mérnök újság

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA | XXVI. évfolyam, 10. szám, 2019. október – Ár: 680 Ft

MOME

Az egyetem új campusa

A VÖRÖS VONAL FELÉ

BANKGASSE 4–6.

DUPLA DINAMO

BUDAPESTI HŐKOOPERÁCIÓ

Life Is On | Schneider Electric

mySchneider Tervezői Portál

Minden szükséges információ egy helyen

Tudjuk, hogy szorít az idő. Tervezőknek szóló oldalunk az Ön egyablakos erőforrása, ahol könnyedén és gyorsan megtalálhatja, amire munkájához szüksége van.

- Komplett tervezői eszköztár
- Szakmai képzések, videók és webináriumok
- Legfrissebb iparági hírek és újdonságok
- Helyi és online szakértői támogatás

Tegyen egy lépést vállalkozása hatékonyabb működése felé, csatlakozzon a mySchneider Tervezői Portálhoz!

partner.schneider-electric.com

Feladatunk a jó példát követni és jó példát mutatni

Dr. Zsebik Albin
okl. gépészmérnök

A BPMK a szakmai kapcsolatok ápolása érdekében rendszeresen szervez kihelyezett elnökségi üléseket az országhatáron belül és túl. Az elmúlt ősszel Szabadkára utaztunk. *Bodor Dezső* CSMMK-elnök biztatására megálltunk Szegeden, hogy megnézzük a kezdeményezésükre és közreműködésükkel felújított víztornyot (megtekintését ajánlom olvasóink figyelmébe is, szaktervezők: *dr. Körmöczi Ernő, Szolga András*). A víztorony építési és felújítási körülményeit ismertető lelkes előadások után belülről néztük meg a torony szerkezetét, majd a legfelső emeleten körbejárva a várost.

A torony tervezőjének, az országos hatáskörű Budapesti Mérnöki Kamara első elnökének, *Zielinski Szilárdnak* a személyisége és példamutató tevékenysége ösztönzött jelen gondolataim leírására. Ahogy kortársa, *Sármezey Endre,* a Budapesti Mérnöki Kamara 1924. március 8–12. közötti alakuló ülésén megválasztott egyik alelnöke írja:[1] „Határozott, kemény fellépés, alapos biztonság tanulmányaiban, minden szép és csín iránti érzék és meleg baráti szeretet jellemezték már deák korában. Tanulmányéveinek szünidejében különféle építéseknél gyakornokoskodott, ahol több neves vezető mérnök elismerését érdemelte ki. 1884. április hó 30-án kelt oklevele szerint kitüntetéssel diplomázik és állami ösztöndíjjal két évre külföldi tanulmányútra megy, mely alkalommal Franciaország, Anglia és Németország vasutait, nagyobb hídjait és nevezetesebb mérnöki alkotásait tanulmányozza. Párizsban az Eiffel-cég szerkesztési irodájában mint mérnök hosszabb ideig dolgozik, ahol széles látókörű, neves mérnökök vezetése alatt mélyebb bepillantást nyer nagyszabású technikai alkotások jelentőségébe. A nyugati technikai műveltség legelőkelőbb légkörében eltöltött két esztendő, a francia könnyed szellemesség és zsenialitás szülte nagy alkotások fogékony lelkületét teljesen átitatták. Párizsból hazatérve, telve ambícióval és lelkes hazafias érzülettel foglalta el a neki felajánlott tanársegédi állást. Pihenést nem ismerő, nagyratörő egyénisége, páratlan munkabírása és munkakedve, minden szép és nemes iránt fellángoló lelkesedése rövidesen a magyar mérnöktársadalom élére állították."

1889-től saját mérnöki irodájában végzi kiemelkedő mérnöki tevékenységét, s vele párhuzamosan a közjó érdekében a társadalmi munkát.

A hidak tervezési és kivitelezési munkái közül a szegedi víztorony tervezése azért kiemelkedő, mert itt alkalmazta Magyarországon elsőként az 1900-as párizsi világkiállításon megismert, Hennebique-féle francia vasbetonépítési módszereket. E módszer alkalmazásával és fejlesztésével meghonosította Magyarországon a vasbetonépítést. A francia vasbetonszerelők és zsaluzóácsok tapasztalatait és szakmai fogásait megismerve szegedi ácsokkal folytatta az építést.

Példamutatónak tekintem a szorgalmát tanulmányaiban, törekvését a szakmai ismeretek megszerzésében itthon és külföldön. A hazajövetelét és tapasztalatainak hazai alkalmazását, tudására alapozott bátorságát az új, „innovatív" ötletek fejlesztésében és hazai megvalósításában.

Napjainkban is nagy szükség van minderre. Ösztönözzük az egyetemeinken tanuló mérnökjelöltjeinket, fiatal mérnökeinket a gyakorlati feladatok megoldására, segítsük őket innovatív ötleteik megvalósításában. Az egyetemen dolgozó mérnökök felkérésére, vagy a BPMK által kezdeményezett „mérnökiskola" keretében írjunk ki az egyetemi hallgatóknak a munkánkat is segítő tervezési feladatokat, vonjuk be őket kivitelezési, kivitelezésszervezési feladatokba.

Kövessük a BPMK jó példáját a határon túli kapcsolattartásban, a CSMMK kezdeményezését és közreműködését az ipari műemlékek felújításában, szakmai hagyományaink ápolásában.

Tegyük magunkévá Zielinski Szilárd „szilárd" meggyőződését, mert „a magyar mérnökségnek minden alkalmat meg kell ragadnia arra, hogy társadalmunkban a kar tekintélyét, a mérnöki tudás és alkotások elismerését növeljük és erősítsük, a mérnökségnek magas pozíciót biztosítsunk". Az elismeréshez mutassunk jó példát a körültekintő mérnöki munkával, a „baráti szeretettel", mint ahogy tette ezt „már deák korában" Zielinski Szilárd.

1. Sármezey Endre: Dr. Zielinski Szilárd. A Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1924. június 8., www.csmi-mernoki-kamara.hu/nagy_mernok_elodok/zielinski_szilard

Hűtés termálvízzel

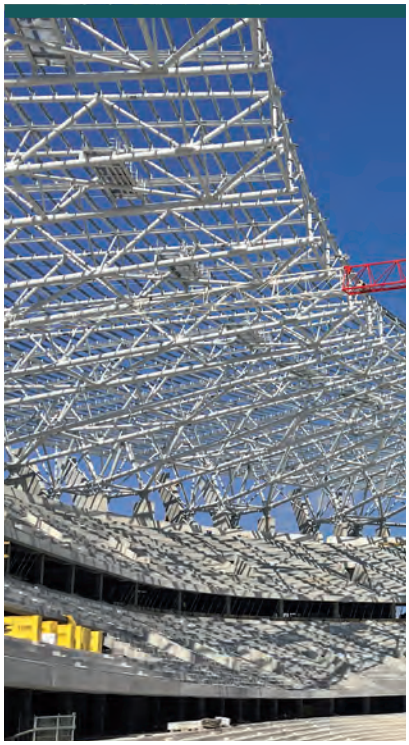
24

A 2000 méter mélységet nem meghaladó termálvízkutakból általában 70–80 °C hőmérséklettel érkezik a víz a felszínre. Mielőtt a termálvizet a gyógy- és élményfürdők medencéibe engedik, víz- vagy léghűtőkkel a kívánt hőmérsékletre hűtik. A hőjét sok esetben használati meleg víz hevítésére, a fűtési idényben fűtésre hasznosítják.

E-mobilitás

28

Az e-mobilitás elsősorban a közlekedés területét érinti, a kiszolgáló infrastruktúra és a vonatkozó jogalkotási, eljárási, tervezési, kivitelezési feladatok azonban elválaszthatatlanok az épületekben már ismert és alkalmazott elektromos rendszerektől.



Tervezők nélkül nem megy

39

Az építésgazdaság nem azonosítható csupán a kivitelezői kapacitásokkal: tervezőmérnök nélkül ugyanis nincs építésgazdaság • • •

32 Védett helyzetben

A Magyar Mérnöki Kamara a tervezőmérnökök szerződéskötési gyakorlatának támogatása céljából kidolgozta a tervezési szerződésekre vonatkozó útmutatóját.

20 Budapesti hőkooperáció

Ma a hazai távhőszolgáltatók, így a Főtáv Zrt. legfontosabb célkitűzése az alaptevékenység zöldítése a megújuló energiaforrások bevonásával.

A MOME új campusa

46

A 25 ezer m²-es épületet és 15 ezer m²-es közparkot magában foglaló, 2014-ben megkezdett projekt minden bizonnyal az évtized legnagyobb fejlesztése a hazai felsőoktatási intézmények terén.

Dupla Dinamo

50

A két projektben nemcsak a név hasonló, hanem az is, hogy mindkét létesítmény tervezése során – az építészek akarata szerint – az eredeti épületek külső határoló homlokzata megmaradt.

12

A vörös vonal felé

Kőrösi Csaba Párizsról, Budapestről és a víz értékéről

Feladatunk a jó példát követni és jó példát mutatni 3

A HÓNAP ESEMÉNYEI 6

MOZAIK
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei 9

INTERJÚ
A vörös vonal felé 12
Kőrösi Csaba Párizsról, Budapestről és a víz értékéről

FÓKUSZ – ÚJ ENERGIA
Klímavédelem és atomenergia 16
Karbonsemlegességi törekvés: a megújulók és az atomenergia észszerű kombinációja
Budapesti hőkooperáció 20
Megújuló hőforrások rendszer-integrációja, a kéménymentes Belváros koncepciója
Hűtés termálvízzel 24
Javaslat hűtőrendszerek építésére
E-mobilitás 28
Elektromos gépkocsik és kiszolgáló infrastruktúráik

PIAC
Védett helyzetben 32
Útmutató tervezési szerződésekhez
Egy elgondolkodtató költség-haszon elemzés 36
Nagysebességű vasút és a Tortona/Novi Ligure–Genova vasútvonal

PRAXIS
Tervezők nélkül nem megy 39
A mérnöki kamara és az építésgazdasági stratégia
Bankgasse 4–6. 42
Épületüzemeltetés a császárvárosban
A MOME új campusa 46
Födémfüggesztés felső gerendarács alkalmazásával
Dupla Dinamo 50
Moszkvai és minszki jéghoki- és futballstadion magyar mérnöki közreműködéssel
Az elektroncsöves mobiltól az 5G hálózatig 53
Már kopogtat az új rendszer

- Búcsúzunk 56
- Jogszabályfigyelő 57
- Könyvajánló 58

MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

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, Szöllössy Gábor, Zarándy Pál** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Olvasószerkesztő: **Sólyom Beáta** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1094 Budapest, Angyal u. 1–3., postacím: 1450 Budapest, Pf. 92. • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu • Honlap: www.mmk.hu

Megjelenik havonta • Tagdíjfizetői kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1094 Budapest, Angyal u. 1–3. Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • Ipress Center Central Europe Zrt.; 2600 Vác Nádas utca 8. Felelős vezető: Borbás Gábor • Minden jog fenntartva! • Következő lapszámunk 2019. november 15-én jelenik meg.

Lapunkat rendszeresen szemléli a megújult OBSERVER www.observer.hu

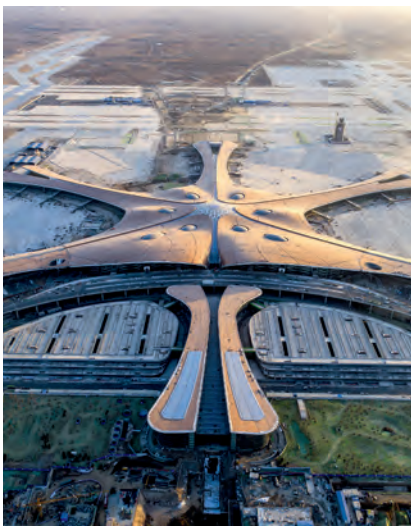
IV. Épületgépész Tervezői Konferencia

Több mint 300 szakmai érdeklődő és hatvannál is több kiállító részvételével rendezték meg szeptember 27-én a Lurdy Házban a IV. Épületgépész Tervezői Konferencia és Szakkiállítást. Az MMK Épületgépészeti Tagozata és a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara társszervezésében zajló rendezvény központi témája a „Biztonság és kényelem" volt. A konferencia – ami egyben kötelező szakmai továbbképzés – alkalom a találkozókra is, ahol a tervezők és a kiállító cégek, szenior és fiatal mérnökök ismerkedhetnek meg – mondta köszöntőjében *Gyurkovics Zoltán*, a tagozat elnöke, s hozzátette: a tanácskozás előadásai az új ismeretek mellett a tapasztalatokat átadására is nagy hangsúlyt helyeznek. *Kassai Ferenc*, a BPMK elnöke, az MMK alelnöke kiemelte: ma a költségek mintegy 70%-át a tágabb értelemben vett épületgépészet teszi ki. Az épületgépészet feladata mára kiszélesedett, korszerű gondolkodást igényel, és ehhez az oktatás fejlesztését már ma el kell kezdeni. Emlékeztetett: a mai, mintegy 4,5 milliós lakásállomány legalább fele rendkívül elavult, és a felújításában nagy feladata van a szakmának. Kassai Ferenc úgy fogalmazott: „az épületgépészet korunk egyik legmeghatározóbb mérnöki tevékenysége, s ennek tudatosítása a szakma és a szakminisztérium számára is fontos".

Kényelem nincs biztonság nélkül, de a biztonságot meg kell teremteni, sőt folyamatosan fejleszteni kell – kezdte köszöntőjét az MMK elnöke. *Nagy Gyula* a kor kihívásai között említette az energia-, a víz-, az élelmiszer- vagy a kiberbiztonság megteremtését. „A biztonsági kihívásokra történő megfelelésében az épületgépésznek meghatározó szerepe van" – emelte ki, hangsúlyozva azt is, hogy mindennek a megteremtéséhez, fenntartásához és fejlesztéséhez megfelelő tudás és eszközök kellenek. A konferencián az elnök fontos eredményre hívta fel a figyelmet: az építőipar számára az ITM által néhány napja kiírt újabb pályázatban már van lehetőség arra, hogy a mérnökirodák, a tervezők, így az épületgépészek is pályázhassanak.

Megnyílt Peking második nemzetközi repülőtere

Szeptember 25-én hivatalosan is megkezdte működését Peking második nemzetközi repülőtere, a Beijing Daxing International Airport. Az új légikikötő építését 2014. december végén kezdték meg, a tengeri csillagot formázó terminál épületének felépítéséhez 2015 szeptemberében láttak hozzá a néhai *Zaha Hadid*, iraki származású brit építész tervei alapján. A teljes beruházás mintegy 450 milliárd jüanból (19 200 milliárd forint) valósult meg. A csaknem 700 ezer négyzetméteres, egyterű terminállal rendelkező repülőtér – amely nevét arról a Peking déli részén fekvő kerületről kapta, ahol található –, négy kifutópályával kezdte meg működését. A jövőben további két kifutópálya épül a növekvő utasforgalom gördülékeny kiszolgálására, a tervek szerint a repülőtér óránként mintegy 300 le- és felszállást bonyolít majd, ha eléri teljes kapacitását. A kínai főváros meglévő nemzetközi légikikötőjének tehermentesítésére megépült repülőtér 2021-re évi 45 millió, 2025-re pedig évi 72 millió, 2040-re 100 millió utas fogadására lesz alkalmas. Ezzel beéri a világ legforgalmasabb repülőterének számító Hartsfield–Jackson Atlanta nemzetközi repülőteret az Egyesült Államokban. A repülőtér forgalmának 40 százalékát a China Southern, 30 százalékát a China Eastern légitársaság járatai fogják kitenni, de további közel 50 külföldi légitársaság is legalább részben ide helyezi át működését a Fővárosi Nemzetközi Repülőtérről.



Építőmérnökök találkozója Lisszabonban

Szükség van-e Európában a jogosultsággal rendelkező, független mérnökre? – ezzel a kérdéssel indította a CES (Civil Engineering Summit) rendezvényének megnyitásán üdvözlő előadását *Klaus Thürriedl*, a Mérnöki Kamarák Európai Tanácsának (ECEC) elnöke. Előadásában kifejtette: a korrupció megelőzésének egyik legfontosabb eszköze, hogy a tervező és szakértő, a beruházásokat lebonyolító tanácsadó mérnök legyen független a kivitelezőktől és az építőanyag-gyártóktól egyaránt. Ne gondoljuk, mondta, hogy a korrupció csak a „fejlődő világban" és néhány országban van jelen. Európában mindenütt megtalálható, a legkülönbözőbb, sokszor szinte észre sem vehető formában.

Elengedhetetlenül fontos tehát, hogy a mérnöki szakma szabályozottsága továbbra is fennmaradjon, hiszen kizárólag a rendeletek által meghatározott jogosultságok biztosíthatják a mérnöki tevékenységbe vetett társadalmi bizalmat, a megfelelő minőséget annak ellenőrzésének előírásával, hiszen az erre felhatalmazott szervezetek – a mérnöki tevékenységeket illetően Magyarországon a mérnöki kamarák – a végzettség és a gyakorlat alapos vizsgálatával adják ki az engedélyeket.

A független mérnöki tevékenység minőségének biztosítása érdekében közösen kell fellépnünk a minőségalapú kiválasztás feltételeinek meghatározása, a tisztességes árak, a megfelelő mérnökképzés, a végzettségek kölcsönös elismerése és a kötelező továbbképzés szabályozása érdekében.

A konferencia szekcióülései a mérnöki tevékenység szinte minden ágát érintették, mintegy 35 országból, a világ minden tájáról érkeztek felkért előadók.

A tanácskozással egy időben több nagy nemzetközi szervezet, a Mérnökszervezetek Világszövetsége (World Federation of Engineering Organizations), a Mérnöki Kamarák Európai Tanácsa (European Council of Engineers' Chambers), az Építőmérnökök Európai Tanácsa (European Council of Civil Engineers) és a Mediterrán Országok Mérnökszövetsége (Engineering Association of Mediterranean Countries) tartott közgyűlést. A konferencia zárásaként az Építőmérnökök Európai Tanácsának elnöke, a görög *Aris Chatzidakis* éles szavakkal fejtette ki, hogy a mérnöki tevékenységek, különösen az építéssel összefüggő mérnöki tevékenységek szabályozásának enyhítése vagy megszüntetése a biztonság, a fenntarthatóság és a minőség biztosításának szempontjából egyaránt káros, és határozott szavakkal hívta fel a szakmai szervezeteket az együttműködés erősítésére.

A megbeszélések során a Mérnöki Kamarák Európai Tanácsa és az Építőmérnökök Európai Tanácsa megállapodott a „Negyedik Európai Mérnöknap" közös megszervezésében 2020 júniusában, Brüsszelben. A mérnöknap legfontosabb célja, hogy az újonnan alakult Európai Parlament képviselői és az uniós tisztségviselők számára nyilvánvalóvá lehessen tenni: az ECEC-elnök által feltett kérdésre az egyedüli helyes válasz az „igen".

(Szőllőssy Gábor)

Újabb 3 milliárd forintos kiírás jelent meg az építőipari cégek technológiaváltásának támogatására

Folytatódik az építőipar technológiai korszerűsítését és hatékonyságának növelését segítő támogatási program, a 3 milliárd forintos keretösszegre szeptember 25-től pályázhattak a mikro-, kis- és középvállalkozások. A mikrovállalkozások 8 és 50 millió forint közötti, a kis- és középvállalkozások 25 és 400 millió forint közötti támogatást nyerhetnek el. Jelentkezni a rendelkezésre álló forrás összegének másfélszeresét elérő igény beérkezéséig, de legkésőbb október 4-ig lehetett. A kiírás szerint a korszerű eszközök és gépek beszerzésén túl a tervezői vállalkozások önálló fejlesztései is támogathatók – hívta fel a figyelmet *György László*, az ITM államtitkára. Az előző kiíráshoz képest fontos változás, hogy már az öt munkatársnál többet foglalkoztató tervezőirodák is jelentkezhettek. György László hangsúlyozta: az első fél évben a magyar gazdaság nőtt a legnagyobb ütemben az Európai Unióban, így lehetőség nyílt az építőipari vállalkozások újabb támogatására. Kiemelte azt is, hogy a hazai építőipar termelése az év első hét hónapjában 34,7%-kal emelkedett az előző év azonos időszakához képest. Az államtitkár megjegyezte: nagy a vállalkozások igénye a technológiaváltás támogatása iránt, az idén meghirdetett és már odaítélt 6 milliárd forintra több mint 19 milliárd forintos kérelem érkezett.

A szeptember 25-én közzétett kiírás szerint az odaítélt támogatás a tervezett fejlesztés költségeinek 25–50%-a lehet. A tervezőirodák támogatása kapcsán György László kiemelte a legkorszerűbb digitális technológiák térnyerését; mint mondta, a 21. századi tervezési eljárások alkalmazása elősegíti a kivitelezési határidők és költségek betartását. Az államtitkár szerint a támogatás hatékony, az adatok szerint a korábbi nyertes építőipari vállalkozások termelékenysége 44%-kal nőtt egy év alatt.

Országos titkári értekezlet

Az MMK székhelyén szeptember 23-án tartott országos titkári értekezleten az MMK főtitkársága és a területi mérnöki kamarák titkárai áttekintették a beszámoló vizsgával kapcsolatos tapasztalatokat, az elektronikus ügyintézést és az informatikai rendszert érintő aktualitásokat, valamint a továbbképzések szervezésével kapcsolatos tapasztalatokat és feladatokat.

Szeptemberi Mérnökszalon

A Mérnökszalon szeptemberi vendége ezúttal *dr. Hardi Richárd,* Kongóban élő szemészorvos volt, aki az est folyamán gyógyító missziójáról, az orvosi praxis felépítéséről, ennek műszaki kihívásairól beszélgetett a jelenlévőkkel.

„Mindenki másképp csinálja" – vagy mégsem?

Gárdonyban ülésezett szeptember 24–25-én a Magyar Szakmai Kamarák Szövetsége, azaz a kamarákat képviselő elnökök fóruma. Az orvosi, egészségügyi szakdolgozói, gyógyszerész, mérnöki, építész, könyvvizsgáló, állatorvosi, ügyvédi, vagyonvédelmi kamarák elnökei időnként áttekintik, értékelik működésük tapasztalatait. A fórum kifejezett szándéka, hogy a szakmai érdekképviseletek, amit lehet, egymástól – és ne saját kárukon – tanuljanak. A konferencián a kamarák képviselői meghallgatták *Pölöskei Gáborné*, az Emmi szakképzésért és felnőttképzésért felelős helyettes államtitkárának előadását a szakképzés tervezett jövőjéről, amelyben az OKJ felülvizsgálatáról és a technikumok bevezetéséről, valamint ez utóbbiaknak az alapfokú, középfokú és felsőoktatáshoz való kapcsolódásáról is részletesen szó esett.

A kamarák fókuszában a továbbképzési rendszer áll**.** A kamaráknál működő rendszerek sok hasonlóságot, de jelentős eltéréseket is mutatnak. Általánosnak tekinthető a távoktatás és a kontaktórás képzés együttes alkalmazása, a részletszabályok azonban eltérőek. Az állatorvosi kamara jó példáját mutatta be annak, hogyan alkalmazhatók együttesen és gördülékenyen a különböző módszerek. Nagy figyelmet keltett az MMK tanúsítási rendszere és kommunikációs tapasztalata, amely a *Mérnök Újság* saját szerkesztésbe vételét követően egységes kommunikációs rendszer kifejlesztése és működése felé tart. Szó esett a kamarák finanszírozásának általános jellemzőiről is, amelynek részeként áttekintették az igazgatási díjak szakterületenként eltérő szabályozását. A közös információk alapján megállapították, hogy igen változatos a kamarák székházzal való ellátottsága is. A kamarák november 7-ére közös konferenciát terveznek, amelynek szervezése folyamatban van.

Kiírták az új Duna-híd statikai és tervellenőri közbeszerzési pályázatát

Megjelent a Budapestre tervezett új, a kötött pályás közlekedéssel együtt 2x3 forgalmi sávos Duna-híd független statikai számításainak elkészítésére és tervellenőrzési feladatainak ellátására szóló közbeszerzési felhívás. A híd és kapcsolódó közlekedési infrastruktúrájának előkészítését a NIF Zrt. végzi. A hídszerkezet becsült hossza 500 m, a támaszok száma 4 db, a legnagyobb nyílás 220 m, a legkisebb hajózási szélesség 180 m. A feladat részletes ismertetését az ajánlatkérési dokumentáció tartalmazza.

Ülésezett az MMK elnöksége

Szeptember 11-i ülésén az elnökség megtárgyalta a kamara Szabványügyi Tanácsadó Testületének 2019. évi, részben már teljesített munkatervét, beszámolót hallgatott meg az elmúlt időszak legfontosabb eseményeiről. *Nagy Gyula* MMK-elnök tájékoztatást adott az alapszabály-előkészítő bizottság megalakulásáról és első üléséről, míg *Dubniczky Miklós*, a *Mérnök Újság* főszerkesztője prezentációban mutatta be az idén 25 éves lap jubileumi megjelenésével kapcsolatos arculati újításokat, illetve az újság kiadásával kapcsolatos információkat, különös tekintettel a gazdasági kérdésekre és a tervezett fejlesztésekre. Döntött az elnökség a kis létszámú kamarák számára a szolidaritási alapból történő pályázat kiírásáról. Ennek alapján a három érintett – Tolna, Heves és Nógrád – megyei kamara október 31-ig nyújthatja be pályázatát.

Építőmérnöki Szakmai Hét

A BME Építőmérnöki Karán szeptember 22–26. között zajlott az Építőmérnöki Szakmai Hét, amelyre az MMK képviselőit is meghívták a szervezők. *Nagy Gyula* elnök köszöntőjét követően az építőmérnöki szakterületeket felölelő tagozatok képviselői tartottak előadásokat az érdeklődő hallgatóknak. Az előadásokon szó esett a végzést követő szakterületi lehetőségekről és a jogosultságok megszerzésének menetéről.

Budapest és Pest

Műegyetemi Épületgépész Nap

A Magyar Épületgépészek Napja (MÉN) 23 sikeres év után 2018-ban jelentősen továbbfejlődött, és szélesebb szakmai összefogással országos helyszínekkel kibővült rendezvénysorozattá vált. Az idei évben is a BPMK szervezésében rendezik meg november 29-én, 9–16 óra között a már hagyományosnak mondható Műegyetemi Épületgépész Napot a Műegyetemen (helyszínek: BME E és D épület, a kapcsolódó laborokkal). A már megszokott programok mellett – diplomaterv-előadások, a BPMK kötelező szakmai továbbképzései, izgalmas kísérőprogramok és nagyszabású kiállítás – az épületgépész hallgatók vetélkedője színesíti a szakmai napot. A szervezési feladatokat *Kassai Ferenc* BPMK-elnök megbízása alapján *Kugler Géza,* a szervezőbizottság elnöke, *Keresztes-Németh Anita* (BPMK), *dr. Kajtár László* és *dr. Herczeg Levente* (BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék) végzik.

A szervezőbizottság szeptember 19-én, a mérnöki kamara székhelyén tartotta az esemény beharangozó sajtótájékoztatóját. A rendezvényt *dr. Kajtár László* BPMK-alelnök nyitotta meg, majd a rendező szervezetek képviselői adtak tájékoztatást a szakmai sajtó munkatársainak. További információk: *www.talalkozzunk-muegyetem.hu* és *www.bpmk.hu*.

Potsdami egyetem

Az innováció tanítható és tanulható – vallja a potsdami Hasso Plattner Institut. Az intézmény igazgatójával, *prof. Ulrich Weinberggel* folytattak tárgyalást október 1-én a BPMK, az IPE, valamint Zsámbék város vezetői. A megbeszélés célja azon lehetőségek feltárása volt, amelyek nyomán a potsdami egyetem is helyet kaphatna a Zsámbékon megvalósuló Technológiai és Tudományos Parkban. Ennek érdekében a felek egy új munkacsoport létrehozása mellett döntöttek, amely a közeljövőben kezdi meg munkáját.

IPE-közgyűlés

Szeptember 9-én ismét a BPMK adott otthont az Ipari Parkok Egyesület éves közgyűlésének. Az ülés megkezdése előtt áttekintették a BPMK, az IPE, valamint az ÉMI együttműködésén alapuló aktuális feladatokat, többek között a Marymount Egyetem őszi látogatásával kapcsolatos teendőket és a közeljövőben megvalósuló BPMK–ÉMI közös szervezésű szakmai továbbképzéseket. *A képzés részletes programja a http://bpmk-oktatas.hu oldalon érhető el.*

BPMK–ÉTE-konferencia

A BPMK az Építéstudományi Egyesülettel közösen ünnepelte az ÉTE 70 éves születésnapját, a 9. ÉTE Építéstudományi és Építőipari Konferencián szeptember 20-án, a BME-n. A konferencia fővédnökei *Kassai Ferenc* BPMK-elnök és *dr. Nagyunyomi-Sényi Gábor* ÉTE-elnök voltak. *Részletes beszámolónk a www.bpmk.hu oldalon olvasható.*

MAÚT-szimpózium

Szakmai együttműködésről tárgyalt szeptember 10-én *Nyíri Szabolcs* MAÚT-elnök és *Kassai Ferenc* BPMK-elnök. Az együttműködés célja a szervezetek közlekedési területen végzett tevékenysége során fellépő párhuzamosságok elkerülése. Szóba került továbbá a szeptember 17–18. között megrendezett jubileumi *MAÚT25 Nemzetközi Tudományos Szimpózium* is, ahol *dr. Köllő Gábor* munkásságát Milliarium Aureum, azaz Arany Mérföldkő plakettel jutalmazta a szakma, a MAÚT Vásárhelyi Boldizsár-díját pedig *Szilvai József Attila*, a Magyar Közút Zrt. vezérigazgatója vehette át. A meghívott vendégek közül a francia *dr. Michel Virlogeux* szintén elismerésben részesült az esten: Clark Ádám-díjat kapott.

Energetikai tanúsítványok

A kamara székházában szeptember 24-én rendezték meg az Épületenergetikai Tanúsítványokat Ellenőrző Testület rendes féléves ülését, amelyen részt vett *Kassai Ferenc*, a BPMK elnöke és a testület vezetősége, *dr. Kajtár László* elnök, *dr. Csoknyai Tamás* szakmai titkár és *dr. Ronkay Ferenc* szervezeti titkár, valamint a körzetek képviselői. Az ülésen értékelték az előző félévi ellenőrzés tapasztalatait, és áttekintették a következő féléves ellenőrzési munkatervet.

MOZAIK

Solar Decathlon

A Solar Decathlon mára a világ legjelentősebb egyetemi építőipari innovációs versenyévé vált. Szeptember 23-án a Horizont Global Kft. – a Műegyetem koeb csapatának főszponzoraként – ünnepélyes keretek között zárta le a nemzetközi versenyen való részvételüket. Az eseményre meghívták mindazokat, akik részt vettek a megmérettetésen, és azokat, akik valamilyen módon támogatták munkájukat. A találkozón – miután köszöntőt mondott *Dienstmann Tamás*, a Horizont Global Kft. ügyvezetője, valamint *Kassai Ferenc* BPMK-elnök – a megjelentek finom falatok és jó hangulatú zene mellett beszélték át a verseny meghatározó momentumait.

MOHA, Penta, LEO

MOHA – „Minőség a kivitelezésben" címmel tartott építési szakmai képzést a BPMK, a Magyar Mérnöki Kamara Építési Tagozata, valamint az ÉMI Nonprofit Kft. szeptember 25-én, a MOHA Házban. Az építmények megvalósítása során az építési folyamat szereplőinek úgy kell végezniük tevékenységüket, hogy az összhangban legyen a környezet- és természetvédelemmel, az építészeti és természeti értékek védelmével, betartva a jogszabályi előírásokat – emelte ki köszöntőjében *Kassai Ferenc* BPMK-elnök. Kiemelt figyelmet kell fordítani azonban az építés minőségére is, ami nagyban függ a felelős műszaki vezetőktől és műszaki ellenőröktől is – tette hozzá *dr. Kiss Jenő* tagozati elnök. A konferencia lehetőséget biztosított a szakma szereplőinek a kötetlen konzultációra is.

———

PENTA – A Corvina Rendezvényházban tartották szeptember 26-án a Penta Partnertalálkozót, amely a köszöntő beszédek után nagyszerű alkalmat kínált arra, hogy a meghívottak kötetlenül, jó hangulatban egyeztessenek fontos szakmai kérdésekről. A rendezvényen a mérnöki kamarát *Kassai Ferenc* képviselte.

———

LEO – Szeptember 26-án rendezték meg a Létesítménygazdálkodási és Épületüzemeltetési Szolgáltatók Országos Szövetségének (LEO) soron következő szakmai reggelijét, hagyományosan a Gundel étterem Andrássy termében. A reggeli kiemelt előadója *Tatár Tibor*, a Futural vezérigazgatója volt, aki a vállalat kereskedelmi projektjeiről tartott előadást. A rendezvényen a mérnöki kamarát *Kassai Ferenc* BPMK-elnök képviselte.

Szakmán túl, határokon át

A nagy sikerű *Szakmán túl, határokon át* rendezvénysorozat újabb eseményét szeptember 24-én tartották. A BPMK, az MMK Közlekedési Tagozata és a Makadám Mérnök Klub közös szervezésű estjén ezúttal *Fülöp Péter* tartott beszámolót Tanzániáról. 2018 őszén egy magyar kutatócsoport Tanzániában, a maszájok földjén kutatott vizet saját fejlesztésű elektromágneses műszerekkel és eljárással. A kutatás célja olyan tanulmány készítése volt, amely megalapoz egy esetleges későbbi vízipari fejlesztést a maszájokat sújtó vízhiány enyhítésére. Az előadáson és az azt követő kötetlen beszélgetésen részt vettek a hazánkba látogató Marymount University, az Ipari, Tudományos, Innovációs és Technológiai Parkok Egyesülete, valamint a Horizont Global Kft. vezetői is.

Jász-Nagykun-Szolnok

Szakmai kirándulás Szegedre

A megyei kamara szeptember 17-én díjmentes, egynapos szakmai kirándulást szervezett tagjai részére. A program során az érdeklődők először az ELI-ALPS Lézeres Kutatóintézetbe látogattak el, ahol az intézet műszaki igazgatója tartott tájékoztatást az épület szerkezetének tervezéséről, az építésről, fenntartásról és működésről. Ennek keretében bemutatták az előadóteret, a könyvtárat, illetve a rekreációs teret is. Az intézetben folyó munka monitorokon keresztül, élőképen volt látható. A látogatást éles tűzriadó zavarta meg, amely bepillantást engedett egy professzionális rendszer működésébe.

A kutatóintézet után a *Zielinski Szilárd* tervei alapján 1904-ben épült Szent István téri víztoronyba látogattak el az érdeklődők.

14. Mérnöknap

A kamara szeptember 7-én, a Szolnoki Gulyásfesztivál keretében tartotta a 14. Mérnöknap szakmai-szabadidős rendezvényét. A nap során közel 150 érdeklődő, kamarai tag és hozzátartozója látogatott ki a Tiszaligetbe, a Trojka Panzióba. A megnyitót és a közös reggelit követően *Puchmann Gábor*, az Eurout Kft. projektvezetőhelyettese tartott előadást „Az M4 Abony (Kelet) – Törökszentmiklós (Nyugat) közötti szakasz (Szolnok északi elkerülő) megvalósítása új Tisza-híd megépítésével" címmel. A szakmai program után a kilátogatókat bográcsban rotyogó birka- és marhapörkölt várta, kora este pedig tánc zárta.

SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

Anyagmozgatógépek, Építőgépek és Felvonók Tagozat

Közgyűlés

A tagozat október 25. (péntek) 13.20-tól tartja közgyűlését a TIT Stúdió Egyesület székhelyén (1113 Budapest, Zsombolyai utca 6.). Program: beszámoló az elmúlt két évről és a tervekről *(Némethy Zoltán)*, szakmai előadások: Anyagmozgató gépek *(dr. Gyimesi András)* – Vizsgálati tapasztalatok automatizált emelőgépeknél;

építőgépek *(Kuti Ákos)* – Valós idejű adatgyűjtő rendszerek és automatizálás a mélyépítő gépeken; emelőgépek *(Magyari László)* – Emelőgép-vizsgálatok ellentmondásai; felvonók *(Koltai Henrik)* – Rendeletváltozások és szabványosítási kilátások.

A szakmai előadásokat követően konzultációs lehetőséget biztosítunk az előadókkal. A szakmai programot a kamarai továbbképzési testület kötelező szakmai továbbképzésként elfogadta.

Némethy Zoltán, a tagozat elnöke

Épületgépész Tagozat

Macskásy-díj – jelölési felhívás

A Magyar Mérnöki Kamara és annak Épületgépészeti Tagozata képviselve az épületgépész mérnöki szakma egységét, a díj névadójához méltó keretek között megalapítja az Építéstudományi Egyesület által alapított Macskásy Árpád-díj utódjának tekinthető Macskásy Árpád-életműdíjat és a Macskásy Árpád Alkotói Díjat, amelyet épületgépészeti életmű és épületgépészeti alkotói tevékenység elismeréseként adományoz.

A 2019. évi díjak átadására az Országos Magyar Épületgépészeti Napok (OMÉN) rendezvénysorozata keretében megtartandó épületgépészbál záró rendezvényén kerül sor november 29-én.

A Macskásy Árpád-életműdíj annak ítélhető oda, aki legalább 30 éven át alkotó módon működött mint épületgépész, vagy a szakmában tevékenykedő szakember, és tevékenysége nyomán magas színvonalú alkotások, szolgáltatások valósultak meg, vagy az épületgépész mérnökök oktatásával, szakemberek képzésével és továbbképzésével, valamint nemzetközi és hazai tudományos és szakirodalmi tevékenységével az épületgépész-társadalom alkotó működését jelentősen és igazolhatóan elősegítette, tagja a Magyar Mérnöki Kamarának, feddhetetlen és példamutató szakmai előéletű.

Az alkotói díj annak ítélhető oda, aki kiemelkedő alkotó módon tevékenykedett mint épületgépész, vagy a szakmában tevékenykedő szakember, és munkája nyomán magas színvonalú alkotások, szolgáltatások valósultak meg, vagy az épületgépész mérnökök oktatásával, szakemberek képzésével és továbbképzésével az épületgépész-társadalom alkotó működését jelentősen és igazolhatóan elősegítette, tagja a Magyar Mérnöki Kamarának; az épületgépész-szakmában eltöltött minimum 15 aktív évet, feddhetetlen és példamutató szakmai előéletű.

A díjra javaslatot tehet az MMK Épületgépészeti Tagozatának elnöksége, az Építéstudományi Egyesület (ÉTE), a Magyar Épületgépészek Szövetsége (MÉGSZ), a Magyar Épületgépészeti Koordinációs Szövetség (MÉgKSz), bármely területi mérnöki kamara épületgépészeti szakcsoportja, az MMK Épületgépészeti Tagozatának szakosztályai, az MMK Épületgépészeti Tagozat legalább húsz tagja együttesen.

A javaslatot zárt borítékban „Macskásy Árpád-díj" felirattal 2019. november 18-ig az erre a célra rendszeresített űrlapon kérjük felterjeszteni az MMK Épületgépészeti Tagozat elnökéhez levélben vagy e-mailben. Cím: 1117 Budapest, Szerémi út 4., e-mail: egt@mmk.hu. A javaslatot indoklással és a megkívánt feltételeket igazoló dokumentumokkal kell ellátni.

Gyurkovics Zoltán elnök, MMK Épületgépészeti Tagozat

Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat

Taggyűlés a Műegyetemen

A tagozat szeptember 21-én tartotta éves taggyűlését a Műegyetemen. A napirend keretében elfogadták az elnökség beszámolóját. A tagozat elnöke, *dr. Siki Zoltán* átadta a tagozati kitüntetéseket. Az esemény rangját emelte, hogy a résztvevők között volt *Hazay István* unokája és dédunokája is. A tagozat által 2019-ben adományozott kitüntetésben részesültek névsora:

Hazay-díj: *Klein Pál*, a Fejér Megyei Mérnöki Kamara alelnöke.

Diplomadíj: *Epresi Konrád*: Pontjelek automatikus azonosítása a fotogrammetriában (Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar), *Hrutka Bence*: Hídgeometria változásának vizsgálata a geodézia segítségével (BME Építőmérnöki Kar).

Díszoklevél (dicséret): *Bogár Ádám:* A budakalászi római katolikus temető felmérése (BME Építőmérnöki Kar), *Han-Kakas Dorottya:* Transzformációk hatása az ortofotókészítés végtermékének pontosságára (Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar), *Nagy Nándor:* Mobil térképező rendszer vizsgálata úttervezési alaptérkép készítésének szempontjából (BME Építőmérnöki Kar), *Rassányi Zsófia*: Modellezés közösségi adatnyeréssel (Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar).

Gépészeti Tagozat

Botka Imre-díj

A tagozat október 3-án, az MMK székhelyén adta át az idei Botka Imre-díjat *dr. Stépán Gábor* akadémikusnak, a BME professzorának. Az elismerést *dr. Oldal István*, a tagozat megbízott elnöke és *dr. Virág Rudolf*, az MMK főtitkára nyújtotta át. A díjátadás után „Késleltetett dinamikai rendszerek stabilitásvizsgálati módszereinek gyakorlati alkalmazása" címmel a kitüntetett előadását hallgathatták meg a résztvevők.

Kőrösi Csaba Párizsról, Budapestről és a víz értékéről

A vörös vonal felé

Az október 15-én kezdődő háromnapos Budapesti Víz Világtalálkozó (BWS) 2019 konferencia kiemelt témája a globális vízválság megelőzése, ezen belül is a kevés víz, a sok víz és a szennyezett víz okozta problémák megoldása lesz. A Köztársasági Elnöki Hivatalban működő Környezeti Fenntarthatóság Igazgatóság vezetőjét, hazánk volt ENSZ-nagykövetét, Kőrösi Csabát a klímavédelem esélyeiről és a világtalálkozó céljairól kérdeztük.

Dubniczky Miklós

– Amikor négy évvel ezelőtt beszélgettünk, úgy fogalmazott: rendületlenül menetelünk az elszabaduló klímakatasztrófa felé, hacsak nem tudjuk évi 3,5%-kal csökkenteni a globális kibocsátást.

– A menetelés ma is zajlik, az üvegházhatású gázok kibocsátásának kétéves stagnálása után újra az emelkedésnél tartunk, s egyre növekszik azon társadalmak száma, amelyek nemcsak sérülékenyek, de a globális felmelegedés miatt különösen veszélyeztetett helyzetben vannak. A történelmi jelentőségű 2015-ös párizsi éghajlatvédelmi megállapodás – amely a világ első átfogó klímaegyezménye – óta tehát nemhogy csökkent volna, hanem nőtt a világ szén-dioxid-kibocsátása, ezért központi kérdés vált, hogyan lehetne újragondolni, felülvizsgálni, egymással összhangba hozni az egyezményben kitűzött ambíciókat és a vállalásokat. E folyamat egyik kiemelkedő eseménye lesz az ENSZ-főtitkár által szeptember 23-ára összehívott New York-i klímacsúcs. Meglátjuk, itt ki milyen cselekvési tervvel áll majd elő. A történet legizgalmasabb része azonban nem a bemondások sora lesz – hiszen azt könnyű megtenni –, hanem hogy mely ország, mennyi idő alatt és milyen módon tudja felkészíteni gazdaságát és társadalmát az átalakulásra, illetve milyen új technológiákat tud bevezetni.

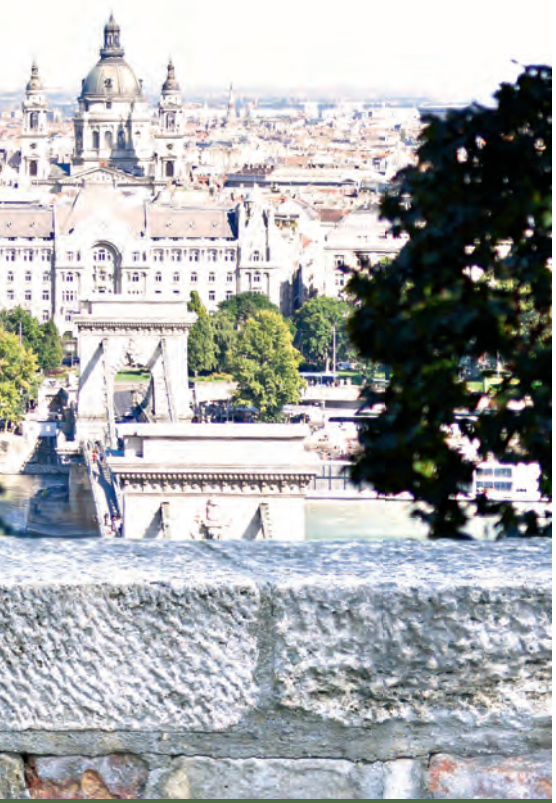
– S ebben Magyarországnak milyen szerep jut? Miféle vállalást teszünk New Yorkban?

– A köztársasági elnök úr az utóbbi két hétben többször is elmondta, szerinte mi szükséges ahhoz, hogy Magyarország 2050-re teljesíteni tudja a klímasemlegességet. A célok elérése nem könnyű, de lehetséges. Nyolc nagy területre vonatkozóan kell meglehetősen nagy erőfeszítéseket tennie országunknak. *(Lásd keretes írásunkat.)*

– Magyarország éghajlati sérülékenysége is aggodalomra ad okot?

– A párizsi megállapodás kulcseleme, hogy valamilyen hőmérséklet-emelkedésnél húzzuk meg a vörös vonalat, és ehhez igazítsuk a nemzeti vállalásokat. Emlékezetes, hogy a tudományos világ javaslatára a párizsi klímacsúcson született megállapodás két Celsius-fokban határozta ezt meg, azzal – és ez egy politikai kompromisszum része volt, hiszen jó néhány kis szigetállam számára a 2 fok túl van a vörös vonalon, azaz a végveszélyen –, hogy két fok előtt megállítjuk a légkör melegedését, de lehetőség szerint még másfél Celsius alatt. Zárójelben jegyzem meg: utóbbi rendkívül valószínűtlennek tűnik, de a jelenlegi hala-

dási pálya szerint már a két Celsius-fok sem lenne tartható. A Kárpát-medence ember által okozott klímaváltozásánál elsősorban két tényezőre kell figyelemmel lenni. Az egyik, hogy nálunk a medencei hatás miatt az európai szárazföldi átlagnál erőteljesebb a felmelegedés, ám ennél sokkal erőteljesebb az a hatásmechanizmus, amit a vízjáráson keresztül érzékelünk. Magyarországon ezért nem az a legfontosabb probléma, hogy miként kúszik felfelé a hőmérséklet vagy hogyan alakul a hőmérsékleti szélsőségek eloszlása – megkerülhetetlen kérdések persze ezek, foglalkozni kell velük –, a legfontosabb azonban az, hogy milyen lesz a jövő vízgazdálkodása a Kárpát-medencében. Egyébként is tudjuk, hogy a klímaváltozásnak mintegy nyolcvan százalékát a vizeken keresztül érzékeljük, de mert egy medence alján ülünk, a környező hegyekben, beleértve a Duna egész vízgyűjtő területét is, a növekvő csapadékeloszlási szélsőségek összeadódnak. Ezért van az, hogy a negatív és pozitív csúcsértékek is sokkal-sokkal gyakrabban dőlnek meg Magyarországon, mint ahogy ezt 20-30 évvel ezelőtt számítottuk, s ami korábban százéves valószínűségű, előfordulású vízszint volt, az ma akár húszévente bekövetkezhet. Sőt, az is tény, hogy a jeges áradatokat nem számítva az utóbbi tizenöt évben négy történelmi rekordot hozó árvíz volt a Dunán és a Tiszán.



– Észszerű például az EU zérókarbon-programja, vagy az amerikai demokraták Green New Dealje?

– Az Európai Unióban sem akar senki nulla kibocsátást elérni, ez ugyanis nem lehetséges. Ahogy beszélgetünk, e pillanatban is bocsátunk ki szén-dioxidot, és ezt nem szeretnénk megszüntetni a következő néhány percben sem. Az európai közösségen belül arról folynak a viták, vajon 2050-re elérhető-e, hogy az EU, ezen belül Magyarország klímasemleges legyen, vagyis a szén-dioxid-kibocsátás és a CO_2 megkötésének aránya egyensúlyban legyen. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség kimutatása szerint a kontinens országainak csaknem fele az elmúlt húsz évben növelte karbonkibocsátását, s ehhez képest beszélnek arról, hogy 2050-re el fogják érni a klímasemlegességet. Látnunk kell, itt nemcsak az éghajlatváltozás hatásaira történő felkészülés zajlik, hanem egy komoly kommunikációs verseny is. Magyarország egyébként az európai államok sorában azon kevesek közé tartozik, amelyek az elmúlt huszonöt évben a legnagyobb kibocsátáscsökkentést érték el, miközben jelentősen bővült a gazdaság. És hozzátenném: a tendencia továbbra is fennáll. Két év megugrott kibocsátását követően, tavaly újra csökkent Magyarországon a légkörbe engedett üvegházhatású gázok mennyisége, miközben öt százalékkal növekedett a GDP. Európában ugyanakkor elválik egymástól a kommunikációs verseny és a tényleges teljesítmény. Az amerikai demokraták által a Green New Deal néven ismertetett, rendkívül radikális átalakítási program legyen a demokraták feladata, jelen tudásunk szerint az a fajta energiakosár, amit ők egészen rövid idő alatt szeretnének megvalósítani, a mai gazdasági szerkezettel nem működik.

– Stiglitznek lenne igaza, amikor azt állítja, hogy a klímaváltozás nem pusztán az emberiség új háborúja, de egyszersmind az új technológiák bevezetése révén irdatlan mértékű tőkeinfúziót is jelenthet a világgazdaság számára?

– Nemcsak Stiglitz jutott ilyen következtetésre, hanem az OECD mellett működő New Climate Economy tudóscsoport is. Ahhoz, hogy a klímaváltozás ember okozta részét meg tudjuk fékezni, a cselekvéseinket, gazdasági és társadalmi működésünket kellene átalakítani. Ennek egy része nyilván arról szól, hogy mi az, amit lejjebb kell csavarni vagy jelenlegi tevékenységünkből visszavenni, a másik része pedig, hogy mit tudunk másképpen csinálni. Ezeknek a közgazdasági számításoknak egytől egyig az az eredője, hogy ha ezt jól csináljuk – nyilvánvalóan minden ország más és más mértékben és módszerekkel –, akkor a megnyíló gazdasági bővülési lehetőség meghaladja az átalakulás kedvezőtlen hatásait. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség készített egy olyan számítást is, hogy az egyes országok gazdasági fejlődésére hogyan hatna, ha a párizsi célokat 2050-ig következetesen végigvinnénk. Minden európai ország esetében az jött ki, hogy különböző mértékben persze, de ez mindenütt serkentené a gazdasági növekedést, Magyarországon lenne a negyedik legnagyobb serkentő hatása, míg érdekes módon az – olaj- és gáziparát felfuttató – Egyesült Államokban több mint háromszázalékos GDP-csökkenést eredményezne.

– Az októberi Budapesti Víz Világtalálkozó fókusztémája a vízválság, azaz a túl sok, túl kevés és a túl szennyezett víz drámája lesz.

– A rendezvény szlogenje a vízválság elkerülése, ami egy meglehetősen provokatív cím. Benne van a fenyegetés, de benne van az ígéret is. Azért kell a világ tudósait és döntéshozó embereit ismét egy közös beszélgetésre összehívnunk, hogy áttekintsük, átgondoljuk, mi az, amit még meg tudunk változtatni egy közelgő és fenyegető vízválság elkerüléséért, illetve hol van az a pont és hol vannak azok a régiók, ahol már a túlélésre kell berendezkedni. Arról kell gondolkodni közösen, hogyan lehet racionálisan viselkedni egy vízválság küszöbén, mi a víz valódi értéke, hogyan kell ezt figyelembe venni a fejlesztési elképzelésekben, mi hiányzik a tudomány részéről ahhoz, hogy eredményes fordulatot hajtsunk végre, hogyan lehet az egyes szektorokban kifejlesztett tudást adaptálni a vizesszakmára és annak fejlesztési elképzeléseire, illetve milyen akadályai vannak annak, hogy a tőke a mainál nagyobb mértékben és léptékben áramoljon a szektor fejlesztéseibe. De ideje lesz elgondolkodni azon is, hogy a nemzetközi vízügyi együttműködést és különösen a kormányközi együttműködést segíteni hivatott nemzetközi intézményrendszerünk alkalmas-e egy globális

szintű fenntartható vízgazdálkodás kialakításának támogatására, vagy valami még hiányzik ehhez.

– Mit értünk a víz értékén?

– A víz értéke és ára jelenleg nem ugyanaz. Amikor palackozott vagy vezetékes vizet fogyasztok, egy árucikket használok, amit bizonyos áron vásárolhatok meg. A víz értéke azonban másra vonatkozik. Tudjuk, hogy a tiszta, megfelelő mennyiségben és bármikor rendelkezésre álló víz az egyik alapfeltétele annak, hogy egy társadalom és egy gazdaság fejlődni tudjon. Abban az esetben, ha a víz bármilyen okból nem áll rendelkezésre – túl kevés van belőle vagy szennyezett –, a társadalom számos nagyon nehéz döntés elé kerül. Ha megengedheti például magának egy ország, hogy vizet gyártson tengervízből, mert nem számítanak a költségek, akkor más a helyzet, de ha nem, akkor olyan döntések elé kerül, hogy mi az a mezőgazdasági és ipari termelés, közösségi fogyasztás, amiről le kell mondania, amit mással kell helyettesítenie. Mindez bizonyos régiókban egész iparágak átrendeződését okozhatja, arról nem is beszélve, hogy tiszta vízre nemcsak az emberiségnek van szüksége, hiszen ennek a természeti erőforrásnak a legnagyobb fogyasztója maga a természet. Ha a természettől ezt elvonom, akkor a természet „szolgáltatásai" fognak megszűnni, ami megint csak végiggyűrűzik a társadalmak és gazdaságok működésén. Ezeket az úgynevezett externáliákat nem szoktuk számításba venni – vagy csak ritkán és igen marginálisan –, amikor a víz áráról beszélünk. A víz ára társadalmi megegyezés kérdése, de ez nem szükségszerűen mutatja meg a víz tényleges értékét.

– Szíriában a tartós vízhiány indította el 2015-ben az első nagy migrációs hullámot.

– Egy olyan folyamatnak vagyunk a tanúi, amikor akár a népesség növekedése, akár a gazdasági fejlesztés bizonyos meghozott döntései néhány természeti erőforrást túlterhelnek, netán még az utánpótlás is megszűnik, ahogyan Szíria esetében is történt, ahol olyan hároméves aszály volt, ami kilencszáz éve nem fordult elő. Mindez olyan konfliktusokat generált, amikre az ottani közösség nem volt felkészülve, s az ennek hatására bekövetkezett belső konfliktusok pedig egészen rövid idő alatt polgárháborúig vezettek.

– A vízgazdálkodási modellszámítások szerint a vízzel kapcsolatos problémáknak „csupán" húsz százalékát okozzák az éghajlatváltozással összefüggő kihívások, nyolcvan százalékukért valójában a népességgyarapodás a felelős.

– Azokban az országokban, jellemzően a fejlődő világ nagy részében, ahol ma is népességrobbanás zajlik. A világ népességnövekedésének kilencven százaléka mindössze kilenc országban történik meg. Más a helyzet a fejlett országokban. Az Egyesült Államokat leszámítva a népességszám szinte mindenütt stagnál vagy csökken. Az természetes, hogy az ENSZ különböző szervezetei – akár az élelmezéssel, akár a klímával vagy a biológiai sokféleséggel foglalkozó ügynökségek – már nagyon régóta figyelik és modellezik a népességnövekedés és a vízellátás összefüggéseit. Léteznek különböző becslések, kivetítések, hogy ha napjainkban már az emberiség negyven százaléka él vízhiányos területen, akkor mi várható 2030-ban és 2050-ben. Harminc év múlva például az ilyen kivetítések szerint az emberiség fele fog vízhiányos területen élni, és ugyanezen a területen kellene megtermelni az emberiség gabonaszükségletének ötven százalékát. Ilyen drámai forgatókönyvek bőségesen készülnek, nem ebből van a hiány. Abból a cselekvésből van hiány, hogy a vészforgatókönyvek elkerülését szolgáló, konkrét cselekvések mit foglalnak magukba, vagyis mit teszünk, mit tesz az emberiség a fenntartható vízgazdálkodás érdekében. Részben az a Budapesti Víz Világtalálkozó célja, hogy erre a gondolkodásra irányítsa a figyelmet.

– Látszanak már a legutóbbi két, 2013-as és 2016-os BWS eredményei?

– Az első Budapesti Víz Világtalálkozó 2013-ban nagyon pontosan megadta, milyen elemekből kellene összeállnia a fenntartható vízgazdálkodást összefoglaló fejlődési célnak. Ezt egyébként az ENSZ átvette és a rendszerbe illesztette, s így született meg a hatos számú fenntartható fejlesztési cél (SDG). Másként fogalmazva, a 2013-as BVS jelentős szerepet játszott abban, hogy az ENSZ által 2015-ben elfogadott fenntartható fejlődési keretrendszerben – Agenda 2030 – a víz és a szanitáció kérdésköre kiemelt célkitűzésként jelenik meg, így iránytűvé vált a fenntartható fej-

A New York-i klímacsúcs

A klímacsúcs teljesítette célját, lendületet adott az egyes országoknak az újabb cselekvésre a globális felmelegedés elleni küzdelemben, és ösztönözte a további vállalásokat – értékelte a konferenciát szeptember 26-án újságírók előtt *Áder János*, aki részt vett és fel is szólalt a szeptember 23-i klímacsúcson, majd azt követően az ENSZ közgyűlése keretében rendezett, fenntarthatósági fejlődési célokkal foglalkozó csúcstalálkozón.
A köztársasági elnök négyszemközti megbeszélést folytatott *António Guterres* ENSZ-főtitkárral, akivel megállapították: a mostani tanácskozás nagyban hozzájárulhat ahhoz, hogy a decemberben esedékes chilei klímakonferencián előrébb lépjenek és a jövő évi glasgow-i klímacsúcson az eddigieknél ambiciózusabb vállalásokat tegyenek az államok a globális felmelegedés megállítására.
Áder János a plénumon és az ENSZ-főtitkárral folytatott megbeszélésén is részletesen szólt Magyarország Virtuális erőmű programjáról, amely iránt több ország érdeklődik és három állam már alkalmazza. A tíz éve indult program lényege és filozófiája szerint az a legolcsóbb energia, amelyet meg sem termelünk. „A program keretében eddig több energiát takarítottunk meg, mint ami a magyarországi atomerőmű teljesítményének negyede" – mondta Áder János. Magyarország vállalásai közül kiemelte, hogy az ország 2030-ig meg fogja tízszerezni a naperőművi kapacitását. Szintén 2030-ra Magyarország befejezi a szén energetikai hasznosítását, és „nem mondunk le az atomenergiáról", hiszen a párizsi klímavállalás nem teljesíthető az atomenergia használata nélkül. „Kevés olyan ország lesz 2030-ban, amely elmondhatja magáról, hogy a megtett intézkedések következtében az általa megtermelt áram több mint 90 százaléka szén-dioxid-mentes lesz. Magyarország ezen országok sorába fog tartozni." Kitért arra is, hogy 2050-re legalább 30 százalékkal kell javítani az épületek energiahatékonyságát. Ehhez az első lépést már megtettük, hiszen január elsejétől nagyon szigorú szabályok vonatkoznak az új építésű házakra, a következőkben pedig azt vizsgálják majd, hogy a régebbi épületek esetében miként lehet az energiahatékonyságot a következő 15-20 évben javítani.
Szintén vállalta Magyarország, hogy 2030-ig a 25 ezer főnél nagyobb lélekszámú településeken a közösségi közlekedésben csak elektromos buszok közlekedhetnek.

lődésben és a nemzetközi fejlesztéspolitikában. A 2016-os, második BWS pedig pontos javaslatcsomagban fogalmazta meg, mi kell ahhoz, hogy ezt a bizonyos fenntartható vízgazdálkodási célt el tudjuk érni globális és regionális léptékben, valamint sikeresen összekapcsolja a politikai döntéshozatali folyamatokat a tőke, a tudás, a technológia által kínált megoldási lehetőségekkel, a kulcsszerepet játszó társadalmi és gazdasági szereplőkkel, hogy konkrét, gyakorlati lépésekkel mozdítsa elő a XXI. század egyik legjelentősebb kihívásának megoldását. Ezt követően, a BWS ajánlásaira is támaszkodva, pontos és részletes javaslatcsomagot tett le az asztalra az a vízügyi elnöki testület, amelyet az ENSZ-főtitkár és a Világbank vezetőinek meghívása alapján tizenkét állam- és kormányfő – köztük *Áder János* köztársasági elnök – készített kétéves munkával. Ez szintén azt tartalmazta, miként lehet a fenntartható vízgazdálkodás és a fenntartható fejlődés felé való átmenetet megvalósítani, mi az, ami jelenleg hiányzik, és hogyan kellene előremenni. Látjuk tehát, hogy mire volna szükség.

– Új vízkultúrára lenne szükség?

– A rövid válasz az, hogy igen. Integrált vízkészlet-gazdálkodásra van szükség erős intézményrendszerrel, megbízható együttműködési mechanizmusokkal, illetve a víz értékének a megfelelő helyre kerülésével. Ugyanakkor a vízkultúra része az is, amiről az elején beszéltünk: a víz értéke nemcsak a forintban, euróban vagy dollárban kifejezett ár, amit egy köbméterért vagy egy literért fizetünk, hanem azok az egyébként nem mellékes mellékhatások, amelyeket a víz a gazdasági fejlesztésekben, végső soron pedig a civilizáció fejlődésében játszik. Ha megtanuljuk, hogy ezeket az externáliákat hogyan számoljuk be fejlesztési elképzeléseinkbe már a döntés-előkészítési időszakban, akkor nagyjából kirajzolódik, hol van a víz értéke a fejlődésben, s könnyebb lesz olyan döntéseket hozni, amelyek a negatív mellékhatásokat csökkentik, a pozitívokat pedig felerősítik. Ez valóban új közgazdasági megközelítést, ha úgy tetszik, vízkultúrát is igényel. Ma is a világ azon tíz országa közé tartozunk, amelyek a legkomolyabb befolyást gyakorolják a vízdiplomácia alakítására. Az a BWS, amely a válság elkerülésével kíván foglalkozni, a rendezvény végén felhívást fog közzétenni a világ vezetői felé, ami ébresztő, felrázó hatású lehet, s reményeink szerint felgyorsulhat a víziparba való tőkebeáramlás, és az ezt akadályozó tényezők lebontása. De beszéljünk egy másik oldaláról is! A 2013-as és a 2016-os rendezvény margóján is volt egy vizesexpó, ahol alapvetően magyar víztechnológiai és hidrológiai cégek, intézmények állították ki a legkorszerűbb – innovatív és környezetbarát – produktumaikat, tudásukat. Látszott, hogy van mit mondanunk a világnak, másrészt ha az emberiség nem akar nagyon rossz sorsot magának, akkor a fenntartható vízgazdálkodás elérése érdekében nagyon komoly mértékű befektetési hullámnak kell elindulnia a szektorban. Ha így lesz, igen gyorsan bővülő vízügyi piacot látunk magunk előtt, akár a vízellátás, a vizes katasztrófák megelőzése vagy a víztisztítás terén. Ezeken a területeken kiváló magyar cégek dolgoznak, ez már az első BWS során fényesen beigazolódott. Akkor tekinteném az októberi rendezvényt sikeresnek, ha a vízipari technológiák exportjában megint lépnénk egy nagyot előre.

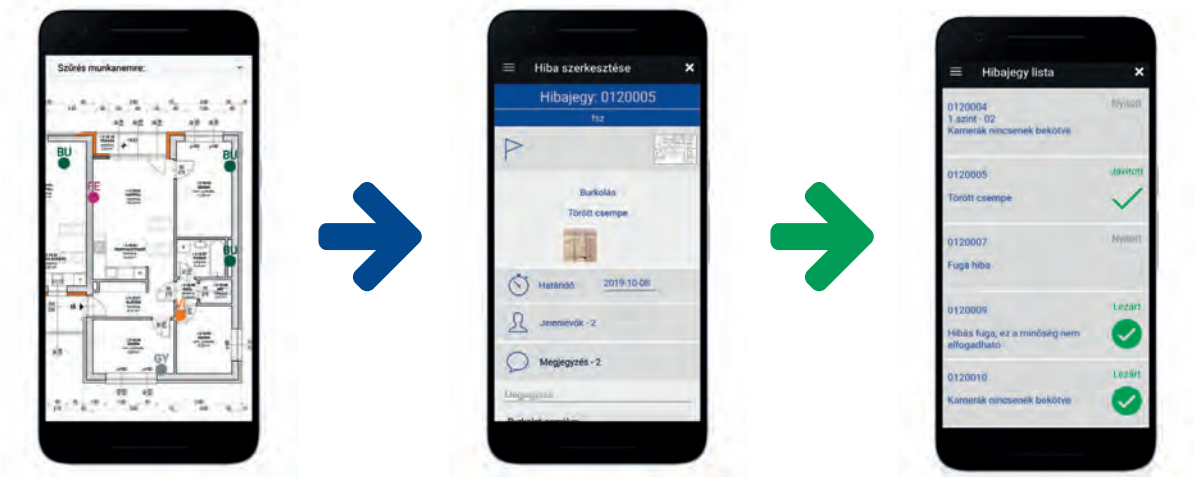
HIRDETÉS

BAU APP

Használja ki a mindig kezében lévő mobiltelefont. Felejtse el a bejárások több órás adminisztrációját, az e-mail áradatot.

Dolgozzon mindig aktuális tervekből BauAppal!

Hibajegy kezelés ingyenes alvállalkozói modullal



1.Rögzítés

2. Javítás

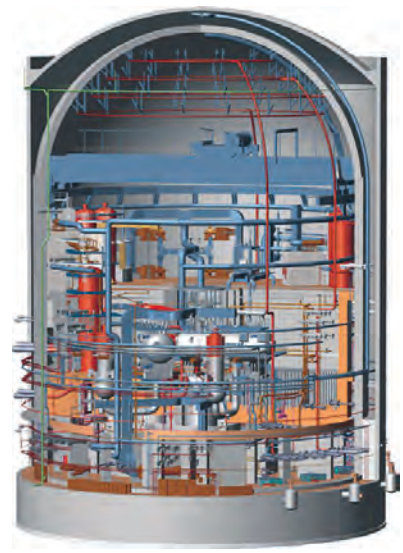
3. Lezárás

BauApp Kft. www.bauapp.com @ hello@bauapp.com +36 1 533 3073

Karbonsemlegességi törekvés: a megújulók és az atomenergia észszerű kombinációja

Klímavédelem és atomenergia

A párizsi éghajlatvédelmi egyezmény célul tűzte ki a globális átlaghőmérséklet emelkedésének jóval 2 °C alatt tartását az iparosodás előtti szinthez képest. Szakértők szerint erőfeszítéseket kell tenni az éghajlatváltozás kockázatainak és kedvezőtlen hatásainak jelentős mérséklésére, hogy a hőmérséklet növekedése 1,5 °C alatt maradjon. Mára a Föld átlaghőmérséklete 1 °C-kal magasabb, mint az ipari forradalom kezdetén, és ha az üvegházhatású gázok kibocsátása a jelenlegi szinten marad, a 2030 és 2050 közötti időszakban elérjük az 1,5 °C-os változást. Ezért a szén-dioxid és más, felmelegedést okozó gázok légkörbe jutásának csökkentése a klímavédelem egyik legfontosabb eszköze.



Czibolya László, Magyar Atomfórum Egyesület

Megvizsgálva a gazdaság különböző ágazatait, megállapítható, hogy a CO_2-kibocsátás egyik jelentős forrása az energetika és ezen belül a villamosenergia-termelés.

A párizsi klímacélok teljesítése érdekében az Európai Unió ambiciózus energiaprogramot fogalmazott meg *Tiszta energia minden európainak* címmel, amellyel a tiszta energiákra való átállás révén a megváltozott globális energiapiacon is biztosítani igyekszik versenyképességét. Ez a program az energiahatékonyság, a megújuló energiák, a villamosenergia-piac átalakítása, a villamosenergia-ellátás biztonsága és az energiaunió szabályozási kérdéseivel foglalkozik. Emellett új irányokat határoz meg a környezetbarát tervezésben, valamint stratégiát javasol az összekapcsolt és automatizált mobilitás számára.

Atomenergia az Európai Unióban

Az EU által megfogalmazott klímacélok eléréséhez megkerülhetetlen az atomenergia, amely jelenleg is 27%-ot képvisel az unió villamosenergia-termelésében. A megújulók 27%-os részesedésével együtt az EU – Brazília és Kanada mellett – egyike azon három nagy gazdaságnak a világon, amelyek áramszükségletük több mint felét üvegházhatású gázok kibocsátása nélkül állítják elő. Az unió 14 tagállamában 129 reaktor működik, amelyek beépített villamos teljesítménye 120 GW, átlagéletkora pedig közel 30 év. Tíz tagállam tervez újabb erőműépítési projekteket, ebből hat

reaktor építése már folyamatban van Finnországban, Franciaországban, Szlovákiában és Magyarországon.

Az atomenergia az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása szempontjából kedvező tulajdonságokkal rendelkezik, emellett egyéb anyagokkal sem szennyezi a levegőt. A nukleárisenergia-termelés nyilvánvaló éghajlatkímélő előnyei ellenére a jelenlegi politika folytatása mellett az Európai Unióban 2025-ig csökkenni fog az atomerőművek kapacitása, főleg azért, mert egyes tagállamok fokozatosan megszüntetik az atomenergia használatát, illetve korlátozzák részesedését energiaszerkezetükben. Ugyanakkor 2030 táján új reaktorok csatlakoznak majd a hálózathoz, és közben tovább folyik az atomerőművek élettartamának meghosszabbítása is. Ez a nukleáris kapacitás kismértékű növekedését eredményezi, amely 95–105 GW között stabilizálódhat 2050-re.

A karbonsemlegesség ráfordításai

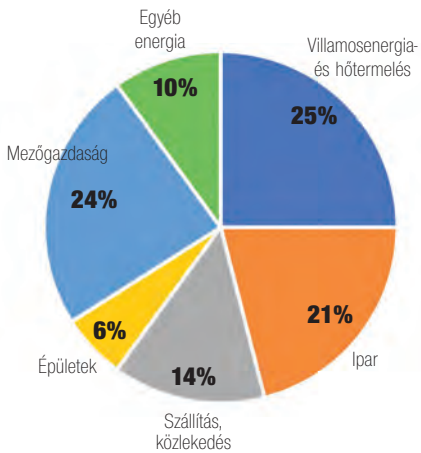
Az FTI Consulting egy nemrég publikált tanulmányában azt vizsgálta, hogy az EU-s energiapolitika három célkitűzése, az ellátásbiztonság, a karbonsemlegesség és a költséghatékonyság eléréséhez hogyan tud hozzájárulni az atomenergia. Vizsgálatuk lényege azt volt, hogy az atomerőművek építésére három forgatókönyvet tételeztek fel, amelyek szerint az EU-országok atomerőműveinek beépített teljesítményszintje 2050-re 36 GW (alacsony), 103 GW (közepes) és 150 GW (magas) lesz. Ezekben a változatokban rövid, közép- és hosszú távon elemezték az ellátásbiztonsághoz szükséges időjárás-független kiegyenlítő kapacitások létrehozásának költségeit, a villamos hálózat fejlesztési igényeit és az EU energiaimport-függőségét.

Az OECD NEA tanulmánya szintén különféle forgatókönyvek alapján végezte vizsgálatait. Ezekben az időjárásfüggő megújulók és az atomenergia különféle részarányai mellett vizsgálták a villamos energia teljes élettartamra vonatkozó előállítási költségeit.

A két tanulmány módszertana nagyon hasonló, mindkettő részletesen elemzi a különféle költségelemek alakulását a villamosenergia-rendszer szintjén. A vizsgálatba bevonnak olyan költségelemeket is, mint a hálózati fejlesztések költsége, a kiegyenlítő kapacitások fenntartásának ráfordításai, a megújuló források földrajzi elhelyezkedésének egyenetlenségei, az energiatárolók költségei és a műszaki kiforratlanságuk okozta kockázatok.

A különféle energiaforrások karbonintenzitása

Forrás	Átlag	Legkisebb	Legnagyobb
tonna CO_2e/GWh			
Lignit	1,054	790	1,372
Szén	888	756	1,310
Olaj	733	547	935
Földgáz	499	362	891
Napelem	85	13	731
Biomassza	45	10	101
Nukleáris	29	2	130
Vízenergia	26	2	237
Szél	26	6	124



Az energiaellátás biztonsága

Rövid távon az atomerőművek bezárása olyan konvencionális (szén- és gáztüzelésű) hőerőművek építését, illetve további üzemelését teszi szükségessé a folyamatos áramellátás érdekében, amelyek hosszabb távon befagyott költséget jelentenek. Az FTI Consulting számítása szerint 2030-ig Európában 20 ezer MW ilyen kapacitást kell létrehozni és 7 ezer MW-ot felújítva tovább működtetni. Hosszabb távon a megújuló források részesedésének növekedése miatt az európai villamosenergia-rendszer rugalmassága és működőképessége csökkenhet, mivel nagy mennyiségű energiát kell átvinni a napi és a szezonális fogyasztási ingadozások követésére. Ezt a problémát megoldhatja az energiatárolás költségeinek jelentős csökkenése és kapacitásuk gyors felfutása. Ugyanakkor a rendelkezésre álló karbonsemleges források közül az atomenergia a megújulókkal együtt már ma is képes terheléskövető üzemmódban megoldani az ellátás folyamatosságát.

Szakértői becslések szerint a nukleáris energia alacsony részaránya esetén mintegy 93 ezer MW teljesítménynek megfelelő energiatárolási többletre lehet igény Európában.

Az atomerőművek legkisebb részarányát tartalmazó forgatókönyv szerint az EU importenergia-függősége lényegesen növekszik, mivel az energiaszektor gázigénye 2020–2050 között 36%-kal, szénfelhasználása pedig 18%-kal emelkedne.

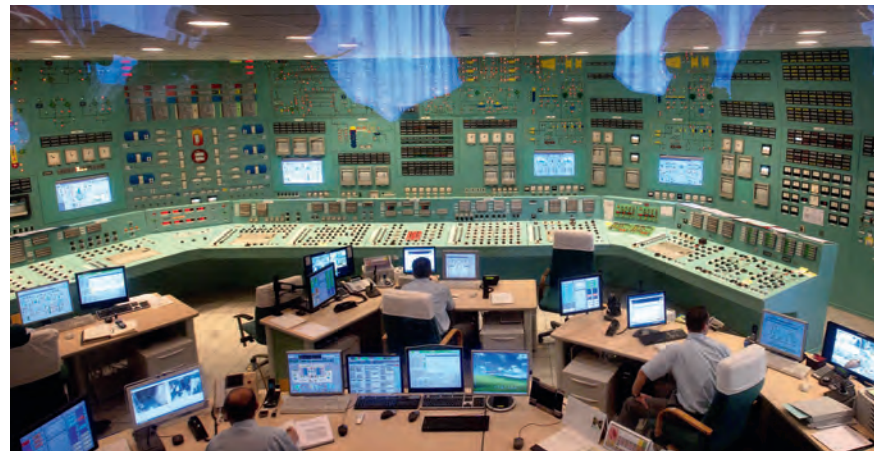
Fenntarthatóság

Noha az összes vizsgált forgatókönyv szerint a szén-dioxid-kibocsátás mind 2030-ban, mind 2050-ben a kitűzött mértékben csökken, magasabb atomenergia-részarány mellett nagyobb a valószínűsége a kibocsátáscsökkentési cél teljesülésének. A legalacsonyabb nukleáris kapacitást tartalmazó esetben az energiaszektor CO_2-kibocsátása 2270 Mt-val növekedne a 2020–2050 közötti időszakban.

Az atomenergiának további előnyös hatásai lennének, hiszen a meglévő blokkok üzemidejének meghosszabbításával és új atomerőművek építésével a villamosenergia-ipar ökológiai lábnyoma mérséklődne. A legkedvezőtlenebb forgatókönyvhöz viszonyítva a víz- és légszennyezés 14%-kal lenne kisebb, beleértve a kén-dioxid 15%-os, a nitrogén-oxidok 9%-os és az

PAKSI ATOMERŐMŰ

A hazai korszerűbb fosszilis erőművek CO_2-kibocsátását alapul véve (0,4 kg/kWh) évente kb. 6,3 millió tonna szén-dioxid-emissziót takarít meg a működő atomerőmű, a szénerőművek átlagos fajlagos kibocsátását tekintve ennek a dupláját. Ugyanakkor nem fogyaszt el 4,6 millió tonna oxigént, mint földgázerőmű esetén történne. Ez az oxigénmennyiség megközelíti a magyar erdők által egy év alatt megtermelt oxigén mennyiségét. A Pakson működő reaktorok jelentősen hozzájárulnak, hogy a hazai villamosenergia-termelés 60%-a már karbonmentes.



PAKS 2

Az új hazai atomerőmű két blokkból fog állni, amelyek teljesítménye egyenként 1200 MW. Az erőmű tervezett üzemideje 60 év, és műszaki jellemzői alapján képes lesz terheléskövetésre, ami a hálózat és a megújulókkal való együttműködés szempontjából fontos. Az erőmű orosz tervek alapján, orosz fővállalkozásban épül, amelyben a hazai beszállítási arány elérheti a 40%-ot. A magyar beruházás már rendelkezik telephely- és környezetvédelmi engedéllyel. Jelenleg folyik a nukleáris biztonsági engedélyhez szükséges dokumentáció kidolgozása.

aeroszolok 18%-os csökkenését. Az energiatermelésre igénybe vett földterület 15 800 km²-rel lenne kisebb 2050-ben, ez Belgium területének kb. a fele. Ehhez még azt is figyelembe kell venni, hogy az atomerőművekben a hulladék mennyisége sokkal kisebb, mint a fosszilis erőművéké, és a nukleáris ipar teljes mértékben gondoskodik a hulladékok elhelyezéséről, amelynek költségei maradéktalanul beépülnek a termelt villamos energia árába.

Gazdaságosság és versenyképesség

Az atomenergia mérsékelheti az energiaszektor karbonmentesítésének költségeit. Az atomerőmű-beruházások számának növekedésével gyorsulhat a nukleáris ipar műszaki fejlődése, és csökkenhetnek a beruházási költségek. Szakértői előrejelzések szerint a 2020–2050 közötti időszakban az atomerőmű beruházási költségei 37%-kal lehetnek kisebbek (reálértéken). Ugyanez a mutató a szárazföldi szélerőmű esetében 30%, a tengeri szélerőműnél 50%, a napenergiánál 59%.

Az FTI Consulting által végzett gazdaságossági számítások azt mutatják, hogy az atomenergia magas teljesítményszintje az EU-ban 2050-ig 350 milliárd euró megtakarítást jelenthet a felhasználók számára az alacsonyabb villamosenergia-áraknak köszönhetően. További gazdasági előny, hogy a nagyobb nukleáris fejlesztések esetében a villamos hálózat költségei 160 milliárd euróval, a kiegyenlítő kapacitások költségei 13 milliárd euróval lennének kisebbek. Járulékos hatásként az atomerőművek élénkebb építési programja 1 millió magasan kvalifikált munkahelyet hozhat létre Európában.

Karbonsemlegesség Magyarországon

Hazánk a villamosenergia-termelés tekintetében viszonylag előnyös helyzetben van, hiszen a működő paksi atomerőmű adja az ország áramtermelésének közel felét. Megújuló források szempontjából azonban földrajzi és időjárási helyzetünk nem a legkedvezőbb.

A gazdaságos hasznosításhoz szükséges 4-5 m/s tartós szélsebességet Mosonmagyaróvár környékének kivételével alig lehet találni Magyarországon. Ha a jelenlegi 330 MW szélerőmű-kapacitás a következő évtizedben megduplázódna, és elérné a 750 MW-ot, az évi 18-20%-os kihasználtság miatt ez a teljesítmény alig 150 MW nagyerőművi teljesítménynek felelne meg, amihez a terhelést akkor és olyan mértékben kell biztosítani, amikor és ahogy a szél fúj. A földhő, a biomassza és a szerves hulladékok hasznosítása villamosenergia-termelés céljából hatásfok- és környezeti, ökológiai korlátok miatt nem várható olyan léptékben, hogy országos szinten érdemben helyettesíteni tudná a nukleáris vagy fosszilis energiahordozókat.

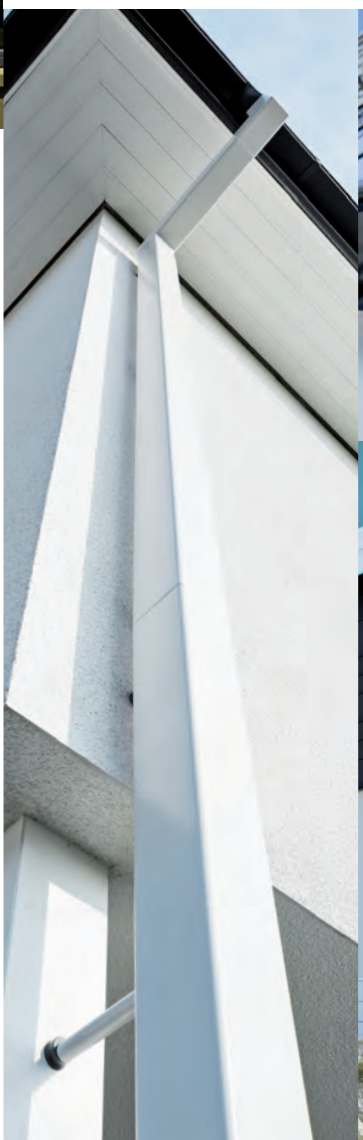
Viszonylag kedvező adottságokkal rendelkezünk a napenergia terén, de még ennek is vannak korlátai. Az éves napsütéses órák száma átlagban 2000, ami azt jelenti, hogy ha a teljes villamosenergia-fogyasztásunkat (45,4 TWh 2018-ban) napenergiával akarnánk előállítani, nagyon nagy területet kellene napelemekkel beborítani, és olyan hatalmas tárolókapacitásra lenne szükség, hogy az év csaknem 4/5-ét kitevő napsütésmentes időszakban is folyamatos legyen a villamosenergia-ellátás.

A megújulók és az atomenergia észszerű kombinációja azonban megvalósítható hazánk számára, ezzel jól illeszkedünk az Európai Unió karbonsemlegességi törekvéseihez. A paksi atomerőmű jelenlegi blokkjainak eredeti tervezési üzemidejét a műszaki és biztonsági színvonal megtartásával kiterjesztettük, így ezek termelésére az ország még a 2030-as évek első felében is számíthat. Az atomenergia jelenlegi részarányának megőrzésére, a karbonsemleges nukleáris kapacitás fenntartására új atomerőmű építése kezdődött. Az új paksi blokkok az európai biztonsági normáknak megfelelően készülnek, biztonságuk értékelését nemzetközi szakértők segítik.

Az idézett tanulmányok elérhetők az interneten:
www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2019/7299-system-costs.pdf
www.foratom.org/downloads/fti-summarypathways-to-2050-role-of-nuclear-in-a-low-carbon-europe/

TETŐ | HOMLOKZAT | ERESZCSATORNA | ÁRVÍZVÉDELEM

A TETŐ, ERŐS MINT A BIKA!



10 JÓ ÉRV A PREFA MELLETT

- !VIHARÁLLÓ
- !ROZSDAÁLLÓ
- !TÖRÉSÁLLÓ
- !KÖNNYŰ
- !SZÉP
- !SZÍNTARTÓ FELÜLET
- !IDEÁLIS FELÚJÍTÁSOKHOZ
- !KOMPLETT RENDSZER
- !KÖRNYEZETBARÁT
- !40 ÉV GARANCIA

WWW.PREFA.HU

Megújuló hőforrások rendszer-integrációja, a kéménymentes Belváros koncepciója

Budapesti hőkooperáció

Ma a hazai távhőszolgáltatók, így a Főtáv Zrt. legfontosabb célkitűzése az alaptevékenység zöldítése a megújuló energiaforrások bevonásával, az energetikai hatékonyság növelése, ezáltal a települések levegőminőségének javítása, és hozzájárulás a globális klímavédelemhez.

Metzing József, Orbán Tibor

Mindezekkel elérhető a távhőszolgáltatás költségeinek csökkentése, a versenyképesség fokozása, az ügyfelek ellátásának optimálása, új felhasználók távhőszolgáltatásba kapcsolása és a megfizethető árú távhő biztosítása a teljes fogyasztói kör, főként a lakosság számára. Frissen megjelent cél a „hatékony távfűtés" minősítés megszerzése, amely a hőtermelő-portfólió összetételével kapcsolatos követelmények teljesítésén alapul. A piacbővítés nem csupán egyszerű cél, hanem nemzeti energiastratégiai, településpolitikai és gazdasági szükségszerűség is. Egyrészt a meglévő felhasználók energiahatékonysági beruházásainak és energiatakarékossági tevékenységének eredményeképpen az ellátott hőteljesítmény, illetve hőigények nagysága, továbbá a meglévő termelő-, szállító- és elosztókapacitások kihasználása folyamatosan csökken, ami szükségszerűen emeli a szolgáltatás fajlagos költségeit. Fontos célkitűzésként kell ma is számontartani hazánk energiahordozó-, a távhőszolgáltatásban elsősorban földgázimport-függőségének és üvegházhatású (alapvetően CO_2 és NO_x) gázkibocsátásának csökkentését, amelyek a nagy energiaátalakító és -elosztó rendszerek közül leghatékonyabban a távhőszolgáltatáson keresztül valósíthatók meg, de ugyanez igaz a települések lokális levegőminőségére gyakorolt hatások esetében is.

Ezen célkitűzések megvalósításában kiemelt szerepet kapnak a távhőrendszer hőtermelő egységei, amelyeknél a következő eszközök, lehetőségek kínálkoznak:

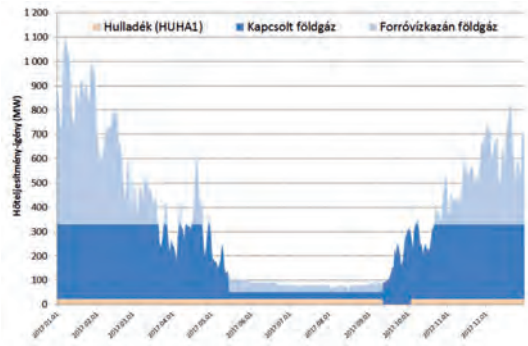
- a kapcsolt energiatermelés arányának és energetikai hatékonyságának növelése – a kapcsolt termelés előnyeinek érvényre juttatásával a távhőszolgáltatók és ezen keresztül a távhőfelhasználók javára,
- a meglévő kapcsolt energiatermelő kapacitások kihasználásának fokozása – amennyiben fenntarthatóan gazdaságosan megvalósítható – piacbővítéssel, a hőhajtású távhűtési igények kiszolgálásával,
- ipari és kommunális hulladékhő-hasznosítás,
- a primer energiaforrások diverzifikációja, a földgáznál olcsóbb tüzelőanyagok alkalmazása, továbbá a hazai megújuló energiaforrások (biogáz, biomassza, geotermikus energia) és a települési szilárd hulladék minél nagyobb arányú bevonása a távhőtermelésbe,
- a különböző technológiájú, illetve különböző primer energiát felhasználó hőforrások kooperációjának és versenyeztetésének megvalósítása.

A fenti elvekkel kezdettől fogva összhangban volt a fővárosi távhőellátás fejlesztésének azon alapcélkitűzése, hogy integrált nagyvárosi távhőszolgáltató rendszer épüljön ki, és így a külső hőtermelők között éles versenyhelyzetet lehessen generálni. Ezen keresztül valósíthatók meg a távhőszolgáltatással kapcsolatos legfontosabb tulajdonosi és nemzetgazdasági elvárások:

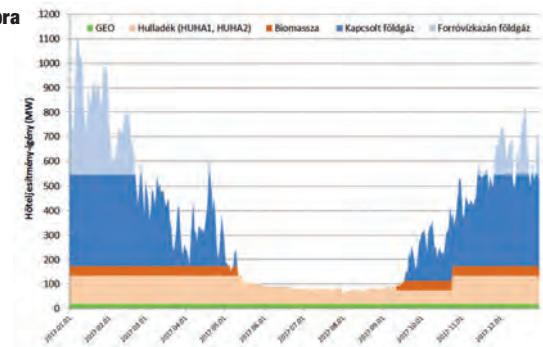
- a távhő versenyképességének fokozása,
- a hőforrások és a távhőrendszerek optimálisat közelítő illesztése, maximális ellátási

1. ábra

2. ábra



3. ábra



biztonság garantálása, amelynek fontosságára az időszakosan megjelenő gázkrízisek hangsúlyosan hívják fel a figyelmet,

- a jelenleginél decentralizáltabb hőtermelés megvalósítása,
- az üvegházhatású gázok kibocsátásának nemzetgazdasági szintű csökkentése,
- a lokális légszennyezettség települési szintű csökkentése,
- a hőforrások és energiahordozók diverzifikálása, az importfüggőség csökkentése,
- a primer energiahordozók felhasználási hatékonyságának fokozása,
- és a lakossági távhőárak hosszú távú megfizethetősége.

Rápillantva három fejlett távhőkultúrájú ország egy-egy távhővel ellátott nagyvárosának, Bécsnek, Koppenhágának és Göteborgnak, illetve Budapestnek a távhőtérképére, a legszembeszökőbb különbség a számos budapesti távhőkörzetsziget közötti összeköttetés hiánya.

Az ellátott távhőigényeket tekintve fővárosunkéval egy nagyságrendbe eső említett európai nagyvárosok már régóta túl vannak fejlődésüknek a távhőrendszerek összekapcsolását megvalósító szakaszán.

A rendszer-integráció szükségszerűségét ezekben a nagyvárosokban is ugyanazon, a fentiekben felsorolt célok elérése motiválta, mint amelyek a nemzeti szintű energiagazdálkodásra alapvető befolyással bíró magyar főváros távhőstratégiáját a közelmúltban meghatározták és jelenleg is meghatározzák.

További jelentős különbséget mutat Budapest és a három nagyváros között a primer energiaforrás-diverzifikáció teljes budapesti hiánya, ugyanis az 5%-ot alig meghaladó hulladékbázisú hőtermelést leszámítva gyakorlatilag a teljes hőigényt földgázbázison fedezik – igaz, jelentős részben nagy hatékonyságú, kombinált ciklusú nagyerőművi és gázmotoros kiserőművi technológiával. Ennek gazdasági eredményéből azonban – főként a legnagyobb külső hőtermelő esetén – a Főtáv nem (vagy csak alig) részesül, így tehát a végső távhőfogyasztó sem.

A nemzeti és fővárosi szintű energiapolitikai célok teljesítésére – a meglévő lehetőségek kihasználásával – ideális terep a Főtáv távhőellátási területe, ahol tehát jelenleg több szigetüzemű távhőrendszer üzemel, amelyeket számos, eltérő tulajdonú hőforrás táplál.

A közép- és hosszú távú célkitűzés szerint a távhőszolgáltató – kihasználva azt, hogy rendszerirányítóként birtokolja és üzemelteti a hálózatot – optimalizálja hőbeszerzését az egymással megversenyeztetett hőtermelők között, amelynek fő eszköze az integrált, stratégiai gerincvezeték-rendszerrel összekötött nagyvárosi távhőhálózat. A rendszerek közötti kapcsolat körültekintő kiépítése új fogyasztói területeken teheti versenyképessé, ezáltal bővíthetővé a távhőszolgáltatást, amely egyben az új fejlesztések megtérülését is javíthatja. A fejlesztésekkel jelentősen növelhető a megújulók részaránya a távhőtermelés portfóliójában, és megvalósíthatóvá válik a kéménymentes Belváros koncepciója. Mindezek hosszú távon is a fogyasztók által megfizethetővé tehetik a távhőt.

Budapesten 2011-ben a Főtáv-Komfort Kft. 3/13 MW_e/MW_{th} kapacitású fűtőturbinájának a Fővárosi Hulladékhasznosító Mű (HUHA) területén megvalósult beruházásával átmenetileg lezárultak a távhőtermelői kapacitásfejlesztések, azonban a fővárosban vagy az agglomerációban további hőszolgáltató erőművek vagy kizárólag hőt termelő berendezések megépítése is lehetséges volna. Ezeken túlmenően figyelembe kell venni a meglévő hulladékhasznosító mű elvételes-kondenzációs gőzturbinájának és hőközpontjának, a kiadott hő mennyiségének jelentős növelését is lehetővé tévő, korszerűsítésében és bővítésében rejlő lehetőségeket, valamint a minél hamarabb felépítendő új hulladékhasznosító mű (HUHA2) kapacitását is, amely sajnálatos módon ismét kikerült a kormányzati és fővárosi fókuszból.

Annak érdekében, hogy az integrált, stratégiai gerincvezetékkel összekötött távhőhálózat a ma elérhető legjobb színvonalon valósulhasson meg, az egységes hálózatnak okos hálózatnak (smart grid) kell lennie, élvezve az ebből adódó összes előnyt, például azt, hogy akár a végső távhőfogyasztók által megépített, kis teljesítményű, decentralizált hőtermelő berendezések is képesek legyenek a távhőhálózatra betáplálni az adott fogyasztó számára fölösleges hőtermelési hányadot (azaz az ügyfeleknek ne csak távhővásárlásra, hanem -visszatáplálásra is lehetőségük legyen).

A stratégiai gerincvezetékek létesítését célzó fejlesztéseket motiválja továbbá az ellátás-, illetve üzembiztonság növelése is. A hőforrások és a távvezetékek kizárólag műszaki jellegű üzembiztonság-növelése érdekében csőhálózati fejlesztésekre nem célszerű beruházási javakat fordítani, mivel azok általában igen lassan megtérülő beruházások. Ugyanakkor az előirányzott stratégiai gerincvezetékeknek egyrészt a hőtermelők közötti verseny által biztosított költségcsökkenésből, másrészt az új fogyasztók bekapcsolásának hasznából, harmadrészt pedig a távhőszolgáltatásnak az alternatív tüzelőanyag-gazdálkodás eredményezte – igaz, ma még nem könnyen számszerűsíthető – presztízsnövekedéséből kell megtérülniük. Az összekötés egyesített rendszerszintű tartalékkapacitás-csökkentést is eredményez, amely kismértékben ugyan, de hozzájárul a megtérüléshez. A finanszírozáshoz természetesen nem nélkülözhetők a különféle pályázati rendszerekből elnyerhető támogatások sem.

Az új stratégiai gerincvezetékek nyomvonalának kijelölésénél törekedni kell egy-

részt a Belváros és a potenciális fejlesztési területek (pl. a rozsdaövezetek), másrészt az elérhető olcsóbb hőforrások megközelítésére. Az új nyomvonalaknak illeszkedniük kell a távhőellátás kiépítésének kezdeteitől érvényes nagy, egységes rendszer létrehozásának koncepciójához. Ennek keretében el kell érni, hogy az – akár financiális okokból – azonnal meg nem valósítható legfontosabb gerincvezetékek fektetésére kijelölt nyomvonalak egy későbbi vezetéképítés céljára szabadon maradjanak.

A távhőszolgáltatás fejlesztésének legfőbb célja tehát a versenyképesség javítása az energiapolitikai, környezetvédelmi, klímavédelmi és gazdasági célkitűzések megvalósítása érdekében, és ennek legészszerűbb eszköze – összhangban a fővárosi távhőellátás kiépítése óta koncepcionális szinten képviselt elképzeléssel – egy nagy-budapesti, integrált, számos hatékony és/vagy megújuló bázisú hőforrásból táplált távhőellátó rendszer létrehozása.

A fentieket figyelembe véve az alábbi stratégiai célú gerincvezetékek, szivattyútelepek létesítése indokolt, feltételezve a következő hőtermelő kapacitások hosszú távú megvalósítását *(1. ábra)*.

Tervezett új hőforrások:

- 20 (40?) MW biomassza-tüzelésű forróvízkazán az Észak-budai Fűtőműben,
- 20 (40?) MW biomassza-tüzelésű forróvízkazán a kispesti hőkörzetben,
- 50 (70?) MW hőteljesítményű új hulladékhasznosító mű (HUHA2) a dél-budapesti térségben,
- HUHA-gőzturbina cseréje 20 MW-tal megnövelt hőteljesítményű fűtőblokkra,
- 20 MW geotermikus hőforrás a délkelet-pesti térségben.

Stratégiai célú főbb gerincvezetékek (a szükséges pontokon vonali szivattyúzással):

- a Belváros elérése a dél-budai rendszerből az Erzsébet hídon keresztül, a kéménymentes Belváros megalapozása,
- az észak-pesti és Füredi utcai rendszerek összekapcsolása, városligeti kooperáció kialakítása,
- újpalotai és kispesti hőkörzetek összekötése (Újpalotai FM–Füredi FM–Kispesti Erőmű),
- dél-budapesti kooperációs rendszer létrehozása (csepeli–kelenföldi–kispesti hőkörzetek összekapcsolása),
- az észak-pesti körzet és a Dél-Buda–Belváros-ág összekapcsolása (Párkány utca–Erzsébet híd pesti hídfő),
- észak-budapesti hőkörzetek összekapcsolása az Árpád hídon keresztül.

Ezzel közép-hosszú időtávban lehetővé válik, hogy a *2. ábra* szerint a 2017. évi tényhelyzetet tükröző, egyesített budapesti tartamdiagram akár a *3. ábra* szerinti képet, a különféle hőforrástípusokban termelt éves hőmennyiség összetétele pedig a *4. ábra* szerinti jelenlegi összetétel helyett az *5. ábra* szerinti mixet mutassa.

A bemutatott stratégiai gerincvezetékek gazdaságos megvalósításának ütemezését számos tényező befolyásolja:

- a távvezetéki nyomvonalak részletes, tervezési szintű vizsgálata és kivitelezése során előre nem látható létesítési nehézségek merülhetnek fel,
- a BE Zrt. Kelenföldi és Kispesti Erőművéből történő hőbeszerzésre kötött hosszú távú hővásárlási és kapacitáslekötési megállapodások hatályának megszűnése,
- a Csepeli Erőmű tulajdonosának tervei a 2021 utáni időszakra,
- a projekt finanszírozási (pl. pályázati) lehetőségei,
- új területek bekapcsolásának ütemezése és a főváros településfejlesztési elképzelései,
- a HUHA2 telephelyének kijelölése,
- az új hőforrások létesítésére szóba jöhető további telephelyek kijelölése,
- a földgázellátási zavarok esetleges fokozódása esetén kritikus körzetek ellátásbiztonságának fokozása iránti igény.

A szükséges beruházások:

- kooperációs távvezetékek (vonali szivattyúállomásokkal és az új fogyasztók bekötővezetékeivel)	65 milliárd Ft
- HUHA2	87 milliárd Ft
- HUHA meglévő gőzturbinájának cseréje	5 milliárd Ft
- 2x20 MW biomassza-fűtőmű	9 milliárd Ft
- 20 MW geotermikus hőforrás	6 milliárd Ft
összesen	**172 milliárd Ft**

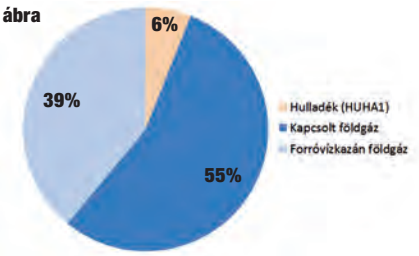
invesztíciót igényelnek.

A bemutatott primer hőmix ábrája alapján megállapítható, hogy

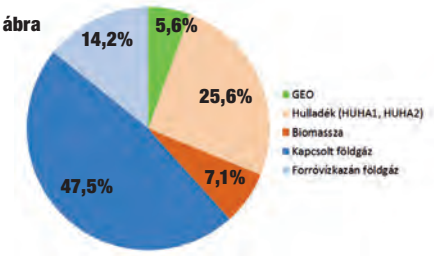
- hulladékbázison (HUHA1, HUHA2)	2,88 PJ/év
- biomasszaalapon (2x20 MW)	0,80 PJ/év
- geotermikus hőforrásból hőkiadás válik lehetővé, továbbá	0,63 PJ/év
- legalább 200 MW	1,1 PJ/év

új fogyasztó köthető be a távhőellátásba, ellensúlyozva a meglévő hőigények fokozatosan csökkenő tendenciáját.

4. ábra



5. ábra



Mindezek azt eredményezik, hogy összesen:

- 2x20+20 MW 100%-ban megújuló és 50+20 MW hulladékbázisú, 50%-ban megújuló hőtermelő kapacitás létesítésével
- a megújuló energiaforrásokból előállított energiamennyiség elérheti a hálózatra adott összes hőmennyiség 25%-át, amely a TNM-rendelet előírásai szerint az új épületek távhőre csatlakoztatásához szükséges (lesz),
- a kapcsoltan hálózatra adott 47,5% hőmennyiséggel együtt a budapesti távhő eléri, sőt meghaladja az EU-direktíva szerinti „hatékony távhő" kritériumot,
- a megújuló és a hulladékbázison termelt nem megújuló hőmennyiséghányad növekményének köszönhetően, figyelembe véve a kiváltott, részben kapcsolt termelést is, mintegy 110 Mm^3/év földgázfelhasználás marad el, és ennek megfelelően
- 210 kt/év CO^2-kibocsátás megtakarítása realizálható.

A projekt megvalósításához az előzőekben becsült 172 milliárd Ft invesztíciót alapul véve a KEHOP-pályázatoknál megszokott indikátorok az alábbiak szerint alakulnak:

- 1 GJ/év alapenergiahordozó-megtakarítás beruházási költségigénye 46 E Ft/GJ/év,
- 1 t/év üvegházhatású gázkibocsátás csökkenésének beruházási költségigénye 820 E Ft/t/év.

Mindkét indikátor értéke a projekt komplexitására tekintettel kedvezőnek és ezért támogatásra érdemesnek ítélhető.

A projektnek köszönhetően megvalósulhat a kéménymentes Belváros koncepciója – amelyre elődeink a Parlament épületével már 1899-ben példát mutattak.

LÁBAZATRA KIFEJLESZTETTEN

2021-től már csak közel zéró energiafogyasztású épületekre adható ki a használatbavételi engedély, ezért a most épülő házakat erre kell felkészíteni. Mit jelent ez az olyan, amúgy is kritikus épületszerkezeteknél, mint a lábazat?

Homlokzati hőszigetelés esetén a talajszint felett kb. fél méterrel kezdjük a lapok elhelyezését. Alatta a nedvességhatás és a fokozott mechanikai igénybevétel miatt csak olyan, nagy szilárdságú, nedvességre nem érzékeny hőszigetelést célszerű használni, mint az extrudált polisztirolhab vagy a formahabosított EPS.

A speciális alapanyagból formahabosítással készülő EXPERT FIX alacsony vízfelvétele révén ideális megoldás a kritikus részek hőszigetelésére. Fokozott felületi bordázottsága miatt jól tapad rá a vakolat, és bennmaradó zsaluzatként a betonnal is szilárd kötést ad. Egyenes élképzésével jól illeszkedik a homlokzatlemezekhez (AUSTROTHERM AT-H80 vagy GRAFIT REFLEX®).

A nedves körülmények között is alkalmazott hőszigetelő anyagok táblamérete hagyományosan 1,2 m x 0,6 m (egyenes élképzés esetén). Ez sem a pincefal hőszigetelésénél (AUSTROTHERM EXPERT), sem a lapostetőkön (Zenit) nem jelentett gondot. Lábazatoknál viszont, ahol a homlokzati lemezek 1 m x 0,5 m-es táblaméretű elemeivel érintkeznek, nem lehet tartani azt a kivitelezési szabályt, hogy a táblákat kötésben kell elhelyezni. A lábazat szigetelését fél tábla (60 cm-es hossz) felragasztásával kezdjük, majd egész táblákkal (1,2 méter) folytatjuk. A fölé elhelyezett homlokzati hőszigetelő lemez egyméteres hossza miatt már a harmadik táblánál egymás alá esnek az illeszkedések, ami nem szerencsés.

Ezt a problémát egyszerűen lehet kiküszöbölni: a lábazat szigetelő elemek mérete meg kell hogy egyezzen a homlokzati lapokéval. Az új EXPERT FIX lemezek már ebben a kivitelezőknek kedvezőbb formában kerülnek forgalomba.

Az új méretnek azonban további előnyei is vannak. Lábazatszigetelésénél az alsó fél méter magas sáv védelmét többnyire egy lap biztosítja, ami – ha a talajszinttől kezdjük a kivitelezést – 60 cm magas szigetelést jelent. Az új mérettel ez 10 cm-rel csökken, így a költségesebb anyagból 17%-ot meg tudunk takarítani úgy, hogy a műszaki tartalom nem sérül. További előnye az új méretnek, hogy a homlokzati hőszigetelő lemezekkel megegyezően, kb. negyed köbméteres bálákba csomagolva kerül forgalomba, így egyszerűbben rakodható, a szállítás és a tárolás során helytakarékosabb megoldást biztosít.

Gyakori kérdés a homlokzatszigetelés esetén a nehezebb külső szerelvények (pl. lámpák) elhelyezése. Ilyenkor szükség lehet egy, a megszokott homlokzati lemezeknél nagyobb szilárdságú szigetelőanyagra, és itt megint az XPS és az EXPERT FIX lemezek jöhetnek szóba. Ha a kétféle anyag táblamérete megegyezik, egyszerűbb az anyagváltás a kritikus helyeken.

Az új méretű EXPERT FIX megőrzi a korábbi termék kedvező tulajdonságait, így nedvesség jelenlétében is tartósan megőrzi jó hőszigetelő képességét, nagy vastagságban (40 cm) is rendelkezésre áll, így akár passzívházak szigetelésére is alkalmas.

Amikor a hőszigetelés mértékét szeretnénk meghatározni, törekednünk kell arra, hogy a fal és a lábazat hőszigetelő képessége egyforma legyen. De ügyelni kell arra is, hogy a lábazat a fal síkjából lehetőleg ne emelkedjen ki (pozitív lábazat), mert ezen megáll a csapadék, és az eső, fagy könnyebben károsíthatja a felületet. Minél jobb tehát a falazóanyag hőszigetelő képessége, annál vastagabb EXPERT FIX lemezt kell alkalmazni a betonszerkezetek előtt, hogy a fal minden pontján közel azonos legyen a hőátbocsátási tényező. A költséghatékony modell előírásai szerint legalább 14 cm vastag legyen a lábazati hőszigetelés. Ha a közel nulla modellt választjuk, úgy célszerű a 20 cm-es lemezeket beépíteni, míg a passzívházak lábazati hőszigetelését 30-34 cm vastag EXPERT FIX adja. A rögzítésre oldószermentes, a vízszigetelés anyagát sem károsító ragasztót (például poliuretánbázisú ragasztó) kell alkalmazni, de szilikátbázisú felületekre (pl. beton) a homlokzati hőszigetelő rendszer ragasztója is alkalmazható. A mechanikai rögzítés szükségességét minden esetben vizsgálni kell. Az EXPERT FIX lemezre felhordhatók a homlokzati bevonatrendszerek elemei (ragasztó, üvegháló, alapozó, vakolat), így a végső felületképzés is ismert technológiával történik.

AUSTROTHERM
Hőszigetelés
www.austrotherm.hu

Javaslat hűtőrendszerek építésére

Hűtés termálvízzel

A 2000 méter mélységet nem meghaladó termálvíz-kutakból általában 70–80 °C hőmérséklettel érkezik a víz a felszínre. Mielőtt a termálvizet a gyógy- és élményfürdők medencéibe engedik, víz- vagy léghűtőkkel a kívánt hőmérsékletre hűtik. Sok esetben a hőjét használati meleg víz hevítésére, a fűtési idényben fűtésre hasznosítják.

Dr. Zsebik Albin, Varga Péter

Kevés helyen hasznosítják a termálvíz hőjét hűtésre. A Mérnök Újság jelenlegi számának újdonságokra irányuló riportjai/cikkei közé figyelemfelhívásként és biztatásként azért ajánlottuk alábbi írásunkat, mert úgy véltük, érdemes lenne ilyen hűtőrendszereket mielőbb nagy számban építeni Magyarországon is, a termálvíz nyáron kihasználatlan hőjét hűtésre is hasznosítani.

A kiinduló helyzet, a hűtőberendezés kiválasztása

Egy termálkút 62 m³/h vízhozama a kútfejen 73–78 °C hőmérséklettel általánosnak tekinthető Magyarországon. Legyen egy ilyen, gyógy- vagy élményfürdőt ellátó kút az elemzés tárgya. A fürdőt üzemeltető feladata, hogy a termálvizet a medencékbe beengedhető 33–38 °C hőmérsékletre hűtse. A hűtés legegyszerűbb megoldása a hideg kútvíz bekeverése lenne, de ez nemcsak pazarolná a vizet, hanem a termálvíz gyógyító hatását is csökkentené. 62 m³/h 73 °C hőmérsékletű termálvíz 43 °C-ra hűtéséhez ugyanannyi, 62 m³/h 13 °C hőmérsékletű vizet kellene keverni.

Víz/vizes hőcserélővel történő hűtéshez a hőátadáshoz szükséges hőmérséklet-különbség miatt ennél nagyobb mennyiségű vizet kellene felhasználni (3 °C hőmérséklet-különbséggel számolva ~70 m³/h-t).

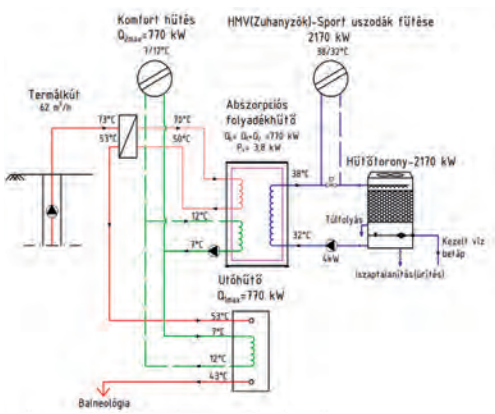
A víztakarékosság érdekében a legtöbb esetben hűtőtornyokkal hűtik a termálvizet. Ha nincs igény a hasznosítható hőre, hűtőtoronnyal vonnak el ~2120 kW hőt.

A fűtési idényben kézenfekvő a hő hasznosítása fűtésre és használati meleg víz hevítésére. Nyáron egyéb hőigény hiánya miatt marad csak az utóbbi.

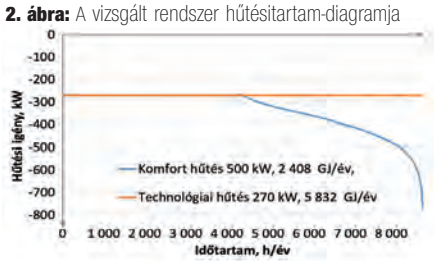
Tételezzük fel, hogy nyáron a termálvízkúttól gazdaságosan elérhető távolságra szükség van komforthűtésre. A nyári csúcsban (35 °C külső levegő-hőmérsékletnél) éppen annyira, amennyi egy 70 °C hőmérsékletű vízzel hajtott abszorpciós hűtőberendezés névleges teljesítménye.

Találtunk olyan hűtőberendezést, melynek a névleges hűtőteljesítménye 12/7 °C méretezési hőmérsékletek esetén 769 kW, és a hajtására felhasznált, 62 m³/h térfogatáramú, 70 °C hőmérsékletű vizet 50 °C hőmérsékletre hűti le. A teljesítménytényezője ugyan alacsony, mindössze 0,549, de hulladék hő hasznosításáról lévén szó, a műszaki-gazdasági elemzéshez elfogadhatónak találtuk. (Felhívjuk a hulladék hő hasznosításával foglalkozó kollégák figyelmét, hogy van olyan abszorpciós hűtőberendezés, amely a hajtására használt 90 °C hőmérsékletű vizet 45 °C hőmérsékletre hűti le.)

1. ábra: A termálvizes hűtőrendszer egyszerűsített kapcsolása



2. ábra: A vizsgált rendszer hűtésitartam-diagramja



1. táblázat: Különböző típusú hűtőberendezések villamosteljesítmény-igénye

	A rendszer összeállítása	Részigények	Összigény
		[kWe]	[kWe]
1.	Abszorpciós folyadékhűtő + nyitott hűtőtorony + keringetőszivattyú	3,8+9,2+4	17
2.	Abszorpciós folyadékhűtő + zárt hűtőtorony + keringetőszivattyú	3,8+25+5,5	34,3
3.	Léghűtéses folyadékhűtő		240
4.	Vízhűtéses folyadékhűtő + nyitott hűtőtorony + keringetőszivattyú	170+9+4	183
5.	Vízhűtéses folyadékhűtő + zárt hűtőtorony + keringetőszivattyú	170+16+7,5	193

2. táblázat: Különböző típusú hűtőberendezések villamosenergia-felhasználása és annak költsége

	A rendszer összeállítása	Felhasználás	Költség	Költség
		[kWh/év]	[Ft/év]	[Ft/5 év]
1.	Abszorpciós folyadékhűtő + nyitott hűtőtorony + keringetőszivattyú	51 000	1 530 000	7 650 000
2.	Abszorpciós folyadékhűtő + zárt hűtőtorony + keringetőszivattyú	102 900	3 087 000	15 435 000
3.	Léghűtéses folyadékhűtő	720 000	21 600 000	108 000 000
4.	Vízhűtéses folyadékhűtő + nyitott hűtőtorony + keringetőszivattyú	549 000	16 470 000	82 350 000
5.	Vízhűtéses folyadékhűtő + zárt hűtőtorony + keringetőszivattyú	579 000	17 370 000	86 850 000

A hűtőberendezés rendszerbe illesztése

A hűtőberendezést úgy illesztettük a rendszerbe, hogy névleges hűtőteljesítménye komforthűtésre és a termálvíz utóhűtésére egyaránt felhasználható legyen. Az egyszerűsített kapcsolási vázlat a névleges paraméterek kerekített értékeivel az *1. ábrán* látható.

A hűtésre történő hőhasznosításhoz megfelelő hűtőberendezés keresése során szem előtt tartottuk, hogy a termálvizet a hűtőgépet hajtó víztől hidraulikailag szét kell választani, s így a hűtőberendezés működtetéséhez szükséges víz hőmérséklete a hőcserélő után csak 70 °C lesz. Tekintettel voltunk arra is, hogy ha a komforthűtési igény alacsonyabb a méretezési igénynél, a hűtőberendezés által lehűtött vízzel a termálvizet egy utóhűtővel tovább, akár 43 °C hőmérsékletre hűtsük. További szempont volt, hogy igény esetén a hűtőberendezés hűtéséhez szükséges, egyébként hűtőtoronnyal elvonandó ~2170 kW hőt is hasznosítsuk. A vizsgált esetben ez akár teljes egészében hasznosítható használati meleg víz, illetve a nem termálvizes medencék vizének melegítésére.

A fenti ábrán azt szemléltettük, hogy a hűtőberendezés Q_h=770 kW névleges teljesítménye igény esetén teljes egészében komforthűtésre vagy a termálvíz utóhűtésére (technológiai hűtésre), illetve valamelyiket előnyben részesítve akár egyszerre mindkettőre legyen felhasználható.

Ha feltételezzük, hogy a rendszer méretezési komforthűtési igénye 500 kW, a termálvíz utóhűtését technológiai hűtésnek tekintve a technológiai hűtési igény 270 kW, a sokéves meteorológiai statisztikai adatok alapján megszerkesztett *2. ábrán* látható hűtésitartam-diagram szerint az éves komforthűtési igény 2408 GJ/év, a technológiai hűtési igény a folyamatos hűtés esetén 5832 GJ/év.

A technológiai igény meghatározásánál azt feltételeztük, hogy a termálvizet télen-nyáron hűteni kell, mert a fűtési és a használati meleg víz iránti igény kiszolgálása kevés a hőelvonáshoz. Mindemellett a hűtőberendezéseket csak akkor kell használni, ha a hűtést nem tudjuk más megoldással helyettesíteni. Ilyen szempontok alapján becsültük a hűtőberendezések csúcskihasználását τ = 3000 h/év-nek.

A hűtőberendezés rendszerbe illesztésének gazdasági elemzése

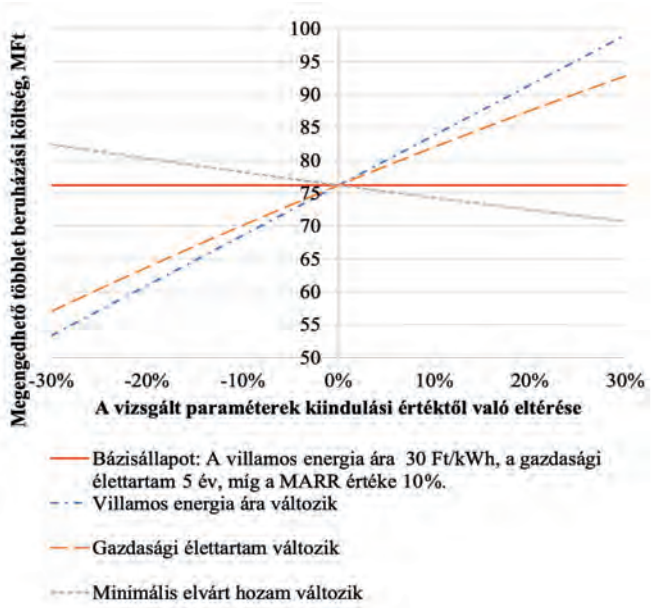
A gazdasági elemzésnél kiinduló feltételnek tekintettük, hogy a komfort- és technológiai hűtési igény kielégítésére 770 kW névleges teljesítményű kompresszoros vagy abszorpciós hűtőberendezést kell beépíteni. A hűtőberendezést az üzemviteli menetrend szerint komforthűtésre (a nyári napokon általában napközben) vagy a termálvíz hűtésére (a medencék töltésének idején, általában éjszaka) használják. A különböző típusú hűtőberendezések villamosteljesítmény-igényét a műszaki dokumentációjuk alapján vagy modellezéssel határoztuk meg, és az *1. táblázatban* foglaltuk össze. Azon rendszerelemek villamosenergia-igényét, amelyek mindkét típusú hűtőrendszernél azonosak, a táblázatban nem tüntettük fel.

Az üzemidőt minden esetben azonosnak, a fentiek szerint τ = 3000 h/év-nek feltételeztük. Ezzel az egyes típusok villamosenergia-felhasználása és k_e=30 Ft/kWh villamosenergia-referenciaárral számolva annak 1 és 5 évre vetített költsége a *2. táblázatban* található.

3. táblázat: Különböző típusú hűtőberendezések főbb rendszerelemeinek költsége, E Ft

Típusszám	1.	2.	3.	4.	5.
Berendezés	62 040	62 040	28 743	21 450	21 450
Hűtőtorony	13 365	45 870	0	6 600	23 100
Szivattyú	1 980	2 310	0	1 485	2 310
Üzembe helyezés	1 815	1 815	528	528	528
Összesen	**79 200**	**112 035**	**29 271**	**30 063**	**47 388**

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



Informatív árajánlatok és listaárak alapján becsültük az egyes típusokhoz tartozó főbb berendezések költségét *(3. táblázat)*. Az üzembe helyezés költségét eltérőnek, a kivitelezés költségét az egyszerűsítés kedvéért azonosnak tekintettük.

Ha a beruházási költség alapján rangsoroljuk a hűtőberendezéseket, egy léghűtéses folyadékhűtő a legolcsóbb. Megállapítható, hogy az abszorpciós gépekkel üzemelő hűtőberendezések költsége jóval meghaladja a kompresszoros gépek költségének kétszeresét.

Az üzemeltetési költségben ugyanakkor még nagyobb eltérések mutatkoznak az abszorpciós hűtőberendezések javára. Figyelemre méltó, de nem könnyíti meg a döntéshozó helyzetét az 5 évre kumulált üzemeltetési költség (*2. táblázat* utolsó oszlopa) és a beruházási költség (*3. táblázat* utolsó sora) összehasonlítása.

Vajon az olcsóbb, de nagy üzemeltetési költséggel járó, vagy a drágább, de olcsóbban üzemeltethető hűtőberendezést válasszuk?

Vizsgáljuk meg a kérdést befektetői szemszögből. Hasonlítsuk össze példaként az 1. és 3. változatot. A két változat éves üzemeltetési költsége között az eltérés ~20 M Ft/év. Feltételezve, hogy az üzemeltetési szempontból kedvezőbbet választjuk, tekintsük ezt megtakarítási lehetőségnek.

Keressük meg, mennyi lehet a megengedhető beruházási többletköltség, ha elvárásnak tekintjük, hogy n=5 év feltételezett gazdasági élettartam alatt a megtakarítás termeljen MARR = 5% minimális elvárt hozamot.

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

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

Ezzel a megengedhető beruházási többletköltség

$$\Delta P_{5\,év,5\%} = A \cdot USPW = 20{,}000.000 \cdot 4{,}33 \approx \mathbf{86,6,-MFt}$$

MARR = 10% esetén a megengedhető beruházási többletköltség

$$\Delta P_{5\,év,\ 10\%} = A \cdot USPW = 20{,}000.000 \cdot 3{,}79 \approx \mathbf{75.8,-MFt}$$

A számítások alapján megállapítható: az 1. változatot célszerű megvalósítani annak ellenére, hogy jelentős mértékben drágább, mint az összehasonlításul választott 3. változat. Magyarázatként szolgál az, hogy az 5 éves gazdasági élettartam alatt megtermeli a 10% elvárt hozamot.

Érzékenységi vizsgálat

A megengedhető beruházási többletköltség érzékenységét a villamos energia árának (ezzel megegyezően változik a várható energiamegtakarításra) a gazdasági élettartamra és a MARR változására határoztuk meg. Az alaphelyzetnek feltételezett kiindulási adatok a *4. ábrán* láthatók.

Összefoglalás

A mindennapi életben gyakran kell döntenünk arról, hogy a drágább, de megbízhatóbb, kisebb üzemeltetési költséggel használható, tartósabb berendezést, vagy az olcsóbb, ám kevésbé kedvező tulajdonságú berendezéseket válasszuk. Az energetikai auditoroknak törvény írja elő annak mérlegelését az energiaveszteség-feltárás során, hogy a korszerűbb, az energiagazdálkodás tekintetében hatékonyabb vagy egy korszerűtlenebb rendszerelem beépítésére tegyenek javaslatot.

Cikkünkben az abszorpciós és a kompresszoros hűtőberendezések összehasonlítására mutattunk példát. Biztatjuk a hulladékhő-hasznosítási lehetőséget kereső kollégákat az abszorpciós hűtőberendezések alkalmazására.

Felhasznált irodalom

[1] Zsebik Albin et al.: Fűtés és hűtés napenergiával. Energiagazdálkodás, 51. évf., 2010. 2. sz. 3-8.

[2] Varga Péter: Abszorpciós folyadékhűtők termálvizes hűtésre, a budapesti Széchenyi fürdő példájával. VGF&HKL szaklap, I. 2014. 7-8. sz. 72-75.

[3] Balikó Sándor et al.: Ötletlapok I. - Energiahatékonyság-növelő ötletek egyszerű energetikai és gazdasági számításai. A MMK FAP-2018/110-ENT kiadványsorozata.

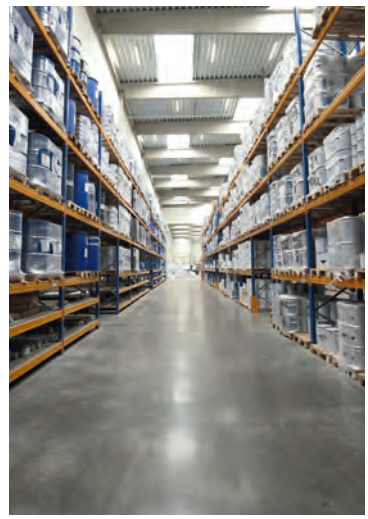
Magyar egyetemtől az olasz Lamborghini-bemutatóteremig

A TÉMA A PADLÓN HEVER

Mi a közös a budapesti Corvinus Egyetem és az olasz Lamborghini Showroom között? Az, hogy ezek, és még a világon számtalan emblematikus épület padlójával semmi gond nincs. Mi is lehet más a cél? Aki tervezőként, kivitelezőként ugyanerre törekszik, annak feltétlenül érdemes ellátogatnia az első Floorexpóra, ahol a padlók mai dizájnelvárásoknak megfelelő trendjei és a legújabb műszaki megoldások mellett interaktív kiállítás és szakmai előadások is várják a szakembereket.

Floorexpo, 12.12. Lurdy – MÉK 2 pont (2019/280)

Az idén életre hívott szakmai fórumon a téma szó szerint a padlón hever: a fugamentes padlókról, a modern élelmiszeripari megoldásokról, olasz dizájnpadlókról hallhatunk előadásokat, amelyek használatát interaktív kiállítások kísérik. A nap során emellett válaszokat kapunk a legújabb iparipadló-trendeknek megfelelő nagytáblás padlók kivitelezésének kritikus kérdéseire, valamint fókuszba kerülnek az elmúlt években egyre nagyobb számban megvalósult sportlétesítményekhez kínált padlók.



TREND: NAGYTÁBLÁS IPARI PADLÓK

Az elmúlt évek alapvető megrendelői igénye lett az esztétikus megjelenésű, kis karbantartási igényű, „fugamentes” ipari padló. A Magyarországon néhány éve még általánosnak számító 5x6 méteres raszterek helyett, az esetek körülbelül 80%-ában ma már 400 m^2 feletti, egybefüggő nagytáblás betonfelületek készülnek. Az ipari padlók jelentősen megnövekedett mérete azonban valódi rizikófaktor a repedések kialakulásában, ha a beton összetétele nem követi ezt a változást. A Mapei a betonadalékszerek területén számos új innovációval lépett a piacra annak érdekében, hogy a megváltozott igényeknek és követelményeknek megfelelő, minőségi beton előállítható legyen. A FLOOREXPO szakmai fórumon nagy hangsúlyt kapnak az innovatív padlómegoldások és ezek között is a legújabb trendekre adott válaszként a nagytáblás ipari padlók biztonságos kivitelezéséhez szükséges műszaki megoldások.

Ezek az innovációk azonban már jól kipróbáltak és világszerte használtak. Felhasználásukkal készült többek között az olaszországi Sant'Agata Bolognese városában található Lamborghini-bemutatóterem, egy Montelcinóban fekvő hangulatos borospince, a herceghalmi Abacus Hotel, a zalacsányi Zala Springs Golf Resort vagy a Mapei sóskúti raktára, valamint Budapest belvárosában a Váci utca egyik elegáns parkolója is.

IGÉNY: MODERN SPORTBURKOLATOK

A Mapei az elmúlt években számos professzionális megoldást fejlesztett az amatőr és profi sport és edzésformák kiszolgálására egyaránt. Ezen sportburkolatok nemcsak biztonságosak, versenyképesek és tartósak, hanem kiemelkedően látványosak is. A cég megoldásai új építésű vagy felújításra váró aszfalt vagy betonpályák esetén is egyszerűen és gyorsan kivitelezhető sportpadlókat biztosítanak, így csökkenteni lehet a kivitelezési munka idejét.

Dabas városában a vezetés célja az volt, hogy létrehozzanak egy olyan többfunkciós csarnokot, amely egyaránt megfelelő lehet gyerekek és akár élsportolók számára is, több sportágban. A sportburkolati lehetőségeket feltérképezve találkoztak a Mapei TNS rendszerével. A polgármesternek lehetősége volt személyesen is megtekinteni és kipróbálni a fent említett rendszert Olaszországban, a tapasztalt minőség miatt pedig a Mapei mellett döntött. A beruházásban hosszában egy futsalpálya, keresztben pedig három teniszpálya került kialakításra. A FLOOREXPO szakmai fórumon nemcsak megtekinteni lehet az itt említett anyagokat, és találkozni megvalósult példákkal, de támogatást lehet kapni a tervezéstől kezdve a kivitelezésen át egészen a jövőbeli karbantartási munkákhoz.

MAPEI

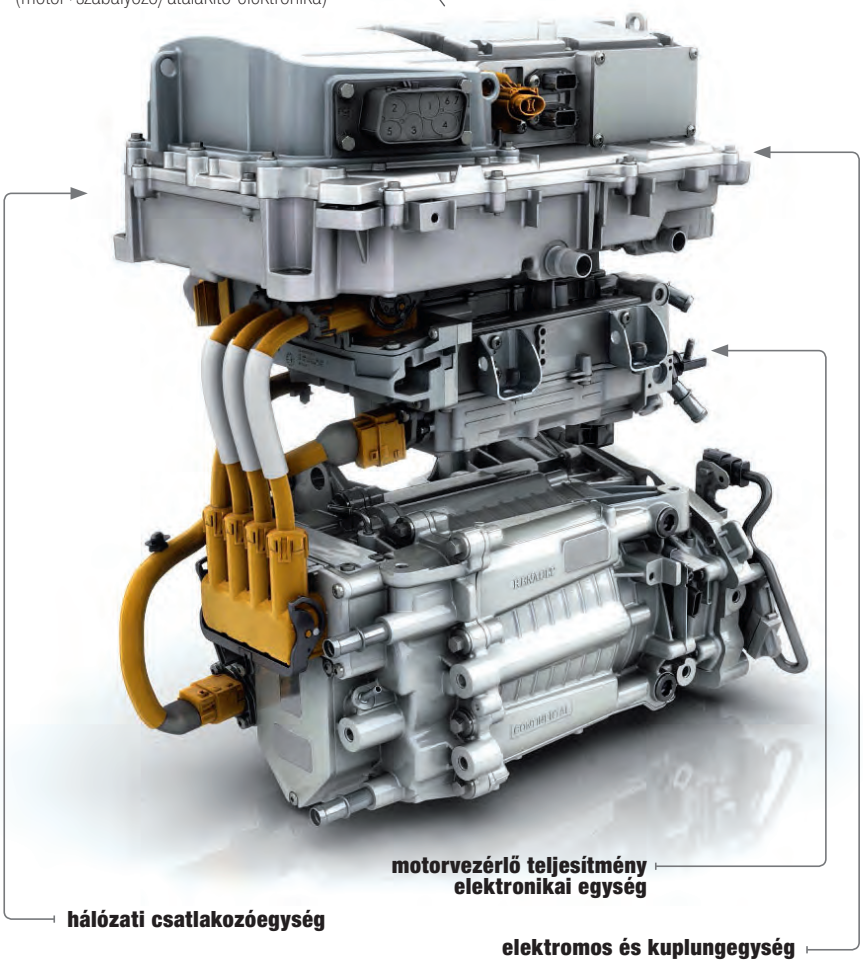
További információ, a nap teljes programja és a regisztráció elérhető a www.floorexpo.hu weboldalon.

Elektromos gépkocsik és kiszolgáló infrastruktúráik

E-mobilitás

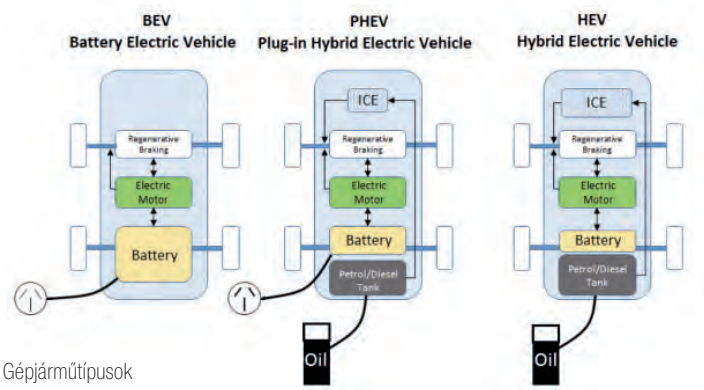
Annak ellenére, hogy az energiatermelés jövője bizonytalan, egy dolgot biztosan tudunk: a jövőben a személy- és áruszállítás területének kezelése kiemelkedő lesz az energiamegtakarítás és a környezetvédelem céljainak megvalósításában. Az e-mobilitás elsősorban a közlekedés területét érinti, a kiszolgáló infrastruktúra és a vonatkozó jogalkotási, eljárási, tervezési, kivitelezési feladatok azonban elválaszthatatlanok az épületekben már ismert és alkalmazott elektromos rendszerektől.

1. ábra
Egy elektromos gépkocsi „BEV" hajtási rendszere (motor+szabályozó/átalakító elektronika)



Darvas István
okl. villamosmérnök, vezető tervező

Egy uniós tanulmányban az Elektromobilitás Platform koncepció kialakításával a javaslattevők ajánlásokat tettek az Európai Bizottságnak az „Energy Performance of Building Directive" (EPBD), már 2006-ban kiadott útmutató/direktíva átdolgozására, az elektromos gépkocsik kialakítandó kapcsolatáról az épületek infrastruktúrájával, valamint az „Épületenergetikai teljesítmény-irányelv" (EPBD) végrehajtására (a töltési infrastruktúra, az adatátviteli – vezetékes és RF – infrastruktúra kialakításának feltételrendszerére) vonatkozóan. A töltések 90%-a magánterekben és épületekben történik majd – a munkahelyen, otthon, nappal vagy éjszaka –, ezért az intelligens EV (electric vehicle – elektromos gépkocsi) töltési pontok (általában AC-töltők) telepítésére szolgáló épületek előkészítése rendkívül fontos. A felülvizsgált EPBD-direktíva előírja, hogy az új vagy felújított köz- és lakóépületek parkolói legalább egy működő gépkocsifeltöltési ponttal rendelkezzenek családonként, továbbá a parkolóhelyük legalább 20%-án a létesítményt elő kell készíteni (üres csövezéssel felszerelni a későbbi vezetékek számára) az e-mobilitás infrastruktúrájának kiépítéséhez. A platform iránymutatásában figyelembe veszi, hogy az EU-tagállamok kötelessége biztosítani az infrastruktúrákat (energiaellátás, adatátvitel), valamint a rendszerek közötti interoperabilitást harmonizált szabványokon és nyílt protokollokon keresztül, lehetővé téve az e-mobilitásban részt vevő összes szereplő közötti zökkenőmentes adatcserét, kommunikációt (felhasználók, szolgáltatók, fogyasztók, rendszer-üzemeltetők és rendszerintegrátorok). Ebben az összefüggésben a direktíva a kibővített átjárhatóság megvalósításának első lépéseként tekint a 8. cikk



2. ábra: Gépjárműtípusok

(2) bekezdésében a 2014/94/EU-irányelvben meghatározott energiavételezésre szolgáló töltőcsatlakozók (AC és DC) előírásaira való hivatkozásra.

Az e-mobilitás igényének kialakulása és meghatározó tényezői

Napjaink egyik fontos környezeti, gazdasági és társadalmi problémája az éghajlatváltozás, melynek egyik kiváltó oka a járművek károsanyag-kibocsátása. Az utóbbi években a járműipar fejlődése az alternatív meghajtású eszközök kutatási eredményeinek köszönhetően az elektromos hajtású járművek irányába tolódott el, melynek eredményeként ezek egyre elterjedtebb, kiforrott közlekedési eszközzé váltak.

2016 augusztusában a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM) pályázatot hirdetett a 15 ezer főnél nagyobb lélekszámú települések önkormányzatai számára (GZR-T-Ö-2016) az elektromos autókhoz szükséges töltőállomások telepítésének támogatására. Az önkormányzatok 11 vagy 22 kW-os AC-, illetve 50 kW-os DC-töltők telepítéséhez igényelhettek állami forrásokat. Az 1,25 milliárd forintos keretből akár 1000 töltőcsatlakozó (492 db töltő) telepítésére nyílt elvi lehetőség, azonban hamar kiderült, hogy az önkormányzatok egy része nem vállalkozik egy számára teljesen idegen tevékenység beindítására. Ennek a projektnek a megvalósítása folyamatban van, a pályázat és telepítés lebonyolítását az e-mobi Nonprofit Kft. végzi az Innovációs és Technológiai Minisztérium felügyelete alatt. A támogatásra a lakosságszámot figyelembe véve összesen 112 önkormányzat pályázhatott volna, azonban mindössze 75 adott be érvényes pályázatot. Ez a 75 település összesen 276 töltőre igényelhetett volna támogatást, de csak 209 darabra pályáztak. A legutolsó információk szerint 5 település költségvetési gondokra hivatkozva visszalépett. A pályázat csak a berendezések beszerzését támogatta, a telepítést és az energiaellátást biztosító feltételeket nem (EON-, Elmű-költségek, tervezés stb.). Egy nagyon fontos elem az elektromobilitás „támogatásában" az a tény, hogy az autóipar tudomásul vette: a klasszikus építésű járművek kulcsfontosságú elemei nem „saját" előállítású termékek (a gumiabroncsok, az indítási akkumulátorok és nem utolsósorban az üzemanyagok). Ezért valamilyen módon az autóipar „saját hatáskörbe akarta vonni" ezeket a területeket. Ehhez a stratégiához az elektromos energiával hajtott járművek „jól szolgáltak", nem kis katalizáló szerepel hozzájárulva e koncepcióhoz *Elon Musk* Tesla-fejlesztése is.

Hazai szinten az e-mobilitás támogatását a jogalkotó is biztosította. A hatályos OTÉK szerint „az újonnan létesített várakozó (parkoló) helyeket úgy kell kialakítani, hogy 100 várakozó (parkoló) hely után legalább 10 várakozó (parkoló) hely vonatkozásában elektromos gépjármű töltőállomás kiépíthető legyen a burkolat megbontása nélkül".

Az elektromos hajtású járművek már az elektrotechnika kezdeti szakaszában is használatban voltak, de a robbanómotorok kifejlesztése megszakította ennek az ágazatnak a fejlesztését. Budapesten a Magyar Postánál egy komplett üzemet rendeztek be a villanyautóknak, és saját áramtermelő központot is létesítettek. Még harminc évvel később, 1960-ban is szolgálatban volt kilenc elektromos jármű – az utolsót 1963-ban selejtezték le.

Elektromos hajtású gépjárműtípusok

Teljesen elektromos hajtású gépkocsi: egy ilyen rendszerben a gyakorlati megvalósítás során a hajtási láncban kizárólag villanymotor vagy villanymotorok, illetve vezérlési elemeik vannak. *Hibridhajtású gépkocsi:* bármely hibrid rendszerben a gyakorlati megvalósítás során a hajtási láncban legtöbbször a belső égésű motor és a villanymotor kombinációja jelenik meg.

Hajtástípusok

A *soros hibrideknél* a belső égésű motor energiája egyetlen úton jut el a kerekekig. A belső égésű motor nem közvetlenül az autót, hanem *a generátort hajtja*, amely elektromos áramot termel a kerekeket meghajtó villanymotor és az akku számára. Fékezéskor a jármű mozgási energiáját a villanymotor (generátorként üzemel) az akkumulátor töltésére használja fel. A belső égésű motor teljesítményének csupán mintegy 60%-a hasznosul.

A *párhuzamos hibrideknél* a hajtási energia két úton, párhuzamosan folyhat, vagyis a belső égésű és a villanymotor egyaránt forgathatja a hajtáslánc elemeit. Bonyolultabb elrendezésű megoldás, szélesebb körű szabályozhatósága viszont nagyobb üzemanyag-megtakarítást eredményez. A párhuzamos hibrideknek jobb a hatásfokuk, mint a sorosaké. A ma kapható hibrid autók többségében párhuzamos rendszer működik. A legtöbb konstrukcióban a villanymotor/generátor egy egységet alkot a belső égésű motorral és az erőátviteli berendezéssel, így helyettesíti a hagyományos indítómotort és generátort is.

Soros-párhuzamos vagy vegyes hibrid: a belső égésű motor és a kerekek között olyan mechanikai és/vagy elektromos berendezések találhatók, amelyek elválasztják a belső égésű motor (vagy más elsődleges energiaszolgáltató eszköz) felől jövő hajtást a vezető által igényelt hajtástól. Megosztott hibrid hajtással rendelkezik például a 2008-as Toyota Prius vagy a nagy teljesítményű Mitsubishi Outlander PHEV. A Lexus RX 400h hajtása hasonló ehhez, csak itt az első tengelyt egyenletes terhelésnél meghajtó benzinmotor és villanymotor mellett van még egy másik villanymotor, amely erős gyorsulásnál hajtja meg a hátsó tengelyt, vagy akkor, ha az első kerék csúszik – ekkor négykerékhajtásúvá válik.

Elektromos „plug-in" hibrid (PHEV): Az elektromos hibrid villanymotort és belső égésű motort tartalmazó párhuzamos, soros vagy vegyes, teljesen hibrid autó. Nagy mennyiségű elektromos energiát képes tárolni (általában lítiumionos akkumulátorában – jelenleg általában 28 kWh tárolókapacitással, de ez gyártófüggő). Az utazás befejeztével az akkumulátor a közönséges 0,4 kV-os elektromos hálózat Scucko konnektorához csatlakoztatva feltölthető a saját gyári töltőjével 230V, 8A, töltési idő 6-8 óra. A gépkocsikban CHAdeMO vagy T2 típusú csatlakozó van, vagy ezek kombinációja (pl. a Mitsubishi Outlander PHEV-ben mindkettő, ezekkel a töltési idő csökkenthető).

A jelenlegi technológiák szerint gyártott, személyszállításra alkalmas járművek három fő csoportra oszthatók a hajtási lánc kialakítása szerint, ebből kettő igényel csatlakozást a töltési infrastruktúrához.

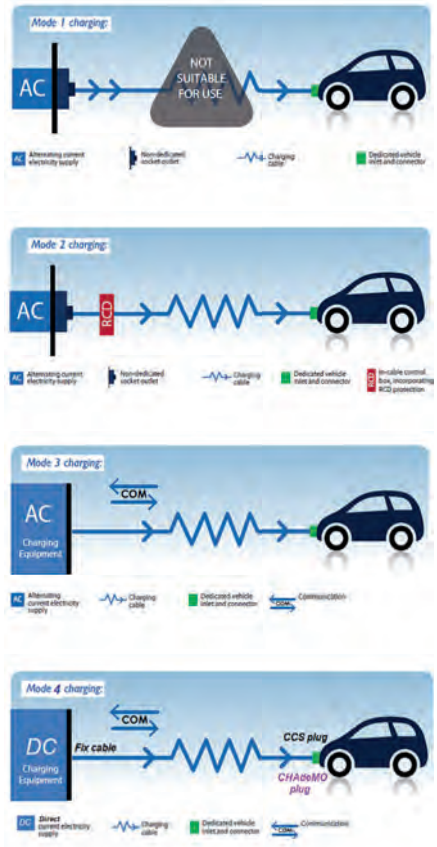
A töltésre vonatkozó szabványok

A különböző töltési módok meghatározását az IEC 61851-1 *Electric vehicle conductive charging system* (elektromos járművek vezetékes töltési rendszerei) szabvány tartalmazza, a különböző csatlakozási elemek (AC vagy DC) meghatározását pedig az IEC 62196-2 *Plugs socketoutlets, vehicle couplers and vehicle inlets-conductive charging of electric vehicles* (elektromos járművek dugaszolóaljzatai, járműcsatlakozói és a jármű áramellátó vezetékes töltési elemei), garantálva a felhasználók számára a maximális biztonságot a töltés folyamatában.

A „MODE-1" töltési módszert *nem szabad elektromos jármű töltésére használni*, mivel a fogyasztó hibaáram-védelme (RCD-védelem), ami a biztonságos töltési folyamathoz szükséges, nem garantálható minden épületben lévő SCHUKO típusú dugalj esetében. Alkalmazása tiltott, mivel nem célhálózat és dugalj a vételezési pont.

A „MODE-2" töltési módszer olyan helyeken használható jármű töltésére, ahol nincs dedikált töltőberendezés (MODE-3 vagy MODE-4 mód, lásd alább), vagy a korábbi (2014 előtti) járművek számára. A „MODE-2" töltéshez kifejlesztett kábelekre ráépítve egy vezérlőkészülék (elektronika) található (beleértve az RCD-t is), mely egy adott töltési teljesítményre beállítva, a töltés során garantálja a gépkocsival történő kommunikációt (Can Bus) és a hibaáram-védelem (RCD-védelem) biztosítását is. A töltési technológia fejlődése miatt ez a töltési mód elavult. 2018-tól Európában és az USA-ban megszüntették a támogatását, többé nem gyártanak ilyen típusú kábeleket.

3. ábra: A szabványokban meghatározott töltési módok



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

A „MODE-4" töltési módszer olyan jármű töltésére használható, melyet a gyár ezzel a csatlakozási felülettel és adatátviteli protokollal szállít. Mivel nemzetközileg elfogadott, hosszú távon ez az előnyös megoldás a DC-hálózati töltésekre. Ennek a töltési módozatnak a DC-töltőcsatlakozóra adható feszültsége 600 V DC és a max. átvitt áram erőssége 400 A. Ezt az egyenfeszültséget a közcélú (0,4 kV) hálózatra kapcsolt DC-töltőoszlop biztosítja, melyben egy teljesítményelektronika alakítja át a váltakozó feszültségen érkező energiát egyenfeszültségen kivehető energiává. Ez a technológia hatékonyabb és rövidebb töltési időt biztosít a felhasználók számára.

További termék-, anyag- és telepítési szabványok

A gépkocsi gyártását és az infrastruktúra kialakítását meghatározó szabványok mellett szükség van a rendszerek IT-integrálását meghatározó, kommunikációs feladatokra vonatkozó szabványokra is, hogy a gyártók autói mindenhol azonos feltételek szerint üzemeljenek.

Az energiatárolás, a töltés és a felhasználás felügyelete

A személygépkocsik energiaellátását alaphelyzetben kétféle, jól elkülöníthető típussal, lítiumion-alapú és hagyományos savas/ólom technológiát alkalmazó energiatárolási rendszerrel biztosítják. Az egyik az elektronok mozgására épül, míg a másik a pozitív töltésű részecskék (protonok – leginkább lítium) mozgásán alapul.

Minden energiatároló egységen (akkupakk) található egy vezérlő-, szabályozó-, felügyeleti elektronika, belső CAN Bus kommunikációval, a BMS (Battery Management System) felé. A gyári előírás a töltés használatára az, hogy kb. minden öt, ún. DC – gyors töltési ciklus (30 perc) után az akkucsomag élettartamának növelése érdekében egy-egy ún. AC – lassú töltési ciklus (4-5 óra) beiktatása kötelező. A DC gyorstöltők, a gyártói beállításuknak megfelelően, csak max. 85%-ra töltik fel az akkucsomagot, viszont az AC lassú töltők mindig 100%-ig megengedik a töltést.

A gyakorlati tapasztalatok azonban azt mutatják: a lítiumion-akkucsomagok számára a kisütést (energiakivétel) kb. 15% határig szabad engedni, míg a feltöltést kb. 80% határig, a cellák belső hőháztartása miatt.

A BMS-elektronika ugyanis nemcsak tiltja a cellák töltését, hanem feszültségki-

egyenlítést is végez. Mindig méri a paramétereiket és ezek alapján dönt. Amennyiben az akkucellák töltöttségi foka eltér, akkor az elektronika elindít egy ún. ellenkompenzálási folyamatot. Azaz töltéskor egyes cellákból átirányítja a már tárolt energiának egy kis részét (hődisszipáció) egy ún. „balanszer impedancián". Így ezek a cellák lassabban töltődnek, mint az alacsonyabb töltöttségi szinten levők, melyek idővel utol tudják érni, így az egész akkucsomag a töltés végén azonos feszültségszintre kerül. Ugyanez a folyamat megy végbe az összes töltöttebb cella esetében is, csak azok töltését nem folyamatosan, hanem kisebb megszakítással korlátozza a BMS.

Normál üzemben, közlekedés során viszont az a gond, hogy egyes cellákban túl sok töltés marad elhasználatlanul, a kiegyenlítetlenséget nem sikerül mindenhol azonos szintre hozni, így ezeket elkezdi kisütni. Ezek a cellacsoportok a normál üzem során valamivel hamarabb érik el a kisütött állapotot, újraindítva a BMS vezérlési ciklusát.

Mivel a BMS-ben lévő elektronika is melegszik, és sok esetben a vízhűtést nehezen és főleg költségesen lehet megoldani, a BMS nem tud akármekkora töltöttségi eltérést kikompenzálni.

Általában a gyártók úgy állítják be a BMS-elektronika szabályozását, hogy 1-2% körüli töltöttségi eltéréseket tudjon kompenzálni (2000–3400 db cella van egy akkupakkban). Így egy DC gyors töltési folyamat alatt elért kb. 8-10%-nyi eltérés kompenzálásához legalább egy tucat lassú töltés kell, mire 1-2%-os lépcsőkben kiegyenlíti a cellák között felhalmozott töltöttségi eltéréseket.

Ezek természetesen csak elvi megállapítások, minden gyártó a gépkocsihoz saját BMS-vezérlést, illetve töltési-kisütési algoritmust állít be. Sajnos ezeket csak a gyári, kimondottan szervizcéllal kiadott (titkosított) dokumentációk tartalmazzák a márka védelme miatt.

Egy „BMS"-rendszer hardverplatformján nagyon bonyolult szoftveralkalmazás fut, amely valós idejű mérési adatok alapján határozza meg az akkucsomagból kivehető energiát, illetve annak a töltéshez szükséges energiafelvételét. Ez általában gyári szabadalommal védett, a hozzáférés nem lehetséges, mivel ez határozza meg a gépkocsi „jóságát", sok más paraméter mellett.

A fejlesztéseknek köszönhetően a lítiumion-akkucellák fajlagos energiatárolása mára megkétszereződött, ami hatással volt a nagyobb egységteljesítményű akkucsomagok fejlesztésére. Minden akkucsomag-elrendezésben két termisztor érzékelőt helyeznek el. Az elsőt a rendszer középpontjában helyezik el, a belső, „termikusan árnyékolt-szigetelt" cellák hőmérsékletének méréséhez (a gyenge hűtés miatt ezek a cellák hamarabb „öregednek"). A másikat a „csomag" szélén a környezeti hőmérséklet méréséhez. Az adatok feldolgozását a BMS-elektronika végzi, mivel a hőmérsékleti adatok fontos elemek az „akkucsomag" hosszú élettartamának garantálásához.

A töltési infrastruktúra

Az e-mobilitást kiszolgáló e-töltőállomások jellemzőit számos szabvány határozza meg mind az üzemeltetési jellemzők, mind a személyes védelem érdekében. Azonban a modelltől függően számos eltérés lehetséges a funkciók és a szolgáltatási lehetőségek szerint. Az elektromos gépkocsik (teljesen elektromos, BEV, illetve hibrid PHEV) által igényelt elektromos energiát a közcélú KIF-hálózatból vételezik, akár a közterületen telepített, akár a saját területen (pl. garázsban) telepített csatlakozási pontról. Ezek általában mind AC-energiát biztosító töltőegységek, egyfázisú (3,7 kW:7,4 kW), illetve háromfázisú (11,0 kW:22,0 kW) csatlakozásról üzemelő berendezések, melyek egy „MODE-3" algoritmus szerint kezelik a csatlakoztatott gépkocsi számára az elektromos energiát egy ún. „T1" vagy „T2" szabványos 5, illetve 7 pólusú dugasz illesztésével. A járművek töltési idejét nem a töltőberendezés határozza meg, hanem maga a gépkocsi, az akkumulátor állapota és más paraméterek függvényében. Az érvényes EU-előírásoknak megfelelően az infrastruktúra számára két technológia rendszeresített:

A közcélú hálózatra csatlakoztatható, ún. AC-töltési eszközök (fali vagy oszlopkialakítással) az alábbi kivitelben:

1. 3,7 kW 230 V, 1x16 A.
2. 7,4 kW 230 V, 1x32 A, valamint 2x7,4 kW.
3. 11,0 kW 3x400/230 V, 3x16 A, valamint 2x11,0 kW.
4. 22,0 kW 3x400/230 V, 3x32 A, valamint 2x22,0 kW.

A 3. és 4. csoport felszereltsége lehet:

- RFID kommunikációs alapú töltésengedélyezés/felhasználóazonosítás,
- RS485 soros hálózati csatlakozással, MODBUS RTU kommunikációs protokollal,
- CAT 6a – RJ45 hálózati csatlakozással, Gigabit ETHERNET TCP/IP kommunikációs protokollal,
- 4G (UMTS) adatátviteli csatlakozással fix IP-címmel,
- Back office OCPP 1.6 vagy OCPP 2.0 kommunikációs interfésszel, ennek szoftveres támogatásával.

A hálózati csatlakozás feltétele (max. kiépítéssel) 3x40 A védelemmel ellátott csatlakozási pont kiépítése a beruházó részéről. Ezen eszközök kb. 4, 6, ill. 8 óra alatt töltik a gépkocsi lítiumion-akkumulátorait a járműbe telepített elektronika szabályozásának megfelelően a CAN Bus adatátviteli csatornán.

A közcélú hálózatra csatlakoztatható ún. DC-töltési eszközök (oszlopkialakítással) – hibás megfogalmazással „villámtöltők" – az alábbi kivitelben:

1. 1x50 kW 1x500 V DC, 80 A – hálózati csatlakozás 3x400V/230V, 3x125 A CHAdeMO csatlakozással, 4 m fix kábellel (japán gyártású gk.).
2. 1x50 kW 1x500V DC, 80 A – hálózati csatlakozás 3x400V/230V, 3x125 A CCS-Combo csatlakozással, 4 m fix kábellel (európai és USA-gyártású gk.).
3. 1x50 kW 1x500V DC, 80 A – hálózati csatlakozás 3x400 V/230V, 3x125 A 1x CHAdeMO csatlakozással, 4 m fix kábellel + CSS-Combo csatlakozással, 4 m fix kábellel.

A hálózati csatlakozás feltétele (max. kiépítéssel) 3x160 A védelemmel ellátott csatlakozási pont kiépítése a beruházó részéről. Általában kell még hálózatfejlesztési adminisztráció is (1 db 250 kVA 20/0,4 kV transzformátor + 1x20 kV hálózati vonali cella + 20 kV hálózati mérőcella + 20 kV hálózati trafócella – ez külön beruházási tétel).

Mivel az elektromos személygépkocsik számára az energiavételezés (töltés) elsősorban kültéren és közterületen történik, az elektromos autók kezelése veszélyes üzem besorolással minősíthető. Ezt a tényt sem a gyártók, sem a forgalmazók nem tudatosítják a vevőkkel.

(A cikk folytatása lapunk novemberi számában lesz olvasható.)

Útmutató tervezési szerződésekhez

Védett helyzetben

A Magyar Mérnöki Kamara a tervezőmérnökök szerződéskötési gyakorlatának támogatása céljából kidolgozta a tervezési szerződésekre vonatkozó útmutatóját. Az útmutató a kamarai tagok számára elérhető szolgáltatások körébe tartozik, kiegészítve az évek óta sikeresen működő jogsegély-szolgáltatást.

Dr. Kiss Péter

A jogsegély-szolgáltatás keretében a kamarai tagoknak lehetőségük van konzultációra a szakmagyakorlásuk során felmerülő jogi kérdésekben gyakorlott jogászok közreműködésével. A jogsegély-szolgáltatás gyakorlati tapasztalatai is rávilágítottak arra, hogy szükség van olyan útmutató kidolgozására, amely a tervezőmérnökök számára támogatást nyújt a megrendeléseik jogszerű teljesítéséhez szükséges szerződések megírásához. „Verba volant, scripta manent" – a közismert közmondás igazsága mellett jogszabályi előírás is, hogy a tervezési szerződéseket írásba kell foglalni. Az előírás kötelező érvénye mellett az írásba foglalásnak több olyan gyakorlati indoka is felsorolható, amely a tervezőmérnököket feladataik teljesítése során védett helyzetbe hozza.

Jelen írásnak nem tárgya azon esetek bemutatása, amelyek az írásbeliség elmaradásából adódnak, s bizonytalan, csupán az emlékezetre hagyatkozó értelmezési vitás helyzeteket teremtenek. Ezeket mindannyian ismerjük. Az írásba foglalás mellett ugyanakkor legalább annyira fontos, hogy jó tartalmú szerződéseket kössünk.

A szerződések tartalmát – tudjuk – sok, a tervezőtől független körülmény is alakítja. Nem mindig kerül olyan helyzetbe a mérnök, hogy a szerződés tartalmát befolyásolni tudja. Számtalan olyan helyzettel találkozunk, amikor egy munka egyoldalúan diktált, a mérnök számára egyértelműen hátrányos tartalmú szerződés aláírásával kezdődik.

A magánjogi viszonyokra az egyenragú felek helyzete lenne jellemző, azonban a mérnökök szerződéses jogviszonyai esetében az egyenrangúság elérése még várat magára. Többször előfordul, hogy egy tervezési feladat szóbeli megállapodással indul, majd valamikor a teljesítés vége felé – vagy sok esetben a teljesítést követően – kerül csak sor az aláírásra. Ezek az esetek is nagy számban magukban hordozzák a viták kialakulásának esélyét. Annak általános érvényű elérése, hogy a munka megkezdése előtt írásbeli szerződés rögzítse pontosan

a vállalt tevékenység teljesítésének valamennyi követelményét, a hazai gyakorlatot ismerve szinte lehetetlen. A Magyar Mérnöki Kamarának mint szakmai köztestületnek ugyanakkor feladata, hogy tagjai szakmagyakorlását minél átfogóbban támogassa. Ösztönözze, hogy a tervezési szerződéseket a tervezési munka megkezdése előtt, az előkészítést követően – amikor már a feladat minden részlete ismert – kössék meg. Nyújtson támogatást abban, hogy a tényleges munkára vonatkozó releváns szabályokat tartalmazó, jogokat és kötelezettségeket pontosan meghatározó szerződéseket írjanak alá. A kidolgozott és a Magyar Mérnöki Kamara honlapján közzétett útmutató magyarázatokat és hasznos tanácsokat tartalmazva ismerteti a tervezési szerződés rendelkezéseit. Az útmutató az egyes szerződések rendelkezésére vonatkozóan szövegjavaslatokat is kínál a szerződéskötés előtt állók számára.

„A jog az élet után kullog" – tanítják a jogászok számára. Ebből kiindulva nem alkotható olyan szerződésminta, amely minden szerződéses jogviszonyban alkalmazható lenne. Az élet sokkal színesebb annál, hogy

A Magyar Mérnöki Kamara honlapján közzétett útmutató magyarázatokat és hasznos tanácsokat tartalmazva ismerteti a tervezési szerződés rendelkezéseit.

azt egyetlen szerződésmintával kiszolgáljuk. Az útmutatóban lehetséges szerződéses rendelkezéseket fogalmaztunk meg, amelyek a szerződésben egy-egy szabályozandó kérdésre megoldást adhatnak. Az útmutató nem pótolja a bonyolultabb szerződéses rendezést igénylő esetekben alkalmazandó ismereteket: ilyen esetben a mérnökök érdekében gyakorlott ügyvéd megkeresését javasoljuk.

Az útmutatónk nem tartalmazza az egyes mérnöki szakterületek sajátos szerződéses rendelkezéseit. A Magyar Mérnöki Kamara szakmai kompetenciájába 21 szakterület tartozik, amelyeket a szakmai tagozatok képviselnek. Mind a 21 szakterület rendelkezik olyan szakterületi specialitásokkal, amelyek 21-féle szerződéses szabályrendszer megalkotását tennék szükségessé. Szándékaink szerint az útmutatónkat folyamatosan fejleszteni kívánjuk, nemcsak az általánosan, minden szakterületen használható, akár alternatív szövegezéssel is elérhető rendelkezésekkel, hanem az egyes szakterületekre jellemző speciális rendelkezések megfogalmazásával is. Várjuk Olvasóink észrevételeit, javaslatait!

HIRDETÉS

BYE-BYE R32 – WELCOME R290

Az F-gáz-törvények változásaira szeretnénk felhívni a figyelmüket! Az egyre szigorodó F-gáz-törvények jelentette kihívásokra többféleképpen reagálnak a világ nagy gyártói.

– Ki lesz a nyertes Európában? Erre a kérdésre már körvonalazódik a válasz! Az R32 vagy a természetes hűtőközegek?
– Mi a természetes hűtőközegekre tesszük a voksunkat!
– A természetes hűtőközegek közül is az R290-re.
– Miért?

Ezen berendezések hűtőközege az R290-es propán, amelyet az extrém alacsony GWP=3 (Globális Felmelegedési Potenciál) és ODP=0 (Ózonkárosító Potenciál) érték mellett kiváló termodinamikai tulajdonságai teszik alkalmassá a –35 °C-tól a +70 °C-ig terjedő előremenő vízhőmérsékleteket megkövetelő alkalmazásokban történő felhasználásra. Üzemi nyomása: 32 °C –36 °C külső léghőmérséklet melletti kondenzáció esetén kb. 15 bar. Az R410A, R32 és R452(4)B... hűtőközegek kondenzációs nyomása lényegesen magasabb, 32 °C–36 °C környezeti hőmérséklet esetén 30-35 bar körül alakul. Ezért garantálható a készülékek hosszabb élettartama és a kisebb teljesítményvesztése magas külső hőmérsékletek esetén.

További előnyök:
Jobbak az EER-értékek és a hűtőközegtöltet is jelentősen kevesebb: pl. egy 65 kW-os R290-es folyadékhűtő töltet mennyisége 2.8 kg, ami 8 kg az R32, ill. 9 kg az R410A esetében.

Az igazán nagy különbség a CO_2-egyenértéknél mutatkozik meg: 0,0084 t az R290 esetében, míg kb. 14 t az R410A esetében, ill. 5 t az R32 esetében! Ezért az R290-es berendezéseknél a tulajdonosnak a jövőben sem kell regisztrációtól, szivárgásvizsgálattól, hűtőközeg-regenerálástól, és az Európa számos országában már bevezetésre került hűtőközeg (HFC)-adótól tartania!

Az esetleges hűtőközegpótlás töredékáron, lefejtés és regenerálás nélkül megvalósítható az R410A, R32... és más mesterséges közegekhez képest.

A természetes hűtőközegek (HC) elterjedését segíti az új nemzetközi szabályozás is:

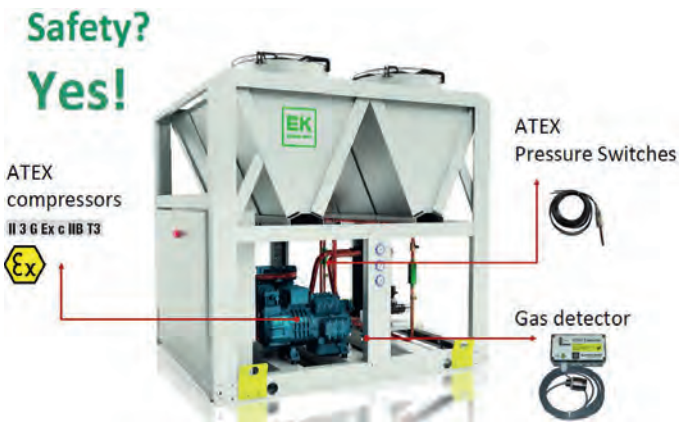
2019. jún. 26-án a nemzetközi IEC szabványügyi testület 60335-2-89:2019 számon felemelte az A3 kategóriás természetes hűtőközegek beltéri hermetikus rendszerekben használható maximális töltetmennyiségét 150 g-ról 500 g-ra. A split rendszerek maximális töltetmennyiségének felemeléséről szóló szabvány pedig már előterjesztési szakaszban van. (http://hydrocarbons21.com)

A maximális töltetmennyiség hűtőkörönkénti (vagy helyiségenkénti pl. VRV/VRF esetében) kiszámítását az R290 esetében is az EN 378-as szabvány hatályos változatai szerint kell elvégezni (ahogy 2004 óta minden típusú! hűtőközeg esetében ezt kell, ill. kellett volna alkalmazni!)

Az R290-nel üzemelő készülékek maximális biztonsággal rendelkeznek az A3-as kategóriájú besorolás ellenére is, ugyanis külön szabvány vonatkozik gyártásukra és a gyártó minősítésére is: ISO 5149-1-2, 2014/68/EU (PED). A maximális biztonságot a fentieken kívül az alkalmazott technológiák szavatolják:

- ATEX minősítésű kompresszorok és nyomáskapcsolók
- IP 54 szeparált kapcsolószekrény IP 65 csatlakozókkal
- ATEX minősítésű szivárgásérzékelő(k)... stb.

Földünk folyamatosan és egyre gyorsuló ütemben melegszik, ezért a még mindig



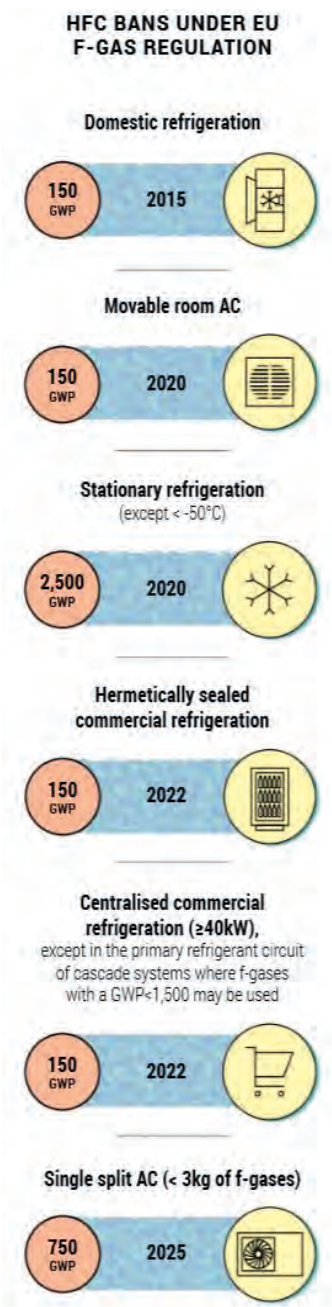
magas GWP-vel rendelkező (GWP=500...800) mesterséges hűtőközegek (HFC-k) pl.: R32, R452B, R454B, R466A... stb. sajnos, csak átmeneti megoldásra szolgálnak, és nem valós alternatívák, mint ahogy a gyártók már el is ismerték (pl. Daikin az R32 esetében, https://www.coolingpost.com), nem beszélve arról, hogy a mesterséges közegek előállítása során számos veszélyes melléktermék is keletkezik!

Szerencsére azonban vannak gyártók (pl. Emerson, Frascold, Euroklimat, Carel, Embraco stb.) és közösségek, akik belátták, hogy vissza kellene térni a kályhához, és ismét a hűtéstechnika hajnalán használatos természetes hűtőközegekhez való visszatérést szorgalmazzák (főleg Európa, Kína és Óceánia) a hűtőközeggyártó lob-

bival szemben (inkább USA, ill. Japán), akiknek olyan ózonréteg-lebontó gázokat „köszönhetünk", mint az R11 (ODP=1!) vagy az R12 (ODP=0,82, GWP=11.000!)

De hagyjuk is a politikai csatározásokat, és mi inkább védjük a környezetet már ma, és ne feledjük, hogy 2021. dec. 31. után az Európai Unió területén 40 kW felett nem használható többé GWP>150 hűtőközeg pl. új telepítésű, hermetikusan zárt kereskedelmi hűtőgépekben!

Szerencsére már van valós alternatíva is, az EUROKLIMAT HERA R290 típusú inverteres hőszivattyúival! A működési tartomány –20 °C-tól +46 °C külső hőmérsékletig terjed. Az igényelt, előre menő vízhőmérséklet standard kivitelben: –15 °C!-tól +60 °C-ig. (opciókkal –30 °C-tól +70 °C-ig). Ezen tulajdonsága mind ipari, mind komfort felhasználásokra ideálissá teszi, főleg, hogy a készülék mindezt A++-os hatékonysággal teszi! A hőszivattyúcsalád jelen pillanatban 35 kW-tól 190 kW-ig áll rendelkezésre.

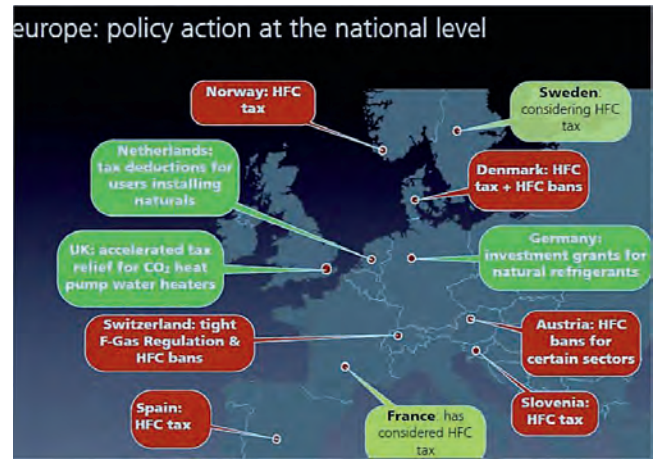


Fontos információk:

Az EN 378 szabvány az A3-as hűtőközegtöltetek (és A2L) beltérben használható emelése miatt hamarosan átdolgozásra kerül, és több könnyítés is várható a készülékelhelyezéseknél. A szakértők azonban felhívják a figyelmet a még mindig erős túlszabályozásra, hiszen míg ezen készülékek alkalmazásánál előírják az ATEX (szikramentes) komponensek használatát kültérben is, ill. a hozzáférés szintjét is szabályozzák!, addig a 11 kg-os! töltetű propán-bután palackokat bárki, szinte korlátozásmentesen használhatja repedezett, elöregedett gumicsővel és csavarhúzós bilincsekkel összekötött kivitelben, nyílt lángos üzemmódban, beltérben is, jellemzően konyhákban, vagy mobil fűtőkészülékekben! Talán ez a felemás szabályozás és a hűtőközeggyártó lobbik érdekei miatt szorult vissza – eddig érdemtelenül – az R290 (propán) hűtőközeg, még a kültéri elhelyezésű hűtőberendezésekből is (bár a mobil klímákban jövőre erőteljesen tér vissza), de a konyhákban, a szobákban, a tűzhelyeken és fűtőberendezésekben ugyanez a „veszélyforrás" elfogadott a mai napig.

A józan, lobbimentes gondolkodás és a természetes hűtőközegek mellett már számos ország tette le a voksát. Svájcban pl. már ma sem használható GWP>150 hűtőközeg az esetek 95%-ában. Németország és a skandináv országok 30-40%-os beszerzési támogatást nyújtanak a természetes hűtőközeggel rendelkező berendezések vásárlásához! Támogatást ad még: Ausztria, a Benelux államok, az Egyesült Királyság, Svájc, Franciaország, Dánia.

2017-es állapot szerint az adót bevezető országok:



A fenti országokon kívül a tavalyi évben már bevezette az adót Franciaország, Lengyelország, Svájc és Szlovénia is!

Az adó összege jelenleg 3 EUR/t CO_2-től (Szlovénia) 50 EUR/t CO_2 (Norvégia) egyenértékig terjed, de nem egységes, és pl. Franciaországban progresszíven évenként emelkedik az adó összege, Dánia pedig nem tCO_2-ban, hanem kg-ban adóztat, míg Spanyolország a GWP-értéket veszi figyelembe az adó kiszabásakor.

Fontos megemlíteni még, hogy a Környezetvédelmi Kutató Intézet (EIA és társult uniós intézményei) 2018. márciusi ajánlásai között megtalálható:

- A3-as természetes hűtőközegekkel szerelt készülékek uniós szintű központi dotációja.
- Split készülékeknél a hűtőközegek 2025-ös GWP>750 tiltása helyett GWP>150-re történő módosítása! (Ha ez megvalósul, akkor az R32 már nem lesz használható splitekben sem!)
- GWP>150 hűtőközegek sürgős tiltása a légkondicionáló szektorban (hőszivattyúk, folyadékhűtők, Rooftopok, VRV-k stb.).

Fentiek miatt a Columbus Klímaproject Kft. szükségesnek látta, hogy Európa legnagyobb és legtöbb R290-es hűtőközeggel működő folyadékhűtő és hőszivattyú gyártójával kereskedelmi szerződést kössön.

Már 2018. második felében, 2019. elején megkezdtük mérnökeink és szerelőink képzését.
Jó ötletekkel, megtakarítási lehetőségekkel, biztonságos üzemeltetési tapasztalatokkal, európai referenciákkal várjuk mérnökök, beruházók, üzemeltetők érdeklődését!

COLUMBUS KLÍMAPROJECT KFT.

Váradi Gábor
Columbus Klímaproject Kft.
műszaki igazgató
Tel.: +3620 983-2991
E-mail: vg@cklima.hu

Horváth Gábor
Columbus Klímaproject Kft.
termékfelelős
Tel.: +3620 262-4704
E-mail: hg@cklima.hu

Nagysebességű vasút és a Tortona/Novi Ligure–Genova vasútvonal

Egy elgondolkodtató költség-haszon elemzés

A 6158 millió eurós beruházásból megvalósuló Tortona/Novi Ligure–Genova vasútvonalról elkészült költség-haszon elemzés eredményei kisebb zavart idéztek elő. A külső és közvetlen előnyök összességében alacsonyabbak, mint a költségek, így megakadni látszik az áruszállítmányozás közútiról mindinkább vasútira való átcsoportosítása. Mindeközben Torinóban épp folyik a Torino–Lione vonal elemzése – lássuk, melyek a két tanulmány közötti hasonlóságok?

Salvatore Crapanzano, a Milánói Mérnöki Kamara infrastruktúra- és közlekedési bizottságának elnöke

A Tortona/Novi Ligure–Genova vasútvonal költség-haszon elemzésének elmélyítését a Milánói Mérnöki Kamara infrastruktúra- és közlekedési bizottsága szorgalmazta, miután látták, hogy az elemzés pont ellenkező eredményekkel zárult, mint amit számos – a közlekedési témában évek óta jártas – szervezet és egyesület várt. Tavaly január 28-án, Milánóban a mérnöki kamara székhelyére meghívták a téma mintegy 80 szakértőjét, akiknek lehetőségük nyílt eszmecserét folytatni az elemzés elkészítői közül Paolo Beriával és Alfredo Drufucával. A tanulmány világos érvelései, majd pedig a résztvevők írásban feltett közel 40 kérdése ellenére a szakértő hallgatóság nem kapott kielégítő válaszokat. Habár megmaradtak az ellentétes álláspontok, az egyeztetés segített abban, hogy a résztvevők jobban megértsék a kutatásban használt módszereket és eredményeket. Tekintettel a téma fontosságára, az együttműködést rögtön kiterjesztették a Genovai és a Torinói Mérnöki Kamarákra is, majd a CROIL (Lombardia Mérnöki Kamaráinak Regionális Értekezlete) segítségével a FROIL-ra (Liguria Régió Mérnöki Kamaráinak Szövetsége), illetve a FIOPA-ra (Piemonte és Valle d'Aosta Mérnöki Kamaráinak Régiók közi Szövetsége) a célból, hogy mérnökök és civilek egyaránt teljesebb képet kaphassanak a különböző kérdéses pontokról.

Milyen tényezők tartják bizonytalanságban Olaszország infrastrukturális politikáját?

Objektíven szemlélve, az áruszállítmányozás Olaszországban egyre kevésbé kiegyensúlyozott. Minden évben kimutatják ezt az év végi összegzések, illetve nap mint nap tapasztalja az, aki az autópályákon látja a hosszú áruszállító kamionsorokat. A Tortona/Novi Ligure–Genova vonal esetében érdemes a kiindulási helyzet pártatlan elemzésével kezdenünk. A Pó-síkságon lévő gyárakba vagy kereskedelmi cégekbe tartó számos áru konténerekben, nagy hajókon érkezik Keletről. Ezek, miután átkelnek a Szuezi-csatornán, nem Genova felé veszik az irányt (ahol kiköthetnének), hanem utaznak még néhány napot, hogy a Gibraltári-szorost elhagyva elhajózzanak Portugália és Franciaország partjai mellett, majd végül kiköthessenek Hollandiában, Rotterdam kikötőjében, amely egymagá-

KÖZÉPPONTBAN

A Tortona/Novi Ligure-Genova vonal az új olasz nagysebességű vasútvonal, melynek célja, hogy Genova kikötőinek vasúti összeköttetését erősítse Észak-Olaszországgal, illetve Közép- és Észak-Európával. A Milánó-Genova tengely (Core Network Corridor Reno-Alpi) a legjobban iparosodott területeket köti össze. A fejlesztések középpontjában egy új, 53 km-es, nagysebességű, dupla sínpárú vasútvonal létrehozása áll Genova és Tortona között, amely összeköttetésben van a Milánó-Genova és az Alessandria-Novi Ligure vonallal.

ban több mint 14 millió TEU-t (egységnyi konténert) mozgat egy évben, körülbelül a dupláját annak, amit az összes olasz kikötő együttvéve. Tehát a Pó-síkságot több okból is jobban kiszolgálják a távoli északeurópai kikötők, mint a közeli ligur kikötők. Miközben a kereslet az ilyen formájú közlekedésre egyre nagyobb, a Tortona/Novi Ligure–Genova vonal költség-haszon elemzése a maga eredményeivel mindenkiben megütközést kelt. A tanulmány szerint az áru esetében a közvetlen haszon (a vasúti szolgáltatás alacsonyabb költsége és a rövidebb utazási idő) és a külső haszon (környezet, baleseti gyakoriság, torlódások) együttvéve alacsonyabbak, mint a költségek (az építési költségen túl gondoljunk itt az államnak befolyó kisebb fogyasztási adóra, valamint a kereskedőknek befolyó csekélyebb autópályadíjra). Az elemzés például nem számol azzal, hogy a Rotterdamban befizetett adó-eurómilliárdok Hollandiában maradnak, míg mindez Olaszország haszna lehetne, ha Genovában fizetnék be. A tanulmány negatív értelemben használja ezeket a megállapításokat, abból a tényből kiindulva, hogy a vasúti infrastruktúra-fejlesztés állami adóból valósul meg, amely ugyanakkor nagy hasznot húz a közúti közlekedésből is (személy- és áruszállításban egyaránt), de mint tudjuk, nehezen is lehetne ez másképp. Ezzel azonban pont annak a műnek a megvalósulását gátolja, ami hivatott lenne az áruszállítmányozás módját közútiról mindinkább vasútira változtatni, és amely változás a genovai kikötő működése szempontjából is alapvető fontosságú lenne. Ez is alátámasztja, hogy az alapos és hosszú távra vetített gazdaságpolitikai elemzés alapján meghatározott stratégiai fontosságú projekteknél a költség-haszon elemzés igen hasznos: a többféle lehetséges megvalósítás közül kiválasztja azt, amelyik a legjobb költség-haszon egyensúlyt mutatja a közösség és az érdekelt terület szempontjából, de nem feltétlenül alkalmas az adott lehetőség értékelésére.

> Az „új” Torino–Lione vonal jó elhelyezkedésű transznacionális vonal is: lehetővé teszi a közúti szállítmányozás hatékony alternatívájának kiépítését. ”

A Tortona/Novi Ligure–Genova vonal ellentmondásossága

Olaszország, mint minden más európai ország, azon igyekszik, hogy a nagy távolságú közlekedése 30%-át közútiról vasútira helyezze át 2030-ig (majd 2050-ig az 50%-át), kihasználva a két közlekedési ágazat közti lehetséges együttműködést. A fő útőeret megtestesítő transzeurópai közlekedési vonal (TEN-T) csak része egy még előretekintőbb víziónak: egy olyan multimodális folyosó kiépítésének, amely képes egyesíteni az Európai Unió egész földi, tengeri és légi közlekedését. Ha Olaszország nem venne részt ennek a célnak az elérésében, akkor nemcsak nehéz helyzet elé állítaná a szomszédos országokat – amelyek egyébként tevékenykednek a saját transznacionális hálózatuk létrehozásán –, hanem kizárná magát egy olyan alapvető pozitív folyamatból, amit hosszú ideje szorgalmaznak különféle európai irányelvek, és amire hosszú ideje jelentős támogatásokat folyósítanak. A piac az áru számára legkedvezőbb útvonalat választja, és a „síksági vasút” (amely mérsékli a szintkülönbséget, illetve a távolságot, és lehetővé teszi, hogy hosszabb és nagyobb tömegű vonatokat használva csökkentsék az egy szállítmányozott egységre jutó költséget) végre versenyképességet tudna biztosítani egy fontos nemzetközi, már létező vasúti irányelvnek. Ez a versenyképesség azonban függ a vonal összes problémájának megoldásától, hiszen nem tanácsos, hogy a tanulmány csak ennek az egyetlen, módosítani készült Tortona/Novi Ligure–Genova szakasznak a teljesítménybeli különbségeire szorítkozzon.

A beruházási költség módosítása

A Genova mögötti hegyeken át húzódó Tortona/Novi Ligure–Genova vonal megépíté-

si költsége hozzávetőlegesen 6180 millió euró (amiből 4636 millió a tényleges költség). Ha egy vasútvonal hasznos élettartamát 60 évnek tekintjük, akkor elfogadható, hogy 30 éves időtávlatban, a vonal karbantartási költségeit is beszámítva a tanulmány 50%-ban határozza meg a maradványértéket. De ugyanez nem érvényes az alagút esetében, melynek hasznos élettartama – a becslések szerint (legalább) 120 év, és így 30 évvel számolva nem 50%, hanem hozzávetőlegesen 25% a figyelembe vehető amortizáció. Az alagút építési költségének maradványértéke tehát magasabb, és az elemzés szerint ez közel egymilliárd euróval csökkenti a figyelembe vehető beruházási költségeket.

A ráfordítások közül csak az olasz adózást terhelő összegeket kell figyelembe venni, míg például a fogyasztási adó (amit 895 millió euróra értékelnek) elmaradása igazából állami hozzájárulásnak tekinthető, mivel az államnak pont azért nem folyik be ez az összeg, hogy megvalósulhasson a közúti forgalom mérséklése. Abból az összegből tehát, amit az autópálya-üzemeltető kereskedelmi képviseletek az autópályadíjon veszítenek (kb. 864 millió euró), a pénzügyi terheket és a várt profitra vonatkozó összeget nem lehet a beruházás terheként figyelembe venni. Ezzel az összességében 1769 millió eurós költség még legalább további egymilliárd euróval csökkenthető.

Hogyan lehet folytatni a megkezdett vizsgálatot?

A Torinói Mérnöki Kamara és az északnyugati megyék között érvényben lévő keretmegállapodás értelmében már folyamatban van és hamarosan publikálják is az új Torino–Lione vasútvonal költség-haszon elemzésének további analízisét. De melyek is az alkalmazott módszerből és néhány specifikusságból adódó hasonlóságok, illetve a jelentős különbségek a két költség-haszon elemzés között?

A költség-haszon elemzés elkészítői ebben az esetben is arra a következtetésre jutottak, hogy „a szállítmányozás módjának átcsoportosítása közútiról vasútira társadalmilag nem hatékony", mivel a számításba vett költségekből (vagyis az állam fogyasztásiadó-bevételéből, illetve az autópálya-üzemeltető kereskedelmi képviseletek autópályadíj-bevételéből) összességében nagyobb hasznot lehet kovácsolni, mint amilyen – egyébként szintén jelentős – előnyökkel a beruházás járna (gondoljunk a környezetre, a közúti közlekedés biztonságosságára, valamint a torlódások elkerülésére). A költség rovatnak azonban mindenképpen mérséklődnie kellene, ha hosszabb időre előrevetítve és arányosan visszaosztva szemléljük az előnyök sorát, a költségeket, illetve a gazdasági teljesítmény mutatóit a projektre vonatkozóan. Nem beszélve továbbá a beruházás hasznos élettartamáról, amely csak az alagút miatt (legalább) 120 év, illetve gondoljunk mindarra a fogyasztási adóra, amitől az állam elesik az üzemanyag miatt (1,002 euró/liter a benzin és 0,881 euró/liter a gázolaj esetében) túl az autópályadíj-költségeken, amit az autópálya-infrastruktúrát üzemeltető kereskedelmi képviseletek veszítenek a közúti szállítmányozás visszaszorítása miatti kilométer-csökkenéssel. Elfogadható, hogy azt gondoljuk, a tanulmányból leszűrhető megállapítások alapján mintha lenne valamiféle (szándékos vagy nem szándékos) kétértelműség. A két elemzés, habár figyelemre méltó aprólékossággal dolgoz ki néhány részletkérdést, a közlekedéstechnikai stratégiai céloknak és a környék élhetőségi szolgáltatásának vizsgálatával ellentmondó eredményekre jut, illetve hiányoznak belőle a kérdésre vonatkozó szcenáriók, azzal az indoklással, hogy „nem állt rendelkezésre olyan tanulmány vagy modell, amire alapozni lehetett volna a hasonlóságokat".

Európai szinten kezd kibontakozni egy olyan létfontosságú politikai együttműködés, amelynek nem célja ideológiai szempontok alapján drasztikusan csökkenteni a közúti szállítmányozást, hanem arra törekszik, hogy logikus és megvalósíthatósági szempontok alapján alternatívát nyújtson a közúti közlekedési hálózat kapacitásának folyamatos növelési igényére, a legjobban kihasználva a létező vagy megfelelően fejlesztett vasúti hálózatban rejlő lehetőségeket. És ez a vasúti hálózat lenne az alappillére a nagy távolságú áruszállítmányozásnak. A jelenlegi, fenntarthatatlan mértékben növekvő közúti szállítmányozásnak nem kellene teljesen lecsökkennie, hanem két, jól körülhatárolt területen kellene újraszerveződnie: a nagy távolságokon, ahol a közúti közlekedési eszközök kevésbé versenyképesek, illetve a jelentős városi térségekben, ahol rövid időn belül amúgy is új áruellátási módokat kell garantálni, hiszen az internetes vásárlások elterjedésével a szállítási igények óriási növekedése tapasztalható e téren.

Ennek a mai napig gyakorlatilag nem létező nemzetközi összeköttetésnek két várható hatása van. Az első az utasokat érinti, mivel a sokkal gyorsabb összeköttetések lehetősége (mint Torino és Párizs között) nemcsak megváltoztatná a modal splitet (az utazási módok közötti megoszlást) – ahogyan történt ez a Milánó–Róma vonalon is az autó, repülő és vonat viszonylatában –, hanem élénken megnövelné az így összekötött városok fokozódó turisztikai vonzerejét is.

A második az áruval kapcsolatos, hiszen egy ilyen, igencsak versenyképes vonal kialakítása európai szinten radikálisan megváltoztatná egy – gyakorlatilag nem létező – irányelv helyzetét. A fő TEN-T vonalak kialakításával, amelyek megvalósítása európai célkitűzés, nem azt akarják elérni, hogy általánosságban felére csökkentsék a közúti forgalmat – nagyravágyó elképzelés is lenne –, hanem hogy a nagy távolságú szállítást csökkentsék, pontosan azért, mert ezt a típusú közlekedési formát lehetne átcsoportosítani praktikusan, sőt szükségszerűen a transznacionális vasútvonalakra.

E két költség-haszon elemzésből kiindulva a vitát tehát át kell helyeznünk a döntések és beruházások tényleges következetességére, és komplexen, a már kijelölt alapvető irányelvekhez viszonyítva kell szemlélnünk azokat. Az „új" Torino–Lione vonal jó elhelyezkedésű transznacionális vonal is, hiszen lehetővé teszi a közúti szállítmányozás hatékony alternatívájának kiépítését Észak- és Dél-Franciaországból vagy odafelé egyaránt, kikerülve a felesleges útszakaszt Ventimiglia és Genova között a part mentén, illetve onnan visszakanyarodva a Pó-síkságra.

Számokban

Beruházás: 6158 millió euró

A befejezéshez szükséges tényleges költségek: 4636 millió euró

Mellékes költségek, állami források: 1,15 millió euró

Az áru időértéke: 0,5 millió euró/tonnaóra

Az utasok időértéke: 21 euró/utasóra

Az idő értéknövekedésének évi adója: 1,5%

A mérnöki kamara és az építésgazdasági stratégia

Tervezők nélkül nem megy

Az építésgazdaság nem azonosítható csupán a kivitelezői kapacitásokkal: tervezőmérnök nélkül ugyanis nincs építésgazdaság – hívta fel a figyelmet a Rádió Orient stúdióbeszélgetésén Nagy Gyula, a Magyar Mérnöki Kamara elnöke, aki Kun Gáborral és Szántó Lászlóval, a kamara Elektrotechnikai és Épületvillamossági, illetve Tartószerkezeti Tagozatának elnökeivel tekintette át az építésgazdasági stratégia legfontosabb területeit.

A mérnököket közvetlenül érinti például a modern technológiák bevezetése, így a BIM (Building Information Modelling) vagy a design & build alkalmazása, a kötelező felelősségbiztosítás kiterjesztése és „külön, kiemelten érint bennünket a támogatási források kérdése" – mutatott rá *Nagy Gyula*.

A júliusban megjelent kormányhatározat az építésgazdaság általános fejlesztését, az építőanyagok hazai gyártását és a hazai építőipari alapanyag-kitermelés támogatását célzó stratégiáról és a hazai építőipari vállalkozások hatékonyságnövelésére irányuló forrás biztosításáról szól, valamint a stratégiai kérdések mellett az építésgazdaság szereplőinek adható – megnövelt – támogatási keretet is tartalmazza.

Az építésgazdaság a nemzetgazdaság meghatározó szektora – emlékeztetett Nagy Gyula elnök –, ezért is fontos, hogy megfelelő stratégia szerint működjön. A kormányzat lépett, és az idei évben kidolgozott egy olyan stratégiát, amely keretet, általános szabályozást ad az építésgazdaságnak. Segíteni kívánja az alapanyaggyártást, a hazai termékek alkalmazását, de segíteni akarja a vállalkozásokat is, hogy megfelelő hatékonysággal és megfelelő felkészültséggel tudjanak dolgozni. „Fontos, hogy ezek a tevékenységek szabályozott környezetben valósuljanak meg" – húzta alá.

A mai környezetet a felgyorsult változás és a romló munkaerőpiac jellemzi, vázolta a helyzetet *Szántó László,* hozzátéve, hogy a stratégia célja a visszaesett kapacitás ellensúlyozása a hatékonyság növelésével.

Kun Gábor megerősítette: nagy kihívás előtt állnak az építésgazdaság résztvevői, és ez a teljes vertikumra érvényes. Az oktatásban, az alapanyaggyártásban, a tervezésben, a beruházásban részt vevő szakemberekre rendkívül megnövekedett terhelés

Nagy Gyula, Szántó László és Kun Gábor

hárul. Az innovációk, a technikai feltételek és a módszerek területén zajló gyors változások, illetve a szakemberhiány próba elé állítja az építésgazdaság szereplőit. Az MMK elnöke szerint a stratégia alapvető céljainak megvalósításában a mérnököknek, a mérnöki kamarai képviseletnek fontos szerepe van, és meggyőződésük, hogy „mérnökök nélkül ez a stratégia nem tud megvalósulni".

A pályázati kiírásokból látszik, hogy elsősorban a kivitelezés és a gyártás folyamatát próbálják technológiailag fejleszteni – vette át a szót Szántó László –, de ennek a technológiai fejlődésnek a mérnök, a tervező a „kiszolgálója", tehát ő az, aki képes átlátni, alkalmazni a technológiákat. Hozzátette, hogy a kivitelezésben egy fejlettebb technológiával lehet gyorsabb ütemben, optimálisabb anyagfelhasználással időt és pénzt nyerni, viszont sokkal több előkészítést, tervezői és szellemi munkát igényel. A nyugati világban ma már természetes, hogy hosszabb idő kitalálni és megfelelő módon előkészíteni egy projektet, mint megvalósítani. „Nálunk ez még nem így van!" A pályázatok azért is elengedhetetlenül fontosak, hogy a magyar mérnöktársadalom fel tudjon nőni a technológiai fejlődéshez. Mint Kun Gábor megerősítette, a 21. században a tervezés lényegesen drágább, nagyobb szakértelmet, gyakorlottságot igényel, mint akár csak néhány évtizede, az óriási technikai és szellemi háttér pedig költséges. A pályázatoknak gazdaságilag is támogatniuk kellene ezeknek a feltételeknek a megteremtését, mert „e tekintetben jelentős hiátus van". Számukra a számítógépes háttér, a szoftverek és a hardverek beszerzése a fontos, mégpedig folyamatosan, hiszen ezen a versenyképességük múlik, de a humán oldalt is állandóan fejleszteni kell, azaz a képzések is elengedhetetlenek. „Ahhoz, hogy a hazai mérnökvállalkozások versenyképesek legyenek, rendszeres fejlesztésre van szükség" – összegezte.

Szántó László szerint a pályázatoknak biztonságot kellene nyújtaniuk a mérnökirodák számára, hogy hosszú távon, kiszámítható módon tudjanak fejleszteni és működni. Nem az egyszeri invesztáció a megoldás – húzta alá.

A stratégia fontos szerepet szán a BIM és a Design & Build alkalmazásnak, s mint a dokumentumban olvasható, meg kell vizsgálni a BIM használatának célszerű területeit és feltételeit, kötelezővé tételének lehetőségét bizonyos közbeszerzési összeghatár fölött.

A BIM modern, erős informatikai rendszerekkel megtámogatott tervezési módszer. Mint Szántó László fogalmazott, a BIM alapvetően tervezési, projektvégrehajtási keret és szemlélet, magyar fordítása *építési információs modellezés*. Lényegében olyan 3D megjelenítésű adathalmaz, amely végtelen sok tulajdonsággal és lehívható paraméterrel ruházható fel. A BIM viszonylag friss irányzata a tervezésnek – hívta fel a figyelmet –, és nagyon óvatosan kell vele bánni, mert nem szabad elfeledni, hogy ez egy alkalmazás, azaz nem váltja ki a szakmai tudást. „Óriási lehetőséget ad, de óriási felelősséget is ró a szereplőkre." Azt sem szabad elfelejteni – folytatta –, hogy egy nagyobb projekt BIM-modellje óriási adatmennyiséggel jár, egy-egy részlet több száz megabyte lehet, ezt pedig nemcsak előállítania, de fogadnia is tudni kell minden szereplőnek. A BIM egy építésre irányuló szándék – közelítette meg a témát más szemszögből Kun Gábor –, s egy létesítmény teljes életciklusát, több évtizedet képes átfogni. A rendszer folyamatosan változik, alakul, és ebben a hosszú folyamatban mindenkinek megvan a saját BIM-je, mert mindenki mást ért alatta – mutatott rá az egyik jellemzőre a szakember.

Az MMK támogatja a BIM-et, hiszen egyrészt ez a beruházási folyamat egyik meghatározó segédeszköze, másrészt ez a jövő – mondta Nagy Gyula. Ugyanakkor a helyén kell tudni kezelni. Fontos, hogy a beruházás folyamatában valamennyi résztvevő megfelelő módon és információkkal kezelje, az MMK éppen ezért indítja el ősszel a BIM-mesteriskoláját. Beszélt arról is, hogy nagyon sok a tévhit vele kapcsolatban, ezért felhívta a figyelmet arra, hogy a BIM egy eszköz, amely mellé oda kell tenni a háttértudást, az ismereteket, eszközöket. Ugyanakkor nem mindenhol, minden esetben

van helye a BIM-nek – emelte ki –, a fölösleges alkalmazása elvesztegetett energia, ami az eredményben sem mutatkozik meg. A kamara határozott álláspontja, hogy a BIM egy segédeszköz, és nem mindenható alkalmazás. Ha a kormány bizonyos beruházásoknál kötelezővé kívánja tenni a BIM alkalmazását, akkor alkalmassá kell tenni a szereplőket arra, hogy felkészültek legyenek tudásban, eszközben – hangsúlyozta.

Szántó László szerint fontos az is, hogy megismerhetők legyenek az eddig szerzett tapasztalatok, a BIM-modellezésben ugyanis ma még elég erősek a korlátok, szoftveresen vagy akár a különböző szoftverek kommunikációjában. Kiemelte: meg kell ismerni a nehézségeket, de a jövőképet is. „A mesteriskolában ezt kívánja a kamara megértetni a különböző szereplőkkel."

A stratégiában a Design & Build is megjelenik: az a beszerzési módszer, amikor a tervezésre és az építésre egyetlen, közös ajánlatot kérnek. A D&B-vel gyorsítani lehet a folyamatokat – magyarázta Szántó László, ennek azonban vannak kockázatai, hiszen olykor „menet közben" alakul a tervezés, másrészt a tervező és a kivitelező szempontjai nem ugyanazok. A tervező a minőséget tartja szem előtt, míg a kivitelező a költségeket. A módszernek alapvető ellentmondása, hogy a megvalósítónak a költséghatékonyság, az építtetőnek pedig a minél magasabb színvonal a szempontja – erősítette meg Kun Gábor.

A világban is megoszlik a vélemény a D&B-vel kapcsolatban – árnyalta tovább a képet Nagy Gyula. A szisztémában gondot jelent annak a belső kontrollnak a hiánya, ami egy 4 szereplős, tervező-kivitelező-üzemeltető-beruházó érdekcsoport egyeztetésénél megvan. A magyar jogszabályok jelenleg korlátozottan teszik lehetővé a D&B alkalmazását, elsősorban lineáris vonalas létesítményeknél, például vasút vagy autópálya esetében. Ezeknél az építés során számtalan esetben állhat elő olyan helyzet, amit tervezői szinten kell azonnal kezelni.

Nagy Gyula a kamara álláspontját ismertetve úgy fogalmazott: a szervezet a független tervező intézményét tartja fontosnak, mert a független tervező a beruházó megbízottja, és az ő érdekeit képviseli. „Ez garancia lehet arra, hogy jó minőségben, költséghatékonyan készüljön el a létesítmény."

A stratégia előirányozza a kötelező szakmai felelősségbiztosítás kiterjesztésének vizsgálatát, amivel kapcsolatban Nagy Gyula arra hívta fel a figyelmet, hogy jelenleg is létezik kötelező felelősségbiztosítás bizonyos építésfajtánál, s ma a tervezővállalkozások nagy részének van, amit a kamara támogat: az MMK olyan biztosítási csomagot tud a tagjai rendelkezésére bocsátani, amely kedvező keretek között megfelelő biztonságot nyújt. Az elnök leszögezte: a kamara szükséges lépésnek tartja és támogatja a kötelező felelősségbiztosítást. Ugyanakkor át kell gondolni azt is, hogy egy nagy projekt esetében 10-15 szakág jelenik meg a saját felelősségbiztosításával – vette át a szót Szántó László, aki szerint a nagyobb állami építőipari beruházások szerződésének része kellene legyen egy meghatározott felelősségbiztosítás, közvetlenül a projektre vonatkozóan.

Egy másik szempontot felvetve Kun Gábor arra emlékeztetett, hogy a biztosítási költséget be kell építeni a tervezési díjba, amit a piac nem igazán tolerál. Nemcsak a biztosítás, de az elvárások, igények költségeit is be kell tudni építeni a tervezési díjba. Szántó László arra hívta fel a figyelmet, hogy egyes beruházók felismerték: a jól átgondolt, jól előkészített beruházás sokkal nagyobb költségcsökkenéssel jár, mint ha bármely más megoldást választanak. A különböző elvárásokat be kellene építeni a tervezési díjba, mert csak így lehet minőségi munkát végezni. Megjegyezte: régóta fontos témája ez a szakmának.

A stratégia az építésgazdaság számára fontos alapanyagok bányászatát is meg kívánja könnyíteni, előirányozva a vonatkozó szabályok felülvizsgálatát. Ez elsősorban a kivitelezőipart érinti, de a tervező az, aki elsőként találkozik azzal, hogy milyen alapanyagokat fognak felhasználni az építkezés során, és ez a tervek alapeleme is.

Az MMK elnöke szerint az építésgazdasági stratégia egyetlen, de nagy hibája, hogy részterületekkel dolgozik. „Nem átfogó, és nincs szabályozva egy építési folyamatrendszer." Az MMK más szakmai szervezettel közösen már évekkel ezelőtt kidolgozott egy beruházási törvénytervezetet – *Beruházási folyamatok rendszere* (BFR) –, amelynek aktualizált változata tavaly elkészült. A kormánynak átadott dokumentum javasolja, hogy szabályozzák a folyamatot, a résztvevőket, egymáshoz való viszonyukat, felelősségüket, az összeférhetetlenséget. Ezekkel a beruházási folyamatok megfelelő hatékonysággal valósulhatnának meg, s a kamara álláspontja szerint egy jól felépített beruházási folyamat sokkal többet tud segíteni, mint akár a BIM kötelezővé tétele. Az építési folyamatok rendszerét áttekintő dokumentum gyakorlatba történő átültetése óriási jelentőségű lenne, beépítésének pedig helye lenne a stratégiában.

HIRDETÉS

Épületüzemeltetés a császárvárosban

Bankgasse 4–6.

Milyen speciális feladatok és kihívások rejlenek egy olyan diplomáciai épület üzemeltetésében, amely több mint háromszáz éves, technológiai színvonala pedig a múlt század hetvenes éveit idézi? A bécsi magyar nagykövetség gépészmérnök munkatársával jártuk be az impozáns, ugyanakkor meglehetősen korszerűtlen műszaki állapotú épületegyüttest.

Dubniczky Miklós

A művészettörténészek és a diplomaták szerint is a Bécs I. kerületében, a kormányzati negyed szívében található magyar nagykövetség az osztrák főváros egyik legszebb külföldi képviselete. A két épületből álló ingatlan az idők során fokozatosan vált egyetlen palotává: helyét a középkorban még több lakóház foglalta el.

Barokkos pompa

A Bankgasse 6. számú épületet 1692–1694 között a császári építész, *Johann Fischer von Erlach* tervei alapján építették barokk palotává. Az épületet, melynek belső térelosztása alapjaiban azonos volt a mai elrendezéssel, 1747-ben *gróf Nádasdy Lipót* kancellár – *Mária Terézia* hathatós támogatásával, a magyar vármegyék és a szabad királyi városok adományaiból gyűjtött pénzből – vásárolta meg a Magyar Királyi Udvari Kancellária számára. Utóda, *Esterházy Ferenc* herceg (1762-től kancellár) 1766–1767-ben *Niccolo Pacassi* udvari építész elgondolásai alapján teljesen átépíttette a palotát. Az átépítés egyik fontos eleme volt, hogy a gazdag barokk homlokzatot megfosztotta díszeitől, és hűvös, visszafogott tagolásúvá alakította. Az épület belsejében a kétágú, udvari indítású lépcső eltűnt, és helyét a kapubejárattól induló, egykarú feljárat foglalta el. A termeket és a szobákat gazdagon, aranyozott bútorokkal, stukkókkal, gobelinekkel díszítették. A berendezésre költött összeg meghaladta a 400 ezer forintot, melyet a királynő bőkezűsége biztosított. Az első emeleti tanácstermet, amely jelenleg is a nagykövet dolgozószobája, szintén ekkor alakították ki.

A tanácsteremben őrizték azt a padot is, amelyen ülve Mária Terézia a palotában tett első látogatásakor egy pohár vizet ivott a palota kútjából. Ugyancsak az átalakítás idején, 1768-ban helyezték el a kancellár fogadószobájában (ma ez az ún. Pozsonyi te-

rem) *Franz Messmer* és *Wenzel Pohl* hat festményét, melyek a királynő megrendelésére készültek és Mária Terézia pozsonyi koronázásának egyes jeleneteit örökítették meg. A gazdagon berendezett épület ilyen körülmények között méltó elhelyezést biztosított a Magyar Királyság legmagasabb rangú udvari képviselőjének, az udvari kancellárnak és hivatalának, a Magyar Királyi Udvari Kancelláriának.

A Bankgasse 4. szám alatti épület gyakran változó tulajdonosai között találjuk *Jurisics Miklós* horvát főnemest, Kőszeg várának védőjét is. 1673-ban a *Trautson* családé lett a telek, ők 1676 után új palotát húztak fel rá (elképzelhető, hogy ezt is az idősebb Fischer von Erlach tervezte), amelyet 1783-ban a korábbi Erdélyi Udvari Kancellária kapott meg. *II. József* császár rendeletére az erdélyi és a magyar kancelláriákat már 1782-ben egyesítették, s ezt az addig különálló épületek homlokzatának egységesítésével is szerették volna kifejezni. 1783–1784-ben, *Franz Anton Hillebrandt* udvari építész irányításával a két épületet ezért egy síkba hozták. II. József, közvetlenül a halála előtt, mint csaknem valamennyi reformját, visszavonta a Magyar Királyság és Erdély uniójára vonatkozó rendelkezését, és ezzel a két kormányszerv önálló működése újból kezdetét vette.

1848 tavaszán, az első felelős magyar kormány megalakulásával a palota a király személye körüli minisztérium székhelye lett. A második, októberi bécsi forradalom leverése után, 1848 novemberétől különböző osztrák hivatalokat helyeztek el benne, a palota fénye erősen megkopott, a berendezés jó részét is széthordták. 1860-tól újra a kancelláriák, majd a kiegyezéstől ismét a király személye körüli minisztérium működött a palotában. Az utóbbi kormányszerv közvetített a magyar királyi és az osztrák császári hatóságok között, útlevél- és a két ország közötti jogügyeket intézett, ellátta az uralkodói felségjogokkal (kinevezések, rangadományozások, kegyelmezések) kapcsolatosan a Magyar Királyságot érintő feladatokat. A közös minisztériumok (pénzügy, hadügy, külügy) költségvetésének jóváhagyására a magyar és az osztrák parlament 60-60 képviselőjéből alakított delegációk is itt üléseztek bécsi tanácskozásaik alkalmával. 1918 novemberétől a függetlenné vált Magyarország első követségének székhelye is ebben az épületben volt. Ausztria német megszállását, 1938

márciusát követően főkonzulátus, 1945-től különböző elnevezéssel magyar képviseletek, majd 1955-től, Ausztria függetlenné válásától újra magyar követség működött a palotában.

1944 szeptemberében a környéket ért légitámadásban a palota súlyos károkat szenvedett, majd a németekkel menekülő nyilasok magukkal vitték az értékes rokokó és klasszicista berendezés nagy részét. 1950-ben ezen a követségen nyílt meg az első hírszerző-rezidentúra: hat év alatt tíz hasonló szervezeti egység alakult világszerte, melyek a külképviseleti szervek fedése alatt végeztek kémtevékenységet. 1956-ot követően a rezidentúrák fokozatosan felhagytak működésükkel.

Az épület 1978-ban megkezdődött teljes felújítása 1997-ben fejeződött be, és az épületegység visszakapta eredeti szépségét.

A csillogó felszín alatt

„Egy impozáns, régi épületről beszélünk, amelynek korábbi felújítása – bár igen hosszú ideig tartott – sajnos nem volt túlságosan sikeres. Amikor az ember hibákat javít, és szinte naponta végez valamilyen akut karbantartási tevékenységet, számtalan kivitelezési problémával találja szemben magát, láthatja, milyen minőségű munkát végeztek az akkori szakemberek. A ház fűtési rendszerét például ad hoc bővítették, a vízcsöveket nem szigetelték, a falba vésett villamos vezetékek alumíniumból készültek, a követségi lakásokban újabban rendszeresek a dugulások. Ez egy gyönyörű kis kastélyépület, ami azonban a hatvanas–hetvenes évek elavult műszaki-technológiai színvonalát képviseli. Az ingatlan nagyon megérett már egy újabb, átfogó korszerűsítésre" – magyarázza *Szrna Péter*, a követség műszaki és infrastrukturális üzemeltetésért felelős gépészmérnöke.

Az épületegyüttesnek ma mintegy hatvan állandó munkatársat kell kiszolgálnia, a bilaterális követségen kívül itt működik az ENSZ/EBESZ-képviselet, a konzulátus, a bilaterális nagyköveti rezidencia, az épület hátsó traktusában pedig az itt dolgozók részére fenntartott, javarészt kétszobás lakások helyezkednek el.

A nyolcezer négyzetméteres, műemléki védettségű követségi épülettől 15 percre a III. kerületben további két lakást tart fenn a képviselet, valamint a Csatornaparton álló, 1998-ban *ifj. Rajk László* és építésztársai tervei alapján felújított – tudományos műhelyként és kulturális intézetként működő –, négyezer négyzetméteres Collegium Hungaricum (Bécs, Hollandstrasse 4.) épületét.

„Egy szóban összefoglalva: karbantartás, karbantartás, karbantartás. Ha állagmegóvásról vagy épületüzemeltetésről beszélünk, szinte nem múlik el úgy nap, hogy ne kelljen valamilyen gyors beavatkozást tenni, legyen szó akár a távfűtési rendszer elemeinek javításáról, akár a légtechnikáról vagy éppen a villamos hálózatról. Utóbbi lényegében csak az ENSZ/EBESZ-képviseleti és a konzulátusi épületrészben működik megbízhatóan, miután nemrég részleges felújításon estek át. A gépészeti és közműrendszerek elavultságát pedig jól jelzi, hogy rendszeresek a csőtörések, és gyakoriak a távfűtéssel üzemelő épület fűtési körének kisebb-nagyobb meghibásodásai – az utóbbi időben kellett kicserélni a rendszer központi egységét, hőcserélőjét, nemrég pedig a nyomásfokozó biztonsági szelepét."

A Debreceni Egyetem Gépészmérnöki Karán végzett Szrna Péter felügyelete alá tartoznak az épület gépészeti és közműrendszereinek üzemeltetése és hibafelügyelete mellett a tűzjelző és tűzoltó készülékek is. Aki Ausztriában épületüzemeltetési területen dolgozik, évente úgynevezett „tűzvédelmi felelős" vizsgát kell tennie, amelyen számot ad a különféle oltókészülékek kezeléséről, felügyeletéről, a menekülési útvonalak biztosításáról, arról, hogy vészhelyzetben hogyan kell kommunikálni a tűzoltókkal.

Rekonstrukció előtt

„A követségek világszerte különleges státuszú épületek – mondja Szrna Péter –, nincs ez másként a Bankgasse 4–6. alatti házak esetében sem. Az ingatlanegyüttes diplomáciai terület, ahová csak engedéllyel lehet belépni, a helyi hatóságoknak itt jóformán semmiféle fennhatóságuk nincs. A szigorú osztrák tartományi műszaki-biztonsági előírásokat azonban így is maradéktalanul be kell tartanunk. A követségen egymást érik a különféle rendezvények – fogadások, kiállítások, ünnepségek –, ám miután tulajdonképpen magyar területen vagyunk, az engedélyező vagy felügyelő hatóság emberei hozzánk nem jöhetnek ellenőrizni.

A hatóságoknak ugyanakkor évente kötelező jelenteni például az elektromos hálózat érintésvédelmi felülvizsgálatát, ami abból áll, hogy átveszik tőlünk az osztrák vállalkozó által kitöltött, aláírt nyomtatványokat. A hatósági megfelelések, jelentések éves, kétéves kötelezettségek, és itt Ausztriában az otthoninál jóval szigorúbbak a szabályok. Évente szükséges a légtechnikai, elektromos és tűzoltó készülékek, illetve tűzjelző berendezések felülvizsgálata, és az előírások szerint kétévente kell ellenőriztetni a tűzcsapokat. Sőt, az összes olyan tűzjelző berendezést, ami az épület rendezvényterein helyezkedik el, elvileg be kellene kötni a tűzoltósághoz. De ez is egyfajta joghézag, hiszen magyar területet kellene bekötni a bécsi tűzoltóság központjába... További specialitásuk a nagykövetséghez tartozó épületeknek, hogy négy különböző helyszínről beszélünk – követség, két lakás, a Collegium Hungaricum és az ENSZ/EBESZ-rezidencia egy szomszédos, az olasz követségnek is otthont adó épületben –, ahova négyévente más diplomaták érkeznek, cserélődnek a munkatársak is, ebből adódóan a lakások esetében szinte állandó rotációban folyik a helyiségek renoválása, tisztasági festés, bútor- és szerelvénycserék stb. Az átkosban még szinte minden szakmának akadt itt képviselője, az épület pinceszintjén jól felszerelt asztalos-, lakatos-, festő- és villanyszerelő-műhelyek üzemeltek, akkoriban három portánk működött, némelyik 0–24 órás üzemmódban, fegyveres őrséggel, a rendezvényeket külön pincérek, szakácsok és egyéb kisegítő személyzet szolgálta ki. Amikor 2005-ben a konzulátusra kerültem, még akkor is nyolc technikai és adminisztrációs munkatárs dolgozott itt, ma a portással együtt mindössze négyen látjuk el az épületüzemeltetési feladatokat."

Az 1997-ben befejeződött nagyobb felújítási program óta többször napirendre került az épületegyüttes újabb rekonstrukciója, de végül egyik beruházásból sem lett semmi. Tervekből persze ma sincs hiány, Szrna Péter szerint 2022 a legújabb dátum, amiről ma beszélnek; ha ezúttal zöld utat kap az új rekonstrukciós elképzelés, a terveztetéssel és az engedélyeztetési folyamattal végre elstartolhat az ingatlan három évre saccolt, pincétől padlásig tartó, teljes körű felújítása. „Az egyik legnagyobb gond, hogy nem állnak rendelkezésre az eredeti tervrajzok, nincs pontosan felmérve az épület, így nem tudjuk, hol mennek a csövek és vezetékek. Az új felújítási tervekből láttam már foszlányokat, az épületek eredeti, XVIII. századi fényét kívánják majd visszaállítani, hozzányúlnak a tetőszerkezethez és a belső nyílászárókhoz, valamint teljes gépészeti és elektromos korszerűsítésre kerülhet sor. Ha a jövőt tekintjük, kizárólag intelligens épületfelügyeleti rendszer telepítésében érdemes gondolkodni. Olyan rendszerben, amely kontrollálni és vezérelni tudja az épületek épületgépészeti és villamossági rendszereit, informatikai hálózatát és az elektronikus berendezéseket, kapcsolatban áll a ház biztonságtechnikai és tűzvédelmi rendszereivel, valamint jól programozható és távkapcsolatban is irányítható, vagyis amellyel ez a több mint háromszáz esztendős épületegyüttes is végre megérkezik a huszonegyedik századba."

[A cikk elkészítéséhez a bécsi nagykövetség munkatársai nyújtottak nélkülözhetetlen segítséget. Az épületek rövid történetét bemutató cikkrészlet forrása a Bécsi Posta című időszaki lap 2015. januári írása. – A szerk.]

HIRDETÉS

A JÖVŐ HŐSZIVATTYÚJA MEGÉRKEZETT!

Környezetbarát, természetes hűtőközeg!

R290

Működési határok:
Levegő: -20°C-tól +45°C-ig
Víz: -15°C-tól +60°C-ig (opciókkal: -30°C-tól +70°C-ig)

Nem kell regisztráció, szivárgásvizsgálat, lefejtés, regenerálás, és nem lesz hűtőközeg adó sem!

Hőszivattyúk és folyadékhűtők természetes hűtőközeggel: 5 kW-tól 1000 kW-ig. Kérje ajánlatunkat!

COLUMBUS KLÍMAPROJECT KFT.
2142 Nagytarcsa, Pesti út 15. • +36 28/588-555 • kivitelezes@cklima.hu

Födémfüggesztés felső gerendarács alkalmazásával

A MOME új campusa

Szeptemberben nyitotta meg kapuit a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem (MOME) új campusa. A 25 ezer m^2-es épületet és 15 ezer m^2-es közparkot magában foglaló, 2014-ben megkezdett projekt minden bizonnyal az évtized legnagyobb fejlesztése a hazai felsőoktatási intézmények terén. Csillag Katalin építésztervezővel (3h Építésziroda), Kalkopulosz Attilával, a tartószerkezeteket építő cég vezetőjével (Moratus Kft.), valamint Puskás Balázs (Terraplan `97 Mérnökiroda Kft.) és Kasza Tamás (Propontis Kft.) statikus tervezőkkel beszélgettünk a nagyszabású, 21,4 milliárd forintból megvalósult beruházásról.

Madácsy Tamás

A nemzetközi szinten is elismert dizájn- és kreatív egyetem campusának fejlesztése már két évtized óta napirenden volt, jórészt a korábbi rektor, *Kopek Gábor* kitartó erőfeszítésének köszönhetően, aki a fejlesztés koncepciójának kidolgozását is vezette. Az alkotóműhelyeknek, innovációs és kutatási központnak, kiállító-, közösségi és reprezentációs tereknek is helyet adó épületegyüttes három ütemben készült el. Ezek sorában az első a 2016 tavaszán átadott Műhelyház (MOME ONE), amely az anyagmegmunkáló műhelyeknek ad otthont. A 2400 négyzetméter alapterületű épületet *Reimholz Péter* (†2009), *Csomay Zsófia* és *Németh Tamás* tervezte (CET Budapest), és benne több mint félszáz helyiség szolgálja az oktatást.

A 2018 tavaszán átadott Médiaház (MOME TWO) szintén a Csomay–Németh tervezőpáros munkája. A 4000 négyzetméteres, ötszintes épületben 171 helyiséget alakítottak ki: a legkorszerűbb eszközökkel felszerelt hang- és filmstúdió mellett itt találhatók az ugyancsak 21. századi igényeknek megfelelő alkotóműhelyek és kiállítóterek is. A Médiaház léptékét és felszereltségét jól érzékelteti, hogy a benne lévő technikai eszközöket és tereket egyidejűleg mintegy kétszáz hallgató használhatja.

Az első két ütemet követően a beruházás harmadik ütemében felépült akadémiai épületek tervezése a nyilvános építészeti tervpályázaton nyertes 3h Építésziroda vezetőinek, *Csillag Katalin* és *Gunther Zsolt* építészek nevéhez fűződik. „Az általunk megtervezett épületek szoros együttműködésben öltöttek formát a MOME Lab által javasolt elképzelésekkel. Az egyetem campusfejlesztésének e kiemelt szellemi műhelye, kreatív közössége gondolkozott víziókról, funkciókról, az oktatás mibenlétéről, és amit szavakban elmondtak nekünk, azt igyekeztünk térben megvalósítani, összhangban az épület funkcionális programjával – mondja Csillag Katalin. – Az alapképzés során például elsősorban az egyéni munkavégzésen van a hangsúly, míg a mesterképzés folyamán inkább a közös projektek kerülnek előtérbe, amikor például egy fotós, egy építész és egy média szakos kell, hogy együtt dolgozzon.”

Az Innovációs Központ (MOME UP) több mint 6000 m² területű épületének földszintjén és az első emeleten lévő könyvtár a hallgatókon kívül az érdeklődők előtt is nyitott. Ebben az innovációs épületben 35 iroda és három tárgyalóterem van, s többek között itt kapott helyet az egyetem DLA-képzése is. „Az épület belső átriumának kialakítása egy szintenként 90 fokban elforduló, kettős lyukrendszer által létrehozott tér, amely minden helyzetben más átlátást enged meg. Transzparencia jött létre, ahogy ezt a belső helyzetet horizontálisan és vertikálisan is átlátjuk, viszont kívülről érdekes, félig-meddig zárt megjelenésű a ház. Az innovatív környezet megteremtése, az intenzív egymásra figyelés érdekében a külső környezet valamelyest tudatosan ki lett zárva – fejti ki az építész asszony. – Természetesen ilyen impozáns környezetben nem lehetett cél, hogy zárt épületet alkossunk; fontos volt, hogy bejusson a természetes fény, ugyanakkor mégsem egy hagyományosan megvilágított épület készüljön el." A környezettudatosság jegyében az innovációs központ épületének tetejére napelemek kerültek, és a helyiségek többségében is mennyezeti hűtés-fűtést alkalmaztak. Gépesített légkondicionálás kizárólag a legszükségesebb terekre korlátozódik.

A homlokzat belső héját alkotó, nagy üvegfelületű nyílászárókat egy külső, kopolitüveg héj fedi, amelynek sávosan elhelyezett, homokfúvott panelei gondoskodnak az épületbe jutó fény szabályozásáról. Így árnyékoló funkciója mellett izgalmas látványelemmé is vált. A korábban másodrendű helyzetben alkalmazott megoldást ily módon egyetemi környezetbe ültették át a tervezők.

Az A épület (MOME MASTER) a mesterképzés helyszíne. „A *Farkasdy Zoltán* által 65 éve tervezett, fővárosi védettség alatt álló főépületet meg kellett erősítenünk, át kellett alakítanunk, ezért gyakorlatilag teljesen megújult. Kinézetét illetően változatlan maradt, de minden szempontból korszerű

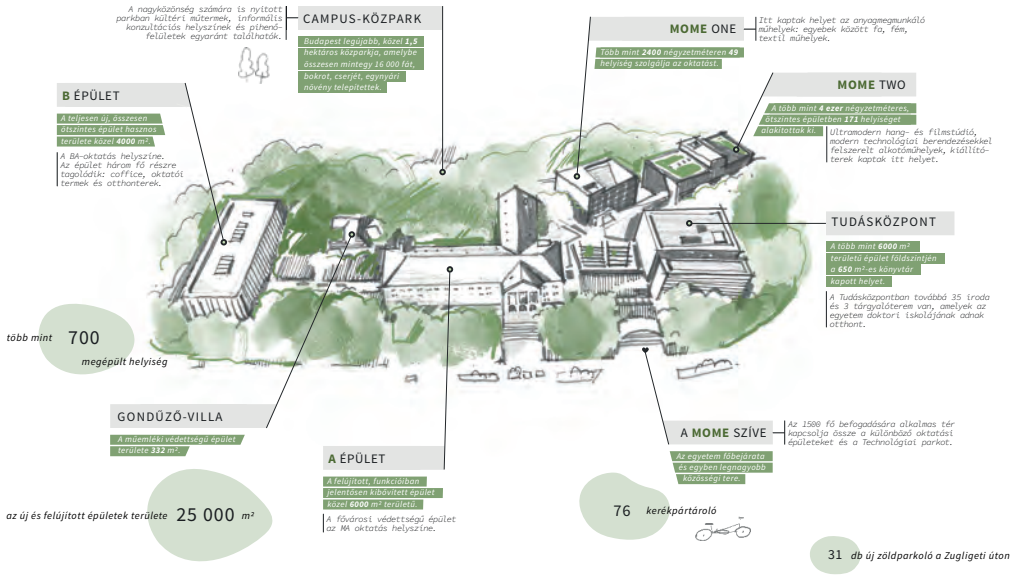
Szabó András okl. építőmérnök, statikus, 1950-2019

Ismét elment egy barátunk, egy kiváló statikus kollégánk. A BME Építőmérnöki Kar magasépítési szakán szerzett diplomát 1974-ben. Acélszerkezeti szakmérnök volt, nagyon kedvelte a különleges szerkezeteket. Tervezett acél-, üveg-, fa- és kompozit szerkezeteket, s természetesen vasbetont is. Olyan, a szakmában is ismert hazai munkái voltak, mint a ContiTech gyár, a Spirál irodaház, a Rác fürdő rekonstrukciója vagy a szegedi Árkád áruház, de tervezett sportcsarnoklefedést Oroszországba, kulturális központot Kínába, és még rengeteg más épületet. Specialitásai voltak az olyan üvegszerkezetek, mint az Allee üveghomlokzata vagy a Nemzetvédelmi Egyetem előcsarnokának üvegfalai. Egyik utolsó munkája volt a MOME most felavatott épületegyüttese, amelynek átadásán már nem vehetett részt.

Csak az hal meg, akit elfelejtenek. András nem csak emlékezetünkben őrizzük majd, munkái révén szelleme és lelke is hosszú időre köztünk marad. (Puskás Balázs)

MOME CAMPUSFEJLESZTÉS

2x TÖBB OKTATÁSI MŰHELY **3x** TÖBB OKTATÓI-HALLGATÓI TÉR **5x** TÖBB KÖZÖSSÉGI ÉS KIÁLLÍTÓTÉR **10x** TÖBB KUTATÓI ÉS INNOVÁCIÓS TÉR



épületté vált" – mondja *Kalkopulosz Attila*. A csaknem 6000 m² területű házban találhatók az oktatók irodái, valamint a rektori és kancellári hivatal. Emellett előadók, szemináriumi termek, valamint hallgatói szolgáltató központ is létesült az épületben. A felsőbb szinteket tágas, egybenyíló otthonterek jellemzik, s az eredeti formájában megőrzött, háromszáz fő befogadására alkalmas auditóriumba modern hangrendszer és vetítőeszközök kerültek, melyek akár filmbemutatóra is alkalmassá teszik a termet.

A campus korábbi, jelen fejlesztés során elbontott B épületének helyére az alapképzés helyszínéül szolgáló új B épület (MOME Base) került. A 4000 négyzetméteres, a mélyföldszinttel együtt ötszintes épület szerkezeti megoldása nemzetközi viszonylatban is igen különleges. „Tervezésekor a campus területét körülvevő villakörnyezetbe illeszkedő, »lebegő« hatású épületet képzeltünk el – eleveníti fel Csillag Katalin. – A három vasbeton magra ültetett, gerendarács szerkezetre felfüggesztett födémek megvalósítását korábbi statikus tervezőnk, néhai *Szabó András* teljes mértékben támogatta." Azáltal, hogy a földszinti homlokzaton nem jelenik meg tartószerkezeti elem, annak körbefutó üvegfelületein át szinte akadálytalan kilátás nyílik az épületet körülölelő parkra. „Hihetetlen kellemes érzéssel tölti el az épület földszintjén

Kasza Tamás, dr. Dalmy Dénes, Kalkopulosz Attila, Csillag Katalin, Puskás Balázs

lévő előadóban tartózkodó szemlélőt, egyfajta nyitott érzetet ad, hogy a szem nem ütközik bele a más épületekben megszokott pillérek látványába. Ráadásul egy kreatív és dizájnegyetemen, ahol a hallgatók építészetet is tanulnak, egy ilyen építészeti megoldás talán a legjobb helyre került."

„Az építészeti koncepció lényege tehát az épület légiessége volt, melyre a statikus megoldás a függesztés, mégpedig egy felső gerendarács alkalmazásával – veszi át a szót *Puskás Balázs*, az elhunyt statikus tervező kollégája és barátja. – A megoldásra váró fő problémát a három magra épülő merevítés jelentette, és az erők magra történő koncentrálása. Ezt a födémek függesztésével sikerült megoldanunk, a függesztést pedig utófeszített monolit vasbeton gerendarendszerrel vittük vissza a középen elhelyezett merevítőmagokra. Ez a technológia a hídépítésben gyakori, a magasépítésben azonban viszonylag ritkán alkalmazott. Az itt betervezett függesztés miatt elhagyható homlokzati pillérek viszonylag korszerű elve új lehetőséget ad az építészeknek. Ha szintenként konzolokkal valósítjuk meg ezt, az nagy gerenda- és födémvastagságot követelt volna meg, ami miatt éppen az épület légiessége veszett volna oda" – magyarázza a statikus szakember. „A kiviteli terven megadott megoldást a tervezőkkel egyeztetve, alulról építve, a függesztés beépítéséig a zsaluzat benntartásával készítettük el" – teszi hozzá Kalkopulosz Attila, a Market Zrt. leányvállalatának, az épületek szerkezetépítését végző Moratus Kft.-nek az igazgatója. „A feszítési és statikai tervek összefésülésénél számos különleges feladatot, specifikus részletet kellett megoldanunk, ugyanis az építéstechnológiai tervezés általában kimarad a tervezésből, ezért számos, a feszítés- és statikai tervezőkkel folytatott egyeztetésre került sor. Így találtunk megoldást mind a munkahézagok, mind a kivitelezés és a betontechnológia, valamint az építéstechnológia folyamatát illetően" – összegzi az építőmérnök, hozzátéve, hogy igen szoros határidővel kellett megoldaniuk a kivitelezési feladatokat. „A gerendarács elkészítése a nyári időszakra esett, emiatt a hőség okozta zsugorodásból adódó problémákra is figyelni kellett" – teszi hozzá *Kasza Tamás*. „A hosszú projekt során a campusban végig oktatási munka zajlott, ami megszabta a felvonulási terület adta lehetőségeket. Ráadásul a kivitelezés folyamatában számításba kellett venni a budai környezet forgalmas útjain az építőanyag szállítását, pontos érkeztetését is, hiszen a gerendarács betonozásakor a betonkeverő teherautóknak percre pontosan kellett a helyszínre érniük, ellenkező esetben nem lehetett volna összedolgozni az anyagot."

Az egyetem főbejáratát és a három oktatási épületet (MOME A, B és UP) a föld alatt kialakított MOME GROUND köti össze a Zugligeti út mentén. Az egyetem új közösségi tereinek helyszíne 1500 fő befogadására lett alkalmas, és a tervezés során ügyeltek arra, hogy a talajszint alá került terek is természetes fényt és szellőzést kapjanak.

A campus területén másfél hektáros közpark létesült, amelybe csaknem 16 ezer új növényt telepítettek. „Az építkezés során ráadásul minden ott élő fát és cserjét is megőriztünk. Igen jó döntés eredményeként az oktatási intézmény kerítését lebontották, így bárki besétálhat, tehát a zöldterület egy valóban élő közparkká vált" – emeli ki Kalkopulosz Attila.

HIRDETÉS

Újdonságok, érdekességek, előadások, bemutatók, magyar és külföldi projektek a dekor és ipari padlóburkolatok világából

2019.12.12
LURDY HÁZ

Regisztráljon a honlapon!
www.floorexpo.hu

Moszkvai és minszki jéghoki- és futballstadion magyar mérnöki közreműködéssel

Dupla Dinamo

A türkmenisztáni repülőtér fejlesztése során a kétszer görbült felületek tervezésében szerzett tapasztalatunknak köszönhetően a német Zambelli RIB-ROOF ismételten bennünket bízott meg 2016-ban elnyert két fejlesztési projektje mérnöki tervezésével. Az egyik a Moszkva belvárosában zajló, a Dinamo Moszkva Sportegyesület által birtokolt stadion és terület nagy léptékű átalakítása, a másik pedig a fehéroroszországi főváros szintén Dinamo nevű csapata otthonának átépítése.

Dr. Toldy Gábor

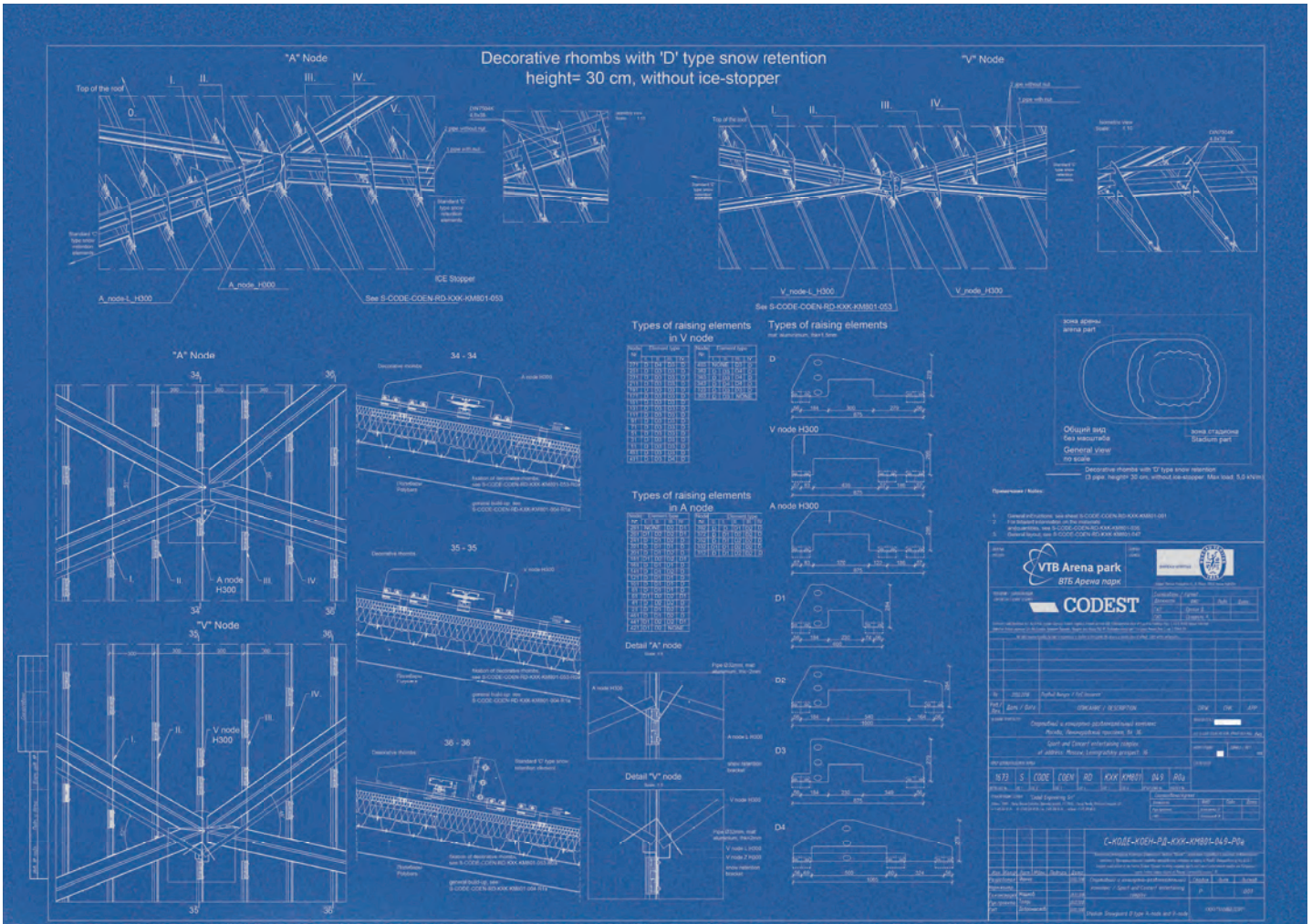
A két projektben nemcsak a név hasonló, hanem az is, hogy mindkét létesítmény tervezése során – az építészek akarata szerint – az eredeti épületek külső határoló homlokzata megmaradt.

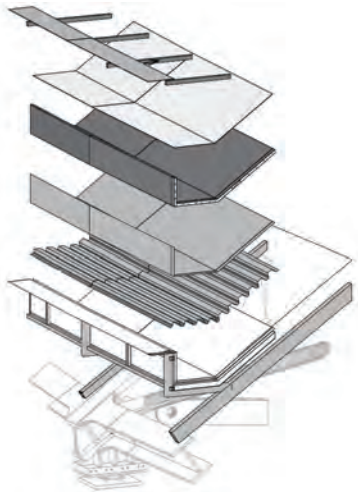
A Dinamo Moszkva komplex stadionja

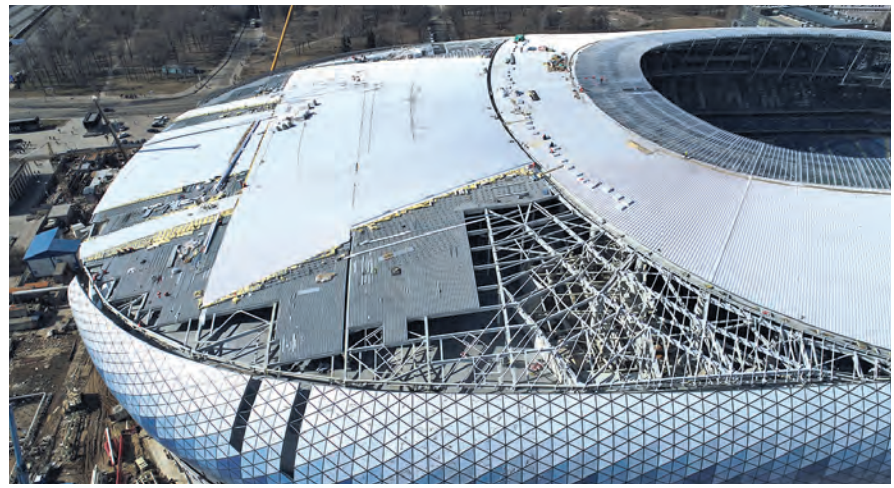
Az eredeti koncepcióterv elkészítését nyílt nemzetközi pályázaton – a korábban magyarországi irodával is rendelkező – *Erick van Egeraat* irodája nyerte el. A tervezési program szerint a jéghokicsapat és a futballcsapat egy tető alá kerül. A végső megjelenés terveit az amerikai MANICA iroda készítette. A hosszanti tengelyen elhelyezett, 27 ezer főnyi befogadóképességű, nyitott futballstadion előtt, keresztben helyezték el a 12 ezer főt befogadni képes, zárt jéghokicsarnokot. Ez az alaprajz aszimmetrikus tetőkialakítást eredményezett, amelyet a tervezők kétszer görbült felületűnek álmodtak meg. A hossztengelyen szimmetrikus tető a homlokzatba átfordulva adja az épület külső burkolatát. A tetőn és az új homlokzatfelületen egységesen jelenik meg a gyémántmintázat. Feladatunk a teljes acélszerkezet átnézésére, az oculus bevilágítósáv tartószerkezetének kialakítására, a csatornák és a tetőfelület másodlagos szerkezetének gyártmánytervi szintű tervezésére terjedt ki.

A projektbe érkezésünkkor a 30 ezer négyzetméter felületű tetőszerkezet 50%-a már gyártásban volt, és a maradék tervek is véglegesítés alatt álltak. Sajnos azonban az általunk elvégzett elemzések azt mutatták ki, hogy a tartószerkezetek tervezésekor nem vették kellően figyelembe a görbületeket. Általános eljárás a hasonló formavilágú épületeknél, hogy a tervezéskor egyenes tartók által osztják fel a felületet. Szerkezettervezés és -gyártás szempontjából ez ideális megoldás, ugyanakkor komoly problémákat okoz a szerelésnél. Hasonlóan a türkmenisztáni repülőtér madár alakú termináljaihoz, itt is a kétszer görbült felületek nem kellően körültekintő ofszetelése okozta a problémát. Ha a külső felületet mondjuk RHINO alapon modellezik, majd pedig ofszetelik (szűkítik) 3 dimenzióban a tervezett rétegrend vastagságával, akkor a felületet meghatározó eltérő rádiuszok és görbe vonalak olyan módon alakulnak át, hogy alapos odafigyelés nélkül a felületek más-más részein nagyban eltérő távolságokat, hiányzó alátámasztásokat adnak ki. Ebben az esetben az egységesen 40 cm-es, hőszigetelt rétegrendvastagsággal való ofszet azt eredményezte, hogy a tartószerkezet távolsága a felület alátámasztásától 40–100 cm-re került. A nagy felületeltérés miatt a rétegrendbe az egységes 20 cm helyett néhol 50 cm hőszigetelést építettek be, amely a kalkulált önsúlynövekedés következtében további számításokat igényelt. Sőt, egyes területeken a görbület miatt a tartószerkezet 2 méterrel volt a megtámasztási felület alatt, ezért nekünk kellett oda a tervezés során tartószerkezetet betervezni, kiegészítve az eredeti szerkezetet.

Hasonló probléma alakul ki, ha a csatornatartó másodlagos acélszerkezetet nem a főtartókkal együtt tervezik meg. A Dinamo Moszkva stadionja esetében érdekes a hibrid fő tartószerkezet. A futballstadionrészen egy nyomott öves gyűrű tartja össze a tetőt, míg a jéghokiaréna feletti tető kvázi fix csarnoktető. A két tetőfelületet a kétszer görbült vonalra szerkesztett csatorna választotta el, amelynek tervezése rendkívül komoly kihívás volt. A két eltérő tetőfelület dilatációs mozgása nagymértékben eltért. A nyomott öves felületet a tér minden irányába való mozgással kellett figyelembe venni. Ezt erősítette tovább az extrém hóteher, amelyre külön szimulációk is készültek, megmutatva, hogyan fogja torzítani a fő tetőszerkezetet az egyik oldalon elolvadó és másik oldalon halmozódó hó. Az alap hóterhet is 10–15 kN közötti értékkel kellett felvenni, de Moszkvában az ennél nagyobb havazás sem tekinthető extrémnek. Emiatt az általunk tervezett szerkezetek minden kapcsolatának többirányú mozgást


Decorative rhombs with 'D' type snow retention
height= 30 cm, without ice-stopper
"A" Node
"V" Node
Top of the roof
ICE Stopper
A_node-L_H300
A_node_H300
See S-CODE-COEN-RD-KXK-KM801-053
V_node-L_H300
V_node_H300
Types of raising elements in V node
Types of raising elements in A node
Detail "A" node
Detail "V" node
D
V node H300
A node H300
D1
D2
D3
D4
VTB Arena park
ВТБ Арена парк
CODEST
Общий вид без масштаба
General view no scale
зона арены
arena part
зона стадиона
Stadium part



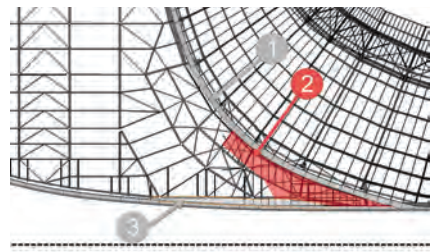


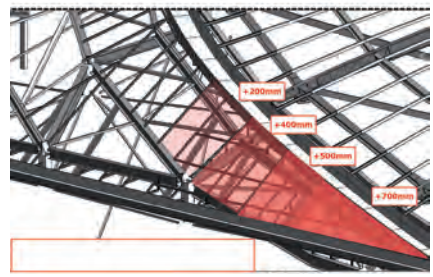
kellett elviselnie, így a kialakított kapcsolatok igencsak bonyolultak lettek. Az 1000 m esővíz-elvezető csatorna tervezése – a tartószerkezeti elemek igencsak változatosak voltak – sok egyeztetést igényelt az orosz vezető statikusokkal.

Dinamo Minszk futballstadion

Az eredeti stadion 1934-ben épült, s az eltelt majdnem egy évszázad alatt többször renoválták. A legutolsó nagy átalakításban vett részt a Baumetall Design. E felújítás során az épület eredeti kontúrfalait részben megtartva építették át egy finom vonalú görbületeket magában foglaló formára. Az átalakítás után 22 ezer főt befogadni képes futball- és atlétikai stadion teteje és homlokzata a megmaradó rész felett egybeolvad. A tető- és homlokzatburkolatot fehér színű RIB-ROOF lemezekkel kellett burkolnunk. Az erős térgörbületek által határolt felületek mögött csőszelvényekből alakították ki a tartószerkezetet. Ez okos megoldás, mert jobban szolgálja a végső burkolat megvalósítását: jobban képes lekövetni azt, mint ha egyenes tartókból tervezték volna a szerkezetet.

Az épületburok hőszigeteletlen, közvetlenül a szerkezetre szerelt. Azonban már korábbi cikkekben is kiemelten szerepelt a tartószerkezeti megengedett pontatlanság és a burkolatszerelés megengedett eltérése közötti különbség. Míg a tartók esetében az eltérés cm-es lehet, addig a burkolat tekintetében ez milliméteres. Ennek áthidalására fejlesztettünk ki egy olyan acélelemet, amely a csőszelvényen elforgatható, rögzíthető és magasságilag állítható.





Résztvevők

Ügyvezető: Barta Levente

Műszaki igazgató: dr. Toldy Gábor

Statikus tervező: Tuza Gábor

Projektmérnök: Dinamo Moszkva - Hegedűs Richárd; Dinamo Minszk - Makkai Attila

Tervező kollégák: Gutléber Zsolt, Molnár Csilla, Jancsa András, Kovács Ádám, Székely Péter, Zagyva Ágnes, Szabó Ádám

Helyszíni kollégák: Gér Andrej, Juhász Balázs, Kiss Gyula, Magyar Zsolt, Danó Gábor

A legnagyobb kihívás ezen elemek térbeli koordinátáinak megtalálása, amelyhez a teljes szerkezet lézerszkennelésére volt szükség, majd a 3D-modellbe illesztve kellett kidolgozni az eltéréseket, legenerálni a szükséges felületet és az ahhoz rendelt térkoordinátákat. A beépítés elősegítésére a Zambelli RIB-ROOF egy ügyes telefonos applikációt fejlesztett ki, amely képes a mobiltelefon giroszkópját felhasználva megtalálni a megfelelő szöget.

A Baumetall Design 14 országból összegyűjtött többéves tapasztalata alapján azt tanácsolja, hogy mindig, már a nagyon korai fázisban vonjanak be olyan kompetens 3D-szaktervezőt – szándékosan nem BIM-et írunk –, aki érti ezen felületek problémáit, és a megfelelő helyre mutatva meg tudja azokat oldani mind szerkezetileg, mind felületileg. Ez kulcskérdés minden, a fentieknek megfelelő típusú épületnél, mivel a kivitelezés során komoly extraköltségek rakódhatnak a fővállalkozó vállára, továbbá jelentősen visszafoghatja a kivitelezés időbeli hatékonyságát.

Már kopogtat az új rendszer

Az elektroncsöves mobiltól az 5G hálózatig

A mai kor alapvető követelménye a mindentudó mobiltelefon. Teljes természetességgel használjuk a jelenlegi okostelefonokat, de már kopogtat az új, ötödik generációs (5G) rendszer. A cikk vázlatosan – a teljesség igénye nélkül – bemutatja, hogyan jutottunk el idáig, majd vázolja, mit fog tudni az 5G hálózat, felvillantva azokat a lehetőségeket, amelyeket a legújabb rendszer rövidesen mindannyiunk számára nyújthat.

Dr. Bartolits István, Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság, főosztályvezető

A gépjárműbe épített Motorola készülék 1946-ból

A kezdetek

Az első kereskedelmi mobiltelefon-szolgáltatás már 1946-ban megindult St. Louisban: az autóba beépített, 40 kg-os elektroncsöves készülék a 150 MHz-es sávban 3 csatornát kezelt, a kapcsolást pedig kezelő hozta létre. Mégis népszerű lett, de hamar kiderült, hogy szűk a kapacitás, s ezt csak a frekvenciák hatékonyabb használatával lehetett növelni. A megoldást a cellás hálózatok kialakítása jelentette, ennek az alapelvét a Bell Telephone Laboratories már 1947 decemberében publikálta. Mégis sok idő telt el a megvalósulásig, mert a kisméretű kézi készülékhez nem volt meg a kellő technológia. 1973-ban ugyan elkészült az ikonikus „téglatelefon" a Motorolánál, de hálózatot csak jóval később kezdtek fejleszteni hozzá.

Az első generációs analóg rendszer, az NMT-450 (Nordic Mobile Telephone) 1981-ben indult el Európában, ez a 450 MHz-es sávot használta és már valóban *mobil* telefon volt. Az első készülékek ugyan még elég nagyok voltak, spirálvezeték kapcsolta össze a készüléket az akkumulátorral, de már hordozható volt. Az NMT szabványosításakor gondoltak arra is, hogy az előfizető más országban is használná a készülékét, és megvalósították a nemzetközi roaming lehetőségét, ezzel azonban nem minden szolgáltató élt. Később az NMT-450 mellett megjelent az NMT-900 rendszer is, mely a 900 MHz-es sávot használta.

Martin Cooper az első valódi mobil készülékkel (DynaTAC 8000X) az első hívás helyszínén, a 40 éves évfordulón

A nagy siker: a GSM rendszer

Az igazi áttörést a második generációs, digitális GSM hozta el, amely 1991-ben kezdte meg működését a 900 MHz-es, majd később az 1800 MHz-es sávban. A GSM (Global System for Mobile communication) rendszer az átgondolt szabványosítási munkának köszönhette sikerét, s az átlagemberek számára is lehetővé tette a mobilozás élményét. Ez a rendszer a beszédátvitelre lett kidolgozva, de elterjedése után fokozatosan nőtt az igény az adatátviteli – elsősorban internetezési – megoldások iránt. Történtek ugyan fejlesztések ennek a bevezetésére, ám igazából ehhez egy újabb rendszer kellett, így jött létre a harmadik generációs UMTS rendszer, amely a beszéd mellett már csomagkapcsolt adatátvitelre is képes volt, igaz, először csak 384 kbit/s-os – mai szemmel nézve igen szerény – sebességgel. Ekkor már a 2100 MHz-es sávot is felhasználták. Komoly előrelépést jelentett viszont az a fejlesztés, amely a 3G hálózatokon megvalósította a nagy sebességű adatátvitelt (HSPA), amivel akár 21 Mbit/s-os letöltési sebesség is elérhető volt. Ez már alkalmas lett a mobil internetezésre, és értelemszerűen meghozta az étvágyat a multimédia-alkalmazások mobil használatára is, amihez még nagyobb sávszélességre volt szükség.

Az LTE rendszer: középpontban az adatátvitel

A következő lépcső az LTE (Long-Term Evolution) rendszer volt, mely 2009-ben kezdte meg a működését Európában. A szabványosítók itt már a csomagkapcsolt adatátvitelt állították a középpontba, olyannyira, hogy ezen a hálózaton a beszéd is az adatátvitel felett valósul meg, a kiegészítő szabványként megjelent VoLTE (Voice over LTE) segítségével. Az eredeti specifikáció szerint az LTE még nem számított 4G rendszernek, csak a fejlettebb változata, az LTE-A (LTE-Advanced) tudta a kritériumokat teljesíteni, de a szolgáltatók marketingokokból már ezt is negyedik generációs rendszernek nevezték. Az LTE céljaira 47 sávot specifikáltak a szabványok, a működő LTE-hálózatok leginkább a 700 MHz-es, 800 MHz-es, 1800 MHz-es és a 2600 MHz-es sávot használják.

Az LTE-hálózaton az előfizetők akár 100 Mbit/s-os sebességgel tudnak letölteni és 50 Mbit/s-os sebességgel feltölteni adatokat az internetre – persze csak megfelelő lefedettség esetén. Ennek eléréséhez a 3G rendszerben használt szélessávú kódosztásos többszörös hozzáférés (W-CDMA) helyett az OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) sokvivős átviteli rendszert használják az LTE rádiós szakaszán. A legújabb MIMO (Multiple In – Multiple Out) antennák alkalmazásával ez a sebesség még tovább növelhető. Magyarországon 2012-ben indult meg az LTE szolgáltatás, és a szolgáltatóktól független OpenSignal 2019-es jelentése szerint hazánk 4G hálózatai a világ legjobbjai közé tartoznak. Míg például a 4G-s letöltési sebesség a világon átlagosan 20 Mbit/s, addig ez az átlag Magyarországon 32,7 Mbit/s.

Az ITU 4G kritériumait teljesítő LTE-A rendszer szabványosítása végül 2011 márciusában született meg, tehát igazi negyedik generációs hálózatokról azóta beszélhetünk.

Az 5G hálózatokkal szembeni követelmények

A negyedik generációs hálózatok kiépítése még javában folyt, amikor 2015 májusában az ITU-T keretein belül megalakult az IMT-2020 Focus Group, melynek feladata már a következő, ötödik generációs hálózatokkal szembeni követelmények meghatározása volt. A munkacsoport 2016 decemberére fejezte be a munkáját, és ennek alapján kezdődött meg az 5G rendszerek szabványosítása. A követelmények meghatározásához megvizsgálták a hálózati kapacitást igénylő területek fejlődési trendjeit, s ezeknek megfelelően állították össze a szükséges követelményeket. Így került előtérbe a várhatóan nagyszámú, internetre csatlakozó IoT-eszköz kiszolgálása, ami adott területen nagy felhasználási sűrűség kiszolgálását igényli, valamint az energiahatékonyság növelése is fontos emiatt. Ugyancsak követelmény az emelt minőségű multimédia-kiszolgálás, melyhez a felhasználói sebesség növelése és a nagy sebességű járművekben való zavartalan működés szükséges. Sok alkalmazás igényli a nagy megbízhatóságú átvitelt és a szinte tökéletes valós idejű átvitelt, amihez a rendszer késleltetését kell igen kicsire tervezni.

Az ITU azt is meghatározta, mekkora mértékben kell az 5G hálózat paramétereinek meghaladniuk az LTE-A paramétereit. Nyolc kiemelt paraméter tekintetében ezt egy ún. pókhálóábrán mutatja be az ITU ajánlása. Látható például, hogy az energiatakarékosságban százszoros, a spektrumhatékonyságban háromszoros paramétert kell elérni. Az ábrán a belső, sötétebb terület mutatja az LTE-A képességeit, a világosabb terület pedig az 5G elérendő paramétereit.

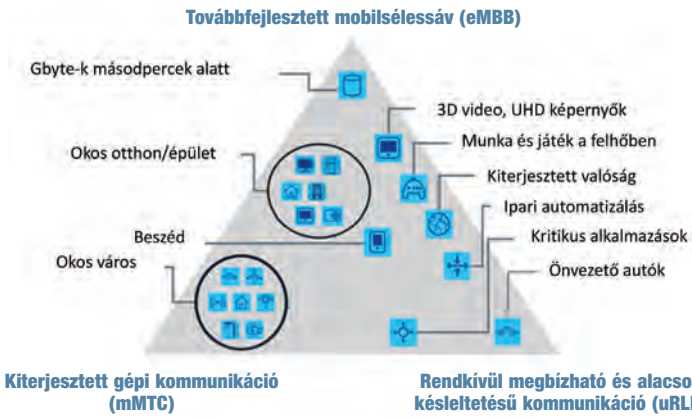
Az ITU az egymásnak is ellentmondó igényeket egy követelmény-háromszögben fogalmazta meg, ebben helyezte el a különböző kiszolgálandó területeket. A háromszög három csúcsa a következő:

- Emelt szintű sávszélesség (Enhanced Mobile Broadband; eMBB).
- Tömeges gépkommunikáció (Massive Machnine Type Communications; mMTC).
- Magas megbízhatóságú és kis késleltetésű kommunikáció (Ultra-reliable and Low Latency Communications; uRLLC).

A háromszögön belül láthatjuk, hogy az egyes alkalmazások a három átfogó követelményhez képest hogyan helyezkednek el *(2. ábra)*.

1. ábra: Az LTE-A és az 5G követelményeinek összehasonlító „pókháló"-ábrája (forrás: ITU)

2. ábra: Az 5G rendszer követelmény-háromszöge (forrás: ITU-T 5G Focus Group)



Az 5G hálózatok válasza a kihívásokra

A fentiekből látható, hogy az 5G hálózatokkal szemben olyan követelményeket fogalmazott meg az ITU, melyek egy szolgáltatáson belül egyszerre kielégíthetetlenek. Erre azonban nincs is szükség, minden szolgáltatásnak a maga igényei szerint kell működnie. Ennek mégis az a következménye, hogy a hálózatnak az összes kritériumot tudnia kell teljesíteni. Ez az igazi kihívás, amit az 5G rendszer kidolgozásakor szem előtt kellett tartani.

A követelményekből adódik, hogy az 5G hálózatoknak jelentősen nagyobb forgalmat kell kezelniük, mint a korábbi hálózatoknak. Ehhez egy nagy sávszélességű, robusztus optikai gerinchálózatra lesz szükség. A kapacitásokat a jelenlegi 10–50-szeresére kell bővíteni, amiből következik, hogy ezt csak jelentős beruházással lehet megvalósítani. Természetesen nem csak a gerinchálózatot kell bővíteni, ki kell építeni egy új, lényegesen több bázisállomással rendelkező rádiós hozzáférési hálózatot is. Ez szintén komoly beruházást fog jelenteni. A rádiós hálózatnak pedig jelentős frekvenciakészletre lesz szüksége, ezt is biztosítani kell. A legnagyobb kihívást az jelenti, hogy az így kialakuló hálózatnak olyan összetett, optimalizált vezérlésre van szüksége, amely képes az egymásnak ellentmondó feltételek kiszolgálásához minden szolgáltatás esetében hozzárendelni a megfelelő hálózati erőforrásokat és a kiszolgálásához leginkább megfelelő rádiós erőforrásokat.

Az 5G hálózatok vezérlése, a hálózatszeletelés elve

Az erőforrások optimális kezelése érdekében a szükséges funkciókat nem célorientált berendezések, hanem virtuálisan létrehozott hálózati funkciók valósítják meg, amelyek rugalmasan létrehozhatók, amikor szükséges, és felszabadíthatók, amikor nincs rájuk szükség. Ezt az NFV (Network Function Virtualization) elven megvalósuló rendszert egy szoftvervezérelt hálózati intelligenciával (Software Defined Network; SDN) ellátva rugalmas rendszert kapunk. Az erőforrások optimalizálását az ún. hálózatszeletelés elvének megvalósításával lehet kialakítani úgy, hogy minden egyes szolgáltatástípushoz hozzárendeljük a kiszolgálásához szükséges hálózati erőforrásokat. Ezzel a teljesen újszerű, még szabványosítás alatt álló megoldással lehet az egész hálózatot hatékonyan menedzselni.

A rádiós hozzáférési hálózat kezelése

A nagyszámú, egymástól igényeikben is jelentősen eltérő végberendezések kiszolgálása összetett, sok különböző frekvenciasávot használni tudó, intelligens rádiós rendszert követel meg. Ennek a rendszernek az intelligenciája is felhőszolgáltatások segítségével működik majd, csak a legszükségesebb rádiós elemek lesznek hardverszinten megvalósítva. Ez segíteni fogja a rádiós hálózat erőforrásainak optimális kezelését is. Az eltérő szolgáltatástípusokat eltérő frekvenciasávokon lehet a legjobban kiszolgálni, így lesznek 1 GHz alatti sávok a nagyobb területek ellátására, 1–6 GHz közötti sávok a rurál területek, elővárosi környezet ellátására, és 6 GHz feletti sávok igen nagy kapacitásokkal a sűrűn lakott városi területek, illetve a nagy pontosságot igénylő alkalmazások számára. A magasabb frekvenciák terjedési jellemzői azonban jelentősen különböznek az alacsonyabb frekvenciáktól, rövidebb távolságra terjednek és igénylik a közvetlen rálátást is. Így a nagyvárosi környezetben előtérbe fognak kerülni a sűrűn telepített pikocellák, melyeket célszerűen villanyoszlopokba vagy a járda alá lesz érdemes beépíteni.

Az 5G kiépítési lehetősége

A fentiekből látszik, hogy az ITU követelményeinek megfelelő 5G hálózatok hatalmas beruházást és jelentős bővítéseket igényelnek, amit csak hosszabb idő alatt tudnak kiépíteni a szolgáltatók. Éppen ezért az induláskor a legtöbb szolgáltató a meglévő 4G hálózatán fog 5G rádiós rendszereket telepíteni, és ezzel kezdi meg a szolgáltatást. A teljes szolgáltatási körrel rendelkező 5G hálózatok – melyek már a vertikális területek (ipar, önvezető autók, e-health stb.) kiszolgálására is képesek – valószínűleg csak két-három év múlva jelennek meg. Az ígéretekből tehát akkor lesz majd valóság.

BÚCSÚZUNK

Karol Kaldarar
1931–2019

Európeér gondolkodásmódját, soknyelvűségét már gyermekkora meghatározta. Csehországból származó édesapja a Komárom melletti Duna-parti egyházi birtok gazdasági igazgatója volt, édesanyja német származású, magyar környezetben töltötte gyermekkorát, kisgyermekként már perfekt beszélt három nyelvet, szlovákul az elemi iskolában kezdett tanulni. Szlovák–magyar elemi iskolában és gimnáziumban, majd a Pozsonyi Műszaki Egyetem építész-építőmérnöki karán tanult, ahol 1956-ban szerzett kitüntetéses diplomát. Már 1953-tól demonstrátorként működött az egyetemen, az európai hírű *Vladimir Karfík* professzor (*Le Corbusier* munkatársa volt) mellett, majd 1956. május 1-től a Szlovák Tudományos Akadémián dolgozott tudományos munkatársként az előregyártott elemekből készülő épületek megoldásán. 1958–1966 között a kassai PREFA építőipari vállalatnál dolgozott mint fejlesztési osztályvezető, igazgatóhelyettes, majd a kelet-szlovákiai vasmű építésének üzemigazgatója. 1965–66-ban a regionális vállalat igazgatója volt. 1967–73 között Afganisztánban a kabuli angol Heyward főmérnöke volt. 1974–78 között a pozsonyi székhelyű Prefabrikáció építésügyi tröszt termelési és üzletigazgatója, vezérigazgató-helyettese volt. 1977-ben a pozsonyi egyetemen védte meg disszertációját „Ipari és polgári előregyártott rendszerek Szlovákia építőiparában" címen. 1978-ban nemzetközi pályázatot nyerve lett a Máltai Egyetem professzora, az építész- és építőmérnöki kar dékánja. A tanítás mellett a máltai kormányelnök megbízásából vezette az egyetemi tervezőkollektíva munkáját, s végezték többek között egy nemzetközi konferenciaközpont, a nemzeti labdarúgó-stadion, az acélmű, az elnöki palota terveinek kidolgozását. Közben 1979-ben megválasztották a műépítészeti képzés európai szövetségének (EAAE) elnökségi tagjává.

1980-ban a londoni műszaki egyetemen PhD-fokozatot szerzett „Aktív és passzív szoláris energiafelhasználás a műépítészetben" című munkájával. Hét év máltai egyetemi szolgálat után visszatért Csehszlovákiába, ahol kinevezték az építésügyi minisztérium külföldi kapcsolatok osztályának igazgatójává és miniszteri tanácsadóvá. 1985. január 1-től 1994 végéig a Prefabrikáció építőipari kutató-fejlesztő intézet igazgatója volt. 1995–2001 között a Szlovákiai Építési Vállalkozók Szövetségének külföldi kapcsolatok osztálya igazgatója. 1995-től miniszteri kinevezéssel az építésvezetők, építésfelügyelők, műépítészek és mérnökök szakképesítésének vizsgálóbizottsági tagja, majd elnöke lett.

Karol Kaldarar a Szlovák Építőmérnökök Kamarájának alapító tagja (1992), a kamara érdemérmének kitüntetettje. 2002-ben választották meg a kamara elnöki tanácsadójává, 2004-ben a külügyi bizottság elnökévé. Egyidejűleg a Szlovák Építészek Szövetségének első alelnöke is lett.

Több mint 30 szakmai tudományos publikációt írt, több mint 200 cikket közölt tekintélyes hazai és külföldi folyóiratokban, számtalan írást fordított angol és német nyelvre, illetve e nyelvekről szlovákra. 2003–2004-ben tagja volt a brüsszeli szlovákiai delegációnak a mérnöki és építészeti szakmai képesítések elismeréséről szóló tárgyalásaikon. 1995-től tagja a Pozsonyi Műszaki Egyetem Építész Kara államvizsga-bizottságának, tanácsadója és opponense a doktori bizottságnak, a felügyelőbizottság elnöke és több dékáni tanács tagja. A szlovákiai delegáció állandó tagja a mérnöki kamarák V4-találkozóin is. 2005-től a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara külföldi tagja, s 2006-ban egyhangúlag választották örökös tagnak a kamara által szervezett sátoraljaújhelyi kis V4-találkozón.

Az MMK támogatását élvezve nagy része volt abban, hogy az akkori építésügyi miniszter megváltoztatta a szándékát, és nem szüntették meg a Szlovákiai Építőmérnökök Kamaráját (2005). Szakmai kérdésekben és a nemzetközi kapcsolatok területén Szlovákiában az államelnökkel, miniszterelnökkel, állami vezetőkkel ápolt személyes kapcsolata nagyban segítette a kamara pozitív megítélését hazájában. 2006-ban lett az MMK tiszteletbeli tagja.

Holló Csaba, a BOMÉK elnöke

Szilágyi István
1939–2019

Szilágyi István a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara alapító tagja, 2015-től örökös tagja és a köztestületi kamara alapításától haláláig aktív etikai bizottsági tagja volt.

1968-ban Budapesten felsőfokú szaktechnikusként végzett, majd a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán szerzett villamos üzemmérnöki oklevelet. Élete minden területén hűséges ember volt, így kezdeti munkahelyéről, az ÉMÁSZ-tól ment nyugdíjba is. Főiskolai oklevelének megszerzése előtt villamos energetikai építmények kivitelezésénél dolgozott művezető, építésvezető, szerelési vezető, villamoshálózat-szerelési osztályvezető munkakörökben. Ilyen beosztásban kezdte mérnöki tevékenységét az ÉMÁSZ Kazincbarcikai Üzemigazgatóságán (1973–74), majd a Miskolci Üzemigazgatóságnál (1974–79). Szakmai irányításával kis- és nagyfeszültségű hálózatok, transzformátorállomások épültek. Később (1979–1985) ilyen létesítmények beruházását irányította mint a beruházási és tervezési osztály vezetője.

1996-tól magántervezőként is működött, az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumtól kapott jogosultság alapján nagy- és kisfeszültségű szabadvezetékek, kábelhálózatok, erőművi és alállomási villamos berendezések, szabadtéri elhelyezésű fogyasztói transzformátorok tervezési szakterületeken. Tagja volt a Hő- és Villamosenergetikai és az Elektrotechnikai Tagozatnak és a BOMÉK szakcsoportjainak. Mindig szerény, csendes és kedves ember volt, munkáját a szakértelmen túlmenően a nagy precizitás, rendszeretet jellemezte. Vállalt kamarai társadalmi tevékenysége során is ilyennek ismerhették meg tagtársaink. Az 1996. októberi alakuló ülésen a BOMÉK beválasztotta az etikai-fegyelmi bizottságba, melynek egyik legaktívabb tagja volt több mint húsz éven keresztül, és még gyengülő egészségi állapota ellenére is vállalta 2017. évi újraválasztását.

Holló Csaba, a BOMÉK elnöke

Jogszabályfigyelő

A Magyar Közlöny 2019. augusztus 27-i számában megjelent a nyomástartó berendezések, rendszerek és létesítmények műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről szóló 213/2019. (VIII. 27.) Korm.-rendelet.

A rendelet hatálya kiterjed az 1. mellékletben meghatározott veszélyességi határértéket meghaladó nyomástartó berendezés, töltőberendezés, kis teljesítményű sűrített gáztöltő berendezés létesítését tervező, létesítését, üzembe helyezését, üzembe vételét, üzemeltetését, átalakítását, javítását, időszakos ellenőrző vizsgálatát és megszüntetését végző természetes személyre, gazdálkodó szervezetre. Az engedélyező hatóság Budapest Főváros Kormányhivatala.

A rendelet 5. §-a alapján a helyhez kötötten üzemeltetett nyomástartó berendezések, töltőberendezések telepítése létesítési engedélyhez kötött. A létesítési engedély iránti kérelmet az üzemeltetőnek kell benyújtania. A kérelem kötelező tartalmi elemeit, valamint az engedélyezéshez szükséges részletes helyszínrajzon feltüntetendők listáját a rendelet 5. §-ának (2) és (3) bekezdése tartalmazza. A nyomástartó berendezés engedélyezéséhez szükséges műszaki terv és általános műszaki leírás tartalmát a (6) és (7) bekezdés szabályozza.

A rendelet alapján tervezői nyilatkozatot kell készíteni az engedélyezési eljárás során, ismételt üzembevételi eljárás során, valamint nyomástartó berendezés, töltőberendezés átalakításának bejelentése során. A nyomástartó berendezés és a töltőberendezés élettartama alatt a hatóság hivatalból vagy az üzemeltető kérelmére időszakos ellenőrző vizsgálatokat tart, melyek ciklusidejét – ellentétes rendelkezés hiányában – a hatóság állapítja meg.

A rendelet hatálya alá tartozó berendezések és rendszerek létesítési és üzemeltetési tapasztalatainak figyelembevételével a műszaki biztonságot növelő alkalmazások széles körű elterjedésének elősegítése céljából az iparügyekért felelős miniszter szakági műszaki szakbizottságot hoz létre. A bizottság tagjai közé a Magyar Mérnöki Kamara 1 főt delegálhat. A bizottság megalakulása jelenleg folyamatban van, a kamara a delegált tag adatait az ITM számára megküldte.

A rendelet a kihirdetését követő 60. napon – 2019. október 26-án – lép hatályba.

Magyar Közlöny, 146. szám

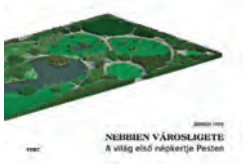
APRÓHIRDETÉS

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-, terméktervezés, felületmodellezés 3D-s CAD rendszerekkel. Tel.: 270-0968, 06-70/362-6888, www.planwork.hu

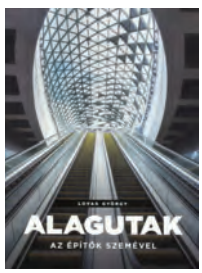
HIRDETÉS

Nebbien Városligete



A Terc Szakkönyvkiadó gondozásában megjelent *Nebbien Városligete – A világ első népkertje Pesten* című könyv igazi ajándék a várost szerető embereknek. A pesti Városligetet, vagy ahogy egykor németül nevezték: a Stadtwäldchen a világ első közparkja, amelyet egy város a saját területén, a saját forrásaiból létesített polgárai számára szabad használatra oly módon, hogy a tervezőt nyilvános pályázat útján választotta ki. A korabeli Városerdő átfogó rendezésére és területén népkert kialakítására 1813-ban kiírt tervpályázaton díjnyertes *Christian Heinrich Nebbien* (1778–1841) német születésű (Lübeck), főként Magyarországon tevékenykedő tájépítész lényegét tekintve megvalósult alkotása pedig nemcsak azért jelentős, mert a maga nemében első a világon, hanem mert a tervei szerinti Városligetet a kor népkertjeinek egyik legszebbike, de lehet, hogy a legszebb volt. A szakkönyv célja, hogy megismertesse az érdeklődőkkel az eredeti tervet és térkoncepciót, amire a mai Városligetet már csak nyomokban emlékeztet. Ehhez nyújt segítséget *Jámbor Imre* szakszerű, de közérthető tanulmánya, amelyben nemcsak a díjnyertes Nebbien-tervet elemzi, hanem a korszak nemzetközi kertművészetéről, a XIX. századi közkertek megjelenéséről is ír. A kötet második része Nebbien kézzel írt műleírásának fordítása, amely először olvasható magyarul. Az A4-es méretű, százötven oldalas szakkönyvet archív rajzok és *Miriam Meyer* számítógépes látványrajzai illusztrálják. A szerző, Jámbor Imre tájépítész, a Budapesti Corvinus Egyetem nyugalmazott professzora oktató- és tervezőtevékenysége mellett évek óta foglalkozik a Városliget történetével. „A népkert a szabad, természetközeli táj mikrokozmosza" – vallja Jámbor professzor.

Alagutak az építők szemével



A közlekedéssel összefüggő szakmák képviselői – tervezői, szakértői, kivitelezői, műszaki ellenőri és tudományos munkájuk során – elkötelezettek a biztonság iránt. A Biztonságkutató Mérnöki Iroda közreműködésével, a Közlekedéstudományi Intézet gondozásában jelent meg az *Alagutak az építők szemével* címet viselő, felsőoktatási intézmények hallgatói számára tervezett kiadvány. *Lovas György* építőmérnök új könyvét – melyhez *dr. Greschik Gyula* címzetes egyetemi tanár *Hogyan építettünk egykor* című, a Magyar Alagútépítő egyesület 2016. évi szakmai napján elhangzott nagy sikerű, anekdotákkal fűszerezett, a budapesti metróépítés hőskorát, kezdetét bemutató előadása adta az ötletet – az idei nyár közepén, a BME Központi épületében mutatták be. Az olvasmányos, szórakoztató, színes képekben gazdag – tudományos dolgozatnak is beillő – kiadvány nemcsak az alagútépítés elképesztően nehéz és összetett folyamatát, valamint az építési technológiák történeti fejlődését és a hazai alkalmazásokat mutatja be, de szól magukról az építőkről, a felszín alatt zajló emberfeletti munkájukról és az építéshez kapcsolódó sokrétű mérnöki tevékenységről is. A szerző és az alagútépítői szakma képviselői remélik, hogy a több mint 250 oldalas, A4-es méretű, reprezentatív kiadvány olvasása a fiatalabb generációban is felkelti az érdeklődést a műszaki pálya, a mérnöki tevékenység iránt. Figyelemre méltó *dr. Mosóczi László,* az ITM közlekedéspolitikáért felelős államtitkárának ajánlása: „Mint a közlekedési szakmáért elkötelezett mérnök, jó szívvel ajánlom ezt az oktatásra szánt könyvet mindazoknak, akiket érdekel az alagútépítés világa."

Csernobil – Tények, okok, hiedelmek

A Typotex Kiadó gondozásában idén változatlan utánnyomással, de a korábbitól eltérő előlappal jelent meg a BME Nukleáris Technikai Intézetében oktató és kutató *Szatmáry Zoltán* Széchenyi-díjas reaktorfizikus és *Aszódi Attila* Wigner-díjas energetikai mérnök, gépészmérnök szerzőpáros *Csernobil – Tények, okok, hiedelmek* című, ábrákkal, színes fotókkal és diagramokkal illusztrált, közel 250 oldalas, érzelmi alapú állásfoglalások helyett szakszerű, ugyanakkor közérthető könyve. A 33 évvel ezelőtti csernobili katasztrófa örökre a világtörténelem részévé vált, akárcsak Pompeji vagy Hirosima tragédiája. Évtizedek múltán is újabb és újabb generációk akarják megismerni és megérteni, mi történt pontosan a Szovjetunióban 1986. április 26-án. Éppen emiatt született meg 2005-ben az immár klasszikussá vált *Csernobil – Tények, okok, hiedelmek* című könyv, amelynek egyetemi tanár szerzői szakmai küldetésüknek érezték, hogy tisztázzák mindazt, amit csak lehet. Szakszerűen, ám mindenki számára érthető módon ismertették a csernobili grafitmoderátoros atomerőmű típushibáit, a súlyos baleset okait és lefolyását, valamint az ahhoz vezető műszaki, társadalmi és politikai okokat, a kibocsátott radioaktív szennyezés földrajzi eloszlását és egészségügyi következményeit. Részletesen kitértek a korabeli és a későbbi tájékoztatás ellentmondásaira, a média és a szakemberek felelősségére is. Hozzáértésüknek és alaposságuknak köszönhetően a mű ma is alapvetésnek számít a témakörben.

A könyv függelékében olvashatunk az elmúlt 60 év reaktorbaleseteiről, valamint segíti tájékozódásunkat egy részletes szakkifejezés-jegyzék is.

BETON MELIOR
CSOMIÉP BETON ÉS MELIORÁCIÓS TERMÉKGYÁRTÓ KFT.
ALAPÍTVA: 1989.

Érték és Minőség Nagydíj elismerésben részesült a CSOMIÉP Kft.

A Nagydíjat Farkas Sándor úr, az Agrárminisztérium miniszterhelyettese, és Kelemen Hunor úr adták át

A Nagy-szelvényű TB jelű mederburkoló elemcsalád termékeinkért odaítélt nagydíj átadására a Gazdaság Ünnepén, az Országház Felsőházi termében került sor.

Az ÉMIN pályázati rendszer célja, hogy elismerje a pályázaton megfelelő áruk és szolgáltatások magas minőségi színvonalát, elősegítse a nemzetközi piacon versenyképes, kiemelkedő minőségű, magas hozzáadott szellemi értéket képviselő áruk előállítását, ösztönözze a szolgáltatások fejlesztését, hozzájárulva ezzel a gyártók piaci munkájához, export-tevékenységük fejlesztéséhez.

Innováció

Ezen a díjátadó ünnepségen a sokszoros szabadalommal rendelkező Mészáros Antal, a CSOMIÉP Kft. ügyvezető igazgatója az ÉMIN Innovatív Vezető Nívódíj kitüntetést vette át fél évszázados sikeres műszaki fejlesztés területén végzett munkája elismeréseként.

A nagydíjnyertes elemcsalád egy tagja a TB 350 beépítés közben, és a kész csatorna

Az elismerést Dr. Latorcai János úr, az Országgyűlés alelnöke adta át

30 éves a CSOMIÉP Kft.

Alapítók a CSOMIÉP Vállalat, Nagy György János, Mészáros Antal, a Dunavölgyi VGT Dabas, a Tisza-Kunsági VGT Kiskunfélegyháza, a Tisza-Szamosközi VGT Fehérgyarmat, a Nyírségi VGT Nyíregyháza, és a HÓDSPED RT.

A CÉGET országos hírűvé és **elismertté tették**: Bálint Ágnes, Balla Iván, Balogdy László, Barkász Sándor, Czecze Lajos, Csapó József, Domján András, DR. HAJTÓ ÖDÖN, Dr. Kozák Péter, Dr. Németh Zoltán, Dr. Zsigovics István, Fazekas Zsiga, Fehér Sándor, Horváth Péter, Hut József, Juhász Sándor, Katona József, Kiss István, Kiss Károlyné Ildikó, Kovári György, Krasznai Attila, Kruchina Johanna, Lénárt Zoltán, Líbor József, Lőrincz Károly, MÉSZÁROS ANTAL, Mészáros Szabolcs, Mihalovics Károly, Miklós Lajos, Molnár Edit, Nagy Imre, Prof. Dr. Orbán József, Pusztai András, Szelei István, SZOLGA ANDRÁS, és **Ők** azok, akik a műszaki fejlesztésekben, a saját termékek kialakításában, **a szabadalmak megvalósulásában különös** nagy **segítséggel voltak,** mert 30 év alatt 114 db saját iparjogvédelemben részesülő termékcsaládot hoztunk létre.

FŐ TEVÉKENYSÉGÜNK: Kevertbeton előállítás, vízépítés, mélyépítés, útépítés, vasútépítéshez szükséges beton és vasbeton termékek kifejlesztése és gyártása, továbbá fürdőszoba berendezések nagykereskedelme és kiskereskedelme.

Cégünk száz száazalékban magyar tulajdonú családi középvállalkozás.

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.hu** · E-mail: beton@csomiep.hu

Gazdaságért Nívódíj 2012
Érték & Minőség Nagydíj
Magyar Termék Nagydíj
Üzleti Etikai Díj 2012
KMR Kamarai Minősített Vállalkozás
CertUnion Tanúsított Rendszer ISO 14001

MÉRNÖKBÁL

BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA
MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

Várkert Bazár, 2020. január 25.

(1013 Budapest, Ybl Miklós tér 2–6.)

A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara valamint a Magyar Mérnöki Kamara immár 24. alkalommal rendezi meg a mérnöktársadalom legünnepélyesebb találkozóját, a Mérnökbált.

A mérnökbál hagyományosan a mérnökség legfontosabb éves társadalmi eseménye, ahol a mérnöki szakma szakterületeinek jeles szakemberei, cégvezetői, szakmai- és társadalmi szervezetek képviseltetik magukat.

A Magyar Mérnöki Kamara tagjai munkájuk során számos területen kerülnek kapcsolatba az Önök tevékenységével. A Mérnökbál kiváló lehetőséget biztosít ahhoz, hogy Önök is közelebbi kapcsolatba kerülhessenek azokkal a mérnökökkel, akikkel együtt tevékenykednek a mindennapok sikereiért.

A rendezvény támogatása kiemelkedő lehetőséget biztosít a cég számára és jelentősen hozzájárul a Mérnökbál sikeréhez.

Örülnénk, ha támogatóink között üdvözölhetnénk és bízunk benne, hogy a Mérnökbál keretei között ez a találkozás Önök és a mérnökök számára egyaránt vonzóan emlékezetes marad.

Várjuk azon cégek jelentkezését, amelyek báli támogatóként, kiállítóként, vagy céges asztal bérlésével hozzá kívánnak járulni a 2020. január 25-én megrendezésre kerülő 24. Mérnökbálhoz!