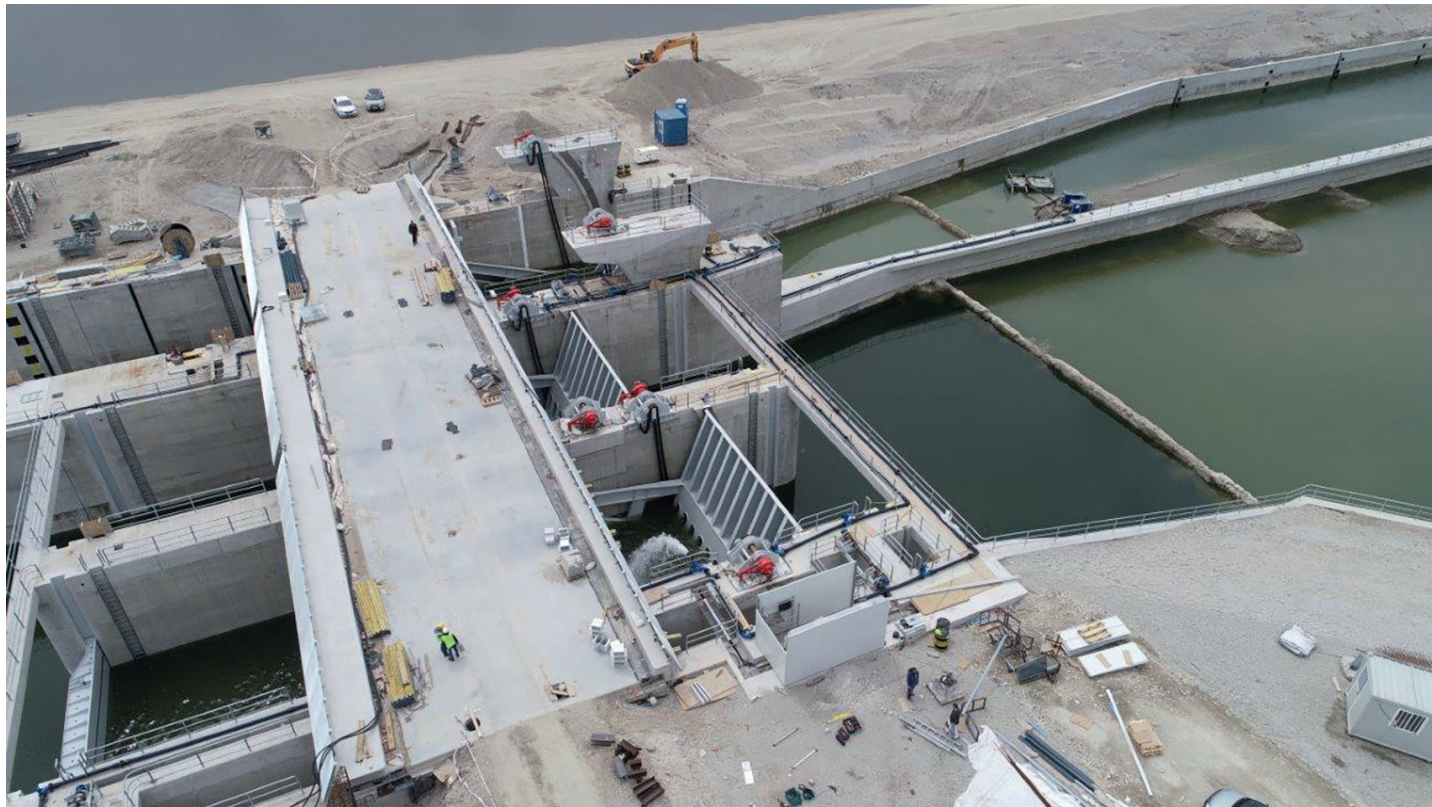
A térségben két olyan projekt zajlott, amelyeknél a célok maradéktalan teljesülése jelentősen függ a vízellátottságtól. „A Mosoni-Duna és Lajta folyó térségi vízgazdálkodási rehabilitációja” és „A szigetközi mentett oldali és hullámtéri vízpótló rendszer ökológiai célú továbbfejlesztése” olyan holtágakat, mellékágakat, kubikgödöröket is érintett, amelyeknek főme-

derrel való kapcsolata, megfelelő élővízzel ellátása csak a Mosoni-Duna torkolati szakaszán az elmúlt évtizedekben lesüllyedt kis- és közepes vízszintek visszaállításával biztosítható. A Mosoni-Duna megemelt vízszintje megtámasztja a feshíni vízpótlással megemelt szigetközi talajvíztestet, ezzel hozzájárul az alsó-szigetközi vizes élőhelyek megőrzéséhez és a mezőgazdaság termelési feltételeinek javításához. Jelentős előrelépés, hogy a Mosoni-Duna és

a mentett oldali medrek közötti ökológiai kapcsolat feltételei is kedvezőbbé válnak.

A „vízszintolló” másik ága is érvényesül: a Dunán emelkedő árvízszintek beduzzasztanak a Mosoni-Duna torkolati szakaszába. A legnagyobb vizek emelkedésének tendenciáját mutatja, hogy az 1954-es, 784 cm-es tetőzést 2002-ben 88 cm-rel (872 cm) fejelte meg a Duna, amire 2013-ban további 35 cm-t tett rá (907 cm). Jellegzetes adat az is, hogy az 1950 és 1999 közötti 50





évben 4 alkalommal haladta meg a Duna vízállása Győrnél (pontosabban a nagybajcsi vízmércén) a 700 cm-t, a XXI. századból eltelt mindössze 20 év alatt már 3 alkalommal. A kisvízszintek süllyedését is számítva 3,23 méterrel nyílt a vízszintolló.

Az összetett célkitűzések komplex műtárgyegyüttes kialakítását igénylik, a Mosoni-Duna torkolatának áthelyezésével és egy árvízkapu megépítésével, melynek elemei a következők:

- A vízszint-rehabilitációt biztosító műtárgy egy kétnyílású vízszintszabályozó mű, 12 m-es nyílásszélességgel, bennük kétirányú víznyomás felvételére alkalmas, vízszintes tengelyű, acélszerkezetű, szegmens elzárásokkal. Ezek biztosítják a Mosoni-Duna torkolati szakaszán a kis- és közepes vízszintek megemelését, vízszintszabályozási lehetőséggel. A táblák mozgását kétoldali „gall-láncos” hidromotoros mozgatóberendezések végzik.
- Az elzárószerkezet kétirányú működőképessége – hogy mind a Duna, mind a Mosoni-Duna felől képes a víztartásra – lehetőséget ad arra, hogy árvízkapuként kizárja a nagy dunai árhullámokat a Mosoni-Duna torkolati szakaszáról, jelentősen növelve a térség árvízi biztonságát – természetesen a Mosoni-



Dunán és a Rábán érkező vízhozamok függvényében.

- A hajózás biztosítására a vízszintszabályozó mű mellé hajózsilip létesül. A hajózsilip IV. osztályú víziútnak megfelelő, 12x90 m hasznos méretű, de III. osztálynak megfelelő küszöbmélységű (3 m), és a 17/2002. (III. 7.) KöViM-rendelet 7. § (3) bekezdésében foglaltaktól eltérően szimpla kialakítású. A hajózsilip elzárószerkezete a vízszintszab-

lyozó műhöz hasonlóan szintén kétirányú víznyomásra kell, hogy alkalmas legyen. A hajózsilip töltését-ürítését az alsó-, illetve felsőfőben beépített megkerülő (töltő-ürítő) csatornák biztosítják, acélszerkezetű görgős táblás főelzárásokkal. A hajózsiliphez mólók, valamint alvízi és felvízi várakozótér kapcsolódnak.

- A Mosoni-Duna-torkolat tervezett áthelyezése részben a farkasúztatói ágon,



részben a Torda-szigeten keresztül, a jelenlegi torkolat felett mintegy másfél kilométerrel feljebb vezeti a Mosoni-Duna vizét a torkolati műtárgyon keresztül a Dunába, a jelenlegi meder pedig a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötő felett át lesz töltve.

- A műtárgynál a Mosoni-Duna hosszirányú ökológiai átjárhatóságát biztosító létesítmény (halátjáró) is létesül, síktáblás főelzárásokkal.
- A tervezett jobb és bal parti mederátöltés, illetve árvízvédelmi töltés a mértékadó árvízszintekre fog kiépülni.
- A vízi turisták számára a csónakok, kajakok, kenuk kézi átemelési lehetőségének megteremtésére csónakátemelő rámpák, súlyák létesülnek.
- A műtárgy megközelítését két irányból (Vének felől és Győr-Károlyháza felől) biztosító üzemi út mellett, az utak összekötését és a műtárgy üzemelési, fenntartási munkáinak elvégzését biztosító üzemi híd létesül a műtárgy fölött. Az üzemi úton a kerékpáros-forgalom engedélyezett lesz.

A projekthez kapcsolódóan, természetvédelmi kötelezésként, összesen 9 hektárnyi területen puhafás ligeterdőt telepítenek.

A projekt járulékos eredményeként, a Mosoni-Duna torkolatának áthelyezésével a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötő medencés kikötővé válik. Ezzel a kikötő mentesül a Rába rendkívül hordalékos vizétől, amely által nagyságrendekkel csökken a kikötői víztér feliszapolódása, és az a forrásigény, amellyel a feliszapolódás miatt szükséges mederkotrások elvégezhe-

tők. Emellett a be- és kihajózás nautikai feltételei is javulnak a kikötőben, amely téli kikötőként is működhet.

A 28,432 milliárd forinttal támogatott európai uniós vízügyi projekt megvalósítása a Környezeti és energiahatékonysági operatív programban (KEHOP) vált lehetővé. A kivitelezési munkák 2017 decembere óta folynak a térségben, és várhatóan jövő ősztől tartanak.

Megrendelő az Országos Vízügyi Főigazgatóság, kivitelező a Mosoni-Duna 2017 Konzorcium, tervező a konzorcium alvállalkozójaként az SBS-KOMIR Kft., mér-

nők a FÖBER Zrt., PR-vállalkozó a Medius Bt., a területszerzéssel, kommunikációval, vízügyi szakfelügyelettel kapcsolatos feladatokat a leendő vagyonkezelő, egyben üzemeltető Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság látja el.

A közelmúltban valósult meg az acél elzárószervezetek és mozdatóberendezések beépítése, a beépítést követő száraz-nedves próbája. Jelenleg a műtárgyhoz csatlakozó új alvízi és felvízi meder kialakításának befejező munkái zajlanak, amely után a Mosoni-Duna-medret teljes szelvényében áttöltik. A mederátöltést követően a Mosoni-Duna érkező vízhozamát már a műtárgyon fogják átvezetni. Ennek tervezett időpontja 2021 augusztusa. A Mosoni-Duna mederátöltését követően hajózási zárlat lesz érvényben, várhatóan a műszaki átadás lezárásáig. Folyamatban van a kétszintes kezelőépület, a műtárgy felett átvezetett híd és az ideiglenes betétgerenda-tároló építése is. A projekt műszaki kétszültsége közel 90%.

2021. június 18-án sajtótájékoztatót tartottak a torkolati műtárgynál Vének közelében a Torda-szigeten, melynek keretében *prof. dr. Palkovics László* innovációs és technológiai miniszter elvégezte az egyik szegmenstábla mozgatási próbáját.

BEFEJEZŐDÖTT A FELSŐ-DUNA PROJEKT



Az Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság alkotta konzorcium keretében európai uniós forrásból valósult meg a „Felső-dunai mellékág-rendszerek árvízvédelme és vízpótlása I. ütem” tárgyú KEHOP-1.3.0-15-2016-00013 azonosítójú projekt. Az 1,906 milliárd forint összköltségű beruházás célja a Felső-Duna árvízlevezető képességének növelése és a meglévő ökológiai állapotok további javítása volt.

2021. június 25-én rendezték meg a projekt záró rendezvényét Dunaszigeten, melyen dr. Nagy István agrárminiszter is méltatta a beruházást. Az eseményen a fejlesztéssel érintett Kőhidat is felavatták, ezután Nepomuki Szent János hídként fog szerepelni (ld. fotó).

Az árvízlevezetés feltételeinek a javítása érdekében a Tejfalu melletti mellékágrendszerben felújították a Zalka ágakat, a Lénai és a Jegenyési ágat. A Cíkolai mellékágrendszerben a Revolver és a Barkás ágak főmeder felé eső végeiben kialakítottak egy összekötő csatornát, mellyel ismét egy áramló vízű mellékágat hoztak létre. 2021. január elején üzembe helyezték a kisbodaki Feneketlen tó és a Pálffy Duna-ág alsó szakaszának kedvező vízellátását biztosító vízpótló ágakat is. 2021. márciusra befejeződtek a kisbodaki Félholdak Duna-ág rehabilitációs munkái is. A projekt keretében összesen 33 db műtárgy és közmű részleges átalakítását végeztek el. Az árvízlevezetés feltételeinek a javítása érdekében a dunaszigeti Kőhid és a kisbodaki Szent Kristóf vízszintszabályzó műtárgy fejlesztése is megtörtént, valamint 3 újabb - Schiszler, Mikácsi és Szilfási - híd épült, továbbá Tejfalusziget térségében felújították a Rudi gyepi hallépcsőt. A természetvédelmi szempontból értékes vizes élőhelyek a Suli szigeti lapos, kisbodaki Öregszigeti tó vízpótlását javították. A fokozottan védett természetvédelmi területek különös figyelmet igényeltek. Ennek érdekében alakították ki kotrással az ásványrárói Öntési-sziget belsejében lévő Öntési-tó vízellátását javító vízpótló főágat.

A megvalósult fejlesztések által lehetőség nyílik további komplex hasznosítások tervezésére is, beleértve a természetvédelmi, az erdészeti, a vadgazdálkodási, a halászati, a turisztikai, a mezőgazdasági és a hajózási célok megvalósítását.

<http://felsodunaprojekt.ovf.hu/>



SZÉCHENYI 2020



Az olimpia mérnöki létesítményei

Fenntarthatóság mindenekfelett

Hamarosan itt az idő: július 23-án – 57 év elteltével – ismét Japán fővárosában rendezik meg az olimpiai játékokat. (A paralimpiai játékok 16 nappal később kezdődnek, augusztus 25-étől szeptember 6-áig tartanak.) 12 ezer versenyző 33 sportágban és 339 versenyszámban méri össze tudását, ám az még bizonytalan, hogy ezt hány néző láthatja. Előfordulhat, hogy mindössze a zsűri, a kamerák és az időmérő berendezések előtt tehetik próbára kitartásukat, elszántságukat és erejüket a világ legjobb sportolói.



Rozsnyai Gábor

A pandémia egyéves csúszást és komoly költségnövekedést okozott, de ettől még a japánok elvégezték a házi feladataikat, ők készen állnak. Amellett, hogy 200 ezer önkéntes is segítette a felkészülést és várja a sportolókat Tokióban, Japán egy sor területen ismét meg akarja mutatni a világnak, hogy az egyik legfejlettebb technológiával rendelkező ország a világon.

Robotok és repülő autók – a 2020-as olimpia különlegességei*

Japán az 1964-es olimpia idején már vezető technológiai hatalomnak számított, modern országként mutatkoztak be a világnak, a kor színvonalához képest hipermodern infrastruktúrával és olyan technológiai csodákkal, mint a Shinkansen, amely akkoriban a világ messze leggyorsabb vonata volt, és amelyet azóta is fejlesztenek és üzemeltetnek. Akkor használtak először számítógépeket az olimpián, valamint olyan időmérő eszközöket, amelyek századmásodperces pontossággal tudták mérni a versenyzők eredményeit, segítve a minden korábbinál objektív döntések meghozatalát. A Syncom III műhold pedig a legmodernebb japán technológiával kombinálva lehetővé tette, hogy élő tele-

víziós képeket sugározzanak a világ minden tájára – ez szintén újdonság volt. Nem csoda, hogy az olimpiát „sci-fi” olimpiának nevezték. Ma, amikor a koreai, a kínai és az amerikai versenytársak egyre erősebbek, az éltanuló pozíciójáért folyó küzdelem minden korábbinál élesebb, ezért a mostani játékok apropóján Japán újra meg akarja mutatni innovatív oldalát. A fókusz a robotokon és a robotikán van, egy olyan technológián, amelyben Japán még mindig vezető szerepet tölt be. Robotok üdvözlik majd a látogatókat, sőt interakcióba lépnek velük – egy pillantás a jövőbe, ahol a robotika alkalmazási lehetőségei óriási mértékben bővülnek, és ahol hamarosan kilépnek a laboratóriumokból és a gyártósorokról, átalakítva a fejlett ipari társadalmak mindennapjait. Különösen igaz ez a betegápolásra, az orvostechnikára, és egy sor egyszerű szolgáltatásra. A szervezők a megnyitón a robotok várható diadalmene-téből akarnak némi ízelítőt adni: különleges, James Bond-filmekbe illő mutatvány lesz a Toyota által kifejezetten az olimpiai játékokra kifejlesztett repülő autó, amely-



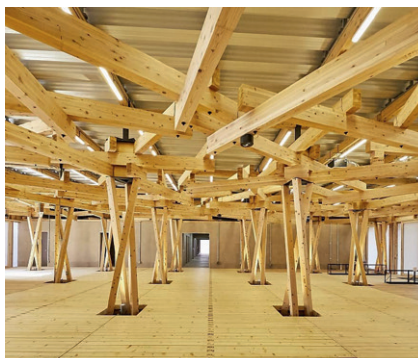
lyel az olimpiai lángot gyűjtják meg. Olyan robotokat is terveztek az új olimpiai stadion számára, amelyek képesek kivinni az étel- és italrendeléseket a kerekesszékekkel közlekedő nézőknek. A Panasonic egy motoros „erőöltönyt” mutat be, amelynek célja, hogy az emberek könnyedén cipelhessék a nehéz csomagokat. Az Aruze Gaming Arisa nevű, elegánsan öltözött kétméteres robot úgy programozták, hogy japán, angol, kínai és koreai nyelven képes megmutatni az utasoknak az utat a mosdókhoz és a szekrényekhez, útbaigazítást nyújt és turisztikai látványosságokat ajánl – ezt már az év elején két metróállomáson tesztelték.

A jövő építése

A high-tech mellett természetesen szükség van az acélra és a betonra is. Az olimpiai és paralimpiai játékoknak Tokióban és környékén összesen mintegy 42 helyszíne lesz. Az olimpiai falu, vagyis a sportolók szállásul szolgáló, 21 épületből álló városnegyed ezen felül értendő, amely tulajdonképpen egy lakópark a Tokiói-öbölben található Harumi-szigeten. Az olimpiai falu az olimpiai játékok alatt várhatóan 18 ezer sportolónak, a paralimpiai játékok alatt pedig körülbelül nyolcezer olimpiakonnak ad majd otthont. A terület nagysága 44 hektár. Érdeklőség, hogy fenntarthatósági okokból a sportolók ágyai kartonból készülnek majd, a sportolói szállásokat később lakásokként értékesítik.

A jelszó: fenntarthatóság

A tokiói prefektúra vezetése számos vadozatú sportlétesítményt épített a városban, és bár Tokió egyébként is folyamatosan változik, az olimpiai építkezések előidézte változás összemérhető a '64-es olimpiára készülő város átalakulásával. A fenntarthatóság jegyében már a tervezésnél figyelembe vették, hogy a játékok után minden állandó helyszínt a helyi közösségek igényeihez kell igazítani, új, valóban szükséges sportlétesítményeket biztosítva ezzel a városnak. A világ számos olimpiai helyszínének öröksége gyakran különböző nem várt, illetve káros utóhatásokkal jár a környező közösségekre; az egyszeri jeles alkalomra emelt épületek sorsa sok esetben az enyészet. A 2004-es athéni olimpia rendezése során nem használtak ideiglenes létesítményeket. Az esemény az utólagos hasznosítás első számú negatív példájává vált, szomorú emlékeztetőül arra vonatkozóan,



hogy milyen az, amikor a presztízsszemponatok háttérbe szorítják a környezetvédelmet és a fenntarthatóságot. A 2008-as pekingi játékok során első alkalommal használtak teljesen visszabontható létesítményeket: 9 épületet az esemény után lebontottak. A 2012-es londoni ötkarikás játékokon ideiglenes és állandó objektumok széles palettáját használták. Az eseményt a jól menedzselt utólagos hasznosítás első számú példájának tekintik. A Katarnak ítélt 2022-es labdarúgó-világajnokság rendezése kapcsán a házigazdák moduláris elemek használata és azokból később 22 új fejlődő országbeli stadion felépítése mellett kötelezik el magukat. Tokióban most nagyjából egyenlő számban építettek állandó és teljesen visszabontható létesítményeket. Pazarlásnak tűnhet egy néhány hetes rendezvény miatt egész sportcsarnokokat felhúzni, de az állandó építményhez képest egy rendeltetésszerű használatot követően könnyen visszabontható ideiglenes létesítményeknek számos előnye van: nagyobb rugalmasság, alacsonyabb életciklusköltség, rövidebb építési idő és újrahasznosíthatóság. Az ideiglenes létesítmények térnyerése azzal is együtt jár, hogy számos átmeneti létesítmény ma már új szintet képvisel a minőség, a biztonság és a felhasználói élmény tekintetében: ilyen volt például a pekingi olimpián használt szabadtéri Chaoyang Park Beach strandröplabdapálya, vagy a londoni olimpia teljesen fedett kosárlabda-aréna. Az átmeneti létesítmények alkotóelemeinek gyártói egyre több időt, energiát és tőkét fordítanak kutatás-fejlesztésre. Így nő azoknak a technikai megoldásoknak a száma, amelyeket alkalmazva átmeneti létesítményekkel helyettesíthetők az állandó létesítmények – ilyen például az átmeneti, konzolos tetőmegoldás, miközben folyamatosan javul az ideiglenes létesítmények alkotóelemei-

nek, felszereltségének és felületeinek minősége, megbízhatósága és rugalmassága. Egyre könnyebb az alkotóelemek össze- és szétszerelése, valamint a további részletekre bontása. Teret nyer a kreatívabb dizájn, amely nagyobb választékot kínál az ideiglenes létesítmények helyének kiválasztásához, akár emblematikus, egyedi helyszínek bevonásával.

A Nemzeti Stadion

Az eredeti, *Kenzo Tange* tervezte 1964-es ikonikus olimpiai stadion helyett épült. Itt tartják a játékok nyitó- és zárőnnepségét, valamint az atlétikai versenyeket és a labdarúgó-mérkőzéseket. Az olimpiát követően 68 ezer fő befogadására alkalmas stadiont később sport- és kulturális eseményekre használják majd. (Az olimpiai alatt „csak” 60 ezer főt engednének be, ennek oka a különlegesen szigorú biztonsági intézkedésekben rejlik.) *Kengo Kuma*, a stadiont tervező neves építész nagy hangsúlyt akart fektetni a környezettudatosságra. Ennek szem előtt tartása mellett döntő jelentőségű volt a tervezés során, hogy a létesítmény tökéletesen illeszkedjen a környezetéhez, ideértve a közelben lévő nagy zöldfelületeket is, amelyet Meiji Jingu Gardennek hívnak. A többretegű, fából készült homlokzat nyersanyagát Japán 47 prefektúrájából gyűjtötték össze, emellett pedig több mint 47 ezer közepes és kis méretű fát ültettek a 47,4 méter magas stadion környezetébe. Biztosan sokan kedvelik majd a három szinten is körbefutó, növényekkel végigültetett belső sétányokat.

A stadionon belül kiemelt fontosságú szerepet kapott az akadálymentesítés – a kerekesszékesek a stadion összes szintjét meg tudják közelíteni, és megfelelő kilátás nyílik számukra a különböző szektorokból. Az ülőhelyek a rácsos vörösfenyő- és acéltető alatt természetesen védettek a természet nyers erőivel szemben. „Az ideális hőmérsékletért 185 légáramot létrehozó ventilátor és ködhűtési rendszer felel, hogy a rajongók és a sportolók egyaránt jó érzéssel versenyezhesenek, illetve szurkolhassanak.” Miért az idézőjel? Nos, az 1964-es olimpiát október 10–24. között rendezték, a sportolók számára ideális időjárási körülmények között. Azóta a televíziós közvetítések időpontja döntő szemponttá vált, ez az oka a nyár közepére tett rendezésnek. 2018 nyarán Japán egy többhetes hóhullámtól szenvedett, amelynek során a hőmérséklet

41,1 Celsius-fokos csúcst ért el – ez volt az országban valaha mért legmagasabb hőmérséklet –, és 138 ember halálát okozta. A szervezők szerint azonban a város egy sor olyan intézkedést vezetett be, amelyek biztosítják, hogy a sportolók és a nézők számára elviselhetőek legyenek a játékok. Hőgátoló útburkolatokat tettek le 100 kilométeren keresztül a városközpontban, beleértve a maratinfutásra kijelölt szakaszt is. Az ígéretek szerint ez nyolc fokkal csökkentheti az út hőmérsékletét, és persze bevetik az olyan – Japánban már az 1600-as évek eleje óta alkalmazott módszert is, mint például a vízpermetezés.

Kengo Kuma épülete jó értelemben vett konzervatív, kellemes ritmusú, nívós alkotás, és ma már csak lábjegyzet, hogy korábban úgy tűnt, a Zaha Hadid Architects iroda futurisztikus, különleges terveit valósítják meg. Ő nyerte ugyanis 2012-ben az eredeti kiírást. A költségvetési korlátok miatt a japán kormány a terv néhány módosítását kérte, de az még így is pont háromszor annyiba került volna, mint a 2012-es londoni olimpiára felépített nagy stadion. Közben Kengo Kuma és *Toyo Ito* – akik anno szintén versenyben voltak a stadion megtervezéséért – és egy sor neves japán építész is tiltakozott Hadid javaslata ellen. Azzal érveltek, hogy az iraki-brit tervező épületének méretarányai nem illenek a helyszínhez (az említett erdős területről van szó). Végül Kengo Kuma tervezhette meg a kevésbé landmark jellegű ovális épületet – a pálya fölött egy hatalmas oculusszal –, amely végül 1,3 milliárd dollárba került. Építési ideje 3 év volt.

A Tokyo Metropolitan Gymnasium

Eredetileg az 1954-es birkózó-világbajnokságra épült, és az 1964-es nyári olimpiai játékok tornaversenyeinek helyszínéül is szolgált. A Pritzker-díjas *Fumihiko Maki* által készített futurisztikus terv alapján építették át, ami 1991-ben fejeződött be. Befogadóképessége 7000 fő. Parkszerű környezetéhez illeszkedve úgy tervezték, hogy különböző külső tereket és az építészeti kifejezések sokféleségét foglalja magában. Minden egyes épület (főaréna, mellékaréna és fedett medence) megőrzi integritását, ugyanakkor egységet alkot. A tervező szívesen használja a kollektív forma kifejezést: „Ahogy az ember nézőpontja változik, a térfogatok átfedése váratlan sziluetteket hoz létre.”

Yoyogi Nemzeti Stadion

Az 1964-ben, Kenzo Tange által tervezett stadion híres az egyedülálló felfüggesztett tetőszerkezetéről, amely az építészszakma elismerését váltotta ki, és még a '72-es müncheni olimpiai stadion tervezését is inspirálta. A létesítmény két nagy arénából áll; a műkorcsolyát, a futsal- és a röplabdamerkőzéseket a nagyobb, míg a kosárlabda- és tollaslabda-merkőzéseket a kisebb csarnokból közvetítik.

Az Ariake Tornaközpont

Úgy tervezték, hogy először nemzetközi sportversenyek létesítményeként, majd az ideiglenes lelátók eltávolítása után állandó kiállítási csarnokként funkcionáljon. Ez talán a legelegánsabb új épület, amelyet az olimpiára építettek, nemcsak a légies formák okán, de azért is, mert nagyvonalúan használták a fát, mint építőanyagot. Amikor Tokió bejelentkezett az olimpia rendezésére, pályázatában a „fából készült létesítményeket” és a „fenntarthatóságot” hangsúlyozta. Az anyagokat úgy választották ki, hogy megőrizték ennek a területnek az emlékét, amelynek helyén egykor fatáról tó volt. A 12 ezer fős „öbölben úszó fahajó” építészeti koncepciója alapján, ahol csak lehetett, fát használtak az építés során, különösen a tető vázszerkezetében, a homlokzaton, a nézőtéri ülésekben, a külső falakban stb., miközben minden egyes alkalmazásnál gondosan figyelembe vették a fafajták jellemzőit.

Ariake Arena

Ikonikus kialakítású csarnok, homorú tetővel, amely csökkenti a belteret, hogy a lehető legkisebb legyen a légkondicionálás és a világítás iránti igény. A helyszínt nap-elemekkel és geotermikus fűtőberendezésekkel is felszerelték, csökkentve a létesítmény szén-dioxid-kibocsátását. Az Ariake Aréna egy fő- és egy mellékarénából áll, és a játékok idején 15 000 férőhelyes lesz. A helyszín elrendezése a Tokió 2020 akadálymentesítési irányelvek alapján készült, és a létesítményt úgy tervezték, hogy mindenki számára hozzáférhető legyen, beleértve az időseket, a fogyatékkal élőket, a kisgyermekes szülőket és a vakvezető kutyával érkezőket is. A létesítményben univerzális kialakítású mosdók és kereszteszékkel megközelíthető ülések találhatók az üléssorok között elegendő magasságkülönbséggel kialakított területeken, hogy a



ELEKTRONIKAI HULLADÉKBÓL KÉSZÜLNEK AZ OLIMPIAI ÉRMEK

A 2021-es nyári olimpiai játékok érmeit régi okostelefonokból és laptopokból készítik. Japán kifejezetten szegény nyersanyagokban, de a kutyumániás high-tech országnak van egy másik forrása is: a nemesfémek gazdag városi lelőhelye, amely a több millió kidobott okostelefonban és más elektronikai eszközben rejtőzik. Évente mintegy 650 ezer tonna (!) elektromos és elektronikus berendezést dobnak ki Japánban, amelynek csupán egyhatoda kerül megfelelően ártalmatlanításra vagy akár újrahasznosításra. A tokiói nyári olimpiai játékok szervezői azt a feladatot tűzték ki maguk elé, hogy kezdeményezzék a változást. Az „e-hulladék” elegendő nemesfém tartalmaz az olimpiai és paralimpiai játékokhoz szükséges érmekhez. Az érme többnyire ezüstből és rézből készültek. Még az aranyérem is 98,8%-ban ezüst, és csak a felszíne aranyozott, a bronzérem 95%-ban rézből és 5%-ban cinkből áll. A korábbi gyakorlat az volt, hogy a mindenkorai játékok házigazda városai az érmekhez szükséges fémeket elsősorban bányavállalatok adományaiból szereztek be, ám az ellátási helyzet szűkös, mivel az elektronikai hulladékból kinyert nemesfémre az új elektronikai termékek gyártásához is sürgősen szükség van. Ezért a tokiói újrahasznosítási bizottság mintegy 18 ezer gyűjtőpontot állított fel, hogy elegendő nemesfém gyűljön össze ahhoz, hogy a dobogós helyezettek megkapják a hön áhitott érmeiket. Így szinte minden japán polgár kivethette részét a nyári olimpia sikeréből, és a laptopoktól kezdve az okostelefonokon át az okosórákig mindenféle kis elektronikai eszközt adtak le, csak okostelefonból 6,2 millió került a gyűjtődobozokba. Összesen 78 ezer tonna elektronikai hulladékot gyűjtöttek össze a szigetországban. Ennek eredményeképpen 32 kilogramm arany, 3500 kilogramm ezüst és 2200 kilogramm bronz áll rendelkezésre az 5000 kiosztandó éremhez. A projekt másik fontos célja az volt, hogy felhívja a figyelmet az e-hulladékra mint nyersanyagra.

(Az olimpiák történetének vitathatatlanul legfenntarthatóbb érmeinek dizájnya Junichi Kawanishi japán grafikus tervező munkája.)

* Az esemény hivatalos elnevezése a csúszás ellenére változatlanul 2020. évi nyári olimpiai játékok.

kerekesszékekben ülők akkor is jól lássanak, ha az előttük ülő nézők felállnak.

Építészeti boom

Az olimpiai helyszínek mellett mellesleg megépült vagy még épül 45 felhőkarcoló is, új lendületet adva a városnak. Az infrastrukturális létesítmények közül érdemes megemlíteni a nagy stadiont tervező Kengo Kuma alkotta Shinagawa New Station komplexumot – az első új pályaudvart, amelyet 1971 óta a tokiói Yamanote vonalra terveztek. Az üveg- és acéltető a hagyományos japán origamira emlékeztet. Az állomás oldalai is üveglablakokból állnak, így elmosódnak a határok a külvilág és az újonnan létrehozott struktúra között. Az olimpiai játékok idejére készülő másik nagy nevezetesség a három hatalmas toronyépület-komplexum Tokió Toranomon Hills nevű negyedében, amelyek egyikét a Pritzker-díjas építész, Rem Koolhaas által alapított OMA nemzetközi építésziroda tervezte. A vegyes felhasználású, irodákat, szállodákat és kiskereskedelmi helyiségeket, valamint egy új metróállomást ötvöző magasépület összeköti az ingázókat a vá-

ros más kulcsfontosságú parkjaival, köztük a Tokiói-öbölbe épített olimpiai faluval és az olimpiai stadionnal.

Ha már egyszer...

A fent említett Ariake Arena kialakítását a japánok mintának tekintik: mivel a paraolimpia szerintük ugyanolyan nagy és jelentős, mint maga az olimpia, a hozzáférhetőség hihetetlenül fontos kérdés az összes új épület esetében, és emiatt számos részletes iránymutatás van érvényben, amelyet az új helyszínek kivitelezőjének be kellett tartania. Ugyanilyen fontos a város egészének átalakítása és a mozgáskorlátozottak számára is hozzáférhetővé tétele. A japán főváros utcai életének része a sárga színű, texturált vonalfelfestés a járdákon, amelyek gyakorlatilag mindenhol megtalálhatóak a városban, fontos segítséget nyújtva a vakok és gyengénlátók számára. A vonatokon és buszokon a helyzet Japánban már elég jó, és az erőfeszítések folytatódhatnak, hogy javítsák és akadálymentessé tegyék az állomásokat az egész városban. Jelenleg a vasúti kocsik mintegy 71,2%-a akadálymentesített, és a buszok mintegy 56,4%-a

lépcsőmentes. A buszokon és a vonatokon is működnek a látássérülteknek szóló hangosbemondók. Ezen túlmenően nemrégiben törvénymódosítást fogadtak el, amely kimondja, hogy az 50-nél több szobával rendelkező új szállodáknak a szobák legalább 1 százalékat akadálymentesen kell kialakítaniuk. Az olimpiához köthető építési és infrastrukturális projektek, valamint a játékokhoz kapcsolódó egyéb kiadások összköltsége jelenleg 27 milliárd euró körül mozog. Ez több mint kétszer olyan drága, mint az eredetileg becsült összeg, és természetesen erős kritika tárgya a japán társadalomban. Pozitívként azonban meg kell említeni, hogy a japánok már csak a saját gyorsan öregedő lakosságukra tekintettel is valószínűleg valóban akadálymentes olimpiai játékokat rendeznek.

A pandémia alaposan megtépázta a japánok elszántságát, és megnyirbálta a pénztárcájukat. Jelen sorok írásakor még csak találgatni lehet, ki viszi haza a legtöbb érmet a japán fővárosból, de az biztos, hogy Tokió ismét megmutatja a világnak, melyek a következő évtized legfontosabb trendjei.



Hazai kis - és nagyberuházásokon is MEVA!

- A pécsi vásárcsarnok
MEP keretes állványzattal és Mammutfalzaluzattal készült
- A budapesti Duna Pearl lakóparkban
MT60 és MEP állványtoronyok kerültek beépítésre
- A soproni Csík Ferenc uszodánál
Mammutfalzaluzattal és műanyag kompozit zsaluhéjjal érték el a különleges formákat

Zsaluzás.
Simán. Okosan.



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

Támogatási szerződést kötött a kormány a H8-as és a H9-es HÉV felújításának tervezésére

Megújuló HÉV-vonalak

Támogatási szerződést kötött az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) a Budapest Fejlesztési Központ (BFK) és a MÁV-HÉV Zrt. konzorciumával a gödöllői és a csömöri (H8-as és H9-es) HÉV-vonal teljes felújításának, illetve a 2-es metróval való összekötésének tervezésére, előkészítésére, amelyre a kormány 4,6 milliárd forint uniós forrást biztosít.



Korábbi látványterv az Egyenes utcai lakótelepnél létrejövő új megállóról

Tuzson Bence, a Miniszterelnöki Kabinetiroda kormányzati államtitkára, aki egyben Pest megye 5-ös számú választókerületének fideszes országgyűlési képviselője, a július 1-jei, budapesti aláírás alkalmából tartott sajtótájékoztatón a közlekedésfejlesztést az agglomerációs térség egyik legfontosabb kérdésének nevezte. Emlékeztetett arra, hogy a főváros több mint egy éve úgy döntött: nem lesz HÉV-fejlesztés, és nem lesz közvetlen összeköttetés sem a 2-es metróval. A kormány azonban úgy döntött, a programot akkor is meg kell valósítani, ha azt a főváros nem akarja. A kormány átvállalta a programot, és a mostani aláírással megteszi az első komolyabb lépést a vasútvonal fejlesztéséhez, ami az alapja lehet annak, hogy végre „új vasúton, új pályán, új állomások mentén, új járművekkel” lehet majd utazni ezen a vonalon – mondta Tuzson Bence. Azt hangoztatta, végre olyan kézbe kerül a fejlesztés, hogy nemcsak az elhatározást, a szándékot, az akaratot lehet látni, hanem majd a beruházás megvalósulását is.

A közlekedésfejlesztési beruházás jelentőségét az államtitkár azzal indokolta, hogy a térségben az elmúlt 20 évben 28 százalékkal növekedett a népesség, és 70 százalékkal emelkedett a gépjárművek száma. Hozzátette, ez azt jelenti, hogy az emberek jelentős része autóval jár be Budapestre, „ott állnak a dugóban és nem tudnak bejönni.”

Vitézy Dávid, a BFK vezérigazgatója kiemelte, hogy a gödöllői HÉV-vonalon 1941 óta nem volt „érdemben egy komplett, átfogó infrastruktúra-felújítás”, és a biztosítóberendezés is azt a kort idézi, amikor nem a jobb oldali közlekedés volt honos a vasúton, illetve Magyarországon. A projekt műszaki tartalmának 90 százaléka a gödöllői és a csömöri HÉV teljes felújítását, a pályák rendbetételét, a sebességkorlátozások megszüntetését, a peronok akadálymentesítését, a szintbeni autós átjárók megszüntetését, P+R és B+R parkolókiépítését jelenti majd; a 2-es metróval való integráció, az átszállás nélküli összeköttetés megteremtésének kialakítása a kisebb feladat.

A tervek szerint a 2-es metró szerelvényei közül minden második kimenne Rákosfalvára, minden második továbbmenne Cinkotáig, és ebből minden második menne Gödöllőre és Csömörre. Közölte, létrejöhet az első metróállomás közvetlenül az M0-s körgyűrű mellett; az autót a kistarcsai kórház melletti P+R parkolóban hagyva átszállás nélkül lehet majd a belvárosig utazni.

A vezérigazgató a tervezett beruházás történetét felidézve kitért arra, hogy a főváros 2020 februárjában a költségvetés elfogadásánál törölte a gödöllői HÉV fejlesztésének finanszírozását, és ezzel leállította a tervezési munkákat. A kormány idén március 23-án döntött határozatban arról, hogy 4,6 milliárd forint uniós forrású támogatást ad a BFK-nak, ez a forrás teszi lehetővé, hogy a fővárostól átvegyék a projektet. Vitézy Dávid azt mondta, ha minden jól megy, 6-7 év múlva lehet majd átszállásmentesen utazni az összekötött vonalon. Kutnyánszky Zsolt, az ITM közlekedési operatív programokért felelős helyettes államtitkára az aláírás előtt arra hívta fel a figyelmet, hogy Budapest a 4. legsűrűbb vasúthálózattal



Koncepcióterv az Őrs vezér téri átkötésről



Korábbi látványterv a gödöllői hév megújult szakaszáról

rendelkező főváros Európában Berlin, Prága és Hamburg után. Szerinte ezért a színvonalas közösségi közlekedés kínálatához nincs feltétlenül szükség új, költséges metróvonalak építésére.

A környezetikímélő, energiahatékony és dugómentes vasút versenyképességének jelentős erősítése jórészt a már meglévő

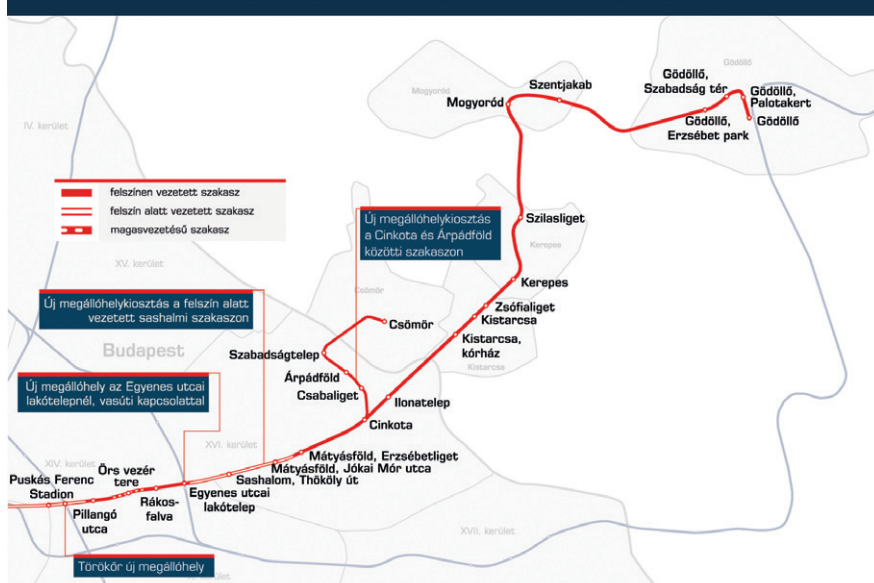
infrastruktúra fejlesztésével is elérhető; a gödöllői, csömöri HÉV-vonalak fejlesztése is ilyen lesz – mondta. Úgy vélte, a vasút előnyei leginkább az elővárosi forgalomban tudnak megmutatkozni.

A BFK sajtónak szóló háttéranyagában egyebek mellett az áll, hogy a H8-as (gödöllői) és a H9-es (csömöri) HÉV-vonalon a

pálya elhasználódott, a járművek öregek, korszerűtlenek. A gödöllői és a csömöri HÉV fejlesztése, valamint összekötése a 2-es metróvonallal része a februárban bemutatott budapesti agglomerációs vasúti stratégiának. Azt írták, ezzel olyan átgátható rendszer jön létre, amellyel az utasok átszállást és időt takarítanak meg. Sokak számára a HÉV helyett közvetlenül a metró válik elérhetővé, így kevesebben fognak autót használni, és rövidíthető az Őrs vezér terére közlekedő buszjáratok útvonala. Ezáltal csökkenhet a közúti forgalom és a légszennyezés. Az Őrs vezér teréről elkerülő buszvégállomások lehetővé teszik, hogy a buszok kisebb helyet foglaljanak el a téren, a zuglói végállomás területe parkosítható.

A fejlesztéssel érintett agglomerációs települések (Gödöllő, Csömör, Kerepes, Kistarcsa, Mogyoród) lakosainak száma 2000 és 2020 között összességében 28 százalékkal emelkedett, Mogyoródon például 68 százalékos a növekedés. A települések lakóinak tulajdonában lévő gépjárművek száma ugyanakkor csaknem hetven százalékkal nőtt. Ez az autós forgalom a főváros

H8-AS GÖDÖLLŐI ÉS H9-ES CSÖMÖRI HÉV METRÓVÁ FEJLESZTÉSE



Áttekintő térkép a fejlesztésről



Kutyánysky Zoltán, az ITM helyettes államtitkára, Vitézy Dávid, a BFK vezérigazgatója és Szatmári Kristóf, a XVI. kerület önkormánylati képviselője a támogatási szerződés július 1-jei aláírásakor

számára egyre nagyobb környezeti terhet jelent, ez a térség adja a Budapesten megjelenő teljes agglomerációs forgalom 12 százalékát.

Az említett települések és a HÉV-ek mentén lévő fővárosi kerületek lakói közvetlen metrókapcsolatot kapnak, ennek hatása pedig óriási, sokan fogják a közösségi közlekedést választani autó helyett. A tervek állami átvétele során kiemelt figyelmet kap a HÉV elvágó hatásának csökkentése, a szintbeni úttájak megszüntetése. A településszerkezeti változásokat figyelembe véve megváltozik a megál-

lók elhelyezkedése, oda kerülnek, ahol az emberek jelentős számban laknak, illetve ahol át lehet majd szállni a vasútra.

2012 és 2015 között készült a BKK-ban megvalósíthatósági tanulmány a metró és a HÉV vonalainak egyesítésére, a HÉV átfogó felújítására és metróvá alakítására, majd 2015-ben a Fővárosi Közgyűlés saját forrásból biztosított a budapesti szakaszon a folytatásra, a városhatáron belüli szakasz részletes tervezésére. Így a BKK 2016-ban keretjellel közbeszerzést írt ki, ezt a Főmterv nyerte meg. A tervezési folyamat egyes fázisai megtörténtek, néhány en-

Új vasúton, új pályán,
új állomások mentén, új
járművekkel lehet majd
utazni ezen a vonalon.

gedély is rendelkezésre áll már, azonban Zuglói és Kőbánya több ponton nem értett egyet a tervekkel, így az engedélyezés elakadt. A Fővárosi Közgyűlés 2020. február 26-án arról döntött, hogy nem folytatják a projekt előkészítését saját forrásaikból. A kormány ezután jelezte, hogy átvinné a fejlesztést. A Fővárosi Közfejlesztések Tanácsa, a fővárosi önkormányzat és a kormány közös döntéshozó és egyeztető fóruma 2020. október 15-én támogatta ezt, arról született döntés, hogy a projekt előkészítésében a BKK helyére a BFK lép, és megkezdjük az agglomerációs szakasz előkészítését is, mely korábban csak koncepciótervi fázisig jutott. A kormány 2021. március 23-án megjelent határozata tartalmazza, hogy a beruházás tervezésével a BFK és a MÁV-HÉV konzorciumát bízza meg. Az összes szükséges engedély megszerzésének határideje 2022 vége, a kiviteli terveknek 2023 végéig kell elkészülniük.

A Cinkotai HÉV 1888-ban megépült HÉV, a mai H8 és H9 elődje még jórészt lakatlan területen haladt, az akkor és később megnyitott megállók ma egyáltalán nem esnek egybe az utazási igényekkel, így a tervek szerint ezen a szakaszon számos megállót érdemes máshová helyezni. A gyorsvasút a mai Örs vezér téri végállomás előtt elkezdené az emelkedést, a Kerepesi és a Nagy Lajos király útja fölött átvélve a jelenlegi HÉV-végállomás fölött érne el az új Örs vezér tere megállót. Az új Rákospalota megálló a mostaninál beljebb, a lakótelepek súlypontjában kapna helyet, majd egy szinten új, a körvasútra átszállást lehetővé tevő megálló következne az Egyenes utcai lakótelepnél. Innentől a felszín alatt folytatódna a gyorsvasút, hogy a XVI. kerület két részét ne vágja el egymástól. Ezen a szakaszon a sashalmi Thököly útnál és a mátyásföldi Jókai Mór utcánál állnának meg a szerelvények. A mai Imre utcai megálló kisebb kifelé tolásával jönne létre az erszébeti megálló, immár a felszínen. A H9-es, csömöri ágon Cinkota alsó helyett a beépült Csabai megállónál állnának meg a járművek, Árpád földhöz közelebb.

A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HÍREK



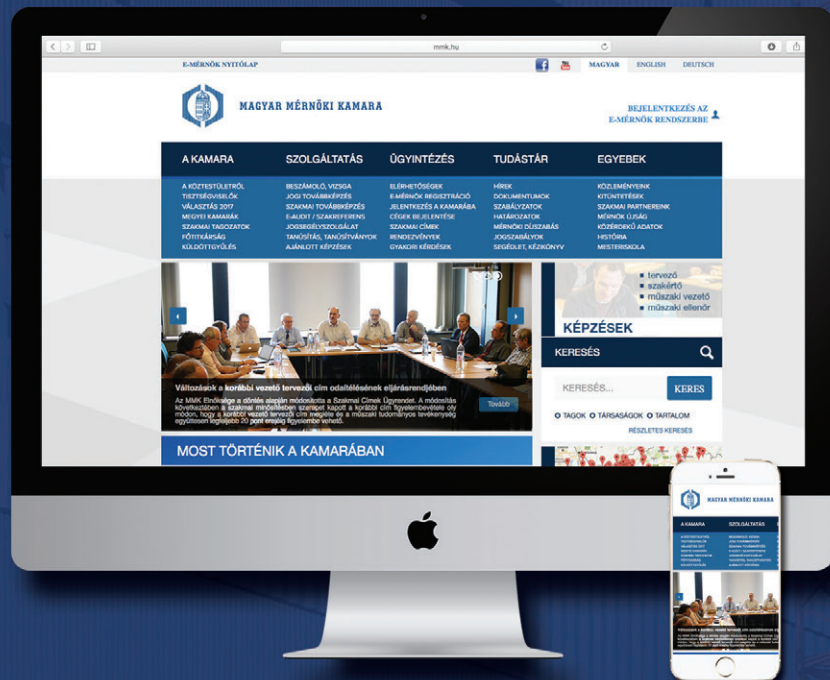
VIDEÓK



MÉRŐKKERESŐ



SEGÉDLETEK



online látogasson el weboldalunkra
www.mmk.hu

Fém és erősített polimer egyesítési lehetősége lézersugaras technológia alkalmazásával

Forradalmi hibrid kötés

A lézersugaras kötési technológiák a szerkezetépítésben, kiemelten a járműipar területén mind nagyobb teret követelnek maguknak. A teherviselő szerkezetek szilárdsági tulajdonságainak növelésére mutató fokozott igény társul a tömegek csökkentésére és csillapítási jellemzőik javítására irányuló törekvésekkel. A szerkezeti elemek kötéseinek kialakításakor kézenfekvő a lézersugaras technológiák mind szélesebb körű alkalmazása, amely lehetőséget ad járulékos kötőelemek és kötőanyagok használatának elkerülésére.

**Dr. Borbás Lajos, EDUTUS Egyetem,
dr. Csiszér Tamás, Óbudai Egyetem,
Temesi Tamás, BME**

A fémek mellett a polimerek – különösen az erősítő anyagot is tartalmazók – alkalmazása mindinkább meghatározó területet foglal el a teherviselő alkatrészek körében is, így kézenfekvő módon merül fel a fém-polimer lézersugaras technológiával történő egyesítésének kérdése, illetve ennek a lehetőségnek az intenzív vizsgálata, kutatása. Mint közismert, a szerkezetépítésben ma már szinte azonos mértékben alkalmazott fémek és polimerek molekuláris felépítése a közvetlen kapcsolat (elegy, egybeolvasztás) kialakítását nem teszi lehetővé.¹ A lézersugaras technológiák paramétertáblázata számos új megoldási lehetőséget ad szerkezeti anyagok egyesítésére, így megalapozott kutatásokkal kimunkálhatók azok a technológiai ablakok, amelyek speciális kötések megvalósítását teszik lehetővé, akár fémek és polimerek esetén is. Az EFOP-3.6.1.-16-2016-00009 pályázat keretében végzett kutatásunk (a lézersugaras hibrid kötések kialakításának lehetőségei altéma területén) annak lehetőségét vizsgálta, adott-e az elméleti háttér új típusú fém-polimer kötések kialakítására lézersugaras technológia alkalmazásával.

A kötésekről általában

A kötések csoportosítása, osztályozása számos szempont szerint történhet. Ese-

lünkben a fém-polimer egyesítésének lehetősége kapcsán a lehetséges hatásmechanizmusok feltárása vezethet el a megoldáshoz. Pályázati munkánk egyik alfejezete azon körülmények számbavételét vizsgálta, hogy kialakítható-e kapcsolat fém-polimer anyag (alkatrész) között lézersugaras technológia alkalmazásával.²

Két csatlakozó alkatrészrel kapcsolatban az elmozdulások, elfordulások tekintetében hat szabadságfokú rendszerről beszélhetünk, amelyben a kötés – mint fogalom – valamely vagy az összes szabadságfok korlátozását jelenti. A korlátozás (kötés) megvalósításának hatásmechanizmusa alapján erőzáró és alakzáró kapcsolatokat (kötéseket) különböztetünk meg, azzal a kiegészítéssel, hogy az alakzáras egy speciális esete a járulékos anyag (hegesztés, forrasztás, ragasztás) alkalmazásával kialakított kapcsolat.³

Természetesen további osztályozási elvek is ismertek (például oldható, nem oldható stb.), amelyek azonban jelen kutatás szempontjából másodlagosnak tekinthetők.

Lézersugaras technológiával

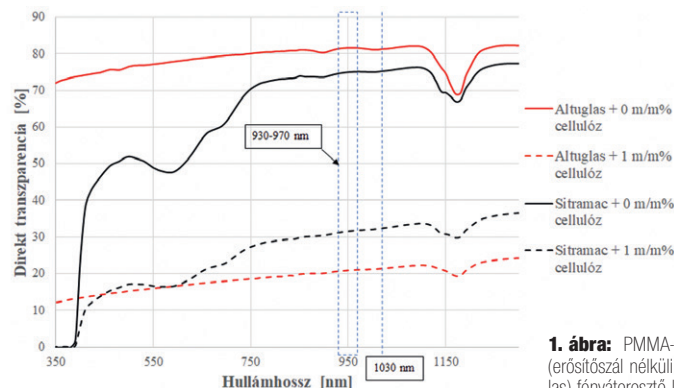
A lézersugaras technológia fém-polimer alkatrészek összekapcsolására (laser assisted metal-polymer joining technologies – LAMP) – mint hibrid szerkezet létrehozására – a fém és a polimerszerkezet irányából indított lézersugárral alkalmazásával

lehetséges. Hagyományosan ez az eljárás a lézersugaras hegesztés. A megközelítés irányát alapvetően befolyásolják a fémek és polimerek eltérő anyagtulajdonságai (szilárdság, hővezetés, lágyuláspont),¹ valamint az, hogy a lézernyaláb milyen módon hatol be, illetve halad át a céltárgyon, azaz milyen veszteséget szenved, miként szóródik vagy esetleg nyelődik el a megcélzott szerkezeti anyagban.

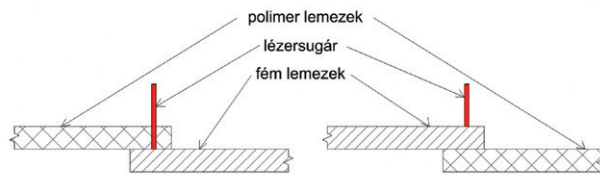
Anyagok és módszer

Kísérleteink során a kötések két típusú polimetil-metakrilát (PMMA) anyag és szerkezeti acél (S235JR jelzésű) között hoztuk létre lézersugaras technológiával, lézersugaras hegesztést megvalósítva. Az anyagválasztás megfelelt a járműiparban széles körben alkalmazott, szerkezetépítésben is használt anyagválasztásnak. Az első kiválasztott PMMA az Altuglas International SAS vállalat Altuglas VS-UVT típusú, a látható fény és a közeli infravörös frekvenciatartományban nagymértékben átlátszó alapanyaga volt. Ehhez a Sitraplas GmbH Sitramac HW55-UV, PMMA-polisztirol (PMMA-PS) kopolimer blend alapanyagát választottuk referenciának, mivel ennek alapszíne kicsit sötétebb („füstös”, de nagymértékben átlátszó) volt, míg mechanikai tulajdonságai közelítőleg megegyeztek az Altuglas alapanyagával.

Szálerősítéssel – esetünkben rövid szálal erősítő anyagot alkalmaztunk – befolyásolhatók (módosíthatók) a polimerek mechanikai tulajdonságai, például megnövelhető a szakítószilárdság és a húzó rugalmassági modulus, amely elősegíti a polimerek ipari alkalmazhatóságát, szerkezeti anyagként történő térhódítását is. A bioalapú, megújuló erőforrásból választott erősítő anyagok használatával az elterjedten alkalmazott üveg- és kevlar-szálakhoz hasonló vagy azonos mechanikai erősítő hatás érhető el. A bioalapú erősítő anyagok előállítására kisebb energiabefektetéssel valószínűsíthető meg, emiatt kevésbé terheli a környezetet. Megfelelő polimer mátrixanyag



1. ábra: PMMA-próbatestek (erősítőszerű és erősítőszálas) fényáteresztő képessége²



Transzmissziós lézersugaras kötési technológia Direkt lézersugaras kötési technológia

2. ábra: Fém-polimer lézersugaras egyesítésének (lézersugaras hegesztés) elvi elrendezési lehetősége; transzmissziós és direkt kötési eljárás²

(például politejsav – PLA) használatával akár biológiailag teljes mértékben lebontható, hulladékmentes termékek is előállíthatók. Ennek jelentősége a termék életciklusának végén, annak újrahasznosításakor, vagy termelési láncba visszaforgathatóság esetében mutatkozik meg.

Mindezen előnyök miatt választottuk azt a megoldást, hogy mindkét PMMA alapanyaghoz 1 tömegszázalék bioalapú erősítő anyagot, rövid cellulózsálakat is adagolunk. Ilyen mennyiségben a szálak erősítő hatása ugyan minimális, azonban kíváncsiak voltunk arra, hogy hatással vannak-e a cellulózsálak az acél-PMMA kötések kialakítására, valamint a létrejött kötések teherbírására.

Mivel már a PMMA-próbatestek gyártása során látszott, hogy a cellulózsálak befolyásolják az alapanyag átlátszóságát, ezért vizsgálatainkat ún. transzmissziós mérésekkel kezdtük. Ezzel meg tudtuk határozni, hogy a vizsgált alapanyag felületére beeső, adott hullámhosszú fényből mennyi jut át az alapanyagon. Az 1. ábrán bemutatott diagramon látható,² hogy a közeli infravörös frekvenciatartományban (a diagramon ez a 800 és 1300 nanométer közötti tartomány) mindkét PMMA alapanyag nagymértékben átlátszó, és még az alapvetően sötétszürke színű Sitramac PMMA is átengedi a felületére beeső fény mintegy 75 százalékát. Ez alól kivételt képez az 1150±50 nm frekvenciatartomány, ahol csökken az átlátszóság (a transzmissziós tényező), a PMMA szerkezeti felépítése miatt.

Az 1. ábrán jól látható, hogy már 1 tömegszázalék cellulózsál adagolásával is igen jelentősen csökken mindkét PMMA anyag átlátszósága, mind a látható fény, mind a közeli infravörös frekvenciatartományban. A diagramba berajzoltuk azokat a hullámhossztartományokat, amelye-

ken a kötések létrehozásához alkalmazott lézersugaras berendezések működnek, sugároznak (930–970 nanométer a diódlézer, míg 1030 nanométer az Nd:YAG szilárdtest-lézer esetén).

Kötések kialakítása lézersugaras hegesztéssel

A lézersugaras technológia alkalmazásával az összekapcsolni kíván szerkezeti elemek vonatkozásában kétféle módon hozhatók létre kötések (kapcsolatok) fémek és polimerek között (2. ábra). Az ún. transzmissziós módszer esetén a lézersugár a polimer, esetünkben PMMA-n áthaladva nyelődik el az acél alkatrészben. Direkt kötési módszert használva a lézersugárnyaláb közvetlenül az acélé éri, így a polimeren (esetünkben PMMA) nem halad át. A transzmissziós módszer akkor alkalmazható jó hatásfokkal, ha a polimer (PMMA) anyag nagymértékben átlátszó, azaz a lézersugárnyaláb nagy részét veszteség nélkül átengedi.

Transzmissziós méréseink alapján a cellulózsálakkal erősített PMMA transzmissziós tényezője 40 százaléknál kisebb. Erre alapozva az erősítő szál tartalmazó próbatestek esetén azt a megoldást választottuk, hogy a direkt kötési módszer használatával, az acél közvetlen besugárzásával hozzuk létre a kötések, kapcsolatokat. Ebben a kötési elrendezésben a lézersugárnyaláb nem haladt át a polimer (PMMA) anyagon, ezért el tudtuk kerülni a polimer degradációját (bomlását), így ennek hatása nem befolyásolta a kialakított kötések, kapcsolatok teherbírását.

Az erősítő szálakat nem tartalmazó alapanyagok esetén mind a transzmissziós, mind a direkt (hegesztési) eljárást alkalmaztuk a kapcsolatok megvalósítására. A kötések (hegesztéseket) átlapolat kivitelben készítettük.

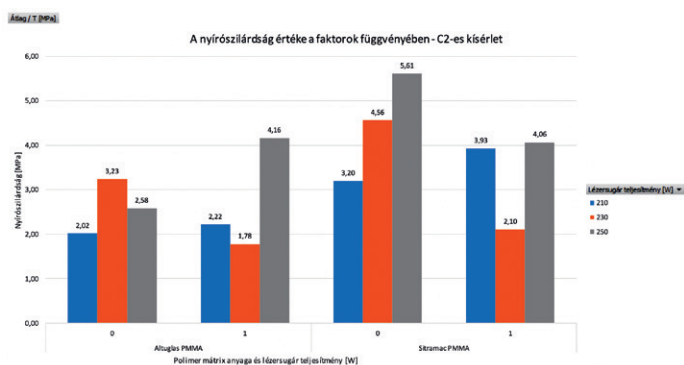
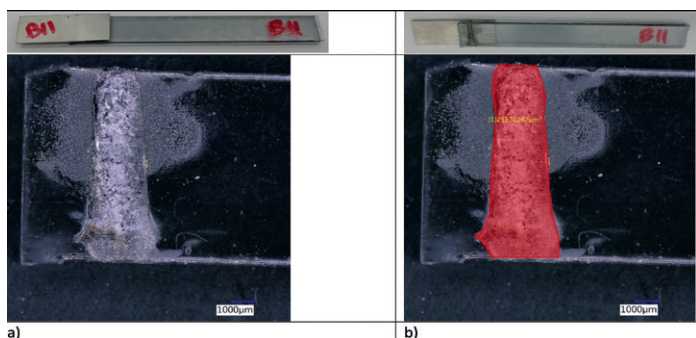
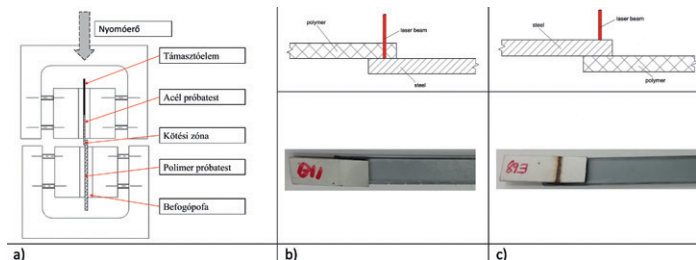
A polimer próbatesteket mindkét polimer anyag esetén töltés nélküli, valamint 1 tömegszázalék töltőanyag kivitelben „twin-screw extruder” (LTE 26-44, Labtech Engineering Company Ltd.) alkalmazásával egyesítettük, majd fröccsöntéssel gyártottuk, Arburg Allrounder 270S 400-170-típusú fröccsöntő berendezés használatával. Az elkészült, 3 mm vastagságú polimer lemezekből 10x80 mm-es próbatesteket készítettünk. Az acél próbatesteket 0,8 mm vastagsági méretű, S235JR/1.0038 jelzésű acéllemez táblából lézersugaras vágással alakítottuk ki, 10x30 mm-es méretekben.

A kötések átlapolat kivitelben, vonalmenti hegesztéssel alakítottuk ki. A kötések kialakításához az egyesítés – hegesztés – megvalósítása során kétféle elven működő lézersugaras berendezést használtunk (folyamatos működésű, valamint impulzusüzemű lézersugarforrás), az alábbi teljesítményadatok alkalmazásával:

- Trumpf TruDiode 151 lézersugarforrás (max. teljesítmény: 150 W, hullámhossztartomány: 930–970 nm) alkalmazásakor 110 W, 130 W és 150 W teljesítményadatokkal, valamint

- Trumpf TruDisk 4001 Yb:YAG disc laser (max. teljesítmény 4,0 kW, hullámhossz: 1030 nm), amelynek alkalmazásakor 210 W, 230 W és 250 W teljesítményértékeket állítottunk be a kötés (hegesztés) kialakítására. Az egyes beállított paraméterekhez tartozó műveletek – vonalmenti hegesztések – számát három (3) ismételtségen határoztuk meg. A lézersugarforrás sebességét 1 m/s értékben állapítottuk meg.

A próbatestek számának megállapításához a teljes kísérlettervezés módszerét (design of experiment – DoE) alkalmaztuk. A próbatestek teherbírását – a kialakult varrat szilárdsági értékét – célkészülékben vizsgáltuk, amelyben az összehegesztett próbatesteket nyomóvizsgálattal terheljük (Zwick 2005 univerzális anyagvizsgáló berendezésen), így a kötések nyírószilárdságát tudtuk meghatározni ($\tau = F_{max}/A$, ahol



A a kötés, hegesztési varrat felülete). A hegesztési varratok teherbírásának megállapítására alkalmas befogó és terhelő készüléket, valamint hegesztéssel kialakított próbatestekre egy-egy példát a 3. ábrán adunk közre.²

A hegesztési varratok felületének méretét optikai mikroszkóppal (Keyence VHX-5000) mértük. A kialakult varratokra a hegesztés típusától függően egy-egy példát a 4. ábrán láthatunk.⁴

Kísérleti eredmények és értékelésük

Vizsgálataink során a hegesztési paraméterek teljes faktoriális ellenőrzését elvégeztük, mind az alapanyagok, mind a hegesztés (kötés) kialakításának eljárása vonatkozásában. Az eredmények közül a direkt lézersugaras technológiával készített hegesztési varratok (kötések) nyírószilárdságának alakulását a lézersugárforrások teljesítményének függvényében az 5. ábrán láthatjuk.⁴

Következtetések

A pályázati munka² keretében végzett kutatásunk azt hivatott igazolni vagy cáfolni: lehetséges-e lézersugaras technológiával – más néven lézersugaras hegesztéssel – kötést kialakítani fém-polimer anyagok között? Kutatómunkánk során a kísérlettervezés módszerét alkalmazva (DoE) számba vettük azokat a kötések kialakítására, kialakíthatóságára hatást gyakorló paramétereket, amelyek egy lehetséges kapcsolat megvalósítására befolyással lehetnek.

Következtetéseinket az alábbiakban foglaljuk össze:

- Acél-polimer (esetünkben PMMA) kötés létrehozható lézersugaras technológiával, mind transzmissziós, mind direkt lézersugaras kötési eljárás alkalmazásával. Ez a tény alátámasztja annak lehetőségét, hogy a gyártósorokon dolgozó szerszám (hegesztő robot) egy lépésben, járulékos kötések, kötőanyagok alkalmazása nélkül alakítson ki kapcsolatot fém és po-

limer alkatrészek között. Ez az új típusú egyesítési technológia a jövőben számos iparágban – például a járműgyártásban – tarthat számot érdeklődésre.

- Már 130 W lézerteljesítménnyel is létrehozható tartós kötés, azonban méréseink alapján a 250 W lézerteljesítménnyel, direkt lézersugaras kötési eljárással készített próbatestek nyírószilárdságát mértük a legnagyobb értékűnek.
- A cellulózzsálak – mint erősítésként alkalmazott anyagok – már 1 m/m% (tömegszázalék) mennyiségben jelentősen rontják a kompozit átlátszóságát, ami alapvetően befolyásolja a lézersugárforrás hatékonyságát (sugárnyaláb szóródása).
- 1 m/m% (tömegszázalék) cellulózzsál nem befolyásolja szignifikánsan a kötések szilárdságának mértékét egyik hegesztési eljárás esetén sem.
- A kötések rideg viselkedést mutattak, ami fontos szempont a tervezési eljárás során a határállapot jellemzők meghatározásakor (megengedett deformációk, feszültségek).
- A direkt lézersugaras kötési technológia során a lézersugár nyomot hagyott a fém felületén, amire az esztétikai igények miatt figyelmet kell fordítani (látható területek esetében).
- Nagy lézersugár-teljesítmény (210–250 W) a transzmissziós hegesztéskor a polimer anyag – esetünkben PMMA – jelentős degradációját okozta.
- Méréseink alapján az acél-Sítaramac PMMA hegesztések biztosítják a nagyobb kötésszilárdsági (nyírószilárdság) értékeket.
- Ez a tény nagy valószínűséggel a Sítaramac anyagösszetételével van összefüggésben (polisztirollal kopolimerizált PMMA anyag).

IRODALOM

1 Thamm Frigyes: Műanyagok szilárdságtana I. BME Mérnöktovábbképző Intézet, 1983.

2 Lézer technológiai és energetikai alapoktatás megvalósítása az Edutus Főiskolán – Tudástranszfer, a vállalati kapcsolatok és a társadalmi szerepvállalás erősítését célzó tevékenységekkel kiegészítve, EFOP-3.6.1-16-2016-00009 (2017–2020).

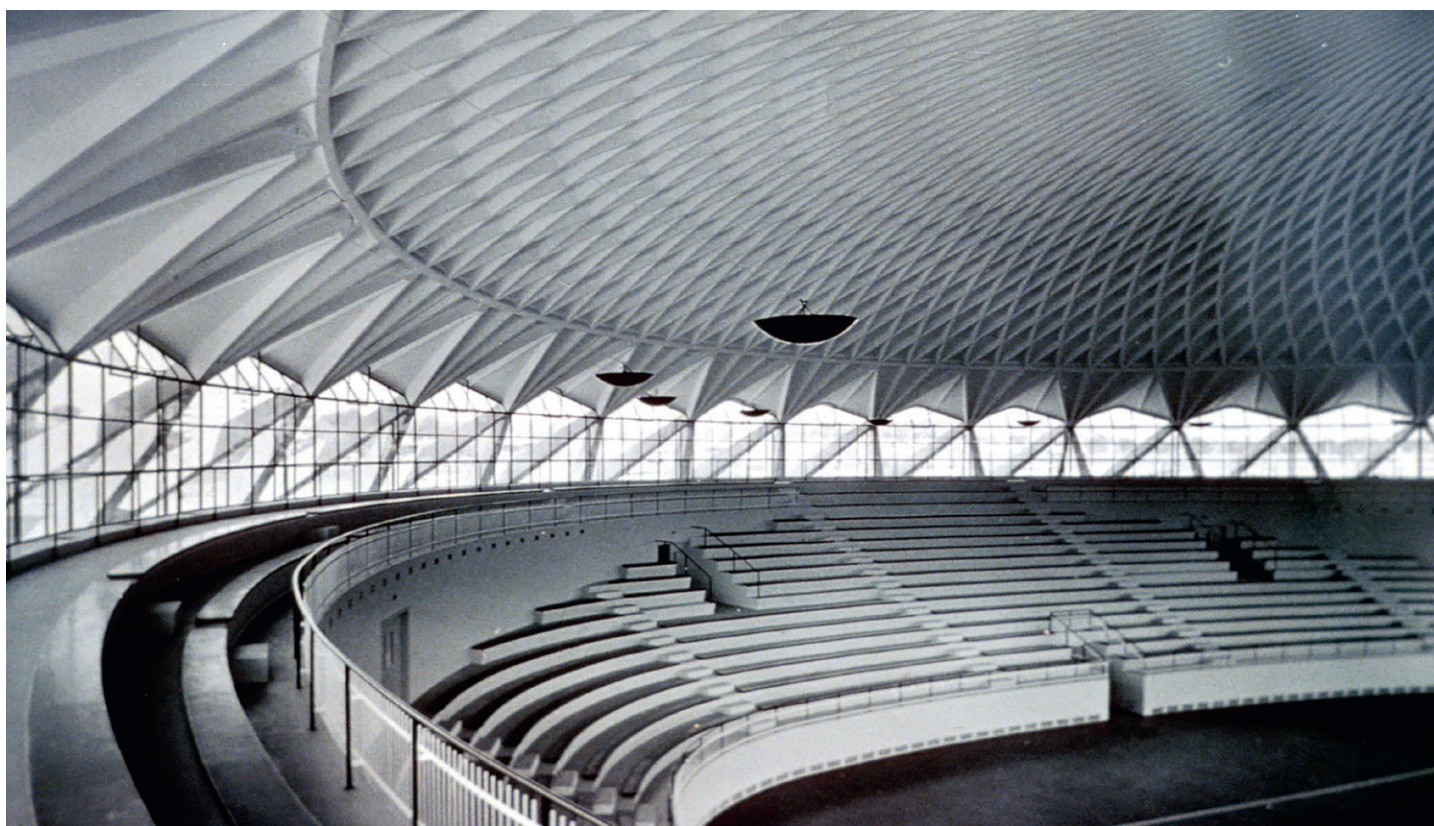
3 Szendrői Péter (szerk.): Gépelemek/BSc. Mezőgazda Kiadó, Gödöllő, 2008.

4 Tamás Csizsér – Tamás Temesi – Lajos Borbás – László Molnár: Laser assisted joining of steel and cellulose fiber-reinforced PMMA. Acta Polytechnica Hungarica, Journal of applied sciences. Vol. 18, No. 2, 2021. 237–253., <http://acta.uni-obuda.hu>

Nem az elnevezés számít

Tartószerkezet-tervező vagy statikus?

Statikus vagy tartószerkezet-tervező? A többség számára ugyanazt jelenti, mégis a saját szakáguk megjelölésére egyesek az első megnevezéshez ragaszkodnak, mások a másodikhoz. Talán nem én vagyok az egyetlen, akinek többet jelent a tartószerkezet-tervezői cím, mint a statikus megnevezés.



Holló Csaba

Szótárak és címszavak

A magyar nyelv értelmező szótára szerint (mivel a terminus technicusok egységes értelmezése céljából ebből illik kiindulni)

a statikus főnévként „a statikával mint tudománnyal, ill. gyakorlati alkalmazásával foglalkozó szakember”. Az előző címszó a „statika”, a következő a „statisztika”, talán nem véletlen, hogy a köznyelvben gyakran összekeverik a statikus és statisztikus foglalkozást. Az értelmező szótár szerint a statika fizikai kifejezés, amivel egyet is értünk: „Testek egyensúlyi helyzetével, épületek, szerkezetek szilárdságával fog-

lalkozó tudomány. A klasszikus mechanika résztudománya.” A szó eredete a görög sztatikosz, jelentése: állva, kiegyensúlyozva. Nem kétséges, hogy ennél jóval sokrétűbb a tartószerkezet-tervező munkája. De jelzőként sem illik egy munkáját hivatásszerűen végző mértökre a statikus szó: „változatlan, mozdulatlan, rögzített, állandó, nyugalmi állapotban lévő, kiegyensúlyozott”. Talán az utolsó szó kivé-

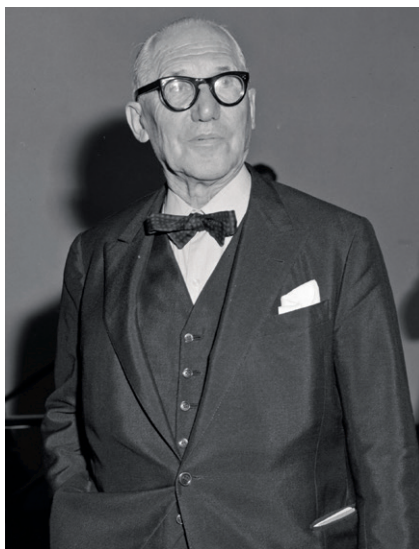
telével, de az is inkább a kívánság szintjén. Az idegen szavak szótára két értelmezést ad meg. „1. Egyensúlyban lévő, mozdulatlan. 2. Építőmérnök.” Nos az utóbbi erősen téves, hiszen az építőmérnök nem azonos a statikussal, bár aki statikusnak nevezi magát, annak építőmérnöki végzettséggel kell rendelkeznie. Mit szólnának ehhez az egyenlőségjelhez azok a híres statikusok, akik építésmérnökök, pl. *Pelikán József*, *Becher Sándor*, *Dulácska Endre*, hogy csak a legismertebbek közül említsek néhányat ennek a tudományágnak a legnagyobb-szerűbb egyetemi oktatói, szakértői közül. Az építőmérnök fogalomkörbe számos szakma tartozik, így a földmérő, közlekedésképző, vízépző, szerkezetépítő, akik közül csak az utolsó kategóriába sorolhatók be a magukat statikusoknak nevezők. Persze az eredet közös, eredetileg a mérnök szóval a geodétát jelölték, majd a világon elsőként a budai Institutum Geometricum-ban képeztek építőmérnököket 1782. augusztus 30-tól, ahol elsősorban műtárgyak, utak, vízrendezés tervezésére, építésére képeztek mérnököket. Csak ezután 46 évvel alakult meg Angliában a ma is működő Építőmérnöki Társaság, mely az építőmérnöki munka célját alkotmánya preambulumban megfogalmazta: „A természet erőforrásait az emberiség kedvére és hasznára fordítja.” Azóta nagyot változott a világ, sok víz folyt le a Temzén és a Dunán is, de az angol „civil engineer” megnevezést a próbálkozások ellenére (mérnök, kultúr-mérnök, általános mérnök) azóta sem tudták megfelelőbbnek lefordítani az „építőmérnök” címnél. De mit is ír a címszó alatt a Wikipédia?

„Az építőmérnökök felelőssége talán a legnagyobb a mérnöki tevékenységek közül, kisebb mérnöki hibák is emberéletet követelhetnek, leginkább befolyásolja a természetet, és gyakorlatilag minden építőmérnöki alkotás egyedi. Fontos a szerepük a természeti vagy ember által okozott katasztrófák elhárításában is.”

Sajnos sokan nem ismerték, vagy elfelejtik ezt az örök igazságot, néhány építőmérnök tervező, kivitelező, de sajnos sok jogszabályalkotó is. Nagyon egyszerűen fogalmaztam meg ifjúkoromban a különbséget a tartószerkezet-tervező és az építész tervező felelőssége között: „Az elkészült építményért a tartószerkezet-tervező (statikus) a hátát tartja, az építész tervező a markát.”



Pier Luigi Nervi (1891-1979)



Le Corbusier (1887-1965)

Szándékom ellenére többen megsértődtek ezen, pedig a lényeg a mondat első felében van. És ebből a szempontból mindegy is, hogy az elkövető mérnök tartószerkezet-tervezőnek vagy statikusnak nevezi magát.

Jogosultságok és felelősség

Amikor az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Építésmérnöki Karára 19,5 ponttal (20 pont volt a maximum) felvettem, még nem gondoltam, hogy alig két hónap múlva a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának szerkezetépítő mérnöki szakán, azon belül is a magasépítő ágazaton kezdem a felsőfokú tanulmányaimat. Mi történt időközben? Az 1955-től

„két egyetem egy épületben” elvet feladva az egyetem ismét BME lett, én pedig azért, hogy bekerülhessek a Vásárhelyi Kollégiumba (amely akkor még az egykori Szent Imre Kollégium épületében, a Bartók Béla úton volt, és más kollégiumi lehetőséget nem volt), engedtem a rábeszélésnek az áthelyezésről. Elmondták, hogy ezen a szakon négy évig fogok tanulni építészeti tervezést, négy évig épületszerkezeteket, lesz szabadkézi rajz is (ahol majd engem is átszoktatnak a nekem akkor nagyon tetsző Szász Endre-féle ujjal mázolás tónusozásról a sokvonalas rajzstílusra). És ott volt egy húzónév, ami teljesen meggyőző volt, *Pier Luigi Nervi* (1891-1979). Ő Bolognában végezte a Civil Engineering Schoolt 1913-ban, ami akkori és mai fogalmak szerint is építőmérnököt jelent. Híres épületek tartószerkezet-tervezései mellett olyan alkotásai voltak építész tervezőként (melyeknél mindkét szakági tervezést ő végezte), mint a mindenki által jó ismert milánói Pirelli Tower (1950), a római Palazzo dello sport (1956), Palazzetto dello sport (1958), az 1960-as római olimpia központi stadionja, Firenzében a Bell Tower (1962), Sydneyben az Australia Square Tower (1961), a Tour de la Bourse Montrealban (1964). Akkor az ígérek alapján azt hittem, hogy majd én is egymagam lehetek bizonyos épületeknek az építész és tartószerkezet-tervezője. A diplomatervem ötemeletes, nagyterres irodaház építészeti és tartószerkezeti tervezése volt feszített csavaros acélszerkezettel, alumínium függőnyfalakkal, a IX.

A tartószerkezet-tervezés területén szigorú(bb) ellenőrzésre lenne szükség.



kerületi Angyal u. 1–3. sz. telek beépítésével. A címet vélhetően minden mérnökmárai tag ismeri. Persze nem az épült meg később, így legalább nem kell szomorkodnom a jelenlegi teljes átépítés miatt.

A 660 fős ÉSZAKTERV-nél hamar a mély vízbe dobtak. A Miskolci Házgyár rekonstrukciójához minden egyes panelem és típusház statikai számítását, vasalási tervét készítettem. A gyárban minden új elem vasalását személyesen kellett ellenőriznem, a statikai számításaim minden számjegyét, a terveknek minden vonalát ellenőrizték, nem csak a házi meó (mert szakáganként volt ilyen is), hanem az ÉMI Budapesten. Engem nem zavart, hanem teljes biztonságérzetet adott, hogy sorozatgyártásra, megépítésre csak az került, ami minden téren megfelelőnek bizonyult. Külön ajándék volt egy huszonéves fiatal tervezőnek, hogy olyanok ellenőrizték a terveit, mint *Szőke Dezső*, *Mentesné Zöldi Sarolta*, olyan kiváló szakemberek lehettek a konzulenseim, mint *Gilyén Jenő*, *Andor Béla*. Tervezhettem házgyári gyártóházi építészeti és tartószerkezeti terveit, ugyanúgy kísérleti lakóépületet is. Nem kellett hozzá külön építészeti jogosultság. Lehettem generáltervezője a legnagyobb magyar építési rendszernek, az abból készíthető ajánlati terveknek, közben készíthettem az alkalmazási útmutatókat, tervezési segédleteket. A Borsod megyei ÁÉV új vázpanelrendszerének generáltervezésében is volt elég építészeti feladat, különösen a referencia-épületek tervezésében.

De miért is írom le ezeket? Csupán némi bizonyítékaként annak, hogy az 1996 után bevezetett jogosultsági rendszer egyre megalázóbb korlátozásokat szabott azoknak a szerkezetépítő mérnököknek, akik időben is több és magasabb színvonalú építész tervezési, épületszerkezeti ismereteket szereztek az egyetemen, mint a több jogosultságot kapó, három évet végzett főiskolások. Nervi soha nem tervezhetett volna nálunk híres épületei közül egyet sem, hiszen azok meghaladták az őt

szintet és a 2000 m² alapterületet. Pontosan egy tartószerkezet-tervező ne tudna egy középmagas épületet megtervezni, amit négyemeletesre még megtervezhet? (Azért tervezhettem földszint + nyolc emelet + tetőteres szállodát, mert az romos, régi munkásszálló felújításának és felfelé bővítésének számított.)

A 2000 m² alapterületet könnyen meghaladja egy többhajós ipari csarnok, amit É-2 besorolású építőmérnök nem tervezhet, csak építésmérnöki végzettségű, amiben nem igazán lelhető fel a logikus indok. A diósgyőri miniacélmu tervezinél jogászok megmagyarázták, hogy a beépített terület ugyan csak 200 m²-rel bővül, de az új rész bontott területre épülne, és azzal együtt már az ipari épület közel kétszeresen meghaladja a 2000 m²-es alapterületet, tehát építőmérnökként nem tervezhetem. Így szlovákiai építőmérnök lett hivatalosan a tervező, mivel a többi V4-országban az építőmérnökök korlátozás nélkül tervezhetnek építészeti is, és a Szlovákiai Építőmérnökök Kamarájának igazolása alapján megkapta a Magyar Építész Kamarától az építész tervezői jogosultságát a célépületre, ami végül is nem épült meg.

Csak megjegyzem, hogy a méltán világhírű és mindenki által elismert *Le Corbusier* (1887–1965) sem végezhetne Magyarországon építész tervezői tevékenységet, hiszen svájci születésű autodidakta volt, és csak egy középfokú művészeti iskolát végzett. A nagy teoretikus 1926-ban megalkotta az új építészeti öt pontját, aminek első három pontja a tartószerkezet-tervezést érinti egyértelműen, hiszen a tartófalas szerkezetek helyett a rúdvázszerkezeteket ajánlja, nem teherhordó homlokzati alrendszerrel.

De a félreértés elkerülése végett leszögezem, hogy nem a jogosultság nélküli tervezést gondolom jónak, sőt károsnak tartom az indokolatlan liberalizálást az ún. szabályozott szakmák körében. De az a jogosultság, amihez csak előírt iskolai papír szükséges és valaki mellett eltöltött 3–5 év munkaviszony igazolása (és egyes szakterületeken valamikor utólag letett jogosultsági vizsga, de az önálló szakmagyakorláshoz most még ez sem kell), egyáltalán nem garancia a megfelelő és elvárható szakmai színvonalon elvégzett mérnöki munkára. A referenciák által bizonyított szakmai felkészültség ma nem szempont a jogosultságok kiadásánál. A tartószerkezet-tervezés

területén szigorú(bb) ellenőrzésre lenne szükség, és sajnos több esetben a tervezői jogosultságok teljes vagy részleges megvonására, hiszen nemegyszer találkozhatunk esetekkel, amikor a statikus vagy tartószerkezet-tervező olyan területre téved, amihez valójában nem ért, de ez nem zavarja a lelkiismeretét.

A társadalmi megbecsülés kérdése

Bocsásson meg mindenki, akit akaratom ellenére megbántok azzal, hogy a statikus tervezőt kevesebbnek érzem a tartószerkezet-tervezőnél a saját értelmezésemben. A nem kevés nagyvállalati tervezői múltam (az ÉSZAKTERV-nél annak megszűnéséig 1972-től tervező, 1984-től „statikus” szakági főmérnök voltam) és későbbi tervezői pályám tapasztalata alapján azt neveztem statikusnak, aki az építész által elé tett munkaközi terv alapján leméretezte a tartószerkezetet (aminek konstruktóri gondolkodást nem igénylő részét ma már számítógép végzi) és az a tartószerkezet-tervező, aki az építmény, épület tartószerkezetének kialakításában a kezdetektől fogva együttműködik, vagy azt teljes egészében saját maga végzi. Persze ha ez megvan, akkor itt is szükséges a statikai számítás, a számítógép használatával.

Furcsa az az elképzelés, hogy újabban a hídszerkezeteket is építész tervezőnek kellene kitalálni, amit majd a statikus leméretez. Látványhidat könnyű elképzelni, de annak tényleges állékonyságát és gazdaságos kivitelezhetőségét már nehezebb igazolni. El kell ismertetni a tartószerkezet-tervező vitathatatlan vezető szerepét. Ez van a nagy sportlétésmények esetében is.

Társadalmi elismerést csak az a szakma szerezhet, amit ismer a társadalom, meg tudja állapítani, hogy azon belül mi a minőség, és ismeri a legkiválóbb alkotóit is. Ennek eléréséért sokat tehetünk, de a közömbösséggel, beletörődéssel tehetünk ellene is.

De a társadalmi elismeréshez az is kell, hogy a laikus nagyközönség teljes bizalmat érezzen a saját felelőssége teljes tudatában dolgozó tervezőmérnök iránt. És ebből a szempontból egyáltalán nem lényeges, hogy a tartószerkezetet lelkiismeretesen, teljes biztonságérzetet adóan és gazdaságosan megvalósítható módon megtervező mérnök magát statikusnak vagy tartószerkezet-tervezőnek nevezi.

„Nagyon nehéz a diákokat online módon interakcióra bírni”

Digitális oktatás pandémia idején

Dr. habil Molnár György, a BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar egyetemi docense a Műszaki Pedagógia Tanszék keretei között vizsgálja napjaink egyik meghatározó törekvését, az oktatás egyik korszerű irányvonalát, a digitális pedagógia és digitális tanulás kérdéskörét és hatását. Miként nyert teret a felsőoktatásban a digitális, távolléti oktatás a pandémia hullámaiban, milyen előnyei és hátrányai vannak, és mi az, ami örökre megváltozott – egyebek mellett erről beszélgettünk.



Rozsnyai Gábor

– Jó húsz éve láttam egy tudósítást, amely arról szólt, hogy Ausztráliában a távoli farmokon lakó diákokat távoktatás segítségével oktatják, sőt, korlátozottan ugyan, de még az anyaintézet életébe is próbálták őket bevonni. Mióta beszélhetünk távoktatásról?

– A távoktatás már mintegy 150 évvel ezelőtt jelent meg, igaz, akkor még nem teljesen így hívták. 1840-ben Nagy-Britanniában és később az Egyesült Államokban nyomtatott tananyagok formájában küldték meg a tanulnivalókat postai úton. A diákok megoldották, és visszaküldték a képző intézménynek. Ma a technológia értelem-

szerűen sokkal több lehetőséget nyújt, és mielőtt továbblépnénk, érdemes tisztázni, hogy nem kifejezetten digitális oktatásról beszélünk napjaink Covid-helyzetében, hanem inkább digitális munkarendű, távolléti oktatásról. Ma már számos kutató úgy jellemzi ezt a speciális helyzetet és időszakot, hogy „sürgősségi online oktatás”. Előbbi akkor köszöntene ránk igazán, ha a pedagógusokat algoritmusok, robotok és a mesterséges intelligencia váltaná fel. Az infokommunikációs technológia – IKT, ipar 3.0 – a kilencvenes évek elején került be a köztudatba, illetve vált elérhetővé, és ez már nagyon sok lehetőséget adott. Tehát a pandémia előtt is voltak olyan előzmények, fejlesztések, amelyekre most építkezni lehetett. Ugyanakkor az elérhető technológiák alkalmazása erősen kontextusfüggő, nem tudjuk ugyanazt a módszertani megoldást használni, ami 15 vagy 20 éve remekül működött. A digitális oktatás során a hagyományos technológiai és módszertani megoldások helyett a digitális eszközök és rendszerek kerülnek a hatékony oktatás fókuszába. Napjaink digitális világában és a digitális kultúra által meghatározott életvitelünk során egyfelől felértékelődnek a digitális készségek, kompetenciák; másfelől az olyan figyelmet és motivációt is hosszú távon fenntartó innovatív módszertani megoldások, amelyek a távolléti, digitális munkarendű oktatás egyik kulcskérdésévé válnak.

– Nem akarom leegyszerűsíteni a kérdést, de a digitális távolléti oktatás előnye vagy hátránya több?

– Jómagamat az infokommunikációs technológia támogatójának és alkalmazójának vallom, ezért inkább az előnyeire fókuszálok, és azokat töreksem kihasználni, eszközként felhasználva az elérhető didaktikai és módszertani célok teljesüléséhez, de itt is vannak veszélyek természetesen. Bármilyen jók is a digitális oktatás során szerzett tapasztalatok, egyértelmű, hogy a jelenléti oktatást 100%-ban pótol-

ni semmilyen támogató technológia, széles sáv szélesség, interaktív feladatmegoldás vagy eszközrendszer sem képes. Azt is érdemes látnunk, hogy a pedagógusok nagy részének az új, kényszer szülte váltás inkább többletfeladatot, nagyobb terhelést jelentett, míg a diákok közül sokan opcionálisan választottak a közreműködés lehetséges módozatai közül.

– Az egyik tanulmányában a digitális szakadék fogalmát sokkal árnyaltabban használja, mint amire a laikusok gondolnak.

– Valóban, hiszen létezik technológiai értelemben vett, használatra vonatkozó, attitűddel kapcsolatos és módszertani digitális szakadék is. A klasszikus értelemben a '90-es évek elején került be a köztudatba e fogalom, amikor az infokommunikációs technológia a számítógép- és az internethasználat szintjeit jelentette, és ez nem mindenki számára volt egyformán elérhető. Ennek számos szociológiai, társadalmi és regionális vetülete van, de elsősorban az egyes társadalmi rétegek közötti szakadékot jelentette. A 2.0-s digitális szakadék a könyvtárpedagógusoktól eredeztethető; ők vették észre, hogy az információ jelentősen torzul, amíg a forrástól eljut a célig, hiába a korszerű technológia. A járvány első hullámában leginkább a technológiai megoldásokra fókuszáltunk, de az is nagyon lényeges, hogy az oktatási rendszer mennyire kiforrott, milyen a módszertani kultúránk, miként tudjuk használni ezeket a digitális rendszereket. Az első hullám idején végzett empirikus kutatásaink azt is kimutatták, hogy a megfelelő sáv szélesség – ami a Teamshez és a Zoomhoz elengedhetetlen – sok helyen nem állt rendelkezésre, és a helyzeten nem segített az sem, hogy a keresleti görbe hirtelen megugrása miatt egyes eszközök nem vagy csak nehezen voltak beszerezhetőek.

– Feltételezem, abban a helyzetben van, hogy egyrészt kutatja az oktatás



hatékonyságát növelő módszereket, másrészt szinte azonnal ki is próbálhatja az ígéretes megoldásokat. Mondana erre egy példát?

– A 2020. március 14-étől kialakult járványhelyzet előtérbe helyezte az eddigi távoktatási, e-learning alapú, IKT-val támogatott tanulási környezetek alkalmazását, kialakítva a digitális munkarendű oktatás gyorsan alkalmazható megoldásait. Korábbi, több évtizedes oktatói tapasztalatainkra hagyatkozva például a fordított oktatási módszereket, illetve az élménypedagógiai megoldásokat vezettük be pilot jelleggel a felsőoktatási kurzusainkba, és vizsgáltuk meg a hatását, hatékonyságát egy másik kutatás keretében. Emellett az eddigi blended-learning³ megoldás mellett az ún. hibrid oktatási modellt kellett bevezetnünk a második szakaszban, ami az egyidejű, szinkron jelenléti és távolléti oktatás megvalósítását jelentette. Az elmúlt hónapokban mindannyiunknak egy olyan oktatási helyzethez kellett alkalmazkodnunk, melyre eddig nem volt példa.

– A negyedik hullámot „várjuk”. Kutatásai alapján jobb lett időközben a helyzet?

– Igen, azt lehet mondani, hogy az idő is segített némiképpen, például a köznevelés rendszerére vonatkozóan az Oktatási Hivatal – az általam vezetett és BME-koordinációban is megnyilvánuló digitális pedagógiai fejlesztések munkacsoport tevékenysége nyomán – kiadott egy négy keretrend-

szerből álló ajánláscsomagot. A digitális kompetencia háttérben zajló fejlesztése során az oktatás minden szereplője számára elkészül a releváns szinteket meghatározó hazai keretrendszer, amely segíti a még hiányzó kompetenciafejlesztések beazonosítását, illetve megvalósulását a DigComEdu, 2017; DigComp2.1, 2017, DigCompOrg, 2015 uniós ajánlások hazai adaptációja segítségével, amelyek már nyilvánosan elérhetők az OH honlapján.² E keretrendszerek a tanulókra nézve 21, míg az oktatók vonatkozásában 22 kompetenciaterületet meghatározva – információ, kommunikáció, tartalomkészítés biztonsága, problémamegoldás, szakmai elkötelezettség, digitális források, tanítás és tanulás, értékelés, tanulók támogatása, segítségnyújtás a tanulók kompetenciáinak fejlesztésében – segít abban, hogy mit és milyen mértékben érdemes fejleszteni. Ez is szerepet játszott abban, hogy érzékelhető a fejlődés e területen, kezd kialakulni egyfajta rutin. Az ismeretek szintjéről sok érintett elmozdult a jártasság- vagy a készség szintig, de természetesen folyamatosan követni kell az informatikai fejlesztéseket is, hiszen az egyes digitális online támogató rendszereket – elsősorban a Teamsre gondolok – jelentős mértékben fejlesztették ebben az időszakban. Természetesen nem csak az OH központi ajánlásai segíthetnek mindebben, a legtöbben arról számolnak be – és empirikus vizsgálataink is erre mutattak rá –, hogy a helyi kollegák és persze az informatikusok tanácsai

bizonyultak igazán hasznosnak a Vuca időszakában. Magyarországon nincs egyetlen kizárólagos központi koncepció, mint például Szerbiában, ahol a tévécsatornákat, illetve a Moodle LMS rendszerek Big Blue Button beépülő modulját használták fel erre a célra, vagy Szlovákiában, ahol a Jitsi Meetre, Zoomra és az edupage szolgáltatásaira építkezve alakítottak ki webinárrendszert. Ma már sokan használják magabiztosan ezeket a rendszereket, ám sok mindent lehet még tenni ezek innovációja terén: előremutatónak tartom, hogy a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán megvalósították a Teams, a Zoom és a Neptun teljes szinkronizációját, illetve az értékelési rendszer központi kezelését, aminek hiányára másutt sokan panaszkodnak a felsőoktatásban. Visszatérve a kérdésre: az első szakaszban keresgeltük a legjobb technológiai megoldásokat, a második hullám a hibrid oktatásról szólt leginkább, a most lecsengett harmadik fázisban már tudunk érdemben a módszertani megoldások finomhangolására fókuszálni. Teret hódítottak ebben az időszakban az interaktív panelek, a csoportmunka, az élménypedagógiai megoldások, a digitális szabadulószooba és a fordított oktatás (tükrözött osztályterem) módszere, valamint az augmentált és virtuális valóság kínálta lehetőségek.

– A Covid-19 első szakaszát követően felmérték a BME-hallgatók digitális munkarendű tanulással kapcsolatos tapasztalatait. Melyek voltak ennek a kutatásnak a főbb konklúziói?

– Egyrészt az, hogy a digitális oktatás kontextusában az internetalapú, Web 2.0-s digitális platformok, alkalmazások, az infokommunikációs eszközök és rendszerek az oktatás folyamatában jelentős szintet léptek előre, az oktatástechnikai megoldásokon túl a technológiai és konnektivisták megközelítésű tanuláselmélettel nötték ki magukat, a módszertani és technológiai kultúra részévé válnak. A folyamatosan változó gazdasági, társadalmi és tanulási környezet eredményeként világosan kirajzolódnak a pedagógiában bekövetkező paradigmaváltás szükségszerű új jelenségei, innovációs irányai. A pedagógusi kompetenciák kiemelt fontosságú területe a digitális tudás. Emellett nyitott és kardinális kérdés a szükséges infrastrukturális beruházások mértéke. A vélemények feltérképezésére az általunk oktatott kurzusok

hallgatóit kérdeztük meg kvantitatív alapú kérdőíves felmérés útján, 2020 őszén. A válaszadók 100%-a rendelkezett okostelefonnal, 90%-a lappal és 48%-a asztali számítógéppel a digitális munkarendű oktatás szakaszában. A felmérés alapján a digitális kompetenciák területén legfejlettebbnek a digitális tartalmak önálló kezelésében és megosztásában bizonyult a válaszadók 62%-a. A pandémiás időszakban a megkérdezettek 28%-a napi 2 órát, 14%-a pedig napi 4 órát használta az IKT eszközeit tanulási célzattal. A válaszadók 27,7%-ának kellett beszereznie új informatikai eszközt a tanuláshoz vagy oktatáshoz, ami átlagosan 250 ezer forint kiadást jelentett. Legnagyobb negatívumként a személyes kapcsolat hiányát (55%) és a figyelem elterelődését (47%) említették. A kapott eredmények hozzájárulhatnak a hatékonyabb, digitális, illetve hibrid munkarendű módszertani és technológiai megoldások kidolgozásához.

– Mi az, ami a leginkább működik?

– Az első fázis veszélyét a monotonía, illetve a megszokott ritmus felborulása jelentette. Sokan panaszkodtak, hogy nem minden kurzust tartottak meg az oktatók, csak aszinkron módon osztottak ki a hallgatóknak elméleti anyagokat, illetve gyakorlati feladatokat. A harmadik fázisban már rugalmasabban lehetett választani a bevált technológiák és módszerek között, és ez érdekes tanulságokat is hozott: a virtuális valóság alapú térben az általam kurzusokon keresztül felügyelt mérnökcsoporthoz sokkal hatékonyabban és gyorsabban mozgottak, a mérnökjelöltek nagyon gyorsan alkalmazkodtak a virtuális térben.

– Mindez eredményezheti, hogy a műszaki felsőoktatás egy része a pandémiát követően tartósan átáll valamelyik, most hatékonynak bizonyult módszerre?

– Ez a kényszerhelyzet rámutatott, hogy mi az, amit meg lehet oldani más – nem jelenléti – módszerekkel és technológiával, például kiadott feladatok keretei között. Léteznek erre jól alkalmazható elméleti modellek – a SAMR hierarchikus, míg az TPACK mellérendelt elven épül fel –, amelyek a technológiát, a tartalmat és a pedagógiai módszertani megoldásokat egyesítik, illetve újraértelmezik, módosítják, kiterjesztik, adott esetben helyettesítik.

Valószínűleg minden oktatóban átéretté vált a prioritási sorrend, de ahogy említettem, a hibrid, illetve a távolléti oktatás számos problémát is felvet.

– Például a visszajelzés terén?

– Nagyon nehéz a diákokat online módon interakcióra bírni. A „mérnök leszek” alapkurzus mintegy 1100 fős létszámát négy csoportra osztva szerveztük meg Teams-kurzusokban. Az egyik legjobb esetben az elvárt 300-as létszámból mintegy 200-an voltak jelen az online előadáson, de ők sem voltak kifejezetten aktívak. Annak ellenére, hogy elvileg a multitasking kezelése a hallgatók számára alapkészség, inkább passzívak voltak az órákon, főként a nagyobb létszámú kurzusokon. Oktatóként ilyenkor be lehet építeni egy interaktív szavazórendszert, egy digitális szabadulószerdobást – ahol a feladatok megoldásán keresztül jutnak el a hallgatók az eredményhez –, vagy egy interaktív digitális palatáblát. A legnépszerűbb visszajelző felület egyébként a chat, amelynek használata viszont az oktatóktól követel meg plusz szellemi ráfordítást.

– Azt szokták mondani, hogy háromféle tőke van. A pénz az alap, a második a tudástőke, amelynek megszerzéséről most beszélgetünk, de mi a helyzet a nehezen pótolható kapcsolati tőkével? A hallgatók nem fognak a virtuális térben életre szóló barátságot vagy szövetséget kötni egymással.

– Ez valóban nagy hátrány. A virtuális konferenciák tanulsága is az, hogy hiába iktatunk be online kávészüneteket, a spontán beszélgetés már csak azért is nehézkes, mert a technológia korlátai miatt be kell tartani a sorrendiséget, egyszerre csak egy ember beszélhet ilyenkor érthetően. A digitális munkarendnél is hasonló a helyzet, de vannak azért jégtörő módszertani megoldások: a diákoktól szoktunk kérni személyes bemutatkozó prezentációt a tervekről, vágyakról, mérnöki elképzelésekről, vagy egy elképzelt projektről. Megadjuk annak a lehetőségét, hogy megismerjék a másikat, nyissanak egy kicsit a közösség többi tagja felé. Emellett rendszeresen adunk ki olyan feladatokat, amelyek megoldása során a hallgatók rá vannak kényszerülve az együttműködésre, mert csak csoportmunkával lehet eljutni a megoldásig. Persze ez csak kis létszámnál, max. 30 főig működik hatékonyan. A Teams lehetőséget biztosít

arra, hogy a nagy csoportokat kisebb létszámú csapatokra bontsuk, és így már tudunk olyan feladatokat adni, amelyek alkalmasak az együttműködés erősítésére, majd ezek elvégzése után visszatérhetünk a közös digitális „nagyelődőbe”.

– Hallgatók jelezték, hogy az egyes tanszékek az online vizsgák követelményeit radikálisan megemelték, mondván, nem szűrhető ki a csapatmunka. Akik viszont valóban egyedül vizsgáznak, nehéz helyzetbe kerülnek, hiszen nekik nem áll rendelkezésükre a tudáskészlet, csak a saját ismeretanyaguk.

– Az informális tanulást, illetve egymástól való aktív tanulás lehetőségét jómagam nem tiltom meg. Valóban, az eredményesség, a teljesítmény a csapatmunka esetében magasabb, de csupán ez egy mérnöki alaptantárgy esetében nem lehet a vizsga alapja. A felvetett problémára az egyik megoldás a jelenleg kidolgozás alatt álló online adaptív teszten alapuló érettségi vizsgamódszer adaptációja lehetne, ahol a felelő egyéni képességeit, illetve az előmenetelét figyelembe véve kap egyénre szabott kérdéseket, precízebben mérve a diák felkészültségét. Amíg ez nem nyer teret, maradnak a klasszikus módszerek az ellenőrzés-értékelés terén: a személyi igazolvány felmutatása a kamerának, illetve olyan kérdések feltevése, amelyekre csak az adott hallgató tudhatja a pontos választ. Az is működhet, ha a vizsgáztató nem a statikus tételekre adott statikus válaszokat értékeli, hanem irányítottan beszélget és kérdez a témáról. A digitális távolléti oktatás eddigi fejlesztése során az ismeretközvetítés, a készségek és a kompetenciák fejlesztése volt az előtérben. El tudom képzelni, hogy a közeljövőben az online vizsgáztatás módszertani kultúráját is fejleszteni fogjuk.

JEGYZETEK

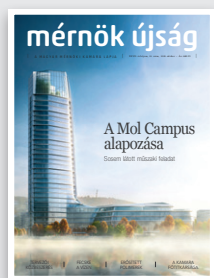
1 A blended learning egy újabb oktatási forma, amelyben az internet és a digitális média nyújtotta lehetőségeket és a hagyományos tantermi oktatás módszereit együttesen használják, aszinkron módon, időbeli eltolással. A tananyag elsajátítása közben az oktató ellenőrző és segítő szerepe megmarad: ebben a modellben fontos szerepet kap a személyes kontaktus, az órák megadott helyén és idején való személyes részvétel, míg az online tér tanulástámogató felületein a diákok szintén kapcsolatba léphetnek a tanárokkal és egymással is. A blended learning online aspektusában a diákok a tananyaghoz kötődően készíthetnek projekteket, podcastokat, szócikkeket és blogokat, valamint a határidős beadandóikat is erre a felületre tölthetik fel.

2 www.oktatás.hu/koznevelés/projektek/efop3215

mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA |

A lap az MMK hivatalos orgánuma, havonta 18 700 kamarai taghoz jut el. Jól megszokott és közkedvelt tartalmi felépítéssel szakpolitikai kérdésekben is irányadó, hivatkozási alapként szolgáló, politikailag független közéleti magazin immár több mint 20 éve.



A mernokvagyok.hu a Magyar Mérnöki Kamara új digitális projektje, mellyel a már jól ismert kamarai honlap mellett egy új, színesebb hírportállal szeretne a mérnökök szolgálatába állni.

| HIRDETÉSI INFORMÁCIÓK: DULKA.AGNES@MMK.HU |

Kis magyar snassz és neociki

Szalai András építész-mérnök, egyetemi oktató *Kis magyar snassz és neociki* című, ízlést, értékrendet és szemléletet formáló, szórakoztató és tanulságos előadás-sorozata nyomtatott formában is tanulmányozható. A Kieselbach Galéria támogatásával, az SBS Kft. gondozásában készült mű forrása a szerző több évtizedes gyűjtése. A közreadott fotók környezetkultúránk jelenségeiről szólnak: az utcai feliratokról és tárgyakról, homlokzatokról és portálokról, esztétikai gikszerokról és építészetről. A szerző 850 képpel és a hozzájuk fűzött kommentárokkal tart görbe tükröt elénk és környezetünk, mentalitásunk elmúlt évtizedei elé. Az élvezetes stílusban megírt kötet építészettörténeti alappá, de ennél jóval több is. XX. századi identitásunk alapkérdései fogalmazódnak meg benne: a túlélés képessége, az otthonteremtés vágya, az alkotás illúziója, a hiány talaján termett leleményesség és a bumfordi kreativitás éppen úgy végigvonul a könyv lapjain, mint a kényszerű megalkuvás, a minőség iránti közömbösség és a tulajdon határait lazító „szerzés” attitűdje.

A remekmű egy néhai termelődővetkezeti major egykor szebb napokat látott uradalmi épület falán talált, naiv művész által „barkácsolt” zászlótartó-kompozíció fotójával kezdődik, „Szocialista tartalom és nemzeti forma” címmel. Ezt követően felbukkannak a betonvasból készült rácsok, kerítések, hirdelve a népi kreativitás legyőzhetetlen erejét. Ez az erő jelenik meg a Kádár-kockának is nevezett, egységes tervek alapján épült családi házak egyedi burkolási ötleteiben, a hullámpalából épített kerti zuhanyfalakban, sufnicsodákban és a csináld magad technikával épült nyaralóban is. Ez a mű az elmúlt ötven évünknek kínál merőben új értelmezési lehetőséget, önfeladt nevetést és a mélyen magunkba nézés felszabadító élményét. Információ: <https://neociki.hu/>



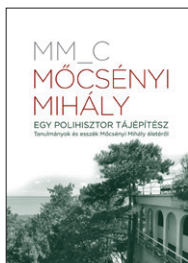
Mőcsényi Mihály – Egy polihisztor tájépítés

A TERC Kiadó gondozásában napvilágot látott *Mőcsényi Mihály – Egy polihisztor tájépítés* című, a Kossuth- és Széchenyi-díjas kertész-mérnök életéről szóló tanulmányokat és esszéket tartalmazó kötetet lapozva tanulmányozhatjuk a XX. század és az új évezred kezdetének fordulatos, emberpróbáló korszakát, annak sorsalakító állomá-

sait egy olyan ember életeseeményein keresztül, aki szakterülete, a tájépítészet minden ágában maradandót alkotott. Életműve az általa felnevelt tájépítész-generációk munkáiban, világlátásában tovább él. Iskolateremtő, szakpolitikusi tevékenységével és példamutatásával így, tanítványain keresztül az egész magyar táj alakulására máig hatást gyakorol. Mivel tudását elsősorban szóban adta át diákjainak, különösen értékes ez a kiadvány. Számos gondolata csupán kéziratokban maradt fenn.

Fülek Zsolt építészeti, építésügyi és örökségvédelmi helyettes államtitkár szerint „a könyv készítői mély alázattal tekintették át

és dolgozták fel professzoruk hagyatékát, hogy születésének centenáriumán ezzel tiszteljék meg emlékét. Így Mőcsényi Mihály olyan oldala tárul fel, amely az őt ismerő tájépítész-közösség számára is legfeljebb pontszerű emlékeként jelenik meg. E pontokból és az eddig ismeretlen vonásokból kirajzolódik egy ízig-vérig a magyar földben gyökerező, ugyanakkor a legnagyobb nemzetközi elismerést is kivívó, örökségét mindvégig magával vivő, mégis szüntelenül újító, a kor kihívásaihoz alkalmazkodni képes személyiség. Mőcsényi Mihály azok közé tartozott, akikből sugárzik valami ősi életerő és tudás, amely megbecsülést ébreszt, magával ragad. Akiről bárki azt mondhatja: megtisztelő, hogy ismertem őt. Most lehetőség nyílik arra, hogy az olvasó is közelebb kerüljön e kivételes emberhez, nem mindennapi életútja megismerésével.”



Az agilis vezető

A mai változó, bizonytalan, komplex és kevésbé egyértelmű világban a cég- és vállalatvezetők számára komoly kihívás, hogy a szervezeti stabilitást megőrizve a termelékenységi mutatókat pozitív irányba kormányozzák. Ahhoz, hogy folyamatosan értékeljék helyzetüket, az elvárt igények szerint visszacsatoljanak, végrehajtsák stratégiáikat, s mindeközben megőrizték tetteikességüket és annak képességét, hogy a külső körülmények hatására erőfeszítéseiknek rövid idő alatt új irányokat és célokat szabjanak, az agilitás képessége ad segítséget. Az agilitás ugyanis lehetővé teszi számukra, hogy gyors, rugalmas válaszokat és testreszabott alternatívákat kínáljanak az eddig soha nem látott gyorsasággal végbemenő változásokhoz – állítja a Pallas Athéné Könyvkiadó gondozásában megjelent *Az agilis vezető – Hogyan hozzunk létre agilis vállalkozást a digitális korban?* című kötet szerzője, Simon Hayward, a vezetői tanácsadások terén elismert Cirrus tanácsadó vállalat alapító ügyvezetője, a Melbourne-i Alliance Manchester Business School tiszteletbeli professzora.

Az agilitás egyúttal olyan munkamódszert is jelent, mely nagy hangsúlyt helyez a munkakörnyezet pszichológiai szempontú, támogató közegére, a prioritások megalkuvásoktól mentes képviselésére, a döntések optimális mértékű átruházására, és nem utolsósorban a fogyasztók viselkedésének kutatására. Simon Hayward hangsúlyozza: az agilis vezetés egyik kulcsfontosságú előnye, hogy felgyorsítja az innovációt és a fejlődést, középpontjában pedig a tanulás áll, hiszen a mélyen gyökerező tanulási kultúra nélkülözhetetlen a termelékenység fokozásához, emellett képes elhárítani a teljesítés útjában álló akadályokat. Az ajánlott kötet tehát a tanulás, innováció és fejlődés közötti kapcsolatok összefüggéseit rajzolja ki a vezető szemszögéből.



KÖZLEKEDÉSFEJLESZTÉS MAGYARORSZÁGON

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

A KONFERENCIA FŐ TÉMÁJA: A JÖVŐ KÖZLEKEDÉSI KIHÍVÁSAI

Témák, szekciók:

Nyitóelőadás: A közlekedés jövője

1. A közlekedés gazdasági, társadalmi környezete, kihívások
2. Új kihívások a közlekedésben
3. A közlekedési ágazatok kihívásai
4. A közlekedésbiztonság aktuális kérdései

A konferencia első napján délután hajós szakmai kirándulás körében a víziközlekedés fejlesztése téma kerül megbeszélésre.

A konferencia helyszíne: Siófokon a CE Plaza****, ahol uszoda, szauna stb. is a résztvevők rendelkezésére áll. Szállások Siófokon a Panoráma****, a CE Plaza**** és a Napfény*** hotelben lesznek. (A szállodák közötti közlekedésre mikrobusz biztosított.) A konferencia, szállás, teljes ellátás költsége a szállodák árainak megfelelően változik. A konferencia végleges programja, a konferencia költségei és a jelentkezési felhívás, valamint a jelentkezési lapok a

- Magyar Mérnöki Kamara Közlekedési Tagozata honlapján (www.mernokvagyok.hu, Magyarország – Konferencia – Közlekedési Tagozata)
- Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara honlapján (www.bpmk.hu),
- CE Plaza Hotel honlapján (www.ceplazahotel.hu/hu/arak-ajanlatok/ajanlatok/kozlekedesfejlesztes-magyarorszagon-konferencia)

megtekinthetők, illetve letölthetők.

Igény esetén lehetőség van a konferencia 1 vagy 2 napján való részvételre is. Az ennek megfelelő költségek a jelentkezési lapokat tartalmazó honlapokon részletesen feltüntetésre kerülnek.

A konferencián bárki (nemcsak kamarai tag) részt vehet! A részvételhez – amennyiben a Covid-járvány miatt szükséges lesz – védettségi igazolvány kell.

A kitöltött jelentkezési lapokat a judit.romhanyi@cehotels.hu, vagy a szobafoglalas@ceplazahotel.hu e-mail címre kérjük küldeni (aláírva). Telefon: +36 84/696 090 és +36 84/696 092

A rendezvényt szakmai továbbképzési napok alkotják, így a részvétellel az évi szakmai kötelező kamarai továbbképzés teljesíthető.

Jelentkezési határidők:

- a Panoráma hotelben kért elhelyezés esetén augusztus 27.
- a CE Plaza és a Napfény hotelben kért elhelyezés esetén szeptember 24.

A konferenciával kapcsolatos minden információt a szervezők nevében

Hamarné Szabó Mária (e-mail: hamarne@progan.hu, mobil: +36 20/980-5554) ad meg.

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



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

www.mernokvagyon.hu