

# mérnök újság

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

XXIX. évfolyam, 7. szám, 2022. július - Ár: 680 Ft

## Megtámasztás és egyensúly

A Mosoni-Duna  
torkolati műtárgya

A GLOBÁLIS ENERGIA-  
FORDULAT PROBLÉMÁI

ROBBANTÁSOS  
ÉPÜLETBONTÁS

KOCKÁZATOK ÉS  
MELLÉKHATÁSOK

OKOSVÁROS  
BÉCSBEN



A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

# www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HÍREK



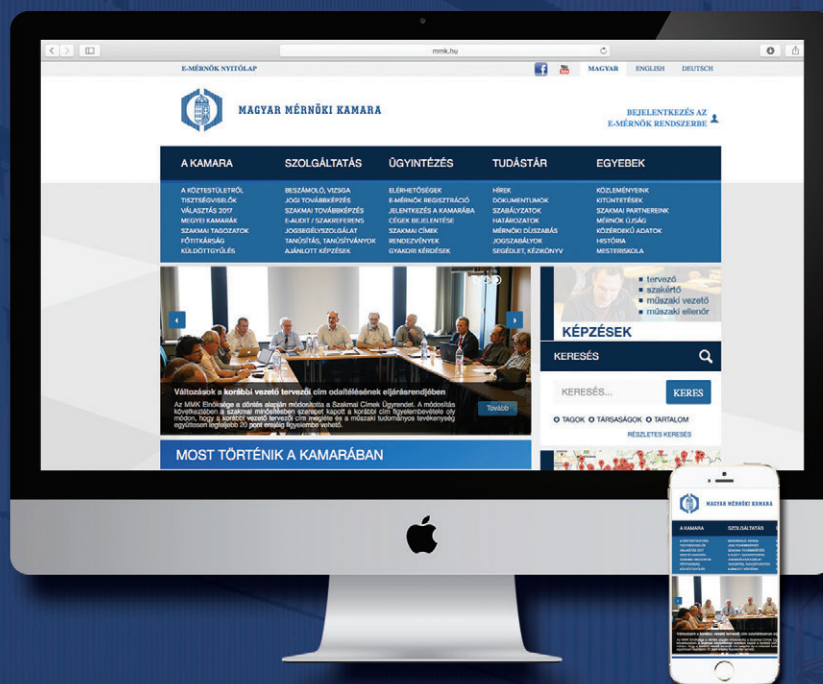
VIDEÓK



MÉRNÖKKERESŐ



SEGÉDLETEK



**online** látogasson el weboldalunkra  
www.mmk.hu





Zsigmondi András

## Borzalmas rossz vagy borzasztó jó

A hagyományok szerint több mint ötven éve minden év június első vasárnapján ünnepli csaknem 380 ezer építő- és építőanyag-iparban dolgozó az Építők Napját. A szektor az elmúlt esztendőben minden eddigi teljesítési csúcst megdöntött. Ha össze kellene foglalni, milyen is volt az elmúlt rekord-évünk, röviden azt mondhatnánk: borzalmas. Kicsit bővebben pedig azt, hogy borzalmas rossz, vagy borzasztó jó. Vegyünk sorra néhány emlékezetes eseményt és körülményt!

Covid-járvány: borzasztó rossz, hogy nincs már közöttünk néhány jó barát, akikről időnként fejben megemlékezünk. Ugyanakkor megtanultunk online dolgozni. Borzasztó jó, mert ahelyett, hogy a kocsiiban töltenénk el az időt fölöslegesen, egyik percről a másikra csatlakozunk egy megbeszéléshez, így javul a hatékonyságunk. De borzasztó rossz, hogy elmaradnak a tárgyalások, kooperációk előtt és után tarott szűk körű egyeztetések, a személyes beszélgetések, tulajdonképpen romlik a csapatépítő mentális baráti-bizalmi együttműködés.

Mit építettünk? Felsorolni lehetetlen, de feltétlenül megemlítendő a Magyar Zene Háza, az Operaház felújítása, a Déli összekötő vasúti híd, az MVM Dome stadion, az útépitések és a vízügyi beruházások sokasága. És ez borzasztó jó.

Mennyit építettünk? 2021-ben az építőipar teljesítménye 5400 milliárd forint volt, ami minden eddigi teljesítést túlszárnyalt. Más országok építési piacáról is elhangzanak adatok, ám az abszolút számok összehasonlítása felesleges, hiszen nem sokat tudunk meg arról, hogy európai összevetésben ez sok vagy kevés munkát jelent-e az építőknek, elértük-e a plafont, vagy további fejlődés szükséges. Egy efféle összehasonlításban figyelembe kell venni az ország méretét – terület vagy lakosságszám alapján –, a gazdaság fejlettségét (például az egy főre eső GDP vagy hozzáadott érték alapján), illetve az építőiparra költött összegeket. Jelentős eltérések mutatkoznak a kis és a nagy országok között. Ha ezeket figyelmen kívül hagyjuk az összehasonlítás során, azt találjuk, hogy a 27 uniós tagállamból 19-nek a lakosságszáma esik 2-20 millió fő közé – tehát jól belesimulunk az átlagba. Ha el akarnánk érni Ausztria teljesítményét vagy az EU átlagát, akkor a jelenlegi helyzethez képest jelentős fejlődésen kellene átesnie az építőiparnak. Őszintén szólva nem tudom, hogy ez borzalmas rossz vagy borzasztó jó, mindenestre elgondolkodtató.

És ezt az elgondolkodtatást vagy jövőbelátást most jelentősen felborítja az elmúlt fél évben megjelent infláció és az

orosz-ukrán háború. A minap olvastam egy gazdasági szakértő összefoglalóját, mely szerint az elmúlt hatvan évben mindössze hat alkalommal emelkedett az Egyesült Államok inflációja 5% fölé, és ezután egy-két évig recesszió köszöntött a világra. Nem jó az USA ilyen gazdasági ereje, de a világgazdasági hatások elől nem tudunk kitérni. Ez bizony borzasztó rossz. Ha mindezek ellenére mégis akarunk valami fejlődést elérni, akkor a szektor hatékonyságát kell növelni. Ez a legyengébb láncszemünk.

Az elmúlt fél évben az építőipari bérek kiugró mértékben növekedtek. Ez egy szerződés teljesítése alatt lévő vállalkozó számára borzasztó rossz, valahogy ki kell termelnie, vagy meg kell kapnia a többletköltségeket. Ám ha a szakmánk jövője szempontjából gondoljuk végig, ez a legjobb, ami történhetett velünk. Ha a munkások jövedelme emelkedik, az magával hozza a szakemberek, mérnökök jövedelemnövekedését is. Ennek a növekedésnek évek alatt kellett volna megtörténnie, nem ilyen hirtelen. De a szakmánk társadalmi elismertségén biztosan javíthat, ha a mérnöki hivatás tartós és megfelelő megélhetést biztosít a szakmagyakorlóknak, és a szülők ebben bízva kormányozzák gyermekeiket a mérnöki szakmák irányába. Ez borzasztó jó.

Az építőiparnak az elmúlt években, évtizedekben nem volt gazdája. Most lett egy Építési és Beruházási Minisztériumunk. A több százezer szakmabelinek ezerféle véleménye lehet arról, hogyan kellene az ágazat irányítását megszervezni, mely szervezet és beruházás hová tartozzon. Mégis úgy gondolom, ebből is a pozitív elemekre kellene figyelniünk, és mindenekelőtt üdvözölni, hogy az ágazatnak végre-valahára létezik önálló, felelős kormányzati képviselője.

Borzalmas rossz vagy borzasztó jó évünk lesz-e az idén? A Mérnök Újság hasábjain megjelenő írásaimban általában a szakmailag korrekt együttműködésekéről és a tisztességes szerződéses feltételek szempontjairól publikálok, és e dolgozatok végén igyekszem a pozitív szempontokat erősíteni, megvilágítani, ami valóban jó vagy előremutató. Az előttünk álló jövő – a belső és külső körülmények okán – az építőipar szempontjából rövid távon aggodalomra adhat okot. Most mégis azt javaslom, figyeljük azokat a körülményeket, amelyek borzasztó jók, ezeket erősítsük és tekintsünk bizakodóan a ránk váró feladatokra!

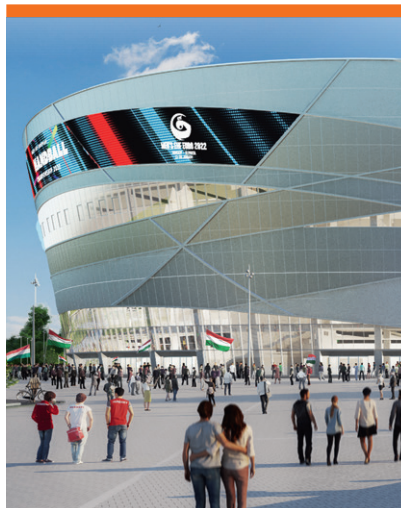




## 22

Kulcs az európai épület-állomány megújításához

Európában felgyorsult az a szakpolitikai folyamat, melynek célja, hogy az EU karbonsemlegessé váljon 2050-re. Nemcsak a klímaváltozással kapcsolatos egyre riasztóbb jelenségek és jelentések, de az energiafüggetlenségre törekvés is komoly lökést adott az unió döntéshozóinak.



## 30

Az MVM Dome gépészete

Az új, multifunkcionális csarnok generáltervezését a Középülettervező Zrt. nyerte, és Skardelli György építész vezetésével készítette el a terveket az első két fázisra (konceptióterv, jóváhagyási terv), tapasztalt tervezők bevonásával.



## 38

A robbantásos épületbontás

A második világháborút követően számos országban szüntették meg a romos épületek miatti veszélyhelyzetet robbantással. Ezeket a robbantásokat a legtöbbször az épület falai mellé helyezett koncentrált, ún. „rátét” töltetekkel végezték.



## 42

A Harmonica index

A szakmán kívüliek és lakosság számára az egyenértékű zajszint jelentése sokszor teljességgel érthetetlen. Egyáltalán, mit és hogyan mérnek a szakértők?





45

Árvíz, amely sokat vitt és sokat hozott

Valencia Spanyolország harmadik legnagyobb városa, „a Turia-parti metropolisz” egy különleges vízgazdálkodási és városépítészeti történelemsorozat.

49

Okosváros Bécsben

A Vas Megyei Mérnöki Kamara május végén egy-napos szakmai tanulmányutat szervezett Bécsbe, ahol egy Smart City projekttel ismerkedtünk.



53

A Leitner család

Tulajdonképpen semmi különös nincs abban, amin a Leitnerek átmentek a XX. században: tanultak, dolgoztak, ha kellett, akkor irányt váltottak, de mindig mindennek becsülettel nekiláttak...

Zsigmondi András

**Borzalmas rossz vagy borzasztó jó** 3

**A HÓNAP ESEMÉNYEI** 6

**MOZAIK**

Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei 10

**INTERJÚ**

Dubniczky Miklós

**Megtámasztás és egyensúly** 14

Láng István főigazgató a vízügyi leckeiről, vízvisszatartásról és ökoszisztéma-szolgáltatásról

**FÓKUSZ – EMISSZIÓ**

Prof. Dr.-Ing. Anisits Ferenc

**A globális energiafordulat problémái** 18

Pusztító növekedési tempó

Szalai Gabriella

**Kulcs az európai épületállomány megújításához** 22

Hőszivattyú-technológia

**PIAC**

Zsigmondi András

**Kockázatok és mellékhatások** 26

Szerződéses (v)viszonyaink

**NÉZŐPONT**

Dr. Hajtó Ödön

**Olvasom a Mérnök Újságot...** 28

Adomány vagy támogatás helyett a költségek megtérítése

**PRAXIS**

Szakál Szilárd

**Az MVM Dome gépészete** 30

Határidőre készült el az új multifunkcionális csarnok

Hortobágyi Zsolt

**Vasbeton szerkezetek tűzhatásra való tartószerkezeti tervezése** 34

Hogyan végezzük a számításokat megváltozott anyagjellemzők esetén?

Dr. Bohus Géza

**A robbantásos épületbontás** 38

Biztonsági, gazdasági és környezeti előnyök más bontási eljárásokkal szemben

Bite Pálné dr. Pálffy Mária – dr. Bite Pál Zoltán

**A Harmonica index** 42

Mi az az egyenértékű zajsztint?

Nádor István

**Árvíz, amely sokat vitt és sokat hozott** 45

Példamutató városfejlesztés – Valencia esete a Turia folyóval

Nagypál Tibor – Nádor István

**Okosváros Bécsben** 49

A független emberi akarat feladása, vagy önálló és kényelmes digitális szolgáltatás?

**HISTÓRIA**

Rozsnyai Gábor

**A Leitner család** 53

Mérnökínasziák

**Búcsúvuk** 56

**Könyvajánló** 58



A MAGYAR  
MÉRNÖKI KAMARA  
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Wagner Ernő** • Szerkesztőbizottság: **Bezegh András, Molnár Szabolcs, Nádor István, Rébay Lajos, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zsigmondi András** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: [dulka.agnes@mmk.hu](mailto:dulka.agnes@mmk.hu) • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Alapítva 1994-ben, alapító főszerkesztő: dr. Hajtó Ödön • Szerkesztőség: 1117 Budapest, Szerémi út 4. Tel.: 455-7087, e-mail: [dm@mmk.hu](mailto:dm@mmk.hu) • Honlap: [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu)

Megjelenik havonta • Tagdíjmentes kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • EDS Zrínyi Zrt; 2600 Vác: Nádas utca 8. Felelős vezető: Vágó Attila vezérigazgató Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2022. szeptember 9-én jelenik meg.

**IMEDIA**



## Egyeztetés az építési és beruházási miniszterrel



A Magyar Mérnöki Kamara vendége volt június 15-én Lázár János építési és beruházási miniszter.

A munkamegbeszélésen részt vett Csepreghy Nándor parlamenti államtitkár, miniszterhelyettes, Juhász Tünde közigazgatási államtitkár, Lánszki Regő Balázs államtitkár, Nagy Sándor Bálint államtitkár, Krakkó Ákos kommunikációs vezető, valamint az országos köztestület részéről Wagner Ernő MMK-elnök, Gyurkovics Zoltán alelnök, Komjáthy László fb-elnök, Bodor Dezső, a Csongrád-Csanád Megyei Mérnöki Kamara elnöke, Lakits György, a Közlekedési Tagozat elnöke, Jancsó Béla, a Vizsgádzalkodási és Vízépítési Tagozat elnöke, Weber László, az MMK elnökségi tagja és dr. Rátkai Gábor, az MMK főtitkára.

### Kötelező és értékarányos tervezői díjszabás

Lázár János építési és beruházási miniszter a munkamegbeszélésen leszögezte: Magyarországon a beruházások 35 százalékát – melynek 70%-a közlekedési célú fejlesztési projekt – az állam rendeli meg, ezek közül jelenleg befejezésre vár mintegy 4 ezer milliárdnyi hazai fejlesztés, megtörtént továbbá 1800 milliárd forintnyi beruházás előkészítése. A beruházási piacot konszolidálni kell, új, összehangolt rendszer kialakítására van szükség. Az állami beruházások rendjéről törvényi szabályozást kell alkotni normaszövegszinten, az előterjesztéshez a tárcavezető várja a szakmai kamarák, különösen a Magyar Mérnöki Kamara javaslatait és példáit.

Fő célként a hazai beruházások rendezett mederbe terelését, a mennyiségi teljesítés helyett a minőségi szempontok előtérbe kerülését nevezte meg, hozzátéve: akkor ésszerű egy beruházás, ha arra komplex szempontok alapján tekintünk, azaz ne csupán azt vizsgáljuk, mennyibe kerül a projekt, vegyük figyelembe a várható üzemeltetési költségeket is.

A miniszter azt mondta, a megvalósíthatósági terv alapvető követelmény, az új törvényjavaslatban azonban azt is előírnák, hogy pályáztatás során kötelező legyen a kiviteli tervek készítése, legyen árindexálás, illetve kötelező és értékará-

nyos tervezői, valamint jogszabályban megállapított lebonyolítói díjszabás valósuljon meg. Meghatározott lenne a valódi pénzügyi és műszaki kontrolling mellett folyó beruházások profitszintje, és elvárt, hogy a megvalósult projektek hatékony energiagazdálkodást biztosítsanak. Lázár János szerint olyan beruházási törvényt kell alkotni, amelyre húsz-harminc év múlva is úgy tekintenek majd, hogy „ez volt a megfelelő jogszabály”.

### Felelős műszaki vezetők és műszaki ellenőrök

Az MMK elnöke átadta a minisztérium képviselőinek a Magyar Mérnöki Kamara által készített Teremtsük meg a XXI. század építésgazdaságát című összefoglaló anyagot (letölthető a [www.mmk.hu](http://www.mmk.hu) oldalon), amely részletesen tartalmazza a minisztériumra háruló feladatok ellátásának támogatására tett kamarai javaslatokat, a köztestület bemutatását, stratégiáját, a megoldásra váró problémákat, a 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet módosítására tett javaslatainkat, illetve azt, milyen kérdésekben kéri kamaránk a szaktárca támogatását.

Az országos szakmai önkormányzat vezetője felvetette: a kamarai törvény szerint a műszaki ellenőröknek és a felelős műszaki vezetőknek is tagsági jogviszonyban kellene lenniük. Jelenleg szá-



mos, tagsággal nem rendelkező műszaki ellenőrt és felelős műszaki vezetőt tart nyilván a kamara, rájuk semmilyen etikai, fegyelmi és morális felelősség nem hárul. Törvényt módosításra lenne szükség, hogy a felelős műszaki vezetők és műszaki ellenőrök is tagjai legyenek a köztestületnek, a szakmai szabályszerűségeket ugyanis csak tagjaival szemben tudja szankcionálni a szervezet.

A mérnöki kamara fontosnak tartja a települési főmérnökrendszer kiépítését is, hiszen a főmérnök kordinálhatja, összefoghatja a beruházásokban részt vevő különböző szakágak tevékenységét, a települési rekonstrukciós terveket.

A miniszter egyetértett a kamarai törvény azon módosítási elképzelésével, hogy a felelős műszaki vezetők és a műszaki ellenőrök is tagokká váljanak, átmeneti megoldásként pedig azt javasolta, hogy addig is a közpénzből zajló beruházások felelős műszaki vezetője és műszaki ellenőre kizárólag kamarai tag lehessen.

Lázár János emlékeztetett: abban az időszakban, amikor Hódmezővásárhely polgármestereként dolgozott, munkáját főmérnök segítette. A miniszter azzal a kamarai javaslattal is egyetértett, hogy visszavezessék a piacra a tervellenőrzés „intézményét”.

Az MMK elnöke elmondta, hogy a 191/2009. Kormányrendelet nem ad elég jogosultságot a műszaki ellenőröknek. A közpénzből megvalósuló beruházások esetében a megrendelő ezen pénzeszközöket nem mindig a köz érdekének megfelelően használja fel, ezért célszerű lenne, ha a műszaki ellenőr kevésbé függene közvetlen megbízójától. Gyakori probléma, hogy a közvetlen megrendelő érdekei nem vagy nem teljes mértékben egyeznek a köz érdekével, a függetlenebb műszaki ellenőr elősegítené a hatékonyabb beruházások megvalósítását. A közbeszerzési eljárások során a jog eszköz és nem cél, a közbeszerzés elsősorban szakkérdés, ezért a mérnököknek, a beruházási szakértőknek az eljárások során nagyobb szerepet kell kapniuk.

Válaszában a miniszter közölte: a műszaki ellenőrnek valóban a köz érdekét kell képviselnie, a versenyljárások tekintetében pedig kétségtelenül a jogászoknak lett előkészítve a piac, „ez egy jó buli számukra”, amin sürgősen változtatni kell a szakmaiság erősítésével. A közbeszerzési

törvényt egy uniós irányelvből ültették át, nem tekinthető a jogalkotás csodájának. Lázár János ígéretet tett arra, hogy a Magyar Mérnöki Kamara ajövőben önálló képviselőt kap a Közbeszerzési Tanácsban.

## Tervellenőrzés, BFR, többletmunka

A pótmunka és többletmunka elválasztásának problematikájáról szólva az MMK elnöke elmondta: sok esetben gondot okoz, hogy a közbeszerzési tanácsadó kizárja a pótmunka lehetőségét, mert nincs tisztában azzal, a Ptk. mit is tekint pótmunkának. A tanácsadók gyakran keverik a pótmunkát és az előre nem látható többletmunkát.

A miniszter szerint a legtöbb esetben a bírók sincsenek tisztában az alapvető fogalmakkal, hiányzik a tudás, amellyel eldönthetnének – sokszor parttalan és befejezetlen – építési vitákat.

Az eljárások szerződéses feltételei kontraproduktívak, és nemritkán jobban szolgálják a lebonyolítót, mint az állam érdekeit. Utóbbinak azonban jogában áll általános érvényű, jogszabályban rögzített szerződéses feltételeket meghatározni. Az építési és beruházási miniszter egyetértett a felvetéssel, álláspontja szerint részletesen meg kell vizsgálni a szerződés elszámolás előnyeit és hátrányait.

Alapvető problémaként határozták meg az MMK irányítói azt is, hogy a tervező a megvalósítás során tervezői művezetőként a kivitelező megbízottja lesz, ez pedig sokszor a projekt rovására megy. Fontos lenne, hogy a tervező a megvalósítás folyamán független maradjon.

Az országos köztestület képviselői a munkamegbeszélésen hangsúlyozták: a mérnöki kamara – az ÉVOSZ-szal és a MÉK-kel közösen – még 2017-ben elkészítette a Beruházási folyamatok rendszere (BFR) elnevezésű dokumentumot, amely komoly segédanyag lehet a tervezett beruházási törvényhez. Lázár János válaszában rámutatott: az aktualizált BFR az előterjesztés alapját fogja képezni, és a szaktárca 2022. július 15-ig munkacsoportot kíván létrehozni az új törvény megszövegezésére.

A kamara képviselői arra is felhívták a figyelmet, hogy csak jó minőségű tervek alapján valósulhatnak meg jó minőségű, üzemeltethető létesítmények. Ennek egyik feltétele pedig a tervellenőrzés.

Nagy probléma, hogy az uniós műszaki szabványok nincsenek lefordítva magyar nyelvre, ezért azokat a tervezők nagy része nem is alkalmazza, gyors megoldásra vár ez a kérdés is.

Fontos lenne a „piros könyves” tenderek visszaállítását – csak kész tervek alapján lehessen beruházási tendereket kiírni –, a térségi tervezés előtérbe kerülése, továbbá fontos volna a Kbt. módosítása, hogy egy bizonyos százalékot meghaladó ajánlattevő ne alvállalkozónak, hanem közös ajánlattevőnek legyen tekintendő. Ez abból a szempontból is jobb, mert a felelősség egyetemleges lesz. Lényeges még, hogy a közös ajánlattevőknek ugyanakkor a teljes munkára legyen referenciájuk. Az MMK vállalja, hogy generáltervezői képzést indít, pontosan azért, mert a legtöbb probléma a generáltervezői szemlélet hiányából fakad. Lázár János szerint nemcsak a generáltervezés, a beruházások megvalósíthatósága is alapvető kérdés.

## Kezdeményezések és megoldások

További problémaként azonosították a köztestületi vezetők, hogy a Magyarországon felhasznált építőanyagok túlnyomó része importtermék, ráadásul jelentős mértékű pazarlás folyik ezek felhasználásában – a bontott anyagokat nem hasznosítják újra, hanem egyből elszállítják, holott erre nem minden esetben volna szükség. A szaktárca irányítója válaszában hangsúlyozta: alapelve, hogy magyar munkások, hazai alapanyagok felhasználásával építsenek, és lehetőséget kell biztosítani a bontott építőanyagok ismételt felhasználására.

Az egyeztetésen felvetődött, hogy a településtervezésben, a településfejlesztési stratégiákban a víz jelenleg nem jelenik meg érdemben, holott egy település vízben való gazdagsága, erőforrásai, kockázatai nagyban befolyásolják a település fejlődését, fejleszthetőségét. A kamara ezt felismerve kezdeményezője volt az Integrált települési vízgazdálkodási terv szakmai alapjai megteremtésének. A tárca vezetője ezzel kapcsolatban aláhúta: ismeri a települések csapadékvíz-elvezetési problémáit, és álláspontja szerint ezekre sürgős megoldást kell találni. Hozzátette: a minisztérium segítséget fog nyújtani a kamara ilyen irányú szakmai törekvéseihez.



Az építésügynek az új kormányzati szervezetben végre önálló minisztériuma van, ágazati kérdésekben azonban további nyolc tárca érintett. Mint az MMK alelnöke rámutatott, a gázellátás területén EU-harmonizált minden szabvány és a szakmagyakorlók számára fontos előírás, utasítás, kivételt jelent ugyanakkor a kéményseprőipari tevékenység. Előkészületben van a kéményseprőipari műszaki irányelvek összeállítása, amely fontos lehetőség a kapcsolatok rendezésére is. Az alelnök szerint a fenntarthatóság kapcsán beszélni kell a 2017-ben megakadt panelprogramról is, arról a mintegy 800 ezer, eddig még semmiféle felújításon át nem esett panellakásról, amelynek energetikai felújítása fontos lépés lehetne. Felvetődött még a szakmai utánpótlás problémája, a mérnöki kamara mesteriskolai képzéseinek nép-

szerősége, illetve a kamara vezetői kérések a 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet módosítására tett MMK-javaslatok és a köztestület szakmai konferenciáinak védnöki támogatását.

Lázár János ezekkel kapcsolatban elmondta: áttanulmányozzák a kormányrendelet módosítására tett javaslatokat, szeretnének ebben a kérdésben is segítséget nyújtani, konferenciavédnöki szerepet pedig szívesen vállal a miniszter, kizárólag protokolláris eseményeket azonban nem kíván támogatni.

### A székház kérdése

A munkamegbeszélés végén felvetődött a kamarai székház kérdése is: az MMK alelnöke arról tájékoztatta Lázár Jánost, hogy a jövő évben kifutó, meglehetősen kedvezőtlen Szerémi úti irodabérlet helyett a kamara olyan elhelyezést szeretne,

amely valóban alkalmas lehet az országos köztestület befogadására – elképzelhető egy részben felújítandó ingatlanban és más szakmai kamarákkal közös székházban is. A miniszter emlékeztetett, hogy egykor az orvosi, ügyvédi és mérnöki kamarák voltak a nagy kamarák, megfontolandó lehet egy egységes kamarai székház kialakítása. Lázár János úgy fogalmazott: támogatja a mérnöki kamara székházigényét, szeretne együttműködési megállapodást kötni az MMK-val, egyúttal visszaállítani a régi támogatási rendszert, és kérte, hogy a kamara jelölje meg ezzel kapcsolatos igényét. Végül lényegesnek nevezte a minisztérium és az országos kamara közötti kapcsolattartást, „a kamara elnökének állandó bejárása lesz hozzám, illetve az államtitkárokhoz” – húzta alá az építési és beruházási tárca vezetője.

## SKSI – 30 év

A Szlovák Építőmérnöki Kamara június 10-én, Prezínokban, a Pálffy család gyönyörűen felújított egykori kastélyában ünnepelte megalakulásának 30. évfordulóját. A kastély ma szálloda és kulturális rendezvényközpont, Pozsonyhoz való közelsége erre különösen alkalmassá teszi. A teljes egészében magánpénzből, műemléki hitelességgel felújított épület néhány évvel ezelőtt megérdemelten nyerte el „A legszebb felújítás” kitüntető címet Szlovákiában.

Az évforduló keretében szervezett Mérnöknap legfontosabb mondanivalója a mérnöki felelősség kérdésének áttekintése volt, aminek különös aktualitást adott, hogy jelenleg a végső egyeztetések folynak a szlovák építési törvény szövegén, amely ezt a kérdést a digitalizálásra történő átállás mellett igen nagy súllyal fogalmazza meg. Erről a kérdésről tartott előadást a Közlekedési és Építési Minisztérium képviselője, a törvénytervezet előkészítője, és számolt be a csehországi tapasztalatokról a Cseh Mérnökök és Technikusok Kamarájának képviselője is. Az építéshatósági és engedélyezési feladatok digitalizálása ott mára természetessé vált, és komoly előnyt jelent az ellenőrzések hatékonyabbá tételében is.

Az előadásokon és az ünnepi vacsorán a több mint száz szlovákiai résztvevő mellett a V4 országok mérnöki kamaráinak és a Szász-Ménorkai Kamarának a képviselői is a meghívottak között voltak. Az ünnepség során az MMK képviselőjében jelen levő Szöllőssy Gábor alelnök részére a Szlovák Építőmérnöki Kamara tiszteletbeli tagja címet igazoló oklevelet adta át a kamara elnöke. A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara elnöke, Holló Csaba pedig emlékérmeket vehetett át.

## 4. Európai Mérnöknap

A Mérnöki Kamarák Európai Tanácsa (ECEC), az Építőmérnökök Európai Tanácsa (ECE) és a Mérnökszervezetek Európai Szövetsége (FEANI) negyedik alkalommal rendezte meg Brüsszelben a mérnöki tevékenységet és annak fontosságát bemutató konferenciáját, az Európai Mérnöknapot. A járvány miatt kétszer is elhalasztott konferencián az érintett szervezetek képviselői mellett az Európai Unió magas rangú képviselői is részt vettek.

A bevezető előadást az Európai zöld megállapodás és az új európai Bauhaus címmel Dimitrios Papadimoulis, az Európai Parlament alelnöke tartotta. Hangsúlyozta, hogy ezek az interdiszciplináris programok a mindennapi életben is fontosak, kiemelte a fenntarthatóság fontosságát, és az állandó változásra képes rugalmasság szempontjait. Ezeket a kérdéseket világította meg különböző szempontokból a nap többi előadása is.

Igen érdekes és elgondolkodtató előadást tartott az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság (EESC) képviseletében megszólaló Dimitru Fornea, aki felhívta a figyelmet, hogy a napelemekhez, az elektromos autókhoz, akkumulátorokhoz szükséges speciális anyagok, ritka földfémek kitermelése sokszor környezetszennyező, és igen nehéz, egészségtelen körülmények között történik. Ezeknek az ellentmondásoknak a feloldására is sürgős szükség volna, ezeket a kérdéseket nem lenne szabad megkerülni és figyelmen kívül hagyni. A szervezők bíznak abban, hogy ezeket az alkalmakat, a mérnöki tevékenység fontosságának hangsúlyozását hasonló konferenciákkal rendszeressé lehet tenni. Az előadások a [feani.org/links/europe/4th-european-engineers-day-21-june-2022-hotel-sofitel-brussels](https://feani.org/links/europe/4th-european-engineers-day-21-june-2022-hotel-sofitel-brussels) címen érhetők el. Szöllőssy Gábor

# Építők Napja, 2022

Az MMK Szerémi úti székhelyén tartották június 10-én az idei Építők Napja központi ünnepségét, amelynek levezető elnöke Kassai Ferenc, a BPMK elnöke volt. A rendezvényen adták át a szakmai szervezetek és minisztériumok kitüntetésait.



Kevés olyan nemzetgazdasági ág van, mint az építés, és tágabban az építőipari tevékenység: ami ezen tevékenység, sőt tevékenységek hosszú, egymásba fonódó láncolatán keresztül megvalósul, az valóban mindennapjaink szerves, nélkülözhetetlen és elmaradhatatlan része. Azt mutatja meg, hogy kik vagyunk, hogyan gondolkodunk az életről, a saját világunkról – hangsúlyozta köszöntőjében Kassai Ferenc. „Az építők munkájára, munkájuk eredményére valamilyen formában mindenki odafigyel az állampolgártól a döntéshozókig. Van egy nap, hagyományosan június első vasárnapja, amikor az építőkre figyelünk immár évtizedek óta, ez pedig az Építők Napja. Azt sem feledhetjük el, ha az építők helyzetéről, a nemzetgazdaságban betöltött szerepükről beszélünk, hogy az építőipar multiplikátor hatása a nemzetgazdaságon belül jelentős, legalább négy-ötszörös, ezért a válságkezelés ezen a területen prioritást kell, hogy élvezzen. Szeretnénk elérni, hogy a társadalom és a politika is tudomást szerezzen a magyar építési szakemberek helytállásáról, kiváló innovációs képességéről. De történetetett bármi is az elmúlt két esztendőben: nem marad el, mert nem maradhat el az Építők Napja – és nemcsak az ünnep tradíciója, elevenen élő hagyománya miatt, hanem azért is, mert a jövő egyik záloga az építők erejében rejlik. Ebben nekünk, mérnököknek és kétkezi munkásoknak fontos szerepet

szánt a sors – most, amikor köszöntőt mondok a 2022-es Építők Napján, erre hívnám föl nyomatékosan a figyelmet. Ez adjon bátorítást nekünk, mert így tudunk helytállni a gáton! És hogy ezt a szemléletes, nehéz helyzetekben sokszor idézett képet, hasonlatot folytassam: gyürkőzzünk neki a munkának, de a pillanat csöndjét, az Építők Napja felemelő pillanatát fordítsuk arra, hogy erőt, energiát gyűjtsünk azok munkájából, teljesítményéből, akik e nevezetes nap hősei: az ÉPÍTŐK. Akik eddig is helytálltak a gáton, szorgalommal, kitartással, tudással” – szögezte le a BPMK elnöke.

Zsigmondi András, az MMK Építési Tagozat elnökségi tagja beszédében kiemelte: az elmúlt évben a magyar építők minden eddigi csúcst megdöntöttek, és ha egyetlen szóban kellene összefoglalni az elmúlt esztendőt, azt mondhatnánk, borzalmas volt. „Borzalmas rossz és borzasztó jó. A Covid-járvány idején sokakat elveszítettünk, ugyanakkor megtanultunk online dolgozni. Felsorolni lehetetlen, mi minden épült meg tavaly, összesen 5100 milliárd forint összegben. A múlt évi csúcsteljesítményt követően azonban van még hová fejlődni például a szektor hatékonyságában, ugyanakkor a terveinket felboríthatja az infláció és az orosz-ukrán háború” – emlékeztetett Zsigmondi András, hozzátéve, az új kormányzati struktúrában végre ismét gazdára talált az ágazat, „és ez borzasztó jó”.

Jancsó Béla, az MMK Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat elnöke a szakma előtt álló feladatokról és kihívásokról szólva elmondta: ma már talán senkinek nem kérdés, hogy a klímaváltozás itt van körülöttünk, és ezt az „állapotot” a vizes mérnököknek kezelniük kell. „Vízvisszatartás, -tározás, árvíz- és belvízvédelem, aszálykár-elhárítás, vízellátás, integrált települési vízgazdálkodás, vízminőség-védelem, szennyvíztisztítás, ivóvízellátás” – sorolta a vizes mérnökök előtt álló feladatokat.

A köszöntők után átnyújtották az ágazati kitüntetéseket. Az Emberi Erőforrások Minisztériumának kitüntetésében részesült Csordás Szilveszter orvostechológus tervező és szakértő, Koppányi Imre Ferenc építész vezető tervező.

Az Építők Napja alkalmából Szalay-Bobrovniczky Kristóf honvédelmi miniszter elismerő oklevelet adományozott Fekete Enikő őrnagynak, a HM Védelemgazdasági Főosztály BEFKI NATO Biztonság Beruházási Osztály főtisztjének, Rávai Attila ezredesnek, a HM Hatósági Főosztály Munkafelügyeleti és Sugárvédelmi Hatósági Osztály osztályvezetőjének, Vránics Tibornak, a HM Hatósági Főosztály Építésügyi Hatósági Osztály kormánytisztviselőjének, Bárány László Imrének, a KÖTIVIEP'B Kft. projektvezetőjének, Bartal Györgynek, a Győr-Moson-Sopron Megyei Mérnöki Kamara elnökének, Kovács József okl. építőmérnök, FIDIC-mérnöknek (FŐBER), Nagy Gábor Lajosnak, a Penta Általános Építőipari Kft. ügyvezetőjének, valamint Pappert Attila építőmérnöknek, a KÉSZ Építő és Szerelő Zrt. műszaki igazgatójának.

Alpár Ignác-díjat vehetett át Hollai Pál okl. építészmérnök, aranydiplomás mérnök, és Dévai Zoltán, az Építéstudományi Egyesület ügyvezetője.

ÉTE-érdemérmeket kapott Kőrösné dr. Mikis Márta helytörténész, az ÉTE Építéstudományi és Projektmenedzser Szakosztály tagja, és Frey Lajos okl. építészmérnök, az ÉTE Kivitelezési Szakosztályának elnöke, míg Veresné Rauscher Judit okl. építészmérnök, okl. tűzvédelmi tervezési szakmérnök, a Tűzvédelmi Mérnökök Közhasznú Egyesülete elnöke ÉTE-díjat vehetett át.



## MEGYEI KAMARÁK HÍREI

### Budapest és Pest Város és közlekedése

A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara a Fővárosi Önkormányzattal közösen tartott konferenciát és kötelező éves szakmai továbbképzést június 1-én, *Város és közlekedése – aktualitások Budapest város- és közlekedésfejlesztéséről* címmel. – A közlekedési hálózat olyan, mint az emberi érrendszer – mondta köszöntőjében Kassai Ferenc BPMK-elnök. – Budapest és a köré épült agglomeráció országunk legszűrűbben lakott területe, amelynek lakossága évről évre változik, ugyanakkor hatalmas átmenő forgalom is jellemzi. Ezért elengedhetetlen, hogy fővárosunk közlekedésfejlesztése a kor igényeinek megfelelően, átgondoltan és a történelmi adottságokat figyelembe véve történjen. Úgy vélem, hogy a hazánkban immár nyolcadik alkalommal megrendezett Közlekedési Kultúra Napja mottója ide is illik: „Legyünk társak a közlekedésben, a közlekedésért, úton, vízen, sínen, levegőben.”



Az ország legfontosabb közlekedési problémái Budapesten összpontosulnak. Nincs olyan szakmai, városfejlesztési megbeszélés, amelyen a közlekedési kérdések ne jönnének elő – mondta Erő Zoltán, Budapest főépítésze. Nyitó előadásában a fővárosi közlekedés három alappilléreiről beszélt: a közösségi közlekedés fejlesztése, forgalomcsillapítás, élhető város és parkolási rendszer. A fővárosban és agglomerációjában adódó közlekedési kihívásokra egyértelműen a közösségi közlekedés fejlesztése a megoldás. Vonzó közösségi szolgáltatásokat kell létesíteni. Ezt szolgálja az M3-as metró, az 1-es és a 3-as villamos fejlesztése, de a tervekben szerepel a budai fonódó villamos déli kiépítése mellett a hűvösvölgyi vonal jelentős átépítése és korszerűsítése is. A külterületeket érintő kihívásokra pedig a *Budapesti és agglomerációs vasúti stratégia* (BAVS) adhat választ. Ezekén túl a közösségi közlekedés fejlesztésének további kulcseleme az integráció és a tarifaközösség – tette hozzá Erő Zoltán. A forgalomcsillapítás gondolata az élhető város szemléletből fakadt. Ezeket szolgálják a belső területek mentesítései, a kapacitás visszaépítése és áthelyezése, de szintén felmerül a behajtási korlátozás és a dugódíj gondolata is. Végezetül a lakossági és munkahelyi parkolási rendszer megreformálási lehetőségeiről adott tájékoztatást a főépítész.

A nyitó előadást követően többek között a *Budapesti mobilitási terv* felülvizsgálatának állásáról, a közlekedés- és településfejlesztés (barnamezős területek hasznosítása) összefüggéseiről, a

forgalomcsillapítás lehetőségeiről, valamint a mobilitási tendenciákról hallhattak előadást a résztvevők.

A rendezvény végén szakmai kerekasztal-beszélgetés és vita keretében nyílt lehetőségük a jelenlévőknek javaslataik és észrevételeik megfogalmazására, amelyekre neves előadónk és Erő Zoltán főépítész adott válaszokat. A konferencia levezető elnöke Molnár László Árpád közlekedési szakértő volt.

### Kassára látogatott a BPMK elnöksége

Kassán tartotta kihelyezett elnökségi ülését és szakmai napját a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara június 21–23. között. A kihelyezett elnökségi ülés előestéjén az elnökség meglátogatta a 150 évvel ezelőtt 1872-ven Gépészeti Felsőbb Ipartanoda néven alapított, alapítása óta több névváltozást megélt, jelenleg Szakkay József szakközépiskolát, amely „élesztő tégelye” a felvidéki magyar fiataloknak, s nemcsak számos mérnököt, hanem több író, költő, fontos közéleti szereplőt nevelt a világ számára. Matej Éva, az egyszerűen „iparinak” nevezett iskola igazgatónője fogadta elnökségünket, tájékoztatott az intézmény jelenlegi helyzetéről, neves diákjairól, és az alapítás 150. évfordulója megünneplésének előkészületeiről. Itt köszöntötte a résztvevőket dr. Hetey Ágota főkonzul asszony, aki kiemelte, hogy a főkonzulátus tevékenységének fontos része a kapcsolatépítés, amelyre a kihelyezett elnökségi ülés is irányul.

Czajlik József, a legészakibb magyar kőszínház, a Kassai Thália színház igazgatója, aki egykor szintén az „ipari” diákja volt, az összetartás mintájaként emelte ki, hogy amikor 1969-ben a magyar nyelvi színház számára kerestek helyet, az iskola felajánlotta tornatermét és más helyiségeit.

*Tudásmegosztás és tapasztalatcsere* című szakmai napunknak a Hotel TeleDom adott otthont. Házigazdaként dr. Ing. Tóth Attila köszöntötte a résztvevőket. Örömet fejezte ki, hogy a szakmai nap keretében a magyarországi és kassai magyar mérnökök megismerhetik egymás tevékenységét, lehetőséget teremtve az együttműködésre.



A szakmai nap megnyitóján részt vett prof. Dipl.-Ing. Vladimír Benko PhD, a Szlovák Építőmérnöki Kamara elnöke, Ing. Ján Petrzala, a kamara alelnöke és a Kassai Régió elnöke, aki köszöntötte a szakmai nap résztvevőit. Ismertette a 6000 mérnököt képviselő kamara 5 régióban végzett tevékenységét, kiemelve a kassai és az eperjesi kerületeket lefedő Kassai Régiót. Elmondta, hogy a Bor-

sod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamarával és a V4 országokkal való együttműködés már évek óta tart. Kiemelte, hogy megtiszteltetés számára a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnökségét Kassán köszönteni, és számít az együttműködés kibővítésére.

A szakmai nap megnyitó beszédét Kassai Ferenc, a BPMK elnöke tartotta. Tájékoztatta a jelenlevőket a kamara szervezeti felépítéséről és tevékenységéről, kiemelve a határon túlnyúló kapcsolatok ápolásának fontosságát. Elmondta, hogy 25 éve újjáalakult kamaránk a taglétszáma alapján továbbra is a legnagyobb a hazai területi mérnöki kamarák között. Továbbképzési tevékenységünkön túl országos és határon átnyúló feladatokat is ellátunk. Ide tartozik az atomenergetikai szakértői jogosultságok kiadása, a határon átnyúló kérelmek elbírálása és az energetikai tanúsítások utóellenőrzése is. Hangsúlyozta, hogy alapelvünk a szakmaiság, és készek vagyunk szakmai segítséget nyújtani a határon túli magyar mérnököknek is.

A konferencián a következő előadásokat hallgathatták meg az érdeklődők:

Tóth Attila PhD: *A virtuális valóság technológiák üzemi alkalmazásai*  
Bite Pálné dr. Pálffy Mária: *A Miskolc-Kassa autópálya zajvédelmi kérdései*

Dr. Csanádi Tamás: *Ultramagas hőmérsékletű kerámiák fejlesztése*  
Nagy Péter: *Korszerű épületfelújítások*

Doc. Ing. Marián Lázár: *H2 technológiák kutatása a Kassai Műszaki Egyetemen*

Dr. Zsebik Albin: *H2 termelés és hasznosítás - tervek, korlátok, kihívások*

A szakmai programot követően elnökségünk felkereste Kassa magyar vonatkozású kulturális örökségeit. A Márai-házban tett látogatásunk után Rákóczi rodostói lakóházának másolatát tekintettük meg. A fejedelem szobránál a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara elnöksége tisztelete jeléül koszorút helyezt el. Kassa egyik legszebb és legismertebb épülete a Szent Erzsébet-főszékesegyház, vagyis a kassai dóm. A dóm északi hajója alá kriptát építettek 1906-ban, és itt helyezték örök nyugalomra II. Rákóczi Ferencet és édesanyját, Zrínyi Ilonát, valamint a fejedelem idősebbik fiát, Rákóczi Józsefet is. A kriptában Kassai Ferenc helyezt el koszorút.

## 6. Épületgépész Tervezői Konferencia

Idén szeptember végén immár hatodszor rendezt meg az MMK Épületgépészeti Tagozata és a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Épületgépész Tervezői Konferenciát, amely az elmúlt években szakmánk egyik legjelentősebb rendezvényévé nőtte ki magát. A konferenciával a szervezők kezdetől fogva a tervezői szakterületen tevékenykedők szakmai továbbképzését szándékoznak segíteni.

Tervezői és üzemeltetői előadások keretében a szlogenhez illeszkedő tartalmú szakmai előadásokra, jövőbemutató színvonalon megtervezett projektek ismertetésére kerül sor, kiemelve a tervezői innovatív gondolkodásának jelentőségét. Az idei rendezvény mottója: „Fenntarthatóság”. A rendezvény lehetőséget biztosít a szakma szereplőinek, tervezőknek, gyártóknak, forgalmazóknak és kivitelező vállalkozásoknak kötetlen szakmai konzultációra is.

A rendezvény helyszíne: Lurdy Konferencia- és Rendezvényközpont (1097 Bp., Könyves Kálmán krt. 12-14., 3-as és 4-es elő-

adóterem), a rendezvény időpontja: szeptember 30. péntek, 9.00-15.00. A konferencia programja: [https://bpmkkepzesek.hu/images/egtk\\_2022\\_program.pdf](https://bpmkkepzesek.hu/images/egtk_2022_program.pdf)

## Közlekedésfejlesztés Magyarországon konferencia

A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az MMK Közlekedési Tagozata szakmai közreműködésével 23. alkalommal rendezt meg Siófokon a *Közlekedésfejlesztés Magyarországon* konferenciát szeptember 21-23. között. A konferencián a szakmában, valamint a kapcsolódó tudományterületeken jártas, a téma komplex áttekintését segítő előadók kapnak szót. Részletes program a [www.bpmk.hu](http://www.bpmk.hu) oldalon.

## Csongrád-Csanád Megyei Mérnöki Kamara

### Taggyűlés

A megyei kamara május 16-án rendezte meg taggyűlését, amelyen először Kocsis András Balázs okl. építőmérnök *A budapesti atlétikai stadion tervezése* című előadása hangzott el. A rendezvény kezdetekor a jelenlevők megemlékeztek a kamara elhunyt tagjairól. A taggyűlésen részt vett Wagner Ernő, az MMK elnöke, aki szeretettel és tisztelettel köszöntötte a jelenlevőket. Ismertette az elmúlt időszak fontosabb eseményeit és a kamara vezetésének elképzeléseit, a változásokat. Gratulált Kocsis András Balásznak a kiváló munkáért és előadásért. Jó érzéssel tölti el, hogy az atlétikai stadion megvalósul, hiszen amikor a stadion építésgazdasági szakértői véleményét készítette, az még csak álom volt.



Az MMK elnökének kötelessége, hogy beszámoljon a tagoknak, mire költik a kamarai tagdíjat. A választások után egy alapvetés volt, hogy bizonyos szempontból változtatni kell a mérnöki kamara működésén, az új nemzedékkel is foglalkozni kell. A 21. század szervezeti kultúráját próbálják meghonosítani a kamarában, és egy kicsit szeretnének igazítani a működésén, hogy legyen értelme tagdíjat fizetni, kamarai tagnak lenni, és legyenek megfelelő jogszabályok.

A főtítkárság létszáma csökkent, a feladatok pedig növekedtek. Több szabályzatot kell újragondolni, mert egyfelől megváltozott az alapszabály, másfelől életbe lépett a módosított 266-os jogszabály, illetve a meglévő szabályzatok nem voltak teljesen kompatibilisek a hatályos jogrenddel.



A Magyar Mérnöki Kamara a miniszterelnökségi pályázat keretében a Miniszterelnökségtől kétszer annyi támogatást kapott, mint eddig. Arra törekuszenek, hogy szabályosabb, flottábbul működő, szerethető kamarát hozzanak létre. Jövőre a feladatalapú pályázatokon a területi kamarák is indulhatnak, így a társadalmi felelősségvállalás jegyében szülehetnek meg a FAP-anyagok.

Mi lesz, ha nem lesz gáz, vagy például mi legyen a napelemmel megtermelt energiával, ha azt nem lehet visszatáplálni? Ennek nyomán lesz például egy olyan feladatalapú pályázat, ahol a lakoságnak és a társadalomnak megmutatjuk, miként lehet visszatartani a napelemmel megtermelt energiát, mennyit kell visszatartani ahhoz, hogy azzal fűteni lehessen. Mit kell tenni, hogy teljesen független házakat lehessen építeni? A Közbeszerzések Tanácsa örömmel fogadta azt a javaslatot, amely a műszaki átadás-átvételi eljárások során keletkező jogi ellentmondásokat boncolgatja.

A köszöntés után Bajai Lajos, a CSMMK tagja ismertette javaslatát a napelemekkel termelt villamos energia tárolására. Az MMK elnöke biztatta, hogy azt FAP-pályázat keretében dolgozza ki. Ezt követően Bodor Dezső elnök tájékoztatást adott a megyei kamara 2021. és 2022. évi munkájáról, stratégiájáról, a továbbképzésekről, együttműködésekről, a szakcsoportok munkájáról, a tervekéről, a költségvetés teljesítéséről és az eredményes gazdálkodásról.

Babos Tamás felügyelőbizottsági elnök a 2021–2022. évi költségvetés végrehajtásáról tartott beszámolót, amelyet a taggyűlés elfogadott.

A taggyűlésen átadták a Csongrád-Csanád Megyei Mérnöki Kamara Alkotói Díjait posztumusz Hahn László okl. építőmérnöknek, valamint dr. Dobi László okl. építőmérnöknek. A CSMMK Örökös Tagja cím kitüntetését Csicsvári István villamosmérnök vehette át.

Bodor Dezső zárásként az elnökség nevében köszönetet mondott a Csongrád-Csanád Megyei Mérnöki Kamara munkáját segítőnek.

*Bodor Dezső CSMMK-elnök*

## ■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

### Építési Tagozat

#### Tóth Pétert elnökké, dr. Kiss Jenőt tiszteletbeli elnökké választották

A tagozat május 30-án tartotta tisztújító küldöttgyűlését, melyen részt vett Wagner Ernő, az MMK elnöke, dr. Rátkai Gábor, az MMK főtitkára, Kassai Ferenc, a BPMK elnöke, és több szakmai tagozat, illetve területi kamara képviselője.

Dr. Kiss Jenő elnöki beszámolóját és a szakértői testület beszámolóját a küldöttgyűlés egyhangúlag elfogadta. Ezt követően Weber László alelnök megköszönte dr. Kiss Jenő 25 éven át végzett kamarai munkáját, a pozitív és támogató szemléletet. „Egy fontos és eredményes huszonöt éves szakasz zárult most le az Építési Tagozat életében – és úgy hiszem, hogy a te életedben is. Az 1990-es évek közepe óta vezetted a legnagyobb létszámú szakmai tagozatot, amelynek tagjai az építési szakterület teljes

spektrumát felölelték. Ezt a sokrétű társaságot átfogóan tartottad össze és mindig volt figyelmed a regisztrált felelős műszaki vezető és műszaki ellenőr kollégákra is. Sok erőt mozgósítottál, hogy az MMK minden mérnök kamarája legyen – ez megnyilvánult az elnökségünk személyi összetételén át a kötelező szakmai továbbképzések gondos szervezéséig. Igényességet kértél tőlünk az elnökségi munkában – és példamutatóan követeltél magadtól is. Mindeközben az elnökségi, szakcsoportos kapcsolatainkat mindig a korrektség és a megbízhatóság jellemezte. Sokszor az elnökségi üléseink is inkább baráti társasági egyeztetésre, mintsem hivatalos fórumra emlékeztettek – jókedvűen, egymást megbecsülve tettük a dolgunkat az irányításod mellett. Úgy vélem, jó közösséget kovácsoltál ebből – az egyébként igen népes, 18 fős – csoportból. A Magyar Mérnöki Kamara elnöksége és tagozatunk, valamint a szakmai társszervezetek több alkalommal ismerték el az eredményes munkádat: az ÉTE Érdemérem, Lechner Ödön-díj, Alpár Ignác-díj, Zielinski Szilárd-díj, Kardos Andor-díj, valamint a napokban az „Év mérnöke” Kamarai Aranygyűrű jelzi szakmai megbecsülésedet. Ezúton köszönjük meg a két és fél évtizedes tagozatvezetői munkádat. Úgy gondoljuk, magásra tette a léceket a folytatáshoz. Kérem, kérjük, hogy a tagozatunk örökös tiszteletbeli elnökeként sokáig maradj közöttünk és segítsd tevékenységünket!” – húzta alá Weber László.



A rendezvény résztvevőit köszöntő Wagner Ernő hozzászólásában összegezte a kamara aktuális céljait és eddigi eredményeit, majd a jelölőbizottság javaslata alapján szavaztak a küldöttek a tagozat egyes tisztségviselőire.

A szervezet új elnöke Tóth Péter lett, az elnökség tagjának választották Csermely Gábort. Az új elnök beszédében felvázolta a következő egy év legsürgősebb tennivalóit és kihívásait. Tóth Péter javaslatot tett az elfogadott ügyrend szerinti tiszteletbeli elnök személyére – dr. Kiss Jenő jelölését a küldöttgyűlés egyhangúlag elfogadta.

### Égésügy-műszaki Tagozat

#### Tisztújítás

A tagozat június 1-ére meghirdetett tisztújító taggyűlésén a taggyűlés elfogadta a 2021. évi beszámolót, majd titkos szavazással választották meg az elnökség tagjait: elnök Pólya Endre, alelnök

### Két év után újra kibővített elnökségi ülés

A Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat két év szünet után újra kibővített elnökségi ülést tartott – mintegy hatvan fő megjelenésével és Wagner Ernő MMK-elnök részvételével – május 27-28-án, Hajdúszoboszlón. A program rendkívül gazdag volt. Megismerkedhettünk a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamarával, az őket az elmúlt időszakban foglalkoztató kérdésekkel, eredményeikkel, elnökük különleges személyiségével, vendégszeretetükkel. A Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság életét, adottságait, a területi vízgazdálkodás kihívásait és fejlesztési lehetőségeit Kincses Dániel igazgató ismertette, majd egy nagyon aktuális téma, a mezőgazdasági vízhasznosítás került górcső alá dr. Tamás János tanszékvezető egyetemi tanár előadásában, aki a szakterület részletes bemutatása mellett kitért a hazai mérnökképzés nehézségeire, felvillantotta a képzés fejlesztési lehetőségeit.

Délután következett a tényleges elnökségi ülés, ahol dr. Szlávik János és Jancsó Béla ünnepélyes keretek között megerősítette a Magyar Hidrológiai Társaság és a tagozat között régóta fennálló szakmai, baráti kapcsolatot egy együttműködési megállapodás aláírásával.

Wagner Ernő beszámolt a kamara elmúlt időszaki tevékenységéről, gazdálkodásáról, a kamara működéséről, jövőbeni feladatairól. Kérésére a beszámoló interaktív volt, a résztvevők kérdések, véleményét nyilvánítottak, eszmét cseréltek.

Jancsó Béla, a tagozat elnöke az elnökség tevékenységének és a szervezet új honlapjának bemutatásával folytatta a beszámolót, majd a résztvevők megemlékeztek a kitüntetettekről és az elhunyt tagokról. Német Gábor és Szimandel Dezső ismertették „VIZEK” rendszer alkalmazásának sajátosságait, értékeltük az engedélyeztetés mérnöki gyakorlatát. Döntés született arról, hogy jobbító szándékú javaslattal keressük meg az ágazat vezetését.

A szakmai program igazi különlegesség volt: a tiszalöki vízlépcső, a Keleti- és Nyugati-főcsatorna világa, szabályozó zsiliprendszere mindenkit elvarázsolt.

Köszönet a kitűnő szervezésért és vendéglátásért Jancsó Bélának, Barna Katának és dr. Liska Andrásnak!

Farkas Egonné elnökségi tag

Balogh Attila és Csordás Szilveszter, elnökségi tagok: Adorján Tamás, Bondor Gabriella, Kanosik Ilona és Varjú József, póttag: Erdei Tímea. A szakmai gyakorlatot vizsgáló szakértői testület tagjai: Kovács Norbert, Makara Sándor és Rév Zoltán.

Elnökségünk tehát megújult, több új tagja van, akiknek munkájára, friss gondolataira különösen szükség van. Az elnökség számíthat a tagozat vezetésében korábban részt vevő kollégák segítségére is.

Terveink között a tagozat fennmaradásának biztosítása, a kommunikáció erősítése, a tagság létszámának növelése szerepel, különösen a kórházakban és az egészségiparban dolgozó mérnökök megszólításával. Hasonlóan fontosnak tartjuk szakmai tevékenységünk minél szélesebb körű megismertetését. Kiemelten fontos az egészségügyi mérnöki munkát végzők rangjának és elismertségének megerősítése.



Véleményünk szerint az MMK jelenleg hatályos alapszabálya tévesen köti minimális létszámhoz a szakmai tagozatok létezését, hiszen a kamarai törvény (1996. évi LVIII. törvény) értelmében – létszámtól függetlenül, önálló – szakmai tagozatokat kell létrehozni a jogosultsághoz kötött szakértői és tervezői mérnöki szakterületeken is. Az ellentmondás feloldására 2022-ben kezdeményezni kívánjuk az alapszabály értelmezését, módosítását az MMK elnökségénél és a küldöttgyűlésen.

A csapatmunka híve vagyok, eredményt is csak közösen tudunk elérni. A megválasztott elnökség nevében megköszönöm a tagság bizalmát, és egyúttal kérem mindenki aktív közreműködését a tagozat eredményes munkájában.

Pólya Endre, az MMK Egészségügyi-műszaki Tagozat elnöke

## APRÓHIRDETÉS

**DDM** (dynamic deflection measure) **universum jogvédelem** **lakóutak pályaszerkezeti méretezéséhez**, betanítással, okostelefonos applikációval. Adatbankhoz, tervhez. Magyarországi forgalmazó, AND-REAS Kft., tel.: +36-70/381-4554

**Célgép-, készülék-, terméktervezés, felületmodellezés, szimuláció széles körű szolgáltatását kínálja a tervezéstől az üzembe helyezésen keresztül dokumentációk összeállításáig, illetve mechanikus és villamos kivitelezésig.** Tervezői

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

**1996 óta működő tervezőirodánk engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton és acélszerkezeti tervek műszaki rajzolását, szerkesztését, tervezését vállalja** ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és egyéb szoftverek

kel. PLANWORK KFT. – E-mail: office@planwork.hu, planwork@t-online.hu  
Tel.: +36-70/362-68-88, +36-1/270-0968

### Nyugdíjas mérnököket keresünk!

Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet  
E-mail: info@vizfolyam.hu • <https://www.vizfolyam.hu>  
A vízügyi ágazatban, települési és regionális vízművek részére végzett műszaki tervezői, tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok nem rendszeres, alkalmi ellátása.



Láng István főigazgató a vízügy leckéiről, vízvisszatartásról és ökoszisztéma-szolgáltatásról

# Megtámasztás és egyensúly

A magyar vízügyi szakma életében fontos mérföldkő a mai nap, hiszen egy jó műszaki tervek alapján, jó minőségben elkészült vízvisszatartó műtárgyat adtunk át, szakmai nyelven fogalmazva egy folyami duzzasztót, amely sokféle vízhasználatot tesz lehetővé – nyilatkozta lapunknak az Országos Vízügyi Főigazgatóság vezetője. Láng Istvánnal a Mosoni-Duna torkolati műtárgyának június 23-i avatóünnepségén beszélgettünk.



Dubniczky Miklós



– „A víz kék, a vízügy zöld” – mit jelent pontosan ez a szlogen?

– Arra szeretnénk rámutatni, hogy víz nélkül nincs élet. Magyarország valaha alapvetően „vízbő”, vízjárta ország volt, és ha nem tesszük elérhetővé a vizeinket úgy, ahogyan az elődeink idején volt, előbb-utóbb eltűnik az élet a Kárpát-medencéből. Vizekben még egyedülállóan változatos ország vagyunk, szélsőséges árvízi és aszályjelenségekkel, a vízügy egyik legfőbb leckéje ezért a káros szélsőségek elvisselhetővé szelídítése.

– Elérte már a Kárpát-medencét is a sokat emlegetett „vízválság”?

– Azt gondolom, igen. Az árvízszintek növekedése és a kisvízszintek süllyedése azonban nemcsak a klímaváltozás következménye, hanem az emberi beavatkozások is. Az utóbbi években erőteljesen érzékeljük például, hogy a kisvízszintek és kisvízhozamok miatt kevesebb víz folyik a csatornarendszerekben és az élővizekben, emiatt pedig a szennyvízterhelések is erőteljesebben koncentrálnak. Éppen ezért a közeljövő egyik legfontosabb fejlesztendő területe a szennyvíztisztítás lesz. Az aszály is rengeteg problémát okoz. A vízügy két dolgot tehet: védekezik és megelőz. Aszálymonitoring hálózatot építettünk ki, amely-

re alapozva elkészítjük az ország komplett talajnedvesség-modelljét. A Nyírségben régóta nem tudjuk kiadni azt a vízmennyiséget, amit a termelés, gazdálkodás igényelne. Soron kívüli vízkészleteket kell kiadnunk, és ezt már az Európai Uniónak is be kellett jelentenünk, amely elő fogja írni nekünk, hogy ehhez a „túlszarolt” vízkészlethez milyen kompenzáló beruházásokat kell megtennünk a vízkészlet fenntartása érdekében. Ezért tervezzük most a Nyírség komplex vízpótlását. Megjelenik tehát Magyarországon is a vízválság, és ez ott is tetten érhető, hogy a szomszédos országok is sokkal érzékenyebbek bármilyen vízügyi

beavatkozásra – vízkivételre, duzzasztásra –, mint mondjuk húsz évvel korábban. De említhetnénk más helyeket is, ahol szintén nem tudjuk kielégíteni az öntözővízigényt, vagy ott van Paks problémája, ahol az utóbbi években rekordalacsony vízszintek alakulnak ki.

### – A vízügyi szakma milyen racionális megoldásokat ajánl a vízválság elkerülésére?

– A vízviszataratást kell preferálnunk, és ezt is igyekszünk tenni. Hasznosítható, könnyen hozzáférhető vízkészletünk azonban viszonylag kevés van. Ha megnézzük hazánk vízmérlegét, átlagosan 3600 köbméter érkezik másodpercenként Magyarországra, és 3780 köbméter távozik, vagyis 180 köbméter vizet kellene intenzíven hasznosítanunk. A bős-nagyymarosi vízlépcső vitája hosszú időre és negatív értelemben nyomta rá bélyegét a vízszintemelésre – és sajnálatos módon szakmánkra is –, de azt gondolom, ennyi idő elteltével és kellő józansággal ma már belátható: a vízszintek emelése nélkül sok problémát nem fogunk tudni megoldani Magyarországon.

### – Ahogy mondani szokta, egy egész országot nem tehetünk vastüdőre...

– Alapvetően síkvidéki országban élünk, és vízszintemelés hiányában a mélyebben fekvő folyó- és csatornaszakaszainkból csak szivattyúzással tudjuk elszállítani a vizet oda, ahol erre szükség van. Az Alföldön például akad olyan terület, ahol hat szivattyútelep emeli át a vizet, mire a helyszínre ér. Vízszintemelés esetén erre a megoldásra kevéssé lenne szükség, ráadásul a gravitációs vízpótlás nagyságrendekkel olcsóbb, töredéke a brutális költségű szivattyúzásnak.

### – Tabunak számít még a duzzasztás?

– Szerintem egyetlen jó megoldást jelentő műszaki eszközt sem szabadna egyértelműen vagy örök érvénnyel kiradírozni a lehetőségeink tárából. Mindennek megvan a maga helye. Valahol csak szivattyúzni tudunk, máshol viszont duzzasztásra van szükség. Kijelenteni, hogy az utóbbiról szó sem lehet, ma már abszolút nonszensz, sőt annak tükrében kifejezetten abszurd, amikor országszerte jelentősen növekednek a természetvédelmi vízigények. A folyómedrek süllyedése miatt ugyanis a vizes élőhelyek folyamatosan pusztulnak. A szükséges



műszaki, mérnöki, hidrológiai megoldásokról pedig őszintén kell beszélnünk.

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

– Ebből az következik, hogy a folyók hullámtereiire kiemelt figyelmet kell fordítanunk. A vízszintek emelkedését ugyanis az okozza, hogy a hordalékdús nagyobb vizek a hullámterekben rakják le hordalékukat, kiszorítva az árvizeket, vagyis az árvíz tulajdonképpen saját maga alól szorítja ki a medret. Összességében szűkül az a szelvény, ahol az áradás levonulhat, pedig tudjuk jól, a folyóknak tér kell ahhoz, hogy ne alakuljanak ki szélsőségesen magas vízszintek. A középkorban a Tisza kisvize és árvize közötti különbség nagyjából 4 méter volt, Csongrádnál ez ma 14 méter. Szélsőséges vízjárásokat kell kezelnünk. Nem szabad hagynunk, hogy az árvízszintek hosszú távon tovább emelkedjenek. Két lehetőségünk van: tározunk, illetve rendben tartjuk a töltések közötti területet. A töltéseket nem lehet az égis emelni, olyan megoldásokat szükséges alkalmazni, amelyek egyszerre növelik az árterek ökoszisztémáinak, biodiverzitásának értékét, illetve egyszerre mind stabilizálják ezen területek árvízlevezető képességét. És ilyen megoldások már léteznek. Sajnos Magyarországon a vízügy és a zöld mozgalmak között harminc

évvél ezelőtt kipattant konfliktus miatt – amikor az ágazat a politika keresztútjébe került – e megoldások alkalmazása évtizedekig szóba sem kerülhetett. Németországban nemrég jelent meg a hullámterek ökoszisztémájával foglalkozó szakkönyv, amelyet négyszáz tudós állított össze, és pontosan arról szól, hogy miközben meg kell oldanunk az árvizek problémáját, növelni szükséges az ártéri ökoszisztémák értékét. A nemzeti laboratórium programban – több felsőoktatási intézménnyel közösen – elindítottuk a hullámterekre koncentrált munkát, illetve léteznek már konkrét mintaterületeink is a hullámterek visszaalakítására, fenntartható rehabilitációjára, például a Tisza felső és középső szakaszán, amelyek egyszerre felelnek meg az árvízvédelmi és természetvédelmi szempontoknak, valamint az ott élők érdekeinek.

### – Lesz még valaha olyan fontos tudományos háttérintézménye a szakmának, mint amilyen a földbe döngölt VITUKI volt?

– Kutatóbázisainkat ma elsősorban az egyetemek jelentik. Debrecen erős ökológiában, a Műegyetem hidrodinamikában, modellezésben, de hogy ezeket a tudásbázisokat szükségszerű lesz-e összegyűjteni egy önálló vízügyi kutatóintézménybe, az szerintem attól függ, mekkora reformokra lesz szükség a vízgazdálkodásban, illetve indokolhatja a klímaváltozással összefüggő vízgazdálkodási beavatkozások növekedése is. A kutatásnak mindig az a célja, hogy



## Átadták a Mosoni-Duna torkolati műtárgyát



Az Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság konzorciuma által mintegy 30 milliárd forintból megvalósult „a Mosoni-Duna torkolati szakaszának vízszint-rehabilitációja” (KEHOP-1.3.0-15-2016-00012) tárgyú európai uniós beruházás, melyet már régóta várt a régió lakossága. A projektzáró rendezvényt június 23-án tartották a Mosoni-Duna torkolati műtárgyánál. A projekt előkészítése – a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötő fejlesztéséhez kapcsolódóan – ugyan már egy évtizeddel korábban elkezdődött, de a megvalósítás végül csak a 2014–2020-as EU-programozási időszakban, a *Környezeti és energiahatékonysági operatív programban* (KEHOP) vált lehetővé, amelyet a kormány nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű projektként nyilvánított. A beruházás szükségességét az indokolta, hogy az 1950–60-as évektől kezdődően a Dunán jelentős medersüllyedés alakult ki, melynek következtében lesüllyedtek a kis- és közepes vízszintek – a Mosoni-Duna torkolatánál a kisvízszintek közel 2 métert. Ennek eredményeként a dunai kisvizek leszívták a Mosoni-Duna alsó torkolati szakaszán a vizeket. A kedvezőtlen hatás még Győrnél, sőt a Rába alsó szakaszán is érzékelhető volt. Mindezek mellett komoly gondot okozott az árvízszintek emelkedése; legutóbb 2013-ban vult le rekordméretű árhullám a Dunán.

A fenti összetett kérdésekre egy komplex műtárgy kialakítása jelenthetett megoldást. A kivitelezést végző „Mosoni-Duna 2017 Konzorcium” 2017 decemberében vette át a munkaterületet és kezdte meg az árvízkapu-funkciót is biztosító vízszintszabályozó műből, hajózsilipből, valamint a Mosoni-Duna hosszirányú ökológiai átjárhatóságát biztosító halátjáróból álló létesítmény négy és fél éven át tartó építésének előkészí-

tését, kivitelezését. A projekt részeként az üzemelési, fenntartási munkák elvégzéséhez egy üzemi hidat is kialakítottak a műtárgy fölött, valamint egy kétszintes kezelőépület is létesült a hajózsilip mellett.

A projekt keretében a Mosoni-Duna torkolatát áthelyezték, részben a farkasúztatói ágon, részben pedig a Torda-szigeten keresztül, a korábbi torkolat felett mintegy másfél kilométerrel feljebb vezet most már a Mosoni-Duna vizét a Dunába. A korábbi medret a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötő felett áttöltötték. A mederáttöltéseken az árvízvédelmi töltés a mértékadó árvízszintre épült ki a vonatkozó rendeletnek megfelelően. A vízi turistákra tekintettel a kajakok, kenuk kézi átmenési lehetőségének megteremtésére csónakátemelő rámpákat és sólyákat alakítottak ki. A munkák befejezését és a próbaüzem lefolytatását követően a műtárgy műszaki átadási-átvételi eljárása 2022. május 13. és június 7. között sikeresen lezajlott.

A beruházással megvalósult a Mosoni-Duna torkolati szakaszán és a Rába alsó szakaszán a kis- és közepes vízszintek megemlése, a Duna megtámasztó hatásának megfelelő, az 1950–60-as évekre jellemző torkolati vízszintek visszaállítása, mely által lehetővé vált a vizes élőhelyek rehabilitációja. A projekt további kedvező hatást gyakorol a hajózhatóságra, a győri városkép javítására és a vízszint-rehabilitáció hatásterületén az árvízvédelmi biztonság növelésére. A vízszintemléssel az igazgatóság korábbi projektjeinek („Mosoni-Duna és Lajta folyó térségi vízgazdálkodási rehabilitációja” és a „Szigetközi mentett oldali és hullámtéri vízpótló rendszer ökológiai célú továbbfejlesztése”) céljai is maradéktalanul teljesülnek. A beruházás eredményeként a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötő medencés kikötővé vált.

valami egyszerűbb, olcsóbb és jobb legyen. A VITUKI nemcsak azért szűnt meg, mert valakinek szúrta a szemét, hanem mert eltávolodott az alkalmazott kutatástól, nem volt megrendelése, sem olyan mértékű kutatási igény nem jelent meg a piacon, amit a kutatóintézet tudott volna kielégíteni.

### – Melyek a hazai vízgazdálkodás leginkább hiányzó műtárgyai?

– Biztosan több helyen szükségünk lesz vízszintemléésre, a legfontosabb azonban, hogy felmérjük és számszerűsítsük azokat az ökoszisztéma-szolgáltatásokat, amelyeknek ma meg kell felelnünk. Ez az a terület,

ami a vízügynél, ami a leginkább hiányzik, és ahol a közeljövőben még szorosabbra kell fűznünk kapcsolatainkat a természetvédelemmel. Az ökoszisztéma-szolgáltatásokat csoportosítjuk, majd egyenként mérőszámokkal, indexekkel látjuk el, pontosan azért, hogy a szükséges hullámtéri beavat-

## Aberuházásközreműködő szervezetei

### KONZORCIUMVEZETŐ:

Országos Vízügyi Főigazgatóság

### KONZORCIUMI TAG:

Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság

### TÁMOGATÓ SZERVEZET:

Innovációs és Technológiai Minisztérium

Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Programok Irányító Hatósága

### TERVEZŐ: SBS Komir Kft.

### MÉRNÖK: FÖBER Zrt.

**KIVITELEZŐ:** Mosoni-Duna 2017 Konzorcium,  
konzorciumvezető: Mészáros és Mészáros Kft.,  
konzorciumi tag: Kötiviép' B Kft.



kozások hatásai objektív módon értékelhetők legyenek. Erre azért is szükség van, mert ma bármilyen beruházást meg lehet akadályozni azzal, ha a területen találnak egy jelölőfajt. A mérnöki munkában azonban az ilyen típusú szubjektív történetek roppant nehézkesé, akár kiszámíthatatlanná is tehetik a beruházások tervezését, és nyilvánvalóan a projektek költségeit is.

**– Mekkora érvágás lehet a vízügynek, hogy leállították az állami beruházásokat? Az OVF milyen előkészített, tervezett projektjei eshetnek áldozatul a mostani költségvetési kiigazításnak?**

– Szerencsére fejlesztőberuházásaink csaknem mindegyike EU-projekt. Ezeket senki sem fogja leállítani, hiszen támogatást, forrást hoznak az országba, erre pedig szükség van a magyar gazdaságnak. Üzemeltetési szempontból persze érint bennünket is, hiszen növekednek a költségeink.

**– Az ENSZ által félsivatagos területé nyilvánított, 800 ezer ember lakta Homokhátság vízügyi rendszerének helyreállítása mintegy 200 milliárd forintból valósulhat meg a következő nyolc évben. Milyen vízügyi beruházásokra lesz szükség?**

– Ahhoz, hogy vízgazdálkodási egyensúlyt biztosítsunk a Homokhátságon, 20-25 köbméter vizet kellene másodpercenként a vidékre juttatnunk. Ennyi nincs. A víz egy része csapadék formájában érkezik, ennek egy része elvész a párolgásból, a csapadékintenzitás növekedése azonban azt is eredményezte, hogy kevesebb a beszivárgás, több a párolgás és az elfolyás. Elő-

ször is meg kell próbálnunk visszapotolni a jelentős mértékben lecsökkent talajvíz-készletet. Jelenleg nem tudunk más tenni, mint szivattyúzni. Ezen a vidéken – amelynek több mint hatvan százaléka intenzíven művelt mezőgazdasági terület – rengeteg kúthasználat van, a rétegvizeket is összekötötték már egymással, ami ugyancsak jelentős leszívó erőt eredményez. A vízpótlásnak persze létezik egy gravitációs része, a Ráckevei-Duna-ágból vihetünk vizet a Duna-Tisza-csatornába, történhet vízkivétel a Tisza folyóból, illetve számolunk tisztított, jó minőségű szennyvíz hasznosításával is, és a meglévő vízvezeték rendszereinket is fel lehet használni tározásra. Évi mintegy 180-200 millió köbméterre becsülöm azt a szükséges vízmennyiséget, amit folyamatosan fel kellene juttatni a Homokhátságra.

**– Az elmúlt száz évben 67 olyan esztendő volt, amikor a Balaton átlagvízállása a 2022. május 1-jén mért 105 centiméteresnél is alacsonyabb volt, 1949-ben például 22 cm (közvetlenül a siófoki zsilip építése után), 2003-ban pedig 23 cm, 2012-ben 38 cm. A következő fél évben a tó vízszintje valószínűleg alacsonyabb lesz a 120 cm-es szabályozási szintnél, az idei üdülési szezon végére pedig 88-78 centiméter között várható. Az adatokból az következik, hogy a Balaton vízjátéka természetes jelenség, a sajtóban mégis vészharangot kongatnak...**

– Még kevesebb is lehetne a vízszint, ha nem emeltük volna meg tíz centiméterrel az üzemív-szintet. A Balatonnal kapcsolatban egyrészt döntés született, hogy más vízgyűjtőről nem szállítunk vizet a tóba, másrészt mivel a Balaton vízgyűjtője önmagában kicsi és alkalmatlan a tározásra, így egyetlen tározási lehetőségünk maradt, maga a tó. Egyébként készen vannak a tervek a kompenzálásra, remélhetőleg a következő ciklusban ez is meglesz. Ha pedig szerencsénk lesz, a strandszezon végére a Balaton vízszintje nem csökken 80 cm alá.

**– A Mosoni-Duna torkolati szakaszának helyreállításával, a Gönyűnél megvalósított torkolati műtárgy üzembe helyezésével Győr újra a vizek városa lesz?**

– A magyar vízügyi szakma életében a mai nap fontos mérföldkő, hiszen egy jó műszaki tervek alapján, jó minőségben elkészült vízviszatarató műtárgyat adtunk át, szakmai nyelven fogalmazva egy folyami duzzasztót, amely sokféle vízhasználatot tesz lehetővé: turisztikai, ökológiai, sportolási, hajózási, vízkivételi célok kiszolgálását. A Duna visszanyerte megtámasztó képességét, amit mára valamennyi hazai folyónk elveszített. A hajdani vízlépcsővíta a magyar vízügyi szakmai szótárból kiirtotta a duzzasztás szót, és ezzel megfosztott bennünket a vízviszatarató lehetőségétől is. Azóta már nem csak mi tudjuk, hogy ez nem volt helyes. Ezzel a műtárggyal most visszakaptunk egy eszközt és egy fontos lehetőséget.



Pusztító növekedési tempó

# A globális energiafordulat problémái

A felmelegedés valós okairól és a globális energiafordulatról folytatott közéleti vita többnyire ideológiailag terhelt. A homlokegyenest ellentétes vélemények arra vezethetők vissza, hogy mindmáig hiányzik a holisztikus, tárgyilagos szemléleten és tényeken alapuló elemzés. Így a fosszilisból a dekarbonizált energia-gazdaságba átvezető út is a kör négyesítésének kétséges kísérletévé válik. A világos és felelősségteljes szembenézés a problémákkal és a társadalmi következményekkel lehet az első lépés a témában tiszta képet nyerni.



Prof. Dr.-Ing.  
Anisits Ferenc

## A globális összefogás hiánya

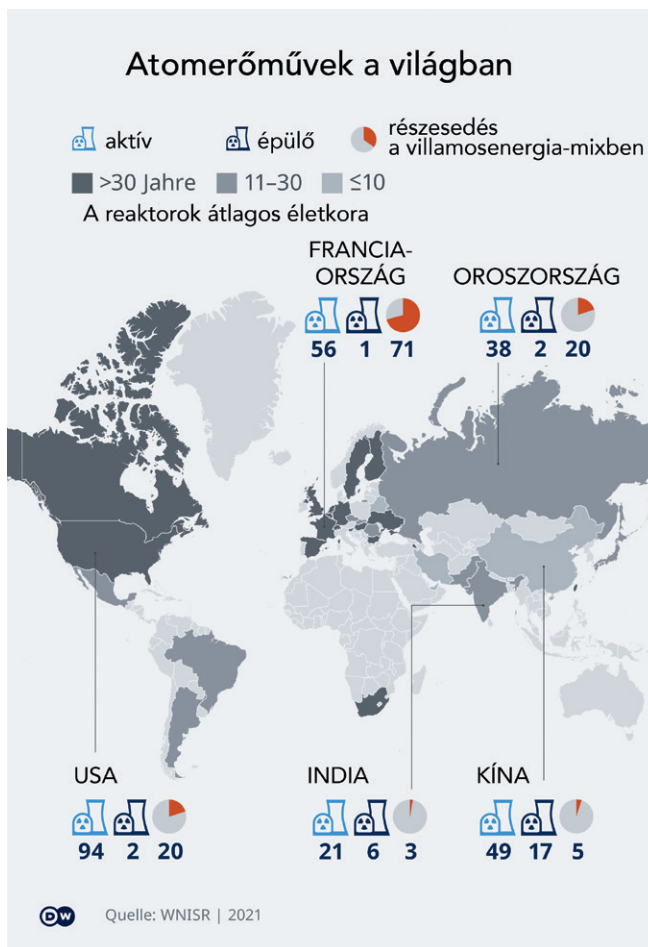
A világ 220 országa közül 191 vett részt és csupán 61 kötelezte el magát a globális szén-dioxid-kibocsátás kvantitatív csökkentésére a 2020-ban Párizsban megtartott klímakonferencián. Mivel Kína és India továbbra is új széntüzelésű hőerőművek százait helyezi üzembe, nem csatlakoztak a

megállapodáshoz. Kína egyedül több szén-dioxidot bocsát ki az atmoszférába, mint az OECD-államok együttesen, ezért a klímacélok elérése erősen kétségessé vált. A megállapodás többi aláírói sem vették kellő szigorral a megállapodást. 2021. augusztus 11-én az amerikai elnök, Joe Biden felszólította az OPEC-t az olajtermelés növelésére.

Figyelemre méltó a világ szén-dioxid-kibocsátásáért felelős országok részeseése. Éppen a szén-dioxid-kibocsátás legfőbb okozói tagadták meg a kötelező vállalást az emisszió csökkentésére. Így a kis „zöld” országok erőfeszítései globálisan hatástalanok maradnak.

## Utópisztikus célkitűzések

Az érzelmeiktől fűtött mozgalmak (Fridays for Future) és a média készítették a politikusokat akcionizmusra és teljesíthetetlen célok kitűzésére. Az EU célul tűzte ki a szén-dioxid-kibocsátást 2050-re 0%-ra csökkenteni (az 1990-es 100%-ról kiindulva). Mindezt három lépésben szándékozik megvalósítani részecelokkal, minden plauzibilis megoldási terv nélkül. Az első rész-célt 2020-ban –20% (Kiotó-cél) még sikerült elérni az előregedett szénhőerőművek leállításával (a volt NDK területén és a kelet-európai országokban) és új atomreaktorok üzembehelyezésével. A második rész-cél



(2030-ban -55%) a pandémia okozta gazdasági visszaesés ellenére azonban már rendkívül nehéznek ígérkezik. A német atomreaktorok leállítással és az orosz olajnak a szennyezőbb amerikai LNG-vel pótlásával romlanak a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének kilátásai. Az utolsó, 2050-es cél már teljesen irreális és kettős káros: egyrészt az elvárt hatékonyság elmarad, másrészt, ha az emberek utópisztikus célokkal szembesülnek, a téma elveszti a komolyságát és a tömegek támogatási készségét.

A téma megvilágítására érdemes az EU teljes energiafogyasztásának (a villamos-áram-termelés az egész energiatermelésnek csupán 20%-a) az energiahordozók szerinti összetételét figyelembe venni: kőolaj 35,6%; gáz 25,4%; biomassa 10,7%; szél- és napenergia 3,4%; vízierő 2,0; más megújuló energia 0,5, szén 12,2%, atomenergia 14,2%, egyéb 0,1%. Szembetűnik a megújuló energiaforrások (szél- és napenergia) eltörpülő részesedése a teljes energiafelhasználásban. A fosszilis energia (közel 60%) helyettesítése megújuló energiával kevesebb mint két évtized alatt minden racionalitást nélkülöz.

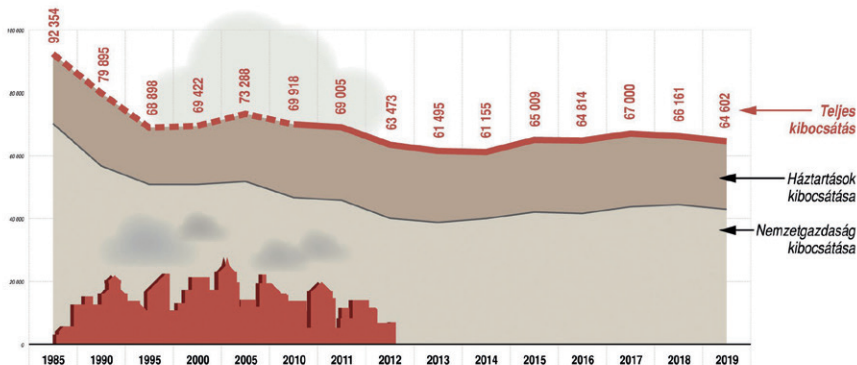
Új helyzetet teremtett, hogy az EU hivatalos értékelése szerint az atomenergia zöldenergia. A világon 436 atomerőmű üzemel, 55 új áll építés alatt és további 349 tervezésben. Az, aki ma az atomerőművek leállításával akar zöld energiagazdaságot létrehozni, olyan felelőtlen, mint az a gépjárművezető, aki a forgalommal szemben közlekedik az autópályán.

### A szél- és napenergián alapuló áramellátás hamis illúziója

A villamosáram-ellátás a folyamatos termelés és az ingadozó áramfogyasztás (terhelés) eredménye. A hagyományos hőerőműveknél mindkét folyamat szinkronizáltan illeszkedik egymáshoz. Az áramtermelésnél megújuló energiaforrásból ezzel szemben állandóan ingadozó különbségek lépnek fel. Szélcsendes és nap sugarzásmentes időszakokban megszakad az áramtermelés. Ellentétes esetben felépíthetnek azonban túltermelési csúcsok is, azaz villamosáram-felesleg keletkezik, amelyet a hőerőművek gyors leállításával sem lehet felhasználni. Már a megújuló energia 30%-os részesedésénél is előáll ez a helyzet. Minél jobban elszaporodnak

### Magyarország szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) kibocsátása (1985–2019)

teljes kibocsátás (ezer tonna)



a háztetőkön létesített napelemek, annál gyakoribbak a túltermelési csúcsok. Mivel a fogyasztás lehetőségét folyamatosan, akár a teljes terhelésnél is biztosítani kell, szükségessé válik a hagyományos hőerőművek időszakos üzembe állítása. A gáztüzelésű hőerőművek végleges lebontása ezért teljesen téves elképzelés.

Ennek következtében szükségessé válik párhuzamosan két energiatermelő rendszer befektetési és üzemeltetési költségeivel terhelni a fogyasztókat. Németországban ezért vált a villamos áram a legdrágábbá a világon. A megújuló energiatermelés elterjedésével, az e-mobilitás terjedésével és a háztartások hőszivattyúval történő fűtésével szükségessé válik a villamosáram-termelés további tetemes növelése. A folyamatos áramellátás biztosítására a megújuló energia növekvő termelése maga után vonja további hagyományos hőerőművek megépítését.

Hosszabb távon a zöldenergia-ellátás hármas struktúrában lehetséges: szél- és szolár-áramellátás, hagyományos (gáztüzelésű hőerőmű) energiahiány pótlására, zöldenergia tárolása a termelési csúcsok hasznosítására.

Az energiátárolásra a hagyományos autóakkumulátor alkalmatlan az ACATECH (Deutsche Akademie der Technischen Wissenschaften) számítása szerint az elégtelen kapacitás és magas költségek miatt. Alternatívaként tárolható a zöld energia hidrogénben is, amely előfeltétele a hidrogéngazdaság (hidrogén-előállítás, -tárolás, -szállítás üzemanyagcellás áramtermelése stb.) megteremtését.

A teljesen új koncepció a Smart Grid (digitális) áramhálózat újrapirodítása, amelyben a nagy számú zöldáramtermelő és

fogyasztó energiátárolással kiegészített egymással összehangolt adatkapcsolatban állnak. Ez azonban rendkívül költséges és főleg időigényes, a jövőben aktuális befektetés.

### EU-háború az autópálya ellen

Az ember által okozott környezetszennyezés szektoronként, országonként és korszakonként eltérő. A fő szennyezők a hőerőművek, az ipar, a közlekedés, a háztartások, a mezőgazdaság, a feldolgozóipar és a hulladékezelés.

A közlekedés magában foglalja a személy- vagy teherszállítás különböző szektorait szárazföldi, vízi, légi és kötőpályás járműveken. Bár az autószeaktor a szén-dioxid teljes kibocsátásának csupán egyhetedéért felelős, mégis kiemelt figyelmet élvez a környezetvédelmi intézkedéseknél. Az EU tervei szerint 2035-től nem lehet többé autót belső égésű motorral forgalomba hozni. Ez olyan intézkedésnek felel meg, mintha a mezőgazdaságban betiltanák a műtrágyázást. Az elektromos autók zéró emissziós besorolása megtévesztő, mert az ökológiai mérleg csak a lokális üzemeltetést értékeli. Az akkumulátoros autó teljes globális értéktermelő láncának ökológiai mérlege a modern dízelével összehasonlítva hátrányosabb. Az akkumulátorelektrodák nyersanyagainak (lítium és kobalt) bányászata környezetpusztítással és óriási vízmennyiség felhasználásával jár. Az akkumulátorgyártásnál – tiszta lítium előállítása lítiumkarbonáttól – szén-dioxid válik szabaddá. Az akkumulátor töltése fosszilis energiahordozókkal szennyezett villamos árammal történik. A szektorális diagram megté-



vesztő a probléma megértésére, mert az összemisszió nagyságát és növekedését elfedi.

A világgazdaság óriási növekedésével a méret kérdése többé már nem elhanyagolható, sőt kritikussá válhat. Ez akkor következik be, ha a gazdasági aktivitás mértéke eléri a bolygó végső eltartóképessegének határát. A gazdaság nyílt alrendszerként működik a zárt természeti rendszer keretein belül.

A világnak ma kevesebb mint egy hét alatti gazdasági teljesítménye egyenértékű az 1900-as év teljes teljesítményével. A globális gazdaság óriási növekedési tempója az elsődleges oka az energiafogyasztásnak, a természeti környezet pusztításának és a levegőszennyezésnek.

## A globalizált gazdaság és a fenntartható fejlődés konfliktusa

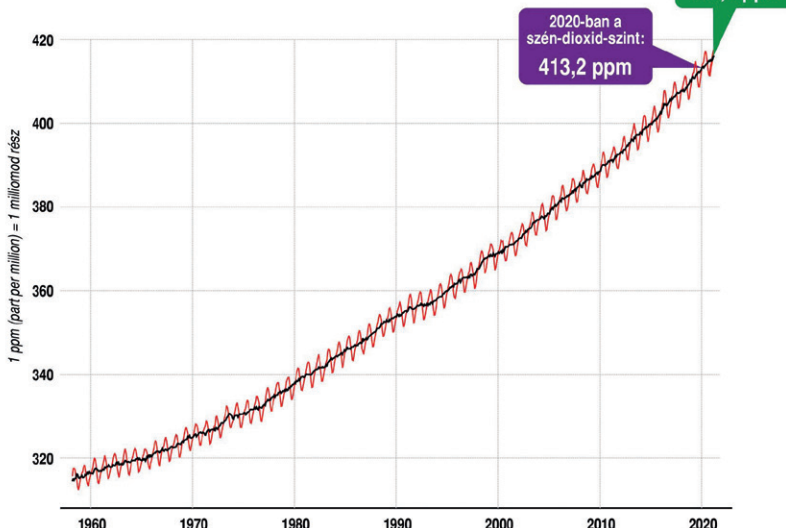
A fenntartható fejlődés koncepciója szerint a ma élő emberek olyan gondosan sáfárkodjanak a természet erőforrásaival, hogy gazdasági aktivitásuk ne történjen a jövő generációk és más régiókban élők rovására. A globalizmus elve szerint ezzel szemben érvényesül a szabad világkereskedelem, az önszabályozó piac, az éles piaci verseny (a nagyobb piaci részesedésért, profitért), és a gazdaság motorja a korlátlan növekedés még a természeti erőforrások kimerítésének árán is. A gazdasági aktivitás célja a profit és a pénzfelhalmozás, amely a hatékonyság jele és mércéje.

Az életképes gazdaságot és a Föld fenntarthatóságát három faktor befolyásolja: a világ népességnövekedése, az erőforrások fogyasztása (mennyiségben, minőségben és természetében), illetve az elfogyasztott javak előállítására és a keletkező hulladékok újrahasznosítására alkalmazott technológia.

A globális gazdasági rendszer növekedésének legnagyobb korlátja a természet maga. Ezért a globalizmus és a fenntartható fejlődés egymást kölcsönösen kizáró koncepciók. A jelenlegi globális gazdaság növekedési tempó fenntartására az emberiségnek három Földre lenne szüksége. Ez a katasztrofális forgatókönyv már nem csak a klímaváltozással fenyeget, hanem a földi élet ellehetetlenítésével is. A természet-helyreállító program fő irányvonala a globális gazdaság zsugorítása, és nem

## Szén-dioxid az atmoszférában

413,2 ppm CO<sup>2</sup> = egymillió részecskényi levegőből 413,2 részecske szén-dioxid



az egyes szektorok büntetése adókkal és tiltásokkal. Ha a gazdaság a fenntartható méretre szűkülne, a gazdaság fő szektorai is kisebbé válnak, azaz kevesebb energiát, nyersanyagot, területet, utakat, szállítóeszközöket stb. igényelnek. Ennek az útnak a bizonyítására érdemes a múltba tekinteni, amikor a gazdaság kisebb mérete miatt a kőszéntüzelésű energiatermelés a Föld életterét még nem fenyegette.

A világ népességének csökkentése problematikus feladat, amelyre különböző utak (a nők emancipációja, oktatása, választás megadása) kínálkoznak.

A kiegyensúlyozás érdekében elkerülhetetlen az értéktermelő lánc ökológiai és ökonómiai értékelése (a nyersanyag kiaknázásától kezdve a feldolgozásán, szállításán, a termék-előállításán és az üzemeltetésen keresztül a hulladék megsemmisítéséig vagy újrahasznosításáig). A gazdasági faktornál számításba kerül a nyersanyag- és energiafogyasztás, költség, profit stb. A bioszférafaktor figyelembe veszi az elhasznált, „ingyenes” természeti tőkét: a víz, levegő, talaj és környezet szennyezését és visszafordíthatatlan sérülését (erdőirtást, elszivatagosodást, a növény- és állatvilág életterének megsemmisítését), a nyersanyagforrások kiapadását, a hulladéktárolást, az ökológiai lábnyomokat).

Ez az értékelési módszer lehetőséget teremt a valóság megismerésére és elősegítené az új útra térést. A valós tények is-

meretében születnének a felelős politikai döntések, és nem az üzleti élet jól körülbástyázott érdekei szerint.

Az áruk szabad áramlásának elve (áruturizmus) óriási természeti tőke elhasználásába kerül. Gondolatban könnyen végigkövethető a globális kereskedelmi lánc energia-, nyersanyagfogyasztása és természetkárosítása (CO<sub>2</sub>-kibocsátás, természetes terület megsemmisítése) az energiahordozó tárolása, a szállítási eszközök előállítás (nyersanyag bányászata, gyártelepítés, gyártás, hulladékkezelés), üzemeltetése, autópályák, kikötők, repülőterek építése következtében.

## Globális áruturizmus helyett lokális megoldások

A villamos áram termelésének minden formája szennyezi a környezetet, és visszahagy maga után – különböző mértékben – ökológiai lábnyomot. Európa teljes energiaszükségletének fedezésére napelemekkel Magyarország nagyságú területet kellene a természettől lefoglalni.

A jövő energiaellátása az energiahordozók diverzifikációjával valósulhatna meg, a lokális lehetőségek optimális figyelembevételével. Az opciók között szerepelne a lokális alkalmazhatóság szerint megújulóenergia-parkok, atomenergia- és vízerőművek, hőerőművek, valamint a geotermikus energia. Az ember képes nemcsak a természet rombolására, hanem az eredeti állapot helyreállítására is.

# TESZÜNK RÁ – DE MENNYIT?

## Szigetelt padlószervezetek terhelhetősége

A hőszigetelő anyagokat, különösen az expandált polisztirolhab termékeket alapvetően a nyomófeszültségük szerint csoportosítjuk. Fontos ezt szem előtt tartani a padlóknál, ahol folyamatos közvetlen terhelést kapnak az anyagok.

A szilárdsági jellemzők meghatározzák, hogy milyen terhelésnek kitétt padlóba alkalmazhatjuk az egyes szigetelőanyagokat. A padlószervezetek terhelése széles tartományban változhat a normál lakóhelyiségtől a nehézgépjárművel járható padlóig, ezért az úsztatóréteg és az esztrich tulajdonságait (szilárdság, vastagság stb.) a konkrét igénybevételnek megfelelően kell megválasztani. Az úsztatóréteg vastagsága a hő- és/vagy hangszigetelési követelményektől függ, mértéke a 2 cm-től a több tíz centiméterig terjedhet. Kétrétegű fektetés nem kizárt, sőt hőszigetelési szempontból némileg kedvezőbb is, mivel az eltolt fugával rakott rétegek között nem alakul ki átmenő hézag, ami kismértékben rontani tudná a szigetelési értéket.

### Úsztatóréteg terhelhetősége

Az EPS termékek esetében a terhelési vizsgálat nyomófeszültségi adatokat eredményez, mivel ezek az anyagok nyomás hatására nem törnek, így nincs határozott töréspontjuk se. A szabványos vizsgálat során azt a nyomófeszültség értéket adjuk meg, amely az anyag 10%-os összenyomódásához tartozik. Ez az a paraméter, ami alapján osztályozzuk a termékeket, így például az Austrotherm AT-N100 nevében is a „100” a 10%-os összenyomódáshoz tartozó nyomófeszültséget jelenti kPa-ban. Ez viszont nem alkalmas statikai méretezésre, mivel a szigetelőlemez ebben a tartományban már nem elasztikusan viselkedik és tartós méretváltozást szenved, illetve az összenyomódás mértéke miatt a felette levő esztrich is károsodhat. Ezért a statikai számításoknál a 2%-os összenyomódást tartják szem előtt, ami az előzőnek a 30%-a, vagyis az AT-N100 termék esetében 30 kPa, míg a nagyobb terhelésnek kitéhető az AT-N150 50, illetve az AT-N200-as anyagok 66 kPa értékkel bírnak. Szemlátomást ezek jóval nagyobb értékek, mint a követelmény, de nem csak a terhelhetőségre kell figyelemmel lenni, hanem az összenyomódás mértéke is fontos. A vastagabb anyagok esetében – és a mai hőszigetelési követelmények egyre inkább erre terelnek minket – természetesen az összenyomódás milliméterben mért értéke is nagyobb lesz. Felmerül a kérdés, hogy a nagyobb vastagság nem hozza-e magával a nagyobb szilárdságú termékek alkalmazását?



Nézzük meg egy konkrét példán. Egy egyszerű lakótér talajon fekvő padlójának 2 kPa hasznos terhet (amibe az esztrich önsúlyát nem számítjuk bele) kell elbírnia. Ide általánosságban az Austrotherm AT-N100 terméket javasoljuk. A termék a 2%-os összenyomódást 30 kPa terhelés esetén éri el. Mennyi lesz a maximális összenyomódás a valóságban? Az terhelés, az esztrich átlagos tömegét is figyelembe véve, 3 kPa lesz. Mivel ebben a tartományban a terhelés és az összenyomódás lineáris összefüggést mutat, a tized akkora terhelés tized akkora, 0,2%-os összenyomódást eredményez. Ez egy 20 cm vastag hőszigetelés esetében sem több, mint 0,4 mm, ami bőven tolerálható.



Hőszivattyú-technológia

# Kulcs az európai épületállomány megújításához

Európában felgyorsult az a szakpolitikai folyamat, melynek célja, hogy az EU karbonsemlegessé váljon 2050-re. Nemcsak a klímaváltozással kapcsolatos egyre riasztóbb jelenségek és jelentések, de az energiafüggetlenségre való törekvés is komoly lökést adott az unió döntéshozóinak – beleértve az Európai Bizottság, Parlament és Tanács képviselőit is –, hogy számba véve a rendelkezésre álló eszközöket, fokozzák az ütemet.

**Szalai Gabriella szakmai munkatárs, Magyar Hőszivattyú Szövetség**

Ahogy az energiarendszer az átalakulás következő szakaszába lép, szigorodnak az éghajlati célok és nő az igény a gázfüggőség csökkentésére, a kibocsátáscsökkentés legnyilvánvalóbb módja az épületek – főként otthonaink – emissziójának visszafogása. Ehhez pedig a hőszivattyúk jelentik azt a fenntartható, kiforrott, már rendelkezésre álló fűtési technológiát, amely jelentősen képes mérsékelni a primerenergia-igényt. Ha a szakpolitikai előnyöket vesszük számba, a hőszivattyú olyan technológia, amely a fűtés, hűtés és melegvíz-előállítás elektrifikálása mellett hozzájárulhat a megújulóenergia-célok könnyebb



eléréséhez, az épületek fűtési energiaigényének jelentős csökkentésén túl. Hiszen a hőszivattyúk által előállított hasznos hőenergia – származzon az a fűtésből vagy hűtésből – maga is megújuló energia.

A hőszivattyú-technológia elterjedésének központi ösztönzése az egyik leginkább költséghatékony és sokoldalú megoldást nyújtó szakpolitikai eszköz lehet, mivel a hőszivattyúk számának és kapacitásának növelése számos további előnnyel is jár. Ilyen lehet az idővel egyre olcsóbb megújuló villamos energia fűtési célú felhasználásának és integrációjának elősegítése, vagy az épületekben rejlő hőtárolási flexibilitás hálózatszabályozásra való kihasználása.

Az Európai Bizottság egyértelmű utat jelölt az európai épületállomány dekarbonizációja érdekében: a REPower EU javaslatcsomagban azt a célt tűzte ki, hogy 2030-ra 30 millió új hőszivattyú működjön, ebből a következő öt évben már 10 millió.

Nem véletlenül. A hőszivattyú-technológia széles körű alkalmazásában hatalmas szén-dioxid-csökkentési potenciál van. Egyes modellek szerint a hőszivattyúk alkalmazásának köszönhetően elkerült szén-dioxid-kibocsátás meghaladhatja az 570 millió tonna szén-dioxid-egyenértéket (CO<sub>2e</sub>) 2050-re, uniós szinten<sup>1</sup>. Ha ezt a potenciált perspektívába szeretnénk helyezni, akkor összehasonlíthatjuk Magyarország teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátásával. 2020-ben ez 63,5 millió tonna szén-dioxid-egyenérték volt.<sup>2</sup>

## Az energiahatékonyság az első

Az Európai Unió jogalkotása jellemzően irányelvekkel dolgozik, a tagállamokra bízva az eszköztár kiválasztását az adaptáció

<sup>1</sup> Forrás: EPEE HFC Outlook EU modell.

<sup>2</sup> Forrás: European Environmental Agency, Approximated estimates for greenhouse gas emissions.

## Környezeti energia mint megújulóenergia-forrás

A hőszivattyú működési elve viszonylag egyszerű. Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású forrásokból előállítható villamos energiát arra használják, hogy hatékonyan összegyűjtsék a környezet hőjét, és olyan hőmérsékletre emeljék, amelyen az épületek fűtésére, hűtésére és a meleg víz előállítására alkalmas. Napjainkban a hőszivattyúkban leggyakrabban a levegőből és a talajból származó környezeti hőt hasznosítják, de a technológia alkalmas a hulladékhő, szennyvíz, geotermia vagy természetes vizek hasznosítására is.

A hőszivattyúval előállított, egy épület hőigényének kiszolgálásához szükséges energiamennyiség és a folyamat beviteli energiaigényének különbségét is megújuló energiának kell tekinteni. Ezt az energiát figyelembe kell venni az európai energiastatisztikában is. (Az e hozzájárulás kiszámításának módszerét a 2013/114/EU tartalmazza)

## Megterhelő-e ez a cél Magyarország számára?

Ha a hazai 2020. évi 13%-ból indulunk ki, és a Klímatörvényben (2020. évi XLIV. törvény a klímavédelemről) leltet Nemzeti energia-és klímastratégiát hazai megújulós célokból, akkor annak tűnhet.

Ma már azonban számos, fűtésre és hűtésre használt, környezeti energiát hasznosító hőszivattyú van beépítve a hazai épületállományba. Megszámolatlanul. A megújuló-statisztikába (MEKH Országos Eurostat típusú részletes energiamérleg, környezeti hő (hőszivattyúk) ugyanis jórészt csak a kedvezményes áramtarifát igénylők vannak beleszámítva, azaz a hőszivattyúk által termelt hasznos energia potenciálja túlmutat a ténylegesen elszámolt. Különösen, ha azt is figyelembe vesszük, hogy a fűtés mellett már a hűtési hőenergia is elszámolhatóvá válik a biztonsági iránymutatás alapján.

Az APPLIA Egyesülés által készített 2021. évi piac-kutatás szerint már a magyar háztartások 24%-a rendelkezik levegő-levegő hőszivattyúval, azaz légkondicionáló berendezéssel. Sőt, nincs olyan iroda-épület, hotel, vagy alig találni olyan vendéglátóhelyet hazánkban, ahol ne működne az épületek komfortját biztosító hűtő- és fűtőberendezés. A hőszivattyúk által előállított hőenergia rendelkezésre áll a hazai megújulós célok teljesítésének megkönnyítésére. Csak számba kell azt venni.

iránymutatáson az épületállomány fűtésére (és hűtésére) vonatkozó technológiaváltás tekintetében. Az irányelvekben javasolt módosítások közül kiemelt néhány példán keresztül ez jól demonstrálható.

„Az energiahatékonyság az első” (Energy Efficiency First) elv érvényesíthetősége 2021-ben komoly támogatást kapott egy konkrét biztonsági iránymutatás megjelenésével. Ez ernyőként fog át minden uniós irányelvet és rendeletet, megerősítve a közös célt, hogy milyen szempontokat kell és érdemes figyelembe venni annak érdekében, hogy előbb csökkentsük az energiafelhasználást, hatékonyabban használjuk fel a megtermelt energiát, mielőtt azt minél kevesebb emisszióval előállítanánk. Hiszen csökkenteni jellemzően olcsóbb és egyszerűbb, mint új energiatermelő kapacitásokat létrehozni.

Az energiahatékonysági irányelv<sup>3</sup> megemeli a közös európai kötelező energiamegtakarítási célt 39%-ra<sup>4</sup>, ehhez az éves tagállami energiamegtakarítási elvárást ténylegesen elérendő 1,5%-ra növelné. Évről évre tehát az ország primerenergia-felhasználását 1,5%-kal kellene csökkenteni

<sup>3</sup> 2012/27/EU EED recast.

<sup>4</sup> Primerenergia-fogyasztás esetén. Végsőenergia-felhasználási cél 36%.

Csökkenteni jellemzően olcsóbb és egyszerűbb, mint új energiatermelő kapacitásokat létrehozni.

”

2021-2030 között, és 2024-től a fosszilis tüzelőanyagokon alapuló technológiák – és az azokból származó energiamegtakarítás – már nem tartoznának ebbe a számítási mechanizmusba.

A megújuló-irányelvben<sup>5</sup> a megnövelt közös cél már 40%, kötelező nemzeti célokkal. Azaz az energiafelhasználáson belül a megújulókból származó energia arányának már 40%-ra kell növekednie európai szinten, s ehhez minden tagállamnak hozzá kell járulnia. Ehhez – a javaslat szerint – az épületek fűtésében és hűtésében évi 1,1%-kal kellene emelni a megújulók arányát az energetikai felújítások mellett, és

<sup>5</sup> 2009/28/EC RED recast.

**ETA** **CE**

**ETA-20/0259**

**ETA**

**ETA 20020**  
vann. 13. Mai 2020

**Előnyök**

- Praktikusan megvalósítható vasbeton szerkezeti szakaszok – biztonságos, mert nincsenek kiálló vasak
- Nincs szükség a zsalu átfűrésére
- A lehető legnagyobb dinamikus terhelhetőség

**A PFEIFER elsőként kapta meg az ETA minősítést a vasalástoldási rendszerre!**

A PFEIFER PH vasalástoldási rendszere mostantól ETA engedéllyel rendelkezik, mely egész Európára érvényes. A PFEIFER rendelkezik az első európai engedéllyel a vasalástoldási rendszerek közül, és ezzel vezető szerepet tölt be az innováció és a technológia területén. Célunk, hogy folyamatosan minősítsük és fejlesszük termékeinket, hogy hozzáadját értéket teremtünk ügyfeleink számára.

**További információk:**  
[www.pfeifer.info](http://www.pfeifer.info)  
[ph-reinforcement](http://ph-reinforcement)

**PFEIFER**

során. Az „Írány az 55%” (Fit for 55) csomag részeként felülvizsgálat alatt álló irányelvekben megfogalmazott módosítási javaslatok azonban már túllépnek az egyszerű



2030-ra az épületekben 49% legyen a megújuló energia felhasználásának mértéke.

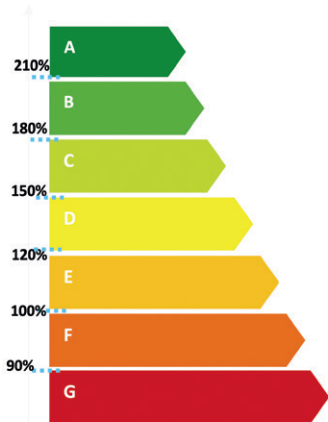
Talán a legjelentősebb módosítási javaslatok az épületek energetikai jellemzőit<sup>6</sup> meghatározó irányelvben fedezhetők fel. A meglévő épületállományban a tagállamoknak 2040-re fokozatosan ki kellene vezetni az új fosszilis fűtőberendezések engedélyezését. 2027 után pedig már – a tervek szerint – nem támogatható a fosszilis alapú fűtés. Minimum energiahatékonysági követelményeket is meghatároznának az éghajlati zónákra<sup>7</sup>, és célként jelölik meg a leggyengébb hatékonyságú épületek felújítását is, záródátummal. A mélyfelújítást is definiálták, és 2030 előtt közel nulla szintre, utána már ténylegesen nulla emissziós szintre kellene az épületeket felújítani.

Új épületek esetén bevezetik a ténylegesen nulla emissziós épület fogalmát, amely a definíció szerint olyan nagyon alacsony energiaigényű épület, ahol a primerenergia-szükségletet teljes egészében megújuló energiával fedezik, és nem okoznak helyszíni szén-dioxid-kibocsátást.

Az irány egyértelmű: a fosszilis alapú fűtés nemkívánatos. Még ha nem is kerül de facto betiltásra a fosszilis energiahordozón alapuló fűtés egy adott tagállamban, a javaslatcsomag alapján 2024-től már nem lesz értelme azt uniós vagy állami forrásokból támogatni, hiszen az abból származó energiamegtakarítás nem lesz elszámolható az energiahatékonysági irányelv 7. cikkely energiamegtakarítási kötelezettsége keretében. 2027-től pedig a támogatását is megtiltanák.

Az uniós jogalkotás az ETS<sup>8</sup>-irányelv felülvizsgálatára irányuló javaslattal még tovább lép a fosszilis alapú fűtés visszafogására. Egy második ETS-t („ETS 2”) hozna létre, amely az épületekben és a közúti közlekedésben használt fosszilis tüzelőanyagokból származó közvetlen kibocsátásokra vonatkozna, függetlenül a meglévő rendszertől („ETS 1”), amely már lefedi a villamosenergia-termelésből származó kibocsátásokat.

Az ETS2 javaslat szerint már az épületekre is bevezetnék – a közlekedés mellett – a karbonadót: a helyiségfűtő berendezéseken fűtésre használt fosszilis tüzelőanya-



gokra vetnék ezt ki, ugyanúgy, ahogy a már hatályos kibocsátáskereskedelmi rendszer most is szén-dioxid-árat vet ki a nagy tüzelőberendezésekben (pl. erőművekben) előállított villamos energiára és hőre. Ez az ár hozzájárulna a magas és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású tüzelőanyagok közötti költségkülönbözet csökkentéséhez, azaz a szén-dioxid-felárat beépítené a tüzelőanyag végfelhasználói árába.

Még ha a fentieket nem is vezetnék be Magyarországon<sup>9</sup>, a koncepció jól mutatja az európai szándékot.

Az EU áfairyelvvel pedig már lehetővé teszi azt is, hogy a nagy hatékonyságú fűtési rendszerek – ideértve a hőszivattyúkat – áfakulcsát egy tagállam akár nullára csökkentse.

A nagy hatékonyságú berendezések meghatározásában az Ecodesign környezetbarát tervezésre vonatkozó szabályozási csomag segít eligazodni. Meghatározzák a készülékek és berendezések minimum energiakövetelményét az Ecodesign segítségével, amelyhez az energiacímkek átskálázása is társul. A helyiségfűtőkre (LOT1) vonatkozó jelenlegi környezetbarát tervezési és energiacímkezési előírások felülvizsgálata folyamatban van.

Ennek keretében a helyiségfűtési technológiák előírásait vizsgálják felül, 1 MW-ig. Csak a központi fűtést szolgáló berendezések tartoznak ide, a szilárd tüzelőanyagot használó fűtőberendezésekre más szabályozás vonatkozik.

## Energiacímke-tervezet, LOT 1

Üres (szándékosan)
Levegő-víz, víz-víz hőszivattyú
Levegő-víz hőszivattyú; hibrid hőszivattyú
Kond. kazán + napelem / -kollektor, hibrid
Kond. kazán + napelem / -kollektor, hibrid
Kondenzációs gázkazán
Elektromos fűtés, gázkazán

Az EU ETS a „cap (felső korlát) and trade (kereskedés)” elvén működik. Korlátozzák a rendszer által lefedett létesítmények által kibocsátható egyes üvegházhatású gázok teljes mennyiségét. A felső határ idővel csökken, így a teljes kibocsátás is csökken.

Az ETS2 javaslat:

- Szabályozza az energiabeszállítókat (nem a végfelhasználókat), hogy kibocsátási egységeket szerezzenek az energiaértékesítésükhez kapcsolódó szén-dioxid-kibocsátás fedezésére.
- 2025-ben indulna, 2026-tól érvényes kibocsátási felső határral.
- Olyan felső kibocsátási limitet határoz meg, amely 2030-ra a 2005-ös szint 43%-ára csökkenti az éves kibocsátást.
- Minden kibocsátási egységet elárvereznek (azaz nincs ingyenes kiosztás).
- A kibocsátási egységek egy részét előre kell finanszírozni, és piaci stabilitási tartalékokat kellene létrehozni a túlzott áremelkedés kockázatának kezelésére.
- Az Európai Bizottság azt javasolja, hogy a teljes bevétel 25%-át uniós „saját forrásként” vonják be egy új szociális klímaalap létrehozására, és előírja a tagállamoknak, hogy a fennmaradó aukciós bevételeket az épületek és a közlekedés szén-dioxid-mentesítését támogató intézkedésekre fordítsák.

A környezetbarát tervezést érintő javaslat tartalmazza a szezonális helyiségfűtési energiahatékonysággal, a vízmelegítési energiahatékonysággal és a hangteljesítményszinttel, valamint a NOx-kibocsátással és az anyaghatékonysággal kapcsolatos követelményeket. A hatások követelmé-

6 2010/31/EU EPBD recast.

7 Ezt a javaslatot a tagállamok képviselőiből álló Tanács elvetette.

8 EU Emissions Trading System (EU ETS).

9 A hazai álláspont értelmében el kell kerülni a negatív társadalmi hatásokat és a pénzügyi terhek háztartásokra való hárítását az alacsony jövedelmű tagállamokban, amely emelnie az energiaszegénység kockázatát az egységes karbonárzás következtében.



nyokból. Az épületek a jövőben nem pusztán passzív energiafogyasztók, hanem aktív részei, elemei lesznek a villamos hálózatoknak. A hálózati kiegyenlítésben, energiátárolásban maguk az épületek is szerepet kapnak. A decentralizált energiarendszerek kombinálása az energiahálózatokkal és a tárolási opciókkal rugalmasságot és stabilitást biztosít az elektromos hálózatok számára. Természetesen ehhez olyan okosépületek lesznek szükség, amelyek egyrészt az optimális működés biztosítására folyamatos távoli monitoring alatt állnak, másrészt az épületautomatizálás a felhasználói komfortot erősíti. A fűtés mellett a hűtés is mindinkább elengedhetetlenné válik. Az okosépületek hőellátásában és az épületek dekarbonizációjában kulcsszerepet játszik a hőszivattyús technológiának, amely nem csupán az egyik leghatékonyabb, környezetbarát gépészeti megoldás az ingatlanok fűtésére, hűtésére, használati meleg víz előállítására, hanem a megújuló energiára vonatkozó közös európai célok teljesítéséhez is hozzájárul. Mindent úgy, hogy a felhasználók komfortigényét is maximálisan kiszolgálja.

nyeit szezonális helységfűtési hatékonyságban fejezik ki. Ezt a hatékonysági mutatót a fűtési igény és ennek kiszolgálásához szükséges éves energiafelhasználás arányaként számítják ki, osztva az EU átlagos primerenergia-tényezőjével (2,1 primerenergia-átváltási tényező), amely a fűtési

igény kiszolgálásához szükséges primerenergia-felhasználás hatékonyságát jelenti.

### Konklúzió

Ha körvonalazzuk Európa épületállományát az előttünk álló évtizedekre, a következő jövőkép olvasható ki a folyamatokból, irá-



## VarioMax alátámasztó rendszer csak három alkotóelemből

- ➔ Akár 50%-kal kevesebb alkotóelem
- ➔ Kompatibilis a MEVA rendszerekkel
- ➔ Kis súly, egyszerű kezelés
- ➔ Teherbíró és tartós
- ➔ Egyszerűen tisztítható

[www.meva.net](http://www.meva.net)



Szerződéses (v)iszonyaink

# Kockázatok és mellékhatások

Az Építők Napján tartott ünnepi beszédemben az utóbbi időszak legjobb eseményének minősítettem, hogy szakmánknak, ágazatunknak végre ismét önálló szaktárcája van. Az új miniszter tervei közül kiemelte, hogy a beruházások előkészítésének javítását és az építés alatti módosulások megszüntetését lényeges feladatnak tekinti, amivel feltétlenül egyet lehet érteni.

Zsigmondi András

Mindenki tudja, hogy az építőipar más, mint a többi ipari ágazat. De mennyire más? Erre fel szoktak sorolni négy-öt jellemzőt. Tényleg csak ennyi? Több munka született az építőipari kockázatokról, de az ipar sajátosságait ezek a dolgozatok csak részlegesen vették számba. Az építőipari „termék” létrehozása a „végső fogyasztás” helyszínén, az időjárás és sokféle egyéb, a termelőtől független feltételek, körülmények között történik. Vegyük számba az ágazati sajátosságokat:

- a) mindig egyedi termék készül – még a títustervek alapján készülő épületekben is megjelenik eltérés, a megrendelő egyedi igényei és a helyszíni körülmények következtében;
- b) egyedi műszaki feladat (egyedi komplex építőipari termék, amely lehet építmény vagy épület), nem készül prototípus;
- c) az alkotóelemek lehetnek standardizáltak, de a késztermék már nem az; a projektgazdának a folyamat elején meg kell hoznia a „kiválasztási döntéseit”;



- d) az építőipar mindig megrendelésre dolgozik, vagyis ellentétben számos új, innovatív fogyasztási termékkel, az új terméket nem a gyártó (kivitelező), hanem a megrendelő „találja ki”; a gyártási folyamatot a megrendelő kezdeményezi;
- e) igen gyakran új és ismeretlen maga a megrendelő, vagyis állandóan változik a vevőkör;
- f) politikától való függés (regionális, országos, EU-szintű, globális), illetve társadalmi jelentőségű létesítmények;
- g) változások történhetnek a szerződő felek szándékától, akaratától és tevékenységétől függetlenül a teljesítés közben, (kormányzati intézkedések, civil mozgalmak, környezetben lakók, hatóságok stb.);
- h) a termék nagy értékű és igen hosszú élettartamú;
- i) jelentős korrupciós kockázatok merülnek fel;
- j) az építőipari termék létrehozása igen bonyolult, egyedi műszaki-termelési tervezési és irányítási feladat;
- k) a termelőkapacitás erőforrásait és infrastruktúráját minden esetben újra kell telepíteni, ugyanarra a feladatra egyedi építéstechnológiai és szervezési megoldások lehetségesek;
- l) nagyprojekteknél tipikusak a hosszú átutazási, megvalósítási idők, magas fokú komplexitással;
- m) jelentősen eltérő és a végtermék előállítását befolyásolja a megrendelő adat-szolgáltatási színvonala, a felmérések, állapotfelvetelek, alapadatok pontossága, a szomszédos és környező épületek valós állaga, műszaki problémái, ezek hatása a kivitelezési folyamatra;
- n) a terepszint alatti ismeretlen tényezők: régészet, tűzserézet, kegyeleti leletek, szennyezett talaj, veszélyes hulladékok, ismeretlen közművek, teherbírás;
- o) időjárásnak kitett megvalósítás;
- p) létrehozása a termelőtől (kivitelezőtől) független feltételek, körülmények között történik;
- q) jelentős számú „érintett” igényeinek kell megfelelnie a terméknek és a kivitelezési folyamatnak is;
- r) sok szervezet intenzív helyszíni kooperációja: a munka általában hosszú együtt dolgozási folyamat alatt valósul meg, ezen időtartam közben jön létre a sokszereplős folyamatban a közreműködők összehangolása, az együttműködés módja, és jó esetben a kooperációs bizalom megteremtése;
- s) a folyamatos szakipari innovációk, a termékválaszték bővülése következtében újabb és újabb specialisták, szakmunkások vagy szakértők lépnek be a kivitelezési folyamatokba, ezért a külső beszállítók, vagyis a kooperáció résztvevőinek

- száma és szempontjai (harmadik felek kockázatai) állandóan növekednek;
- t) a külső körülményekkel szembeni védekezés költségei a megvalósítás időszakának függvényében erősen változhatnak;
- u) nagy tömegű szállítás (minden, ami a késztermék része és maga a termelő erőforrás is);
- v) általában jelentős környezetzavarás és környezetterhelés történik a kivitelezés alatt (forgalomzavarás, környezetvédelem, zaj, szennyezés, működő üzem stb.);
- w) jelentős társadalmi exponáltság (elsősorban nagy projektek vagy emblematikus építmények esetén);
- x) nagyszámú, párhuzamos, eltérő célú, ill. egymást követő egyedi garanciális, biztosítéki elemről kell gondoskodni a szerződésben (teljesítési, jó teljesítési, fizetési, jótállási, szavatossági garanciák, kötbérek, biztosítások stb.);
- y) egyedi engedélyezési folyamat eredményeként vehető használatba a termék.

Egyedi sajátosság, hogy a teljesítés helyét és a megvalósítás módját meghatározza a megrendelő, vagyis a termelési folyamatot a gyártó (kivitelező) nem tervezheti meg saját maga, mindenkitől függetlenül. Számos olyan iparág van, amelyben a fenti sajátosságok több eleme megjelenik (pl. repülőgép- vagy hajógyártás), ám a felsorolt sajátosságok együtt, egyidejű megjelenése és ennek következtében a kockázatok ilyen mértékű halmozódása kizárólag az építőiparra jellemző.

Miért fontos ez? Mert az ágazat jellemzőinek különbsége indokolja, hogy itt más a termelés-szervezés, eltérő a kockázatok, felelőségek megosztása, és ebből következően más szerződéses kezelési módokat kell alkalmazni. Az előre nem látható körülmények és események előfordulása jóval gyakoribb, mint más iparágban. A speciális körülmények következtében kevesebb termelési és szerződéses sztenderd létezik, mint az iparban vagy például a logisztika, szállítmányozás területén.

## Miért változnak meg és módosulnak a dolgok az építkezés folyamán?

Szinte minden építési projekt eltér az eredeti tervtől, terjedelemtől vagy meghatározástól. Akár kicsi, akár nagy, a projektek elkerülhetetlenül eltérnek a tervezőcsapat által készített eredeti pályázati tervtől, specifikációktól és rajzoktól. Ennek oka

lehet a technológiai fejlődés, a jogszabályi változtatások, a végrehajtás, a feltételek megváltozása, a geológiai rendellenességek, építés közbeni deformációk vagy mozgások, a meghatározott anyagok elérhetetlensége, kivitelezési vagy tervezési hibák, vagy egyszerűen a terv folyamatos továbbfejlesztése a szerződés aláírását követően. Változások akkor is előfordulhatnak, ha az ajánlattételi dokumentáció nem írja le megfelelően a ténylegesen szükséges munkákat. A nagy mélyépítési projekteknél az eltérések jelentősek lehetnek, míg a kisebb értékű építési szerződéseknél viszonylag csekélyek.

Egy építmény fejlesztése több szakaszban történik, amelyek mindegyike veszéllyel, bizonytalansággal és kockázattal jár. A veszély olyan helyzet, amely bizonyos szintű fenyegetést jelent az életre, egészségre, tulajdonra, a környezetre, a személyes integritásra stb. A bizonytalanság nem egyenlő a kockázattal. A két kifejezés eltér egymástól, más jelentésű. A *bizonytalanság* olyan esemény bekövetkezésére utal, amelyről keveset tudunk, míg a *kockázat* egy olyan esemény kimenetele, amelyet statisztikai valószínűség alapján jósólnak meg. Az ok lehet olyan követelmény, feltételezés, kényszer vagy feltétel, amely negatív vagy pozitív következmények lehetőségét teremti meg. A kockázatnak egy vagy több oka lehet, és ha bekövetkezik, lehet egy vagy több hatása is, amelyek viszont pozitív vagy negatív hatások a projekt céljára.

Mindezen kockázatok halmozódása vagy ezek kombinációja a *projektkockázat*.

Az iparágban általános, hogy a megvalósítás időszakában, a kivitelezési folyamat közben, a nagy érték és hosszú időtartam okán, illetve a hosszú átfutási idő adta lehetőségek vagy kényszerek miatt sokszor lényeges változások, módosulások történnek. A leggondosabb és gazdaságos előkészítés esetén is bekövetkeznek nem várt, előre nem látható események, körülmények. A módosítás (néha módosítási utasításnak, módosítási megrendelésnek vagy változtatási utasításnak is nevezik) az építési szerződésben szereplő munkálatok hatókörének módosítása az eredeti munkák körének kiegészítése, helyettesítése vagy kihagyása formájában.

Összefoglalóan: az építőipar sajátosságai miatt – más iparágakhoz viszonyítva – több előre nem látható körülmény lehet hatással a megvalósításra, és ennek követ-

keztében sokszor fordul elő, hogy a szerződés tárgyán változtatni kell. Érdekes és elgondolkodtató, hogy noha „nincs kockázatmentes projekt”,<sup>1</sup> a Ptk. vállalkozási szerződésekről szóló fejezeteiben mindössze egyszer szerepel a *kockázat* szó, a *kockázatmegosztás* kifejezést a Ptk. tulajdonképpen nem ismeri. Az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény, és 191/2009. Kormányrendelet szintén nem ismeri. Elvileg a Ptk. diszpozitív normáit a törvény a tipikus élethelyzeteket szem előtt tartva, a felek érdekeinek kölcsönös és kiegyensúlyozott figyelembevétele mellett alkotta meg. A diszpozitív szabályok legfontosabb funkciója lenne a szerződéssel együtt járó kockázatok igazságos elosztása a felek között. A joggazdaságtan álláspontja szerint a kockázatot arra a félre helyes telepíteni, akinek a kockázat viselése kevesebb többletköltséget jelent. E szerint a kockázatot viselje az a fél, aki:

- az adott kockázatot inkább ismerhette, jobban előre láthatta;
- az adott kockázatot kisebb költséggel megelőzhetné volna;
- az adott kockázattal szemben kisebb költséggel biztosíthatná volna magát.<sup>2</sup>

Sajnos az építőiparban alkalmazott vállalkozási szerződésekben nem alkalmazták ezeket a jogelveket, elvtelenül sok kockázatot terhelnek a vállalkozóra, aki ezt túlárzással igyekszik kompenzálni.

Az alapos előkészítés, a megfelelően meghatározott megrendelői igények, a projekt céljának pontos definíciója, a jó és megfelelően részletezett tervezés, a tervellenőr, beruházáslebonyolító alkalmazása, árszakértő folyamatos igénybevétele, a BIM-rendszerű tervezés mind-mind csökkenti a menet közben történő változásokat egy kezelhető, optimális szintre. A teljes elkerülés nem reális cél, de az energiaigény fogalmához hasonlatosan „közel nulla szintű” (csak az elkerülhetetlen) változás lehet olyan cél, ami az ipar sajátosságaival összhangban van.

A *Mérmű Újság* következő számában a *műszaki tartalom*, a *változás* és *változtatás* kérdéseivel foglalkozunk.

**„...és bármit is hoz a jövő, mindig a mérnők fogják mozgásban tartani a világot.”**

1 Reformkommission Bau von Großprojekten - A reformbizottság jelentése az építési nagyprojektekről, 2016.

2 Szalai Ákos: A magyar szerződési jog gazdasági elemzése. Budapest, 2013.



Adomány vagy támogatás helyett a költségek megtérítése

# Olvasom a Mérnök Újságot...

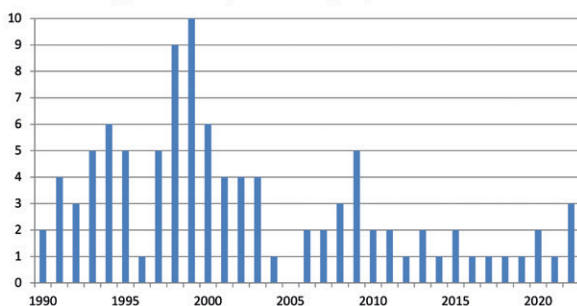


Dr. Hajtó Ödön

A legutóbbi lapszámban Szöllőssy Gábor MMK-alelnök vezércikkében arról ír, hogy erőfeszítésre van szükségünk a szakmai tevékenységünk jobb társadalmi elismertetése érdekében. Ez így igaz. 1989-ben is ezzel a célkitűzéssel indítottunk.

A társadalom felé a legmagasabb és legjobban kommunikált elismerés a Széchenyi-díj. A mellékelt diagram a Széchenyi-díjra való felterjesztések eredményeképpen jöhetett csak létre. Az Akadémiával, az egyetemekkel közös, kezdeti lelkesedésünk elhalásának mi is okai vagyunk.

Hány „mérnök” kapott Széchenyi-díjat az adott évben?



Wagner Ernő elnökünk a legutóbbi küldöttgyűlésünkön összefoglalta a kamara gazdálkodását, valamint a vállalkozási tevékenység eredményességét. Eszembe jutott, hogy annak idején, az 1990-es évek elején, a kamarai törvény fogalmazásakor közös elhatározással tettük be a törvénybe az alábbi paragrafust:

24. § (1) A kamara gazdasági tevékenységet (ellenérték fejében, nyereség vagy haszonszerzés céljából rendszeresen folytatott termelő vagy szolgáltató tevékenység) nem végezhet.

Indoklásunk az volt, hogy ne a kamara vállalkozzon, hanem a tagok. Bármilyen tervezési, szakértési vagy egyéb feladatra a tagjaink vállalkozzanak – a kamara mint érdekvégszervezet nem lehet a tagok konkurenciája, nem lehet piacgazdasági szereplő. Ezt a paragrafust 2013-ban törölték a

törvényből, ez tette lehetővé, hogy a területi kamarák a továbbképzéseket szervezzék.

A gazdálkodási gondolatkörbe tartozik, hogy a kamarai törvény 1996-os Országgyűlés elé vitelét az akkori környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter, Baja Ferenc vállalta, de annak volt egy feltétele. Ő az adott pénzügyi helyzetben a közfeladatok ellátásáért nem tud költségvetési forrást szerezni. Ezt otthon meghánytuk-vetettük, felhatalmazást kaptam, hogy Baja Ferencnél egy gentlemen's agreement keretében arról akkor lemondjak. Ez írásba foglaltva soha nem lett, majd csak lesz valahogy, gondoltuk. Lehet, hogy ez hiba volt. Így azután rövidesen az akkori Országgyűlés mind a hét pártja felszólalásában támogatta a mérnöki kamarai törvényt, és ellenszavazat nélkül el is fogadta, ez a ma is élő 1996. évi LVIII. törvény.

Közel egy évtized telt el az előbbi történet meghaladásáig. A 2015. évi központi költségvetés megalapozásáról szóló 2014. évi XCIX. törvény 12. §-a beiktatott az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV törvénybe egy új, 3/A. §-t:

### 3. A közfeladatok

3/A. § (1) Közfeladat a jogszabályban meghatározott állami vagy önkormányzati feladat.

(2) A közfeladatok ellátása költségvetési szervek alapításával és működtetésével vagy az azok ellátásához szükséges **pénzügyi fedezet** e törvényben meghatározott eszközökkel, részben vagy egészben történő **biztosításával valósul meg**. A közfeladatok ellátásában **államháztartáson kívüli szervezet** jogszabályban meghatározott rendben közreműködhet.

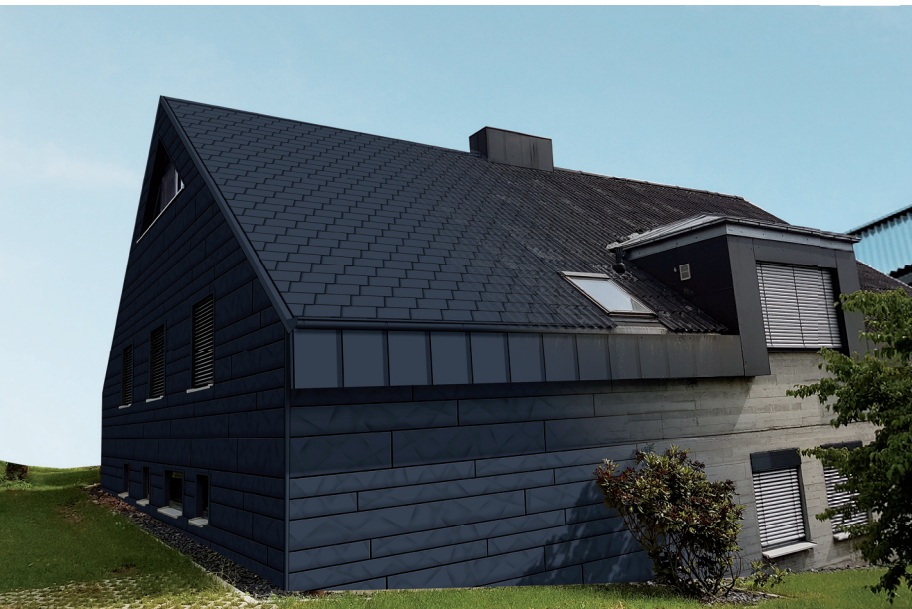
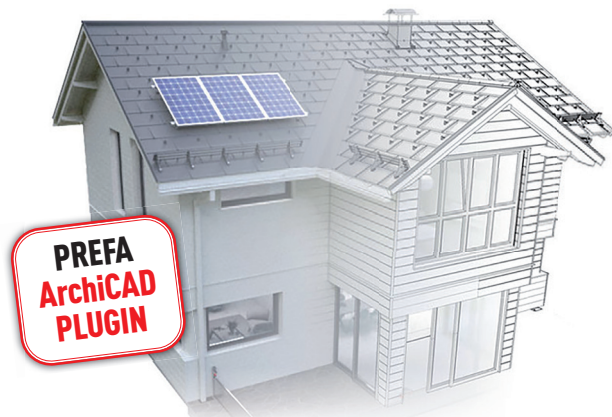
(3) A közfeladatot meghatározó jogszabályban meg kell határozni a közfeladat ellátásának módját és **egyidejűleg rendelkezni kell az annak ellátásához szükséges pénzügyi fedezet biztosításáról**. Új közfeladat kizárólag az annak ellátásához megfelelő **pénzügyi fedezet rendelkezésre állása esetén írható elő** vagy vállalható. Ha a pénzügyi fedezet már nem áll rendelkezésre, intézkedni kell a pénzügyi fedezet biztosításáról vagy a közfeladat megszüntetéséről.

Ma arra gondolok, hogy az államháztartásnak a 19 területi és az egy országos köztestületünknek a sok-sok közfeladatuk elvégzéséért azok valódi költségeit kellene megtérítenie, esetenkénti adomány vagy támogatás helyett. Gesztus az lehet, ha erről visszamenőleg lemondunk.



# AZ ERŐS PARTNER AZ EGYEDÜLLÁLLÓ ÉS INNOVATÍV ÉPÍTÉSZETI PROJEKTJEIHEZ

A digitális tervezés kihívásainak megfelelően, és a digitalizált építési folyamat fejlesztése, valamint Önnek, az építésznek/tervezőnek nyújtott támogatások bővítése érdekében a PREFA tetőfedő- és homlokzatburkolati termékeink textúráit, 3D és BIM adatait, különböző formátumokban ingyenesen le tudja tölteni.

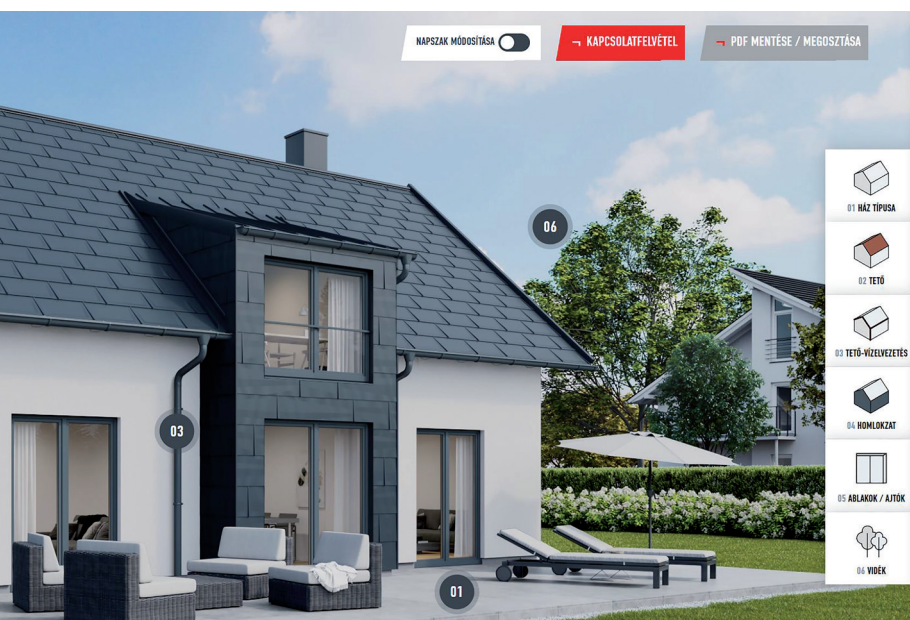


## FOTÓSZERVIZ

Szeretné látni, hogyan néz ki a háza egy PREFA tetővel, vagy PREFA homlokzattal? Szívesen megmutatjuk egy szerkesztett fotón, melyet elküldünk Önnek.

[prefa.hu / fotoszerviz](http://prefa.hu/fotoszerviz)

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



## KONFIGURÁTOR

A konfigurátor célja, hogy egy első megjelenítést adjon, valamint, hogy a példaházakon keresztül segítséget nyújtson Önnek a termék- és színválasztásban.

[prefa.hu / konfigurator](http://prefa.hu/konfigurator)

[WWW.PREFA.HU](http://WWW.PREFA.HU)



Határidőre készült el az új multifunkcionális csarnok

# Az MVM Dome gépésze

Magyarország Szlovákiával közösen sikeresen megpályázta a 2022-es kézilabda-Európa-bajnokságot. Ennek eredményeként született az új, multifunkcionális csarnok létrehozását megalapozó kormányhatározat. A közbeszerzési eljárást a KKBK bonyolította le, a generáltervezést a Középtervező Zrt. nyerte, és Skardelli György építész vezetésével készítette el a tervet az első két fázisra (konceptióterv, jóváhagyási terv), tapasztalt tervezők bevonásával.

**Szakál Szilárd felelős gépész tervező, koordinátor, Közti Zrt.**

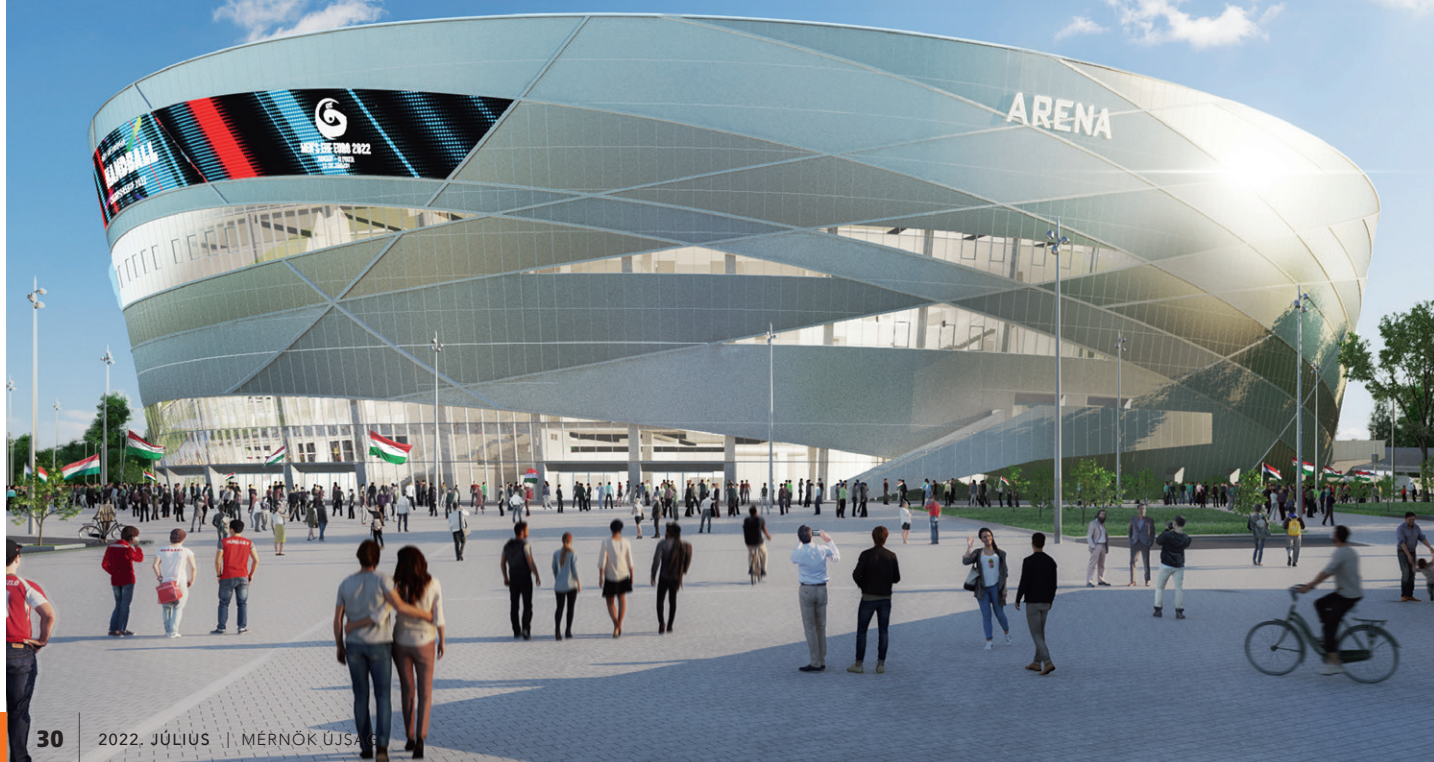
A multifunkcionális csarnok nemzetközi kézilabdapályát fogad magába, ~20 ezer nézőtéri székkal rendelkező lelátókkal. Az épület emellett más sportesemény otthonául is szolgál, és a sporteseményeken túl számos egyéb, nagyközönséget vonzó rendezvény színtere is lesz a jövőben. A következő ütemben készül el a multifunkcionális csarnok keleti oldalán üvegtetővel összekötve, zölddel borított „dombba” rejtve az úgynevezett bemelegítőcsarnok és a hozzá tartozó VIP-parkolóház. A tervezési terület a IX. kerületben, a Ferencváros meghatározó pontján, a Népliget közvetlen közelében található, az egykori katonai létesítmény, a Bolyai János Katonai Műszaki Főiskola területén. Az épület létrejötté

megköveteli a környék további fejlesztését, illetve lehetőséget ad az autós- és tömegközlekedés fejlődésére.

A csarnok és a lelátók mellett az épületben közönség- és VIP-előcsarnok, csapat- és VIP-öltözői zóna, többfunkciós és médiaterületek, irodák és raktár, illetve üzemeltetési területek találhatóak. Az épületben lévő, 1200 adagos konyha látja el a VIP-területeket, és a különböző szinteken lévő büfék biztosítják a közönség étel-ital fogyasztását.

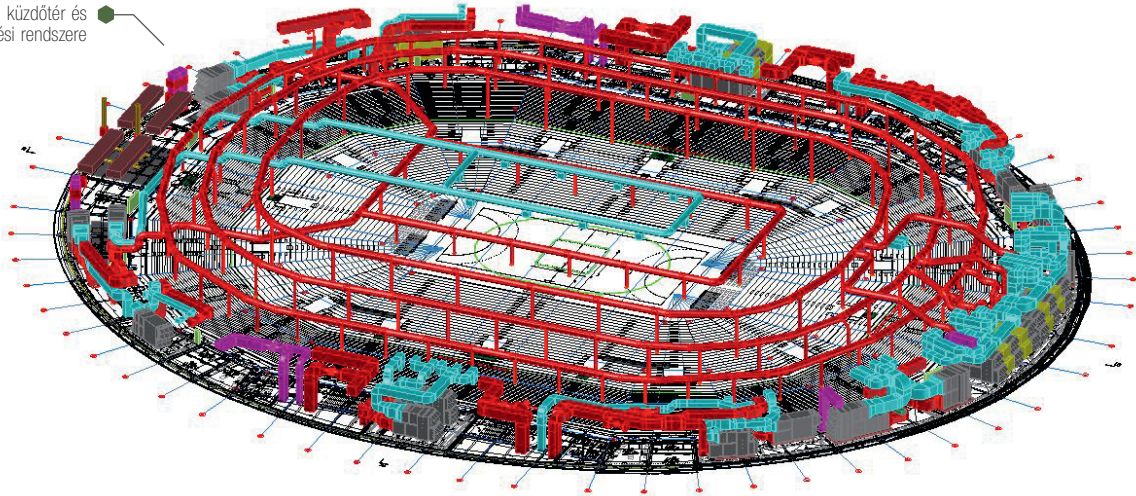
A csarnok multifunkcionalitása lehetőséget ad a különböző tevékenységekre: koncertek, konferenciák, kiállítások, sportesemények, ezeken belül:

- labdás események: kézilabda, teremfoci, futsal, kosárlabda, röplabda, tenisz, tollaslabda,
- jeges sportok: jégkorong, curling, műkorcsolya, jégtánc, rövidtávú gyorskorcsolya,





Gépészeti szint, küzdőtér és  
lelátók szellőzési rendszere



- egyéb teremsportok: atlétika, női-férfi torna (dobogós), ökölvívás, birkózás, cselgáncs, karate, súlyemelés, erőemelés, vívás, ritmikus gimnasztika, versenytánc, görkorcsolya (gyorsasági)
- vizes sportágak: úszás, vízilabda, szinkronúszás,
- speciális igényű sportágak: teremjászat, asztalitenisz, sportlövészet (légfegyver), lovassportok,
- egyéb speciális igényű sportok: csörgőlabda, ülőrőplabda, kerekesszékes kosárlabda/vívás/tollaslabda.

A koncepcióterv felépítése után a jóváhagyási tervfázisban Virág Zoltán és csapata (Duoplan Kft.) segítségével készült el a főbb gépészeti berendezéseket is tartalmazó, BIM-modell is magában foglaló tervdokumentáció. Az elkészült anyagot tendereztették, és a nyertes kivitelező feladata volt az engedélyezési és a kiviteli tervek elkészítése is. A nyertes Market Zrt. a generáltervezési feladatokkal a Közti Zrt.-t bízta meg, gépész altervezőként Ágoston István (ANG Kft.) és tervezőgárdája közreműködésével. A kiviteli tervek elkészítése a Közti tervezőcsapatán túl mintegy 20 gépésztervező és több mint 100 különböző szakági tervező együttműködését, koordinálását igényelte. A kivitelezés során a megrendelői oldalon változás történt, a KKBK-tól a BMSK vette át a projekt irányítását. Ezekben a tervfázisokban a tervek már 3D-ben készültek, így az épületgépészeti tervek is. A létrehozott BIM-modellben az ütközésvizsgálatok elvégzésével



kiküszöbölték az esetleges szakági, illetve a szakágak közötti ütközéseket, így azok már tervszinten megszűntek, elősegítve és gyorsítva a sikeres kivitelezést.

Az épületbe kerülő sport- és egyéb tevékenységek magas színvonalú és eltérő épületgépészeti megoldásokat igényelnek, figyelembe véve az általános és a sporttechnológiai rendeleteket, szabványokat, a nemzetközi és hazai szövetségek előírásait, valamint az energiahatékonyság és a környezetvédelem követelményeit.

A létesítmény használati és tűzvízellátása a multifunkcionális csarnokot körülölelő Üllői és Könyves Kálmán utak közműhálózatáról biztosított. A telken belüli

közműhálózatra önállóan csatlakoznak az épületek. A tűzvíz és az ivóvíz, valamint a locsolóvíz mérése külön-külön, épületfelületi kapcsolattal rendelkező vízmérővel történik. Innen látják el az épület sprinklerhálózatát, illetve a csarnokban (és a bemelegítőcsarnokban) kialakítható ideiglenes medencék vízgépészeti rendszereit. A becsült maximális vízigény a csarnok teljes kihasználtsága mellett 210 m<sup>3</sup>/nap. Az alapvezeték – a biztonságos ellátás érdekében – körvezetéként alakították ki. Az épületekben keletkező kommunális és technológiai szennyvizet szintén a csarnok körüli szennyvízcsatorna-hálózat fogadja be. A csarnoképület tetőfelü-



letéről összegyűjtött és betárolható esővíz összmenyisége ~1200 m<sup>3</sup>, amelynek tárolása az épületen kívül történik.

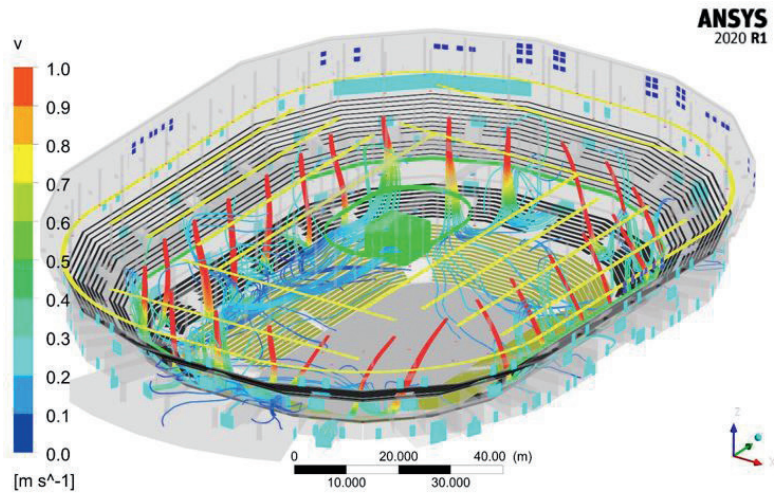
A létesítmény hőigényét ~7,95 MW teljesítménnyel korszerű kondenzációs kazánrendszer szolgáltatja egy külső kazánházi épületből. A csarnokban található hőközpontból látják a fűtési (fan-coil és radiátor) rendszert, a szellőzőgépeket, illetve a melegvíz-hálózatot és a későbbi ütemben megépülő bemelegítőcsarnokot is. Az épületben jelentkező ~8,25 MW hidegenergia-igényt kompakt folyadék-hűtőkkel biztosítják, melyeket a legfelső szinten kialakított gépudvarban (a csarnok kupolája körüli gyűrűben) helyeztek el. A különböző funkciók miatt eltérő hőfoklépcső előremenő hőmérséklet biztosítására szolgáló hűtőgépeket terveztek. Emellett hővisszanyerőt is alkalmaztak: a négycsöves hűtőgép a fűtési rendszerre dolgozik rá.

A létesítmény szellőztetését több ki-egyenlített, illetve túlnyomásos rendszer biztosítja, összesen 24 légkezelővel és ~890 000 m<sup>3</sup>/h légmennyiséggel. A szellőzés kialakítása során a szinteket negyedeként látja el önálló rendszer, így a használat függvényében biztosítva van a kiszakaszolási lehetőség. A küzdőtér és lelátó feletti légtechnikai hálózatokat a felső acélszerkezetben körvezetékként alakították ki, motorosan állítható befúvókkal.

A küzdőtéri többféle funkció légállapotaik igazolására CFD-szimuláció is készült, amely a tervezés megfelelőségét igazolták. Az alábbi öt funkciót vizsgálták téli és nyári állapotban:

- általános sportesemény,
- sportesemény szigorú légtechnikai előírásokkal,
- jégpálya,
- uszoda.

Egyes sporttevékenységek kiszolgálása egyedi megoldásokat igényelt. A jégpálya esetében a küzdőtér betonszerkezetébe előre beépített csőhálózattal lehet a pálya jegét előállítani. Ennek terveit Molnár-Tarján Ervin és Nagy Bernát (Piraton Komplex Kft.) készítették. A pálya mérete változtatható az európai, illetve az amerikai jégkorongpálya előírásai szerint. A jégkészítéshez szükséges hidegenergiát az épület mellett kialakított területre ideiglenesen telepített hűtőgépek szolgáltatják. A gépek és a hűtőközpont között földbe fektetett csővezeték biztosítja a kapcsolatot.



3.3.6 ábra – A Lelátó 3 befúvókból indított áramvonalak nyári üzemiállapot esetén



A csarnokba ugyancsak beépíthető a mobilmedence a vizes sportok és versenyek rendezéséhez. Az elemekből összeállítható medence mellett helyezhetők el a vízgépészeti berendezések, az előre kiépített

csatlakozásokról oldható meg a medence töltése, ürítése, felfűtése és hűntartása. A komfort- és technológiai szellőzések mellett gépi hő- és füstelvezetést is kialakítottak a küzdőtér/lelátó, a körüljárók és a bejárati szint részére. A ventilátorokat a csarnok kupolája körüli gyűrűben – gépudvarokban – helyezték el.

A létesítmény a tervezői-kivitelezői-megbízói csapat szoros együttműködése keretében határidőre elkészült, birtokba is vehették a sportolók, illetve a nagyközönség a kézilabda-Európa-bajnokság kezdetével.

Időközben a csarnok az MVM Dome nevet kapta.

(A cikk az idén áprilisban megjelent Épületgépészet 2021 évkönyvben is olvasható. – A szerk.)





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



**CSOMIÉP Beton és Meliorációs Termékgyártó Kft.**  
 6800 Hódmezővásárhely, Makói út CSOMIÉP Ipartelep  
 Telefon: +36 62 535-730 · Fax: +36 62 535-731  
 Honlap: [www.csomiep.com](http://www.csomiep.com) · E-mail: [beton@csomiep.hu](mailto:beton@csomiep.hu)





Hogyan végezzük a számításokat megváltozott anyagjellemzők esetén?

# Vasbeton szerkezetek tűzhatásra való tartószerkezeti tervezése

A tűzvédelmi tervezés során az építmény tűzveszélyességi besorolása, a tűzszakaszhatárok definiálása, a tűzvédelmi követelmények meghatározása jelenti az első feladatot, de ez nem tartószerkezeti tervezői feladat, ezt a tűzvédelmi szaktervező végzi. A folytatásban feltételezzük, hogy ezek az adatok már ismertek és „csak” a tűzhatásra való méretezés tartószerkezeti tervezői feladatával foglalkozunk. Magas hőmérséklet esetén a tervezés során megszokott anyagjellemzők megváltozhatnak, így a tartószerkezeti számításokat e megváltozott körülményekre odafigyelve kell elvégezni.

Hortobágyi Zsolt

A szerkezetet érő tűzterhelést szabványos tűzgörbékből írják le, de alkalmazhatók tűzhatásmodellek is.<sup>1</sup> A hőmérsékleti modellek feltételezhetnek állandó hőmérsékletet, vagy figyelembe vehetik a hőmérséklet keresztmetszeten belüli és a tartószerkezeti elemek mentén való változását. Az erőtan vizsgálat leszűkíthető az egyedi tartószerkezeti elemek vizsgálatára, vagy figyelembe veheti a tűzhatásnak kitett tartószerkezeti elemek közötti kölcsönhatást.<sup>1</sup> A szerkezeti elemeknek meg kell felelniük a számukra a tűzvédelmi tervező által meghatározott követelményeknek:<sup>2</sup>

- térelhatárolás (E): integritási követelmény, és esetleg (I): szigetelési követelmény,
  - teherbírás (R): mechanikai ellenállási követelmény,
  - ütéssel szembeni ellenállás (M).
- Az (R) kritérium teljesüléséhez igazolni kell, hogy a szerkezet megőrzi teherhordó képességét a tűzhatás előírt időtartama alatt.

$$E_{d,fn} \leq R_{d,t,fn}, \text{ ahol}$$

- $E_{d,fn}$  a hatások tervezési értéke tűzhatás esetén a [2] szerint meghatározva, számításba véve a hőtágulásból és a szerkezeti alakváltozásokból származó hatásokat is;

- $R_{d,t,fn}$  az ellenállás tervezési értéke tűzhatás esetén.

## Tervezési eljárások<sup>2</sup>

- Előíró módszer (hőmérsékleti hatások a névleges tűzhatás alapján)
  - Egyetlen szerkezeti elem vizsgálata
    - Táblázatos módszer
    - Egyszerűsített számítási módszer
    - Részletes számítási módszer
  - A szerkezet egy részének a vizsgálata
    - Egyszerűsített számítási módszer
    - Részletes számítási módszer
  - A teljes szerkezet vizsgálata
    - Részletes számítási módszer
- Teljesítményen alapuló módszer (fizikailag megalapozott névleges tűzhatás)
  - Egyetlen szerkezeti elem vizsgálata
    - Egyszerűsített számítási módszer
    - Részletes számítási módszer
  - A szerkezet egy részének a vizsgálata
    - Részletes számítási módszer
  - A teljes szerkezet vizsgálata
    - Részletes számítási módszer

A teljesítményen alapuló módszer a hőmérsékleti hatásokat fizikai és kémiai paraméterek alapján, mérnöki (áramlástani, dinamikai) számításon alapuló módszerrel határozza meg. Ezzel most nem foglalkozunk. Az előíró módszer a hőmérsékleti hatásokat a névleges (szabványos) tűzhatásból állítja elő.

Egyetlen szerkezeti elem vizsgálata esetén az elemet önállóan tekintjük. A közvetett tűzhatásokat elhanyagoljuk, kivéve azt, ami a hőmérsékleti gradiensből származik. A szerkezet egy részének a vizsgálata során a vizsgált részben keletkező közvetett hőmérsékleti hatásokat figyelembe vesszük, de a szerkezet többi részének időbeli változását elhanyagoljuk. A teljes szerkezet vizsgálata során a szerkezeten belüli közvetlen tűzhatásokat vesszük figyelembe. A napi gyakorlatban jellemzően egyetlen szerkezeti elemet vizsgálunk. Ennek oka az, hogy a szerkezet egy részének vagy a teljes szerkezet egészének vizsgálata általában nemlineáris vizsgálatra vezet, amely jelentősen elbonyolítaná a számításainkat.

Egyetlen szerkezeti elem vizsgálatának legegyszerűbb módja a szabványban megtalálható „Táblázatos módszer”.<sup>3</sup> Hátránya, hogy a táblázatos adatok csak a szabványos tűzhatásra adnak meg értékeket, attól eltérő esetre már nem alkalmazhatók közvetlenül. Amennyiben a táblázatos adatokkal nem igazolható a szerkezeti elem szükséges megfelelése, az még nem jelenti azt, hogy a táblázatos módszernél pontosabb számítási eljárással, mint például az egyszerűsített számítási módszerekhez tartozó ún. „izoterma” módszerével nem lehetne igazolni a szerkezeti elem megfelelését. A „táblázatos” módszer óhatatlanul a biztonság javára közelít, hiszen a táblázatos eljárásban nem lehet minden olyan hatást figyelembe venni, ami a nálánál pontosabb módszerekkel megtehető.

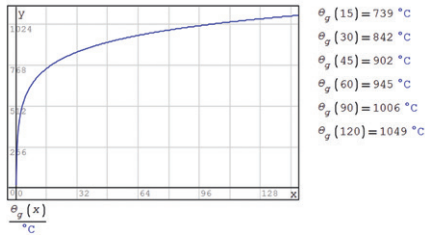
A tűz hatását rendkívüli tervezési állapotnak tekintjük, így ennek megfelelő teherkombinációban szerepeltetjük. A tűzhatást mint rendkívüli hatást tartalmazó rendkívüli tervezési helyzetekben a fő (kiemelt) esetleges hatás  $\psi_{1,1} Q_{k,1}$  értékét kell figyelembe venni.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } A_d \text{ "+" } \psi_{1,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Egyedileg kell meghatározni azokat az eseteket, amikor a tűz következtében bekövetkező hóolvasás miatt nem kell hőterhet figyelembe venni. Az égés következtében a hasznos terhekben bekövetkező csökkenést általában nem kell figyelembe venni. A hatások értékeit a  $t=0$  időpontra kell kiszámítani.

### Névleges hőmérséklet ( $\Theta$ )-idő ( $t$ ) görbék

A szabvány [2] három névleges hőmérséklet-idő függvényt ad meg. A „szabványos”, a „külső” és a „szénhidrogén” tűz görbét. A szabványos hőmérséklet-idő görbét a következő összefüggés adja meg:<sup>2</sup>  
 $\Theta_g(t) = 20 + 345 \log_{10}(8t + 1) [^\circ\text{C}]$   
 - ahol  $\Theta_g$  a tűzszakaszban érvényes hőmérséklet,  $t$  az idő (perc) (1. ábra).

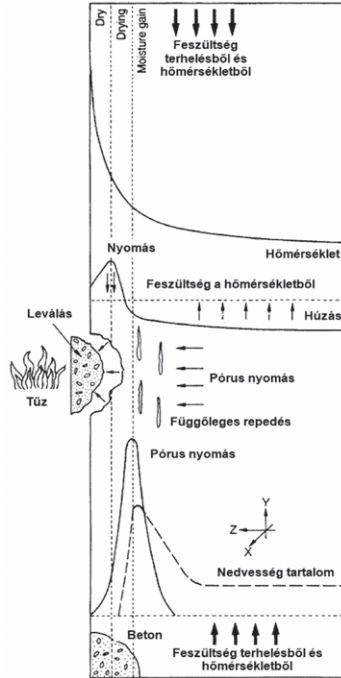


### Anyagjellemzők

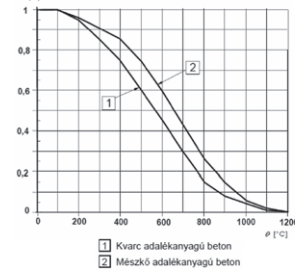
**Beton**<sup>3</sup>  
 A beton szilárdsági jellemzői a hőmérséklet növekedésével romlanak (3. ábra, 1. táblázat, 4., 5., 6. ábra). A betont alkotó adalékanyag és cementkő kémiaiilag megváltozik, illetve a betonfelület réteges leválása következik be (2. ábra). Az adalék és a cementkő magas hőmérsékleten eltérő hőtágulási együtthatóval rendelkezik, ami belső feszültséget okoz (7. ábra). Ezen okból a kvarc adalékkal szemben a mészkőtartalmú adalékból készült betonok kedvezőbbek magas hőmérséklet esetén. Vasbeton esetén az adalék és a cementkő mellé a betonacél hőtágulása is bejön, így a vasbeton szerkezetekben e három alkotó hőtágulási együtthatójának eltérő értéke tud belső feszültséget okozni. 600-700 °C-on a hosszirányú megnyúlás már 1% (7. ábra), azaz pl. egy 10 m hosszú gerenda esetében a hosszirányú gátolatlan megnyúlás 10 cm!

Nem mindegy, hogy a szerkezeti elem mekkora felülettel találkozik a tűz által kifejlesztett hőmérsékleti hatással. Egy oszlop vagy egy gerenda 3 vagy 4 oldalával találkozik a tűzzel, míg egy fal vagy egy földem csak egy oldalról. Az sem mindegy, hogy a keresztmetszet mentén mekkora az egyenlőtlen hőmérséklet-változás hatása. Egy

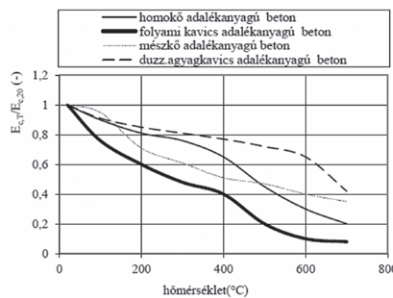
2. ábra A pórusvíz nyomása és a hőtágulás miatt a betonfedés leválása<sup>5</sup>



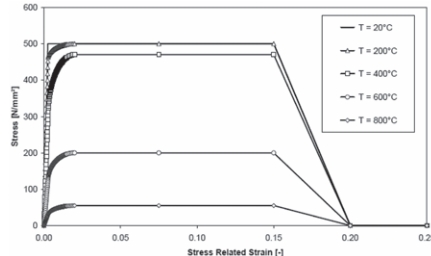
4. ábra A beton nyomószilárdsága f<sub>ck</sub> karakterisztikus értékének kc( $\Theta$ ) csökkentő tényezője<sup>3</sup>



6. ábra A beton relatív maradó rugalmassági modulusának változása magas hőmérsékleten az adalék típusától függően<sup>6</sup>



8. ábra A melegen hengerelt acélok - diagramja a hőmérséklet függvényében<sup>4</sup>



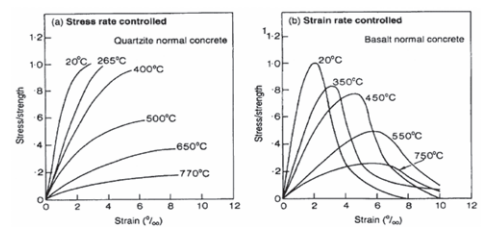
3. ábra A beton feszültség-alakváltozás diagramja magas hőmérsékleten<sup>3</sup>



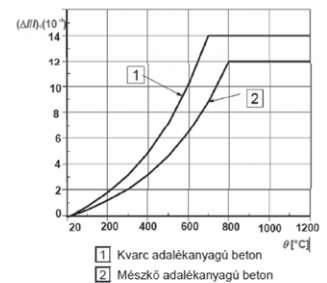
1. táblázat A feszültség-alakváltozás diagram jellemző értékei kvarc, illetve mészkő adalékú közönséges beton esetén, a hőmérséklet függvényében<sup>3</sup>

Betonhőmérséklet, $\Theta$ [°C]	Kvarc adalékanyag			Mészkő adalékanyag		
	$f_{c,\theta}/f_{c,k}$	$\epsilon_{c1,\theta}$	$\epsilon_{cu,\theta}$	$f_{c,\theta}/f_{c,k}$	$\epsilon_{c1,\theta}$	$\epsilon_{cu,\theta}$
1	2	3	4	5	6	7
20	1,00	0,0025	0,0200	1,00	0,0025	0,0200
100	1,00	0,0040	0,0225	1,00	0,0040	0,0225
200	0,95	0,0055	0,0250	0,97	0,0055	0,0250
300	0,85	0,0070	0,0275	0,91	0,0070	0,0275
400	0,75	0,0100	0,0300	0,85	0,0100	0,0300
500	0,60	0,0150	0,0325	0,74	0,0150	0,0325
600	0,45	0,0250	0,0350	0,60	0,0250	0,0350
700	0,30	0,0250	0,0375	0,43	0,0250	0,0375
800	0,15	0,0250	0,0400	0,27	0,0250	0,0400
900	0,08	0,0250	0,0425	0,15	0,0250	0,0425
1000	0,04	0,0250	0,0450	0,06	0,0250	0,0450
1100	0,01	0,0250	0,0475	0,02	0,0250	0,0475
1200	0,00	-	-	0,00	-	-

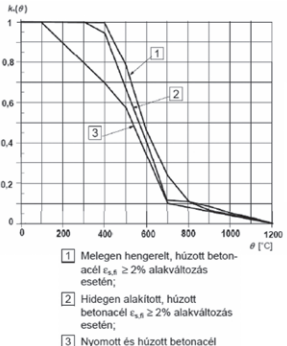
5. ábra Beton feszültség-alakváltozás összefüggése (a) feszültségvezérelt (b) alakváltozás-vezérelt kísérlet esetén<sup>2</sup>



7. ábra A beton hőtágulása<sup>3</sup>



9. ábra A betonacélok folyáshatára f<sub>yk</sub> karakterisztikus értékének ks( $\Theta$ ) csökkentő tényezője<sup>3</sup>





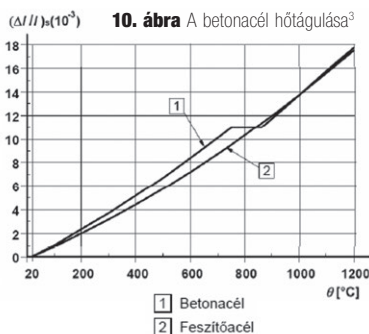
## Vasbeton oszlopok és gerendák tűzhatásra való méretezése AxisVM szoftverrel

Az AxisVM X6 legújabb (R2) kiadásában nemrég jelent meg a vasbeton oszlopok és gerendák tűzállóságának ellenőrzését lehetővé tevő új RC8-B modul. Az új modulál tűzterhel megadására, valamint vasbeton anyagú rácsrúd, rúd és borda elemek tűzhatásra való méretezésére nyílik lehetőség az Eurocode 2, SIA 262 és NTC szabványok előírásai szerint. A tehermegadás során a szabványok nyújtotta lehetőségeknek megfelelően többféle szabványos tűzgörbe közül választhatunk. A szoftver számítja a hőmérséklet eloszlását a keresztmetszeten belül, figyelembe veszi a külső, károsodott beton réteg leválását, valamint meghatározza a hajlítási és nyírási vasalás hőmérsékletét. A vasalás hőmérsékletének ismerete azért szükséges, mert a méretezés során figyelembe kell venni az acél anyag szilárdsági és merevségi jellemzőinek csökkenését magas hőmérsékleten.

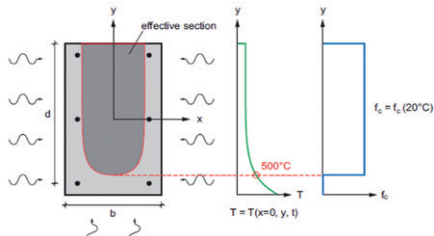
Az acél-, illetve faszervezetek tűzhatásra való méretezését lehetővé tevő SDB és TDB modulok az AxisVM X4-es, illetve X5-ös verziója óta már elérhetők. Ezen kiegészítő modulok széles körben elterjedtek és hozzájárulnak ahhoz, hogy a gazdaságos tűzállósági méretezés rutinfeladat legyen a felhasználók számára. A témával ismerkedők számára elérhető az AxisVM próbaverziója, amiben kipróbálhatók az SDB, TDB és RC8-B modulok.

négy oldalról tűzzel érintkező oszlop esetében nincs görbületes előidézhető egyenlőtlen hőmérséklet-változás, míg egy 3 oldalról melegített zömök födém borda, vagy főleg az egy oldalról melegített födém vagy fal esetében jelentős görbületes okozó egyenlőtlen hőmérséklet-változás alakul ki a vastagság mentén. Egy TT keresztmetszetű födém palló karcsú gerinceiben elhanyagolható a görbületes okozó egyenlőtlen hőmérséklet-változás, míg a TT panel födémként viselkedő felső öve csak alulról melegszik, ami a vastagság mentén jelentős görbületes okozó egyenlőtlen hőmérséklet-változást eredményez. Vagyis a TT panel felső öve felfelé akar „pöndörödni”, míg a két karcsú gerinc nem. Ez a tartó végén akár vízszintes repedést is okozhat a gerinc-öv találkozási vonala mentén.<sup>4</sup>

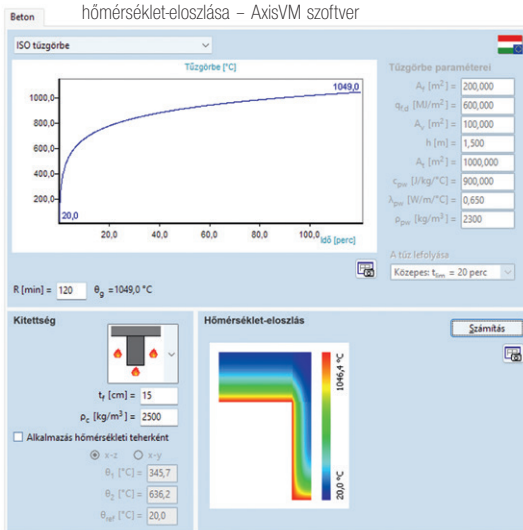
Ha a szerkezeti elem hőmérséklet-változás miatti megnyúlása, görbülete korlátozva van, akkor az jelentős belső feszültséget eredményez. De önmagában a keresztmetszeten belüli egyenlőtlen hőmérséklet-változás is képes számottevő belső feszültséget okozni. A beton húzószilárdsága általában elhanyagolható (a biztonság javára való közelítésként).



10. ábra A betonacél hőtágulása<sup>3</sup>



12. ábra Három oldalról tűzhatásnak kitett négyszögkeresztmetszet



13. ábra Három oldalról tűznek kitett keresztmetszet hőmérséklet-eloszlása - AxisVM szoftver

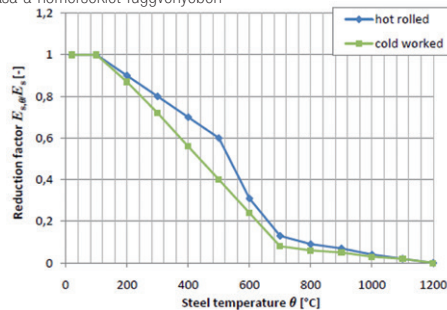
**Hosszvasalás**

Vasátméret	Vaspozíció	Acélhőmérséklet	Folyáshatár csökkentő tényező	Rugalmassági modulus csökkentő tényező			
$\phi$ [mm]	y [cm]	z [cm]	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	$T_s$ [°C]	$k_s$	$k_E$	
1.	20	4,5	25,5	3,14	444,8	0,6418	0,65523
2.	20	25,5	25,5	3,14	444,8	0,6418	0,65523
3.	20	25,5	4,5	3,14	444,8	0,6418	0,65523
4.	20	4,5	4,5	3,14	444,8	0,6418	0,65523
<b>Összesen</b>				<b>12,57</b>			

## Betonacél

A betonacél folyási határa 400 °C felett jelentősen csökken (8., 9. ábra). Az 500 °C feletti hőmérséklet az acél dekarbonizációját okozhatja. A 800 °C feletti hőmérséklet, illetve a hirtelen visszahűlés növeli az acél ridegtörési hajlamát. A rugalmassági modulus értéke is csökken a hőmérséklet növekedésével (11. ábra).

11. ábra A betonacél rugalmassági modulusának alakulása a hőmérséklet függvényében



14. ábra Hajlított keresztmetszet ellenőrzése

$$M_{Rd,ft} = \sum k_{s,i} f_{yd} a_{s2,i} \left( \frac{x_c}{2} - d_2 \right) + \sum k_{s,i} f_{yd} a_{s1,i} \left( d_1 - \frac{x_c}{2} \right)$$

15. ábra Kengyelek által felvett nyíróerő

$$V_{Rd,ft} = \frac{A_{sw}}{S} z f_{yw,d,ft} ctg(\theta)$$

## Az oszlop keresztmetszeti adatai

Keresztmetszeti méretek:  
 $h_y = b_y = 30,0 \text{ cm}$      $h_z = b_z = 30,0 \text{ cm}$

Hatékony betonkeresztmetszet ( $T \leq 500^\circ\text{C}$ ):

$$A_c = 583,6 \text{ cm}^2$$

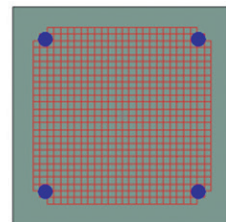
EN 1992-1-2 4.2.

Hosszvasalás betonfedése:  $c = 3,5 \text{ cm}$

**Vasalási paraméterek**

Név: **4D20 30x30**

$$4\phi 20 \quad (A_s = 12,57 \text{ cm}^2)$$



16. ábra Vasbeton oszlop adatai a csökkentett betonkeresztmetszettel és a csökkentett betonacél-jellemzőkkel

## Izotermák módszere

A „táblázatos” módszeren túlmutató egyszerűsített számítási módszer az izotermák módszere és a zónamódszer. Az ún. 500 °C-os izotermák módszere esetén az 500 °C-t meghaladó hőmérsékletű beton részeket mint károsodott zónákat figyelmen kívül hagyjuk a keresztmetszeti ellenállás számításakor. A nem károsodott betonmagot

pedig normál hőmérsékletre megadott szilárdságával és merevségével vesszük figyelembe (12. ábra). A betonacélok merevségét és szilárdságát csökkentjük a saját számított hőmérsékletük alapján. A módszer hajlított, nyomott, illetve hajlított-nyomott vasbeton és feszített vasbeton elemek méretezésére alkalmas.

Az „izotermák” módszerének alkalmazásakor a szabvány<sup>3</sup> lehetővé teszi, hogy

- a belső erőket úgy számítsuk, mint normál hőmérséklet esetén, azaz lineáris statikai analízis segítségével;
- csak a keresztmetszeten belüli, változó hőmérsékletből származó alakváltozásokat kell tekintetbe vennünk, a hosszirányú vagy síkbeli hőtágulásokat figyelmen kívül lehet hagyhatjuk;
- a peremfeltételeket a tűzhatás teljes időtartama alatt változatlanok tekintessük.

## 2D hővezetési feladat

Általános esetben a keresztmetszet, mint 2D (y-z) tartomány mentén kell a hővezetés egyenletét megoldani. A hővezetés egyenlete:<sup>7</sup>

$$\frac{\partial T(y, z, t)}{\partial t} = \frac{k}{\rho c_p} \left( \frac{\partial^2 T(y, z, t)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T(y, z, t)}{\partial z^2} \right) + \frac{Q}{\rho c_p}$$

- ahol  $T$  a tartomány egy (y,z) pontjának hőmérséklete egy adott  $t$  időpillanatban,  $Q$  a hőmennyiség,  $k$  a belső hővezetési együttható,  $c_p$  a fajhő,  $\rho$  a sűrűség.

A hővezetési feladat differenciálegyenlete jellegében hasonló, mint a tartószerkezeinket (pl. tárcsa, lemez feladatot)

leíró differenciálegyenletek, leszámítva az időt mint független változót. Mivel látjuk, hogy a végeelemes eljárás mint numerikus közelítő eljárás mennyire hatékony a szerkezeinket leíró differenciálegyenletek megoldására, így adja magát, hogy a tűznek (hőmérsékleti hatásnak) kitett vasbeton keresztmetszet hővezetését is megoldjuk a végeelemes módszerével. Azaz a keresztmetszetre kell végeelem hálót generálni, és ismerve a beton hővezetési tulajdonságait, ismerve a tűz esetén a keresztmetszet szélein ébredő hőmérsékleti hatásokat, mint peremfeltételeket, időlépésként (pl. 30 másodperces időközönként) kiszámítható a keresztmetszetben ébredő hőmérséklet értéke (13. ábra). Ezzel meghatározható válik a keresztmetszeten belül az 500 °C-os izoterma, mely elválasztja a beton megmaradó részét a tönkrement tartománytól, és ismertté válik a betonacélok hőmérséklete is.

## A méretezés végrehajtása

A keresztmetszeten belüli hőmérséklet viszonyok ismeretében pl. egy hajlított keresztmetszet vizsgálata a „megszokott” módon történik, csak a csökkentett betonkeresztmetszettel és az acél esetében a hőmérsékleti hatás miatt csökkentett folyási feszültséggel ( $k_{s,i} \cdot f_{yd}$ ) kell számolni (14. ábra). A nyírás vizsgálatánál szintén a „megszokott” képletekkel, de a kengyelek csökkentett folyási feszültségével ( $f_{ywd,fr}$ ) kell számolni (15. ábra). A kengyelek hőmérsékletének meghatározása nem egyértelmű, mivel a keresztmetszet mentén

változik a hőmérsékletük, de a szabvány<sup>3</sup> ad arra útmutatót, hogy a magasság mentén mely pontot kell referencia-hőmérsékletű pontnak tekinteni.

Egy vasbeton oszlop esetében szintén csak az 500 °C-os izotermavonalon belüli keresztmetszet veendő figyelembe, és a betonacélok a hőmérsékletüknek megfelelő csökkentett folyási feszültséggel és rugalmassági modulussal kell számítani (16. ábra). A lecsökkent betonkeresztmetszetet (és anyagjellemzőket) kell az oszlop külpontosság-növekményeinek számításainál is alkalmazni. A keresztmetszet csökkenés esetlegesen jelentős karcsúság növekedést okoz a teljes keresztmetszettel számolt karcsúsághoz képest.

## HIVATKOZÁSOK:

- [1] MSZ EN 1990:2011 Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai, 2011. december.
- [2] MSZ EN 1991-1-2:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások 1-2. rész: Általános hatások. A tűznek kitett szerkezeteket érő hatások, 2018. május.
- [3] MSZ EN 1992-1-2:2013 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése, 1-2. rész: Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra, 2013. március.
- [4] „FIB Bulletin 46; Fire design of concrete structures - structural behaviour and assessment,” 2008.
- [5] „FIB Bulletin 38; Fire design of concrete structures - materials, structures and modelling,” 2007.
- [6] É. Lublóy és L. G. Balázs, Tűzállóság (BMEEDEMVA44), Budapest: BME egyetemi jegyzet, 2013.
- [7] Á. Besenyey, V. Komornik és Simon László, Parciális differenciálegyenletek, Budapest: Typotex, 2013.

## Újdonságok az R2 kiadásban

- Vasbeton oszlopok és gerendák tűzállóság ellenőrzése
- Kibővített elem külpontosság beállítások
- Kiekelt rúdelemek külpontos illesztése
- Új AxisVM komponensek Rhino/Grasshopper-hez
- Kurzor által érzékelt elemek szabályozása
- Winkler támaszmerevségek számítása
- Földrengés-vizsgálatnál eredeti és csökkentett merevségű modell eredményeinek tárolása a mértékadó kombinációkhoz

# AXISVM

# X6-R2

[www.axisvm.hu](http://www.axisvm.hu)



Biztonsági, gazdasági és környezeti előnyök más bontási eljárásokkal szemben

# A robbantásos épületbontás

A második világháborút követően számos országban szüntették meg a romos, felújításra alkalmatlan épületek miatti veszélyhelyzetet robbantással. Ezeket a robbantásokat a legtöbbször az épület falai mellé helyezett koncentrált, ún. „rátett” töltetekkel végezték. A lakott épületek közötti romeltakarítást már kíméletesebben, fúrt lyukakba helyezett töltetekkel kellett végezni, hogy a káros környezeti hatások mérséklődjenek. Ebben a technikában főleg a németek voltak nagyon sikeresek – pontos feljegyzéseket készítve a változtatásokkal elért eredményekről.

**Dr. Bohus Géza okl. bányamérnök, robbantásvezető, c. egyetemi tanár, Miskolci Egyetem**

Az 1970-es években előbb az önjáró alapgépre szerelt nagy hidraulikus bontókalapácsok, majd az évtized végére a különböző nyíró, repesztő, robbantó és egyéb módon daraboló hidraulikus gépek terjedtek el az épületbontásoknál. Az ütő- illetve nyíróerő növelését csak az alapgép

tömege és a költségkeretek korlátozták. Természetesen mind a robbantások, mind a speciális célgépek mellett továbbra is alkalmazták a „kézi” (kézi szerszámokkal való) bontást, és más rendeltetésű gépeket is igénybe vették épületbontásnál (pl. homlokkrakodó, emelődaru, csörlő, köteles daruval mozgatott golyó stb.). Kidolgoztak egyéb eljárásokat is, amelyek viszont nem tudtak elterjedni (pl. az oxigénlánczsa, az égetés, a duzzadó cementek alkalmazása).

A három módszert (kézi, gépi és robbantásos bontás) elsősorban az építmény méreteitől és anyagától, a rendelkezésre álló helytől és a környezet terhelhetőségétől függően alkalmazták. Tehát műszaki, gazdasági és környezetvédelmi érvek, érdekek alapján döntenek valamelyik módszer vagy e módszerek ésszerű kombinációja mellett.



Magyarországon a '70-es években volt a robbantásos épületbontás „hőskora”. A technikai újdonságon kívül a látvány élménye is megragadta a laikusokat. Még ma is élénk érdeklődést vált ki a tévéhíradóban egy kémény, torony vagy más építmény robbantásos bontása. Ezt követően egyre több gép kezdett rivalizálni a robbantással. Csak nehezen védhető érvek alapján bontottak le kézzel olyan épületeket is, amelyeket nem lett volna szabad így munkába fogni (pl. a budapesti Béke Szálló Szondi utcai szárnyának bontását). Hazánkban kevés olyan gép, illetve berendezés van, amely megállná a helyét egy magas épület „sportszerű bontási versenyében” a robbantásos módszerrel szemben. Mégis ma alig bontanak robbantással. Mi lehet ennek az oka?

Minden technikai megoldás, technológia alkalmazása számos előnnyel és ugyanakkor több hátránnyal is jár. Mind az előnyök, mind a hátrányok viszonylag egyszerűen számolható módon csökkenthetik vagy növelhetik a költségeket. A választás roppant egyszerű: az olcsóbb és biztonságosabb megoldás mellett kell dönteni.

Az élet ennél sajnos sokkal bonyolultabb. Bár viszonylag egyszerűen belátható, pénzben mégis nehezen fejezhető ki mondjuk az időszükséglet változásának értéke. (A robbantás – az engedélyeztetési eljárás és az alaposabb előkészítés időigényét is figyelembe véve – a leggyorsabb eljárás.) Nehezebben értékelhető és hasonlítható össze a kivitelezés biztonsága, illetve a kockázat mértéke. Mindazok, akik a munkák biztonságának és a különböző megoldások kockázatának elméleti kérdéseivel foglalkoznak, tudják, hogy ezek a kérdések jól átláthatók, behatárolhatók és a valószínűségi számítás eszközeivel számszerűsíthetők.

Nagyon tanulságosak az ún. veszélyességi, biztonsági skálák és az azokra történő emberi reakciók. Például a bányászatot veszélyes iparágként tekintik annak ellenére, hogy az ún. FAFR-skála szerint az építőipar kb. 5-ször veszélyesebb. (A skála alapja: a halálos balesetek száma 100 millió munkára vonatkoztatva; a szénbányászathoz ez a szám 12, az építőipar-épületszerelés területén 67.) A különösen veszélyes foglalkozásoknak sem nagyobb a kockázata, mintha az ember egyszerűen otthon maradna. Másrészt gyakran önként vállalunk olyan veszélyes dolgokat, mint az autóve-

zetés (melynek FAFR-száma 57), a repülés vagy a dohányzás.

Nálunk sajnos ennél még bonyolultabb a helyzet. Az élet számos területén, így az épületbontások technológiájának megválasztásánál is ettől merőben eltérő, egyéb szempontok játszanak szerepet. Jelentős tényező lehet a döntések meghozatalában az anyagi érdekelttség is, de erre a legtöbb-ször nem derül fény. Véleményem szerint a robbantásos épületbontás háttérbe szorulásának okait nemcsak a társadalmi viszonyokban, hanem sokkal inkább az emberek elégtelen tudásában, rosszul informáltságában kereshetjük.

Már említettem, hogy a robbantásos épületbontást nézőt még mindig a romantikus élmény (nosztalgia a katonaságnál eltöltött idők után?), valamely akciófilm hőséneke a példája, vagy egy elérhetetlen veszélyhelyzet átélése motiválja. Sajnos, sokszor a témában érdekeltek (hatóságok, önkormányzati szervek, intézmények) is hasonlóképp viselkednek.

De honnan is ismerné a laikus közönség – és sokszor a robbantással alkalmilag kapcsolatba kerülő hatósági ember is – a valóságot? Ebben sajnos nekünk, robbantással foglalkozóknak van nagy adósságunk. Akár bevalljuk, akár nem, szívesen profitálunk abból, hogy szakmánkat mítoszok veszik körül. Talán ez nem is baj akkor, amikor már döntés született a robbantásos bontás mellett. De addig csak a félelmet, az ellenérzést növeli a robbantástechnikával szemben. A fölösleges kockázat – jól tudjuk – indokolatlan házárdjáték. A kockázatot pedig lehetőleg mindenütt az észszerű és gazdaságosan elérhető legalacsonyabb szinten kell tartani. Hogyan? Észszerű túlméretezéssel. Kissé több robbantóanyagot telepítünk, kissé nagyobb töltetet alkalmazunk, és növeljük a repeszvédő anyagok szilárdságát és rugalmasságát. És ez még mind semmi! Mindazokat, akik az általunk (és a szabályzat által) megítélt veszélyes zónán belül tartózkodnak, a robbantás idejére kivonjuk ebből a környezetből.

Csak mindezt nem mindentudó automaták, hanem emberek teszik. A robbantási tevékenységre is igaz kell legyen a más területeken felismert arány a károk okairól: anyaghiba : eszközhiba : emberi hiba = 1 ; 3 ; 6.

A műszaki életben megszokott selejtszázalékokhoz képest a robbantóanyagok és eszközök nagyon jók. E jó eszközöket

jó elméleti és gyakorlati felkészültségű, egészséges, határozott, higgadt, jól együtt dolgozó robbantó személyzetnek kell működtetnie. A szabályzatok oldaláról a robbantások személyi feltételei rendezettek. Az emberi hibaszázalék igen alacsony – amint azt a tények is bizonyítják. És mindez máig ismeretlen maradt a nagyközönség előtt. Ha egy robbantásos épületbontás sikeres és kellő publicitást is kap, az a kivitelező csoport „hőstette”, nem pedig a szakma eredménye.

Az emberi tényezők (a tervezés és a kivitelezés során elkövetett hibák) miatt esetleg bekövetkező károk újabb nagyságrenddel csökkennek a kötelezően kijelölendő biztonsági zónák következetes alkalmazása miatt. Mit jelent ez konkrétan? Azt, hogy sem az elbontandó épületben, sem annak veszélyeztetett környékén a robbantás pillanatában senki sem tartózkodik. Ekkora biztonságot a távműködtetett automatákkal lehet csak elérni – ma még majdnem megfizethetetlen áron.

A kézi szerszámok használatakor a szerző és az azt működtető személy csaknem azonos helyen van. Az egyes falelemek lefejtése, megfelelő irányba való döntése és eközben a másik munkásra való figyelés – a legtöbb munkánál nagyobb koncentrációt, nagyobb körültekintést és állandó irányítást, felügyeletet igényel. Mivel ilyen munkákra főleg segédmunkásokat szerződtetnek, a munkákat pedig „elég lazán” irányítják, így nem csoda, ha sok a baleset. Gépi bontásnál a gépkezelő és a bontószerszám kellő távolságra, néha több 10 m-re van egymástól. A növekvő távolság fokozza a gépkezelő biztonságát, de csökkenti a művelet pontosságát. A berendezést működtető és a bontást végző mechanizmus növekvő távolsága pedig az egyre nagyobb veszteségek miatt mind kisebb hatékonyságú.

A robbantásról mindenki feltételezi, hogy az jelentős repeszhatással jár. A gépi bontásnál erre nem mindig gondolnak. Pedig az az igazság, hogy a robbantás okozta repeszhatás jobban kivédhető, mint a magas épületek felső szintjein dolgozó gép által szétszóródó darabok ütése.

A robbantásos bontás alkalmazásait a mai napig hátráltatja az a körülmény, hogy a *robbantás* és a *robbanás* fogalmak közé egyenlőségjelet tesznek. Aligha van olyan ember, aki nem tudna arra a kérdésre válaszolni, hogy mi a robbanás? Általában éles fényjelenség, félelmetesen go-





Lakóépület bontása a Siemens-gyár irodaháza mellett



80 m magas vb. kémény robbantásos bontása a Kispesti Erőműben

molygó füst, a levegőben minden irányba röpködő repeszek emléke idéződik fel bennünk.

A robbanás fogalmához (és sokszor a robbantáséhoz is) a legtöbb ember tudatában valami szörnyű tragédia vagy háborús esemény társul. Vegyi üzemek, gázpalcák, vezetékek véletlen felrobbanása iszonyú károk és pusztítások forrása lehet. A robbanás szó hallatán irtózatossá robajra, megrázkódtatásra gondolunk. Maga a magyar kifejezés is egy ilyen jelenséget érzékeltető hangutánzó szó.

A robbanás lényegét sokan megfogalmazták már, de talán a legtömörebben ez a nagy orosz kémikusnak, Lomonoszovnak sikerült, amikor a robbanást úgy értelmezte, mint „nagy mennyiségű energia és nagy térfogatú gáz nagyon gyors megjelenését”.

Szakmánk igazi nagy átká, hogy a robbanást gyakran összetévesztik a robbantással. Pedig az első spontán, szándékunktól független (véletlen) esemény, a második pedig tervezett, akaratunktól függő, egy célfeladat előre meghatározott időpontban való elvégzésére szolgáló tevékenység.

Ez megint nekünk, robbantási szakembereknek a hibája, hogy nem tudunk a két jelenség között úgy egyértelmű, határozott különbséget tenni, hogy ezt a szakmától távol állók is jól értsék. (Például az emlékeztető békásmegyeri, Jós utcai robbanás után fokozódott a robbantásos épületbontással szembeni tartózkodás, és megerősödtek hitben és tekintélyben a panelházakat tervező statikusok. Hasonló volt a következménye a New York-i

World Center elleni, még 1993. február 13-án délben végrehajtott robbantásos merényletnek.)

A robbantásos épületbontás technikai és biztonsági feltételeit kellő pontossággal kidolgozták. A kivitelezés hazai szabályozása a legtöbb téren szigorúbb a hasonló külföldi előírásoknál. Az ipari (polgári) célú robbantásra szolgáló robbantóanyagok szállítása, tárolása, őrzése, felhasználása és megsemmisítése során a nemzetgazdaság minden területén az *Általános robbantási biztonsági szabályzat*ban foglalt előírások szerint kell eljárni.

A robbantási tevékenység irányításával és ellenőrzésével mérnök vagy technikus képesítésű robbantásvezetőt, a robbantási tevékenység gyakorlati végrehajtásával robbantómestert kell megbízni. A robbantó személyzet rendszeres továbbképzéséről és vizsgáztatásáról szabályzat intézkedik. A robbantást végző (ha nem is „csak egyszer tévedhet”, mint a tűzszerész), előírászerűen nagyon körültekintően kell eljárjon a tervezésnél és a kivitelezésnél egyaránt. Így például egyeztetni kell mindazon cégekkel, illetve tulajdonosokkal, akiknek berendezései, műtárgyai a robbantás által veszélyeztetett övezetben vannak.

A „veszélyeztetés” fogalom is némi magyarázatra szorul. Szó sincs arról, hogy a kijelölt zónában lévő berendezések, létesítmények károsodnának a robbantástól. Csupán annyit jelent, hogy ebben az övezetben alaposan tájékozódni kell, nincs-e rezgésre, kis mértékű légnyomásemelkedésre érzékeny tárgy a közelben.

Az élet számos területén hat - de a robbantási munkáknál fokozottabban - a

megszokás veszélye. Nem szabad rutinból, megszokásból dolgozni. Minden egyes építményt a robbantás előtt és robbantás után is elemezni kell. Nagyon fontos, hogy az épületek, berendezések előzetes vizsgálata a robbantás szomszédságában levő műtárgyakra is kiterjedjen.

A robbantások becsült környezeti hatásainak kontrollálása a közelben élők megnyugtatása és a felesleges pereskedések elkerülése érdekében minden nagyobb robbantásnál rezgés-, zaj-, esetleg por- és gázmérést kell végezni.

A különféle terhelési normákat hatósági előírásokban találjuk. Amennyiben azok közül valami pótlólagos intézkedések megtétele esetén sem tartható (repeszvédelem, zajvédő fal állítása, a leomló törmelék locsolása), úgy az illetékes környezetvédelmi hatóságtól kell engedélyt, illetve hozzájárulást kérni.

A robbantás (már ismertetett) előnyei mellett annak kedvezőtlen környezeti hatásait szokták hangsúlyozni a gépi bontás elkötelezettjei. Ezek: a repeszhatás, a léglökés és a szeizmikus hatás. A robbantástechnika mai korszerű eszközei hozzáértő kezekben ezeket a hatásokat jóval a megengedhető értékek alatt tudják tartani, mert

- a repeszhatás könnyen, néhány méterrel belülről korlátozható rugalmas kerítés-dróthálóval és geotextíliából készített zárt védőtakarással,

- a robbantólyukakba helyezett és jól lefojtott tölteteket megfelelő késleltetés mellett jelentéktelen (még a szomszédos épületek ablaküvegeit sem károsító) léglökést idéznek csak elő,

- a szeizmikus hatás pedig csak a szükséges méretű töltetek alkalmazásával, a robbanóanyag jó térbeli elosztásával és megfelelő időzítésével a ma beszerezhető nagy fokozatszámú, milliszekundumos gyutaccsorozatok, vagy az ún. NONEL-módszer használatakor még a hazai, igen szigorú előírásoknak megfelelő érték alatt is tartható.

Sokat árt a robbantásos bontásnak az a hiedelem, hogy a robbantással kisebb földrengést idéznek elő. A föld a robbantás közelében valóban megrezeg, de

- sokkal kisebb körzetben,
- nagyságrendekkel rövidebb ideig,
- az épületekre veszélytelen rezgésszámmal és
- jóval kisebb mértékben.

Nagyon fontos különbség az is, hogy a robbantástól csak gyenge felületi hullámok alakulnak ki, a földrengéseknél pedig elsősorban ezek, a Rayleigh- és a Love-hullámok károsítanak.

Ezzel szemben a leggyakrabban használt hidraulikus bontókalapácsok 1-3 t-s tömege jelentős vibrációt kelt a környezetben. Igaz, hogy ennek hatása egy sűrűn beépített településen csak néhány dkg tömegű robbanóanyag keltette vibrációnak felel meg, de a hatóidőben mutatkozó jelentős különbség „kifáraszthatja” a környező épületek szerkezeti elemeit. (Például amíg az épület lerobbantásakor fellépő szeizmikus hatás a lezuhanó épületrészek keltette vibrációval együtt 5 sec alatt mindig lecsillapodik, addig egy ilyen épület géppel való felaprítása több napig eltarthat.)

Még nem említettük meg a bontás során felszabaduló por mennyiségét. Mivel robbantásos bontásnál a széteső épületelemek új felületeiről hirtelen nagy mennyiségű por távozik, ezért még szakmai körökben is úgy terjedt el, hogy a robbantásos bontás nagyobb porkibocsátással jár.

Számos szaklapban közzétett felmérés szerint ez nem így van. Valóban, robbantáskor igen rövid idő alatt felszabadul a bontás, rakodás, szállítás együttes porimissziójának 20-30%-a. A koncentráltabb rakodás és szállítás lehetősége viszont e műveltek idejét kb. a harmadára, a teljes bontás időszükségletét a negyedére csökkenti, így a porzás ideje erősen lecsökken. Mindennek eredményeként a robbantásos bontás összporterhelése csak 70-80%-

a a gépi bontásénak, és 40-60%-a a kézi bontásnak.

A robbantásos épületbontás előnyei tehát a fokozott biztonságban, a rövid kivitelezési időben és a relatív olcsóságban mutatkoznak meg leginkább. (Miként már említettük, az árarányok, illetve a tényleges költségek a legtöbbször homályban maradnak. Azon viszont senki sem vitatkozik, hogy a bontási idő lerövidítésével előbb megkezdhető az építkezés, a kész épület előbb el- vagy kiadható.)

A gépi bontás eszközei alacsony téglapépületeknél egyszerű erőgépek is lehetnek (kanalas rakodógép, bulldózer stb.), de magas téglapépületek bontásához már magasra nyúló, hidraulikus teleszkópos karra szerelt speciális szerszámok szükségesek.

Beton- és főleg vasbeton szerkezetű építmények bontásához

- önjáró alapgépre szerelt nagy tömegű és nagy teljesítményű hidraulikus bontókalapácsok,

- vagy ugyancsak önjáró alapgépre szerelt, esetleg toronydaruval mozgatott „harapófogók”, speciális betonroppantó szerszámok terjedtek el.

Az önjáró alapgépre szerelt bontószerszámok teljesítménye nagymértékben lecsökken, ha felfelé kell működtetni azokat (nem is beszélve az ilyenkor fellépő omlásveszélyről), a darura szerelt gépek mozgása pedig nehézkes, így teljesítményük gyorsan csökken.

A robbantásos bontás előnyei - mint láttuk - elsősorban a magasabb építményeknél mutatkoznak meg. Gazdasági számításokkal bizonyították, hogy a 4 szintes téglapépületek és a 3 szintes vasbeton épületek egyetlen bontandó létesítményként, még erősen beépített területen is olcsóbban és általában előnyösebben bonthatók robbantással, mint gépi eszközökkel (vagy kézi szerszámokkal).

Egy teljes iparterelep felszámolásánál viszont - ahol a robbantással járó speciális biztonsági intézkedések fajlagos idő- és költséghányada erősen lecsökken - ez a „szintszám” 1-gyel csökken. Ezért iparterületen egyértelműen előnyösebb a 3 szintes téglapépületek és a 2 szintes vasbeton épületek robbantásos bontása is. Tehát a mai gépesítettségi feltételek mellett a robbantás előnyei elsősorban a magasabb épületek veszélytelen elbontásában és a környezet kisebb igénybevételében mutatkoznak meg. A vasbeton-szerkezetek föld közelé-

ben való tovább aprítása viszont géppel előnyösebb, mint robbantással. Robbantással „le tudjuk hozni” a magasan levő épületeket a föld közelébe. A 4-6 m magasan elhelyezkedő építési törmelék már géppel is jól kezelhető. A környezetben lakók érdeke nemcsak a munkák gyors befejezését, hanem olyan kivitelezést is feltételez, ami a legkevésbé zavarja életterüket. Ezért a bontási sorrend meghatározásánál elsődlegesnek kell tekinteni a környezetben lakók érdekeit, vagyis azt, hogy

- minél kevesebb zaj, rezgés és por terjedjen át hozzájuk,

- a bontási terület nem éppen felemelő látványa minél rövidebb időre tárujon a szemük elé,

- a bontási munkák időütemezésénél vegyék figyelembe az általános és speciális (helyi) korlátokat (és igényeket) is.

Ezek a feltételek úgy elégíthetők ki a legjobban, ha a bontási munkákat az iparterület középső részén kezdve haladnak a kerítések felé. Így a szélső épületek ideiglenes védőpalánkot képeznek a zaj és a por terjedésének útjában.

Természetes igény, hogy a robbantások és a gépi bontás technológiai tervezésénél az általános előírások betartásán túl mérjék fel a környező épületek rezgéstűrését is. Az első robbantásoknál és minden nagyobb robbantásnál, vagy hosszantartó közeli gépi verőfejes bontás esetén műszeres mérésekkel ellenőrizzék a keltett vibrációt és zajt a szomszédos épületeknél.

A bontás megkezdése előtt a közeli épületeken állagfelmérést kell végezni, amit a bontás befejezése után meg kell ismételni. Ez az intézkedés mind a kivitelező, mind a környezetben lakók érdekeit szolgálja.

Az egyes bontási szakaszokon található közművezetéseket (a bontási technológiától függetlenül) előzetesen ki kell iktatni. Ez az intézkedés nemcsak a bontást végzők személyi biztonságát fokozza, hanem a közművezetések időben való kiváltása, áthelyezése a környezetben élők érdekeivel is egybeesik.

A robbantásos és a gépi bontást a vázolt elveknek megfelelően, a környezet minél teljesebb megvédésére, valamint a költség- és időigény minimumára törekedve kell észszerűen kombinálni.

Mellékletként a szerző bemutat néhány példát - főleg budapesti - épületrobbantásaiból.





Mi az az egyenértékű zajszint?

## A Harmonica index

A szakmán kívüliek és lakosság számára az egyenértékű zajszint jelentése sokszor teljességgel érthetetlen. Miért kell a közlekedési zajt éjszaka 8 órára „elkenni”, ha egy vonat vagy repülő elhaladását mobiltelefonnal megmérve az lényegesen nagyobb értékű, mint amit a szakértők mérnek. Egyáltalán, mit és hogyan mérnek a szakértők?

**Bite Pálné dr. Pálffy Mária,  
dr. Bite Pál Zoltán – Vibrocomp Kft.**

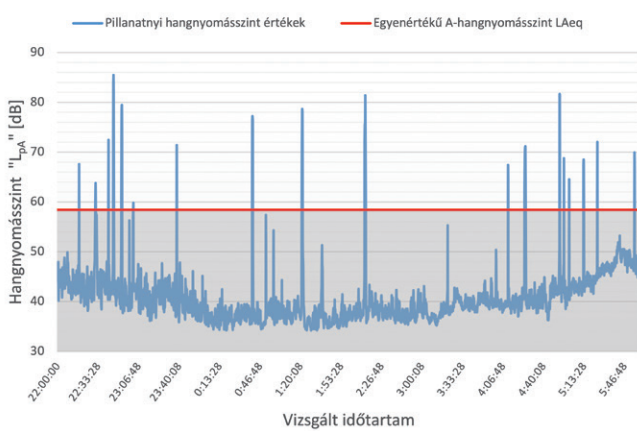
Mind a hazai, mind a nemzetközi gyakorlatban a zajterhelés értékelésére az ún. A-súlyozott egyenértékű zajszintet alkalmazzák. közlekedési zaj esetén a megítélési idő: nappal 16 óra, éjjel 8 óra. Az „A” szűrő egy súlyozó szűrő, amely az emberi fül sajátosságai szerint súlyozza a frekvenciafüggő zajt. Az egyenértékű szint pedig azt jelenti, hogy egy meghatározott időre számítjuk az átlagos hangenergiát, azaz nem a pillanatnyi kiugró csúcspot értékeljük, hanem egy időtartamra (közlekedési zaj esetén nappal 16 óra, éjjel 8 óra) vonatkozó átlagolt hangenergia-értéket.

A következő ábrákon szemléltetjük, hogy a pillanatnyi mért hangnyomásszint és az egyenértékű szint értékei között jelentős eltérés mutatkozik (1., 2. ábra).

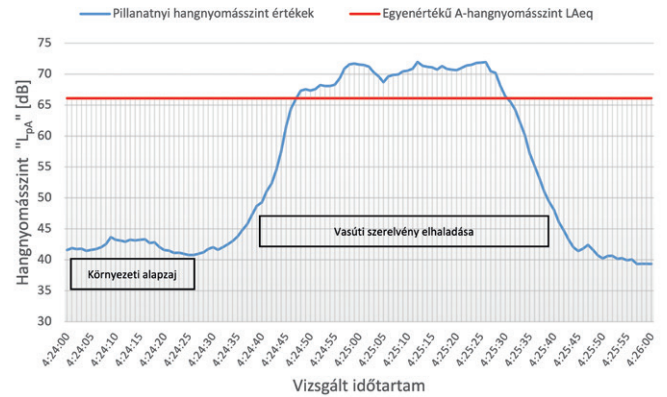
Egy mobiltelefonos alkalmazással rögzített zajszint csak a pillanatnyi hangnyomásszintértékre ad információt, míg a hazai és az európai jogszabályok az egyenértékű súlyozott hangnyomásszintre (zajszintre) adnak előírást, tehát ez a szakértők által meghatározott érték.

Néhány ország alkalmaz az egyenértékű A-zajszint mellett további zajjellemzőket, például események számát vagy maximális értékeket. Szabványos, határértékkel összehasonlítható vizsgálatokra kizárólag erre a célra kifejlesztett, specifikus mérőmikrofonok és jelfeldolgozó egységek, műszerek alkalmasak.

VASÚTI KÖZLEKEDÉSI ZAJTERHELÉS VIZSGÁLATA



VASÚTI SZERELVÉNY ELHALADÁSÁTÓL SZÁRMAZÓ ZAJTERHELÉS



A lakossági tájékoztatásra, a dB-ek (decibelek) jobb megértése érdekében alkalmazzák az elmúlt évben kidolgozott „Harmonica indexet”, amely a mindenkori zajterhelést fejezi ki az emberi érzékelés sajátosságainak figyelembevételével, különbséget téve a folyamatos zajterhelés és magas terheléssel járó, de rövid zajesemények között. A cikkben ezt az értékelési módot mutatjuk be részletesen.

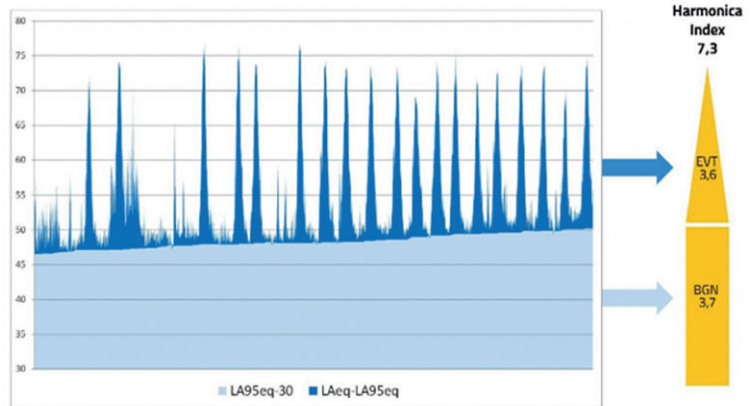
Míg jelenleg a 2002/49/EK EU-direktíva, illetve a honosított magyar előírások - a környezeti zaj értékeléséről szóló 280/2004. (X. 20.) kormányrendelet, valamint a stratégiai zajtérképek készítésének részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII. 20.) KvVM-rendelet - szerint készülnek a stratégiai zajtérképek, addig egy európai uniós projekt már a dinamikus, azaz valós idejű, automatikus zajtérképi rendszer kidolgozását tűzte célul. E munka keretében dolgozták ki a Harmonica indexet.

A rövidebb időközönként, automatikusan generált zajtérképek mindig friss információval szolgálnak a döntéshozók számára, illetve időben elháríthatók a zajszintnövekedést okozó változások. A Harmonica index értelmezéséhez néhány alapfogalom:

- NPI - Noise pollution index - zajszennyezési, zajterhelési index
- EVT - Event noise - zajesemény
- BGN - Background noise - alapzaj (3. ábra)

**A Harmonica index definíciója, számítása**

1 órára vonatkozó Harmonica index (HI) = alapzaj részindex (BGN) + zajszint csúcserőérték részindex (EVT), azaz  $HI = BGN - EVT$ , ahol



1. Alapzajrészindex:

$$BGN = 0.2(L_{A95eq} - 30)$$

ahol: LA95eq egyenlő az egy óra alatt, másodpercalapú mintavételezéssel mért 95%-os zajszinttel, ami az idő 95%-ában meghaladta a megelőző 10 percben mért zajszintet.

2. Zajeseménycsúcserőérték-részindex:

$$EVT = 0.25(L_{Aeq} - L_{A95eq})$$

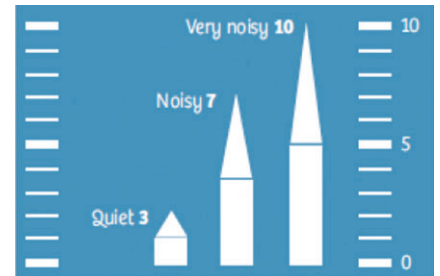
3. A Harmonica index tehát:

$$HI = 0.2(L_{A95eq} - 30) + 0.25(L_{Aeq} - L_{A95eq})$$

A Harmonica index grafikus ábrázolása a 4. ábrán.

Az eredmény egy 1-10 közötti érték lesz (a magasabb érték a zajosabb környezetet jelenti).

Grafikusan: ■ jelenti az alapzajt (BGN), Δ az eseményzajt, ami az alapzajon felül hallható (EVT) (5. ábra).



A zajhatás színes grafikákon is ábrázolható, hangsúlyozva az éjszakai és a nappali tartományok közötti különbségeket.

**A Harmonica index értékelése**

Zajterhelés	Nappali HI	Éjjeli HI
Magas	8-10 (70 dB felett)	7-10 (65 dB felett)
Közepes	4-8 érték	3-7 érték
Alacsony	0-4 érték	0-3 érték



A küszöbértékeket a WHO ajánlása szerint állapították meg.

Egy példa a Harmonica indexre (6. ábra)

A Harmonica index előnyei:

- a mérési adatokból könnyen számolható,
- a mérés nem igényel további speciális és költséges eszközöket,
- könnyen értelmezhető a lakosság számára is (0-10 skála a decibel helyett),
- különbséget tesz az alapzaj és a zajesemények között (emberközpontú megközelítés),
- különbség éjszaka és nappal között,
- szemléletes, egyszerű, grafikus ábrázolással megjeleníthető,
- különböző időtartamokat lehet figyelembe venni (adott nap, napszak, hét, hétvége, hónap stb.).

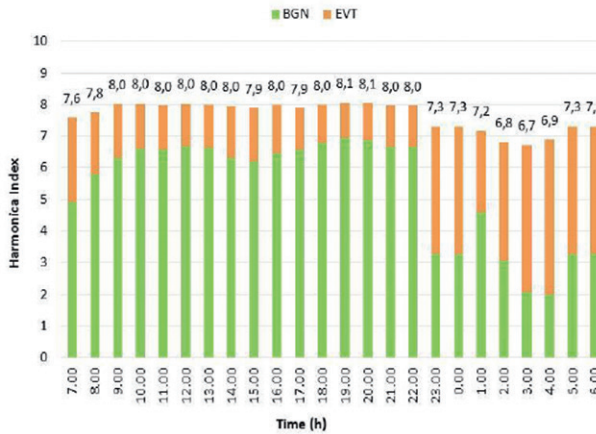
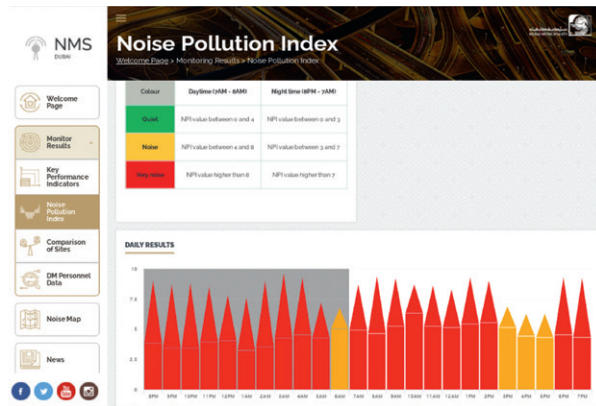
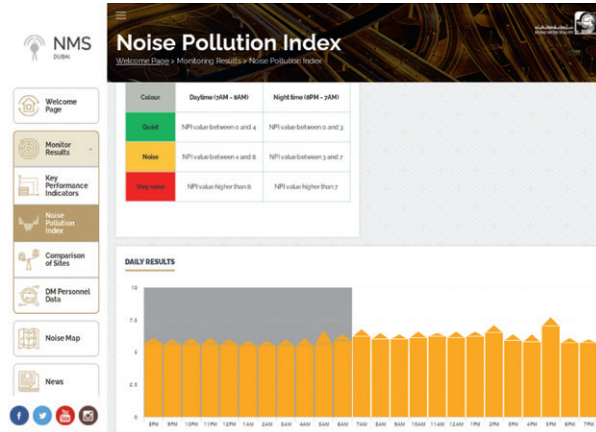
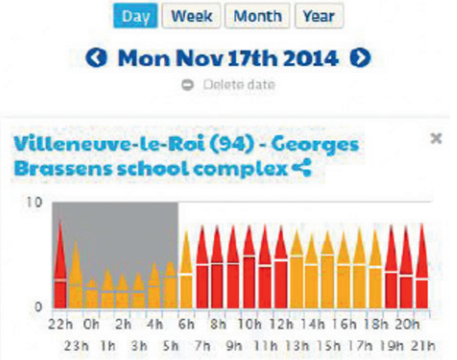
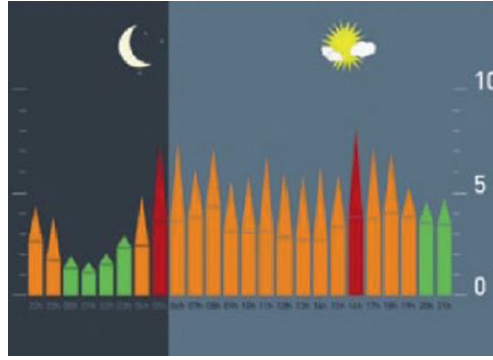
**Példák a Harmonica index értelmezésére, használatára**

Egy éjjel-nappal forgalmas közút melletti, közel-keleti nagyvárosi példa: a folyamatos zajterhelésből a zajesemény kis kiemelkedést mutat ( $\Delta$  kicsi). (7. ábra)

Repülési zaj esetén a repülőtérhez közel, magas forgalom mellett a folyamatos zajterhelésből a zajesemény-kiemelkedés mértéke jelentős ( $\Delta$  magas). (8. ábra)

Hasonló ábrát mutatna egy vasúti területen végzett zajvizsgálat alapján meghatározott Harmonica index lefolyása is. A 9. ábra egy római közút melletti zajterhelés-vizsgálat eredményét mutatja, ahol az éjszaka kevésbé forgalmas, mint a nappal. Megállapítható, hogy a Harmonica index nappal a folyamatos zajterhelés miatt, míg éjjel a zajesemény miatt magas. Mint látható, ez az ábrázolási mód jól szemlélteti a zavaró hatást (9. ábra).

A zajszennyezés egyre súlyosbodó globális probléma, amelynek stratégiai szintű kezelése jelentősen javíthatja az életminőségünket. A hosszú távú és fenntartható eredmények eléréséhez közérthető kommunikáció és átfogó koncepció kidolgozása szükséges. A cikkben bemutatott értékelési mód alkalmas a zavarás, a lakossági panaszok, az elvárások kezelésére, az EU által elismert és világszerte alkalmazott módszer a szakértők, a tervezők, a döntéshozók és a hatóságok számára az adott zajprobléma értelmezésére, s nem utolsósorban hasznos segítséget nyújt a megfelelő zajvédelmi intézkedés meghozatalához.



Példamutató városfejlesztés – Valencia esete a Turia folyóval

# Árvíz, amely sokat vitt és sokat hozott

Valencia Spanyolország harmadik legnagyobb városa, jelentős történelemmel, hangulatos, ám kicsi óvárossal. „A Turia-parti metropolisz”, hangzik el sokszor a La Liga foci közvetítésein, de a hat nap alatt, amit a nagyvárosban tölthettem, nem láttam a folyót. Hová lett a Turia? Amikor a fapados légitársaság bécsi járata landolt a milliós spanyol nagyváros leszállópályáján, már tudtam a választ, amely egy különleges vízgazdálkodási és városépítészeti történésorozat. Persze ennek a különleges projektnek a megvalósulásához racionális, hosszú távon és nagyvonalúan gondolkodó döntéshozatal, no meg következetes végrehajtás kellett.



Valenciai árvízi kép 1957-ből

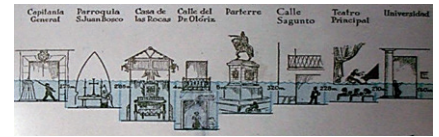
**Nádor István**

Mindenekelőtt röviden ismerkedjünk meg a Turia folyóval. A 280 km hosszú folyó vízgyűjtője 6352 km<sup>2</sup>, forrása 1830 tszf.-en van, középvízhozama 400 m<sup>3</sup>/s, mértékadó árvíznek sokáig az 1949. szeptemberi árhullámot tekintették, mely 2300 m<sup>3</sup>/s vízhozammal tetőzött.

Ezek után térjünk rá arra az árvízi helyzetre, amely a későbbi városépítészeti fo-

lyamat origója lett. 1957. október 18-án 7:00 és október 19-én 10:00 óra között (azaz 27 óra alatt) a spanyol meteorológusok 300–500 mm csapadékot regisztráltak Valencia térségében! Hogy a nem vízépítő mérnökök és nem meteorológusok is képbé kerüljenek: ez a mi Alföldünk egész évi csapadékmennyisége, de Valencia éves átlagos csapadékösszege is csak kb. 500 mm.

A következmény: a korábbi mértékadó árvízi vízhozamot (2300 m<sup>3</sup>/s) kb. 60%-kal



Valenciai árvízi kép 1957-ből

meghaladó, 3700 m<sup>3</sup>/s tetőző vízhozamot mértek a spanyol vízügyesek! Az árhullám hevességét jól jellemzi, hogy a területi Hidrográfiai Szövetség mérési adatai szerint hétfőn, október 14-én 13 órakor a Turia vízhozama a valenciai szelvényben még csak 165 m<sup>3</sup>/s volt, 18-án 15 órakor az első árvíz csúcspontján 2700 m<sup>3</sup>/s, 12 órával később, a második árhullám csúcán 3700 m<sup>3</sup>/s tetőző hozamot mértek.

A vizes mérnök erre azt mondja (de persze nem ezt teszi): ilyenkor nincs mit tenni, térdre, imához! 1957-ben Valenciában a város közepén keresztül folyó Turia árvízvédelmi létesítményei (partfalak, töltések) nem bírták mederben tartani a lezúduló iszonyú vízhozamot, víztömeget. Az árvízvédelmi rendszer fizikailag összeomlott, a belvárosban hat helyen szakadt át a töltés, illetve az árvízvédelmi fal.

A kb. 150 m széles mederből kiáramló víz a város jelentős részét elárasztotta. Az épületekben, hidakban, közlekedési létesítményekben óriási károk keletkeztek. Az árvíz legnagyobb tragédiája az volt, hogy Valencia városában 52, a tartomány többi részén további 29 áldozatot követelt a természeti csapás.

Az élet azonban nem állhatott meg. Már néhány hónappal az árvíz levonulása után megfogalmazódott az ún. „Dél-terv”, amely igazából a folyó elterelését jelentette. A várostól délre egy teljesen új medret, mesterséges csatornát építettek, amely 12 km hosszú, 175 m széles, vízlevezető kapacitása 5000 m<sup>3</sup>/s. Az új Turia Valenciától délre torkollik a Földközi-tengerbe. A kivittelezés 1964-ben kezdődött, és 1973-ban fejeződött be.



A „Dél-terv” még az építési munkák megkezdése előtt vízgazdálkodási projektből egy ambiciózus várostervezéssé alakult át, amelyet már Plan Sur de Valenciának neveztek. Az 1961-ben hozott törvénnyel jóváhagyott koncepció a vízgazdálkodási beavatkozások mellett már magában foglalta az utak, a vasút és az urbanizáció egyéb tevékenységeit is.

És itt adódik a ma igazán érdekes kérdés: mi lett a Valencia belvárosán át húzódó, régi, immár megüresedett Turia-mederrel? Ha meglátogatjuk a Földközi-tenger partján fekvő nagyvárost, láthatjuk a választ. A régi meder adta a 8 km hosszú gerincét a város fantasztikusan átgondolt és nagyszerűen megvalósított rehabilitációjának. Persze ott is volt egy első, nem túl szerencsés ötlet: városi autópályát képzeltek el a felhagyott folyómederbe. Micsoda szerencséje Valenciának, hogy nem ez valósult meg! No meg nekem is, hiszen mit néztem volna hat napig egy autópályán?

Az eddigiekből már tudjuk, mit vitt az 1957-es nagyvíz, de mit hozott az árvízvédelem megoldásán túl? Alapvetően két nagyszerű dolgot „köszönhetnek” a valenciaiak a természet pusztításának:

A folyó régi medrét a városon átívelő, központi zöldterületté alakították át, amely Turia park néven vált kulturális attrakcióvá. A Turia park tengerpart felőli részéhez kapcsolódik az egyedülállóan látványos Ciudad de las Artes y las Ciencias, a Művészetek és Tudományok Városa.



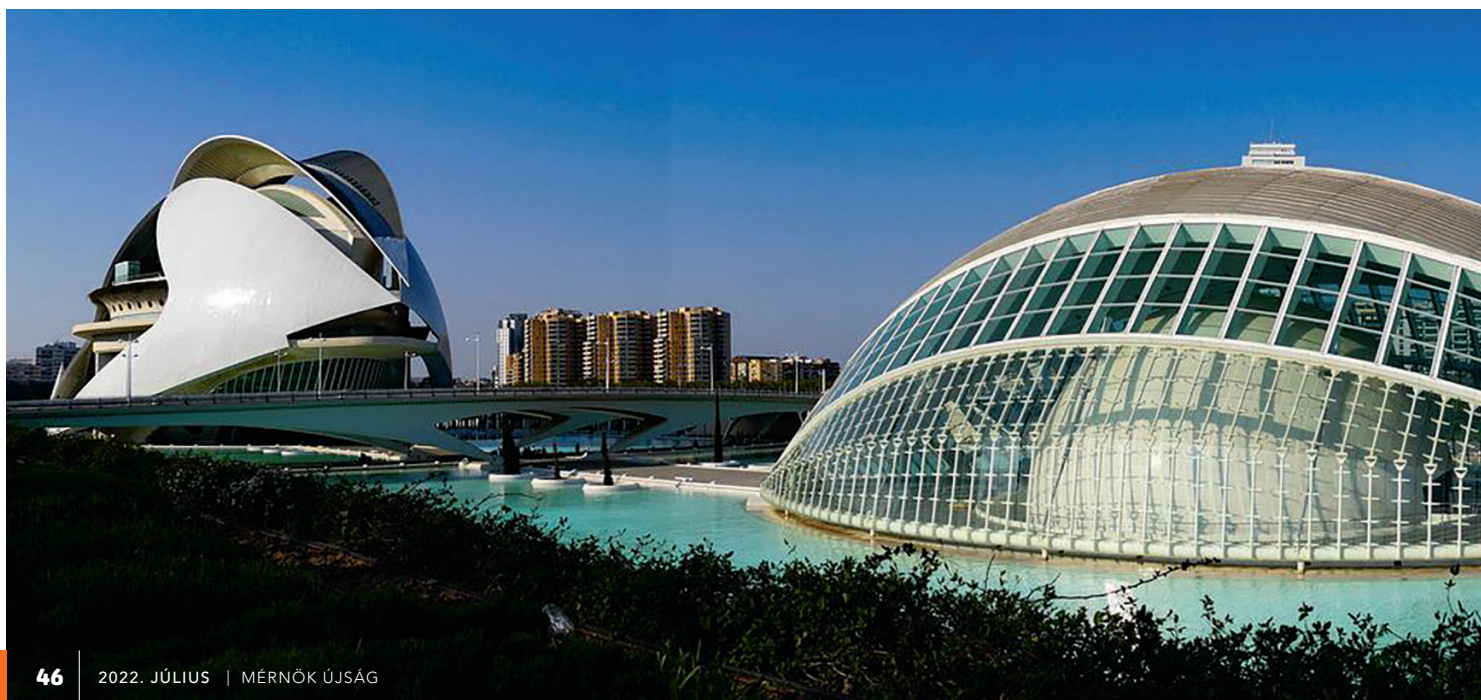
A Plan Sur de Valencia

### Mi is az a Turia park?

Nehéz egy parkról írni – ott sétálni, biciklizni, sörözni, napozni, enni kell. Ezt mind tettük is a szenzációs parkban, mert lehet. Lehet, mivel a város és a park közös életet él. Nemcsak van bicikliút, de biciklit is úton-útfélen lehet kölcsönözni. Szállodáknál is, a Valenbisi városi kerékpárkölcsonzó hálózat drosztjai pedig olyan sűrűn helyezkednek el, hogy kikerülni is nehéz lenne. A parkban több párhuzamosan futó, 8 km hosszú sétány és kerékpárút van, és sehol

egy autó. Igazi kuriózum! Régi hidak újjáépítve, így a park mellett és fölött él, dübörög és rohan a milliós nagyváros, de ott lenn a parkban csak a gyalogosok, bringások. Se közlekedési lámpa, se dudálás. És van egy új híd is. A Calatrava híd eléggé extravagánsra sikeredett. Formáját látva a lent bicikliző joggal gondolja, azok a főnti autók rögtön lepottyannak.

Az egész parkban még talán a nagyszerű kialakításnál is jobban megfogott a totális nyugalom és a tisztaság. A régi me-





der gyönyörűen gondozott zöldterületi lenyűgözőek. Persze a karbantartó személyzet sokat dolgozik a renden. Remek parkok, sok árnyék, sok pad, nyugodt emberek. Itt még mi, magyarok is nyugodtak voltunk! És minden tiszta, sehol szemét és kosz.

A 450 hektár összterületű Turia parkban persze jutott hely a sportnak is. Egy atlétikai stadion és több focipálya is helyet kapott a parkban. A focipályákon ottjártunkkor is nagy volt a nyüzsgés, sok-sok kisgyerek rúgta a bőrt. Itt nevelődnek a tehetségek, akik a közeli Mestalla stadionban a Valencia CF és a spanyol futball új sztárjai lesznek.

A nagy zöldterület kis megállóiban nem nehéz egy-egy gitáros, klarinétos parkzenésszel találkozni. Persze van itt a hivatalos zenének is impozáns területe, a Palau de la Musica (Zenepalota), előtte szökőkút-tal. Az 1800 férőhelyes előadóterem és a 420 férőhelyes kamaraterem Beethoven, Mendelssohn, Carl Orff művei mellett ott-hont adott a Queen-emlékkoncertnek is.

Van ám ebben a hatalmas zöld folyosóban díszpark, rózsakert, rendezvényterület is, de nem hiányzik a minigolfpálya, vagy a gördeszka megszállottjainak épített félcső sem. 450 hektáron sok minden elfér, még egy olyan különleges gyerekparadicsom is, mint a Gulliver játszótér. A földön fekvő óriási fején egyensúlyozhatnak, a kabátján csúszdázhatnak a valenciai gyerekek.

Valencia a paella őshazája, az autentikus változatot csirke- és nyúlhússal készítik. A park kis kioszkjában mi sem hagyhatuk ki, hideg sörrel, sangriával.

Sok szépséget és különlegességet látunk a Turia parkban. A legnagyobb csoda, azt hiszem, mégsem a parkban, hanem a valenciai döntéshozó fejekben volt, mert nem mérték ki lakóparknak, nem lett lumen elemek koszfészke, nem vált a város-lakók nyugalmát zavaró „szórakozóhelyek” gyűjtőjévé. Helyette a rend/béke/nyugalom otthona lett egy nagyvárosban, az egységsugarú város-lakók örömére. Így is lehet? Igen, lehet így is! Így is lehet „város-tervezni”, így is lehet „városüzemeltetni”.

### Művészetek és tudományok

A Turia folyó 1957-es pusztító árvize után a folyó tengeri torkolathoz közeli szakasza mentén nem állították helyre az árvízi károkat. Ezen a részen jelölt ki a Valenciai Autonóm Közösség kormánya 35 hektárt 1995-ben, ahol felépült a Ciudad de las Artes y las Ciencias (www.cac.es). A Művészetek és Tudományok Városa futurisztikus épületkomplexum, Európa egyik legimpozánsabb kulturális és tudományos kiállítási központja. Az új városrész terveit Santiago Calatrava, a Valencia tartományban született építész és statikus készítette csapatával. Ha csak látogatóként fogalmazok: fantasztikus élmény 350 ezer négyzetmé-teren!

Az új városban több rendkívül izgalmas külsejű és nagyon egyedi tartalmú épület valósult meg. Az új városrész építési költségei meghaladták a 250 millió eurót. Calatrava a tervezés során Antoni Gaudí ornamentális művészetéből indult ki.

Az operaház betonfelületeit hagyományos valenciai kerámiamozaik díszíti. Az épület tetején húzódó, közel 200 méter hosszú vasbeton ív fedőelem 3000 tonnáját csupán az egyik végén támasztották alá! Az operaház területe összesen 37 ezer négyzetméter, legmagasabb pontja több mint 70 méter. Négy különböző színház-, illetve koncertterme 400–1700 fő befogadására alkalmas, ezenfelül számos háttérterület, öltöző, étterem és más helyiség található az épületben. A különböző területek igen eltérő fűtési, szellőzési és légkondicionálási igényeinek kiszolgálása rendkívül összetett feladat a belső környezetért felelős szakemberek, az épületgépészek számára. Az IMI Hydronic Engineering tervezte hűtő-fűtő rendszer az energiahatékonyság növelése érdekében tengervizet használ. Még a maximálisan leegyszerűsített gépészeti rendszer is több mint 500 szabályozót és más szerelvényeket igényel. Az operaház egyik művészeti vezetője Plácido Domingo, aki Valenciában fiatal énekesek képzésére is tart kurzusokat.

A L’Hemisfèric egy IMAX mozinak, egy planetáriumnak és egy laseriumnak ad otthont. Az épület egy óriási szemre hasonlít,







L'Umbracle (Lugas)



A Gulliver játszótér

amely a környező víztesthez fut le 13 ezer m<sup>2</sup> felületével. A vízmedence alja üveg, így a tükröződés a szem egészének illúzióját kelti. A szemgolyó a planetárium 110 méter átmérőjű félgömbje, amely magában foglalja az IMAX mozi is. A körbefogó vízmedence a Turia-t hozza vissza a területre. Éjszaka a világítás és a vízen tükröződés egész szem képét alkotja meg, egészen lenyűgöző vizuális élményként.

A *Fülöp herceg Tudományos Múzeum* interaktív kiállítóhely, amely leginkább egy bálna csontvázára hasonlít. Az épület háromemeletes, legtöbb emeletén inkább a szórakozás formáit lehet megismerni, mintsem a tudományokat. A földszinten a helyi kosárlabdacsapat pályája és termei találhatóak. Az első emeletről a Turia kert

csodálható meg, a másodikon különféle tudományos kiállításokat tartanak, míg a harmadik emeleten az úgynevezett „Kromoszómaerdő” található, amely az emberi test DNS-szekvenálását mutatja. Ezen a szinten még olyan kiállítások kaptak helyet, mint a Zero Gravity, a Space Academy és a Marvel Superheroes.

#### L'Umbracle (Lugas)

320 méter hosszú, 60 méter széles, 18 méter magas (kb. 7000 négyzetméter felület). A L'Umbracle nappal gyönyörű kert, míg éjjel a L'Umbracle Terraza elnevezésű diszkóként működik, amelyet Valencia egyik legjobb bulizási helyének tartanak. Nappal minden látogató előtt nyitva áll, ugyanis a művészetek városában kizárólag ez a lé-

tesítmény biztosít ingyenes belépést az érdeklődők számára. A parkban egzotikus, főleg mediterrán éghajlaton élő növényeket lehet megcsodálni. Számos nagy és kis pálmafa, narancsfa és illatos virág kapott helyett a hatalmas kertben.

#### L'Àgora (multifunkcionális csarnok)

A fedett stadionban számos eseményt, például koncerteket, előadásokat, kiállításokat és nemzetközi sporttalálkozókat szoktak rendezni. Az épület egy áttetsző, nagy aréna, gerincén üvegtetővel, és mozgatható szerkezettel szabályozható a természetes fény bejutása. A magas, fehér acélbordás ketrecívek szerves elemei a belső térnek, míg nappal vagy éjszakai megvilágításban különös geometriai formákat ad.

#### El Pont de l'Assut de l'Or (függőhíd)

A fehér, kábeles függőhíd a régi Turia folyómedre felett halad át, és köti össze a város déli részét a művészetek városával és L'Àgorával. A híd 125 méteres magasságban lévő tornya a város legmagasabb pontját képezi. Calatrava hídja ferdekábeles híd, hátrafelé hajlított pilonnal. A híd-pálya teljes hossza 180 méter.

#### L'Oceanogràfic (oceanárium)

Az Oceanographic a legnagyobb ilyen típusú komplexum Európában, 11 hektáron, és szabadtéri medencéinek, akváriumainak összterfoglata 42 ezer m<sup>3</sup>, beleértve a 26 ezer m<sup>3</sup>-es delfináriumot. A létesítmény 500 különböző faj 45 ezer állatának – köztük cápáknak, pingvineknek, delfineknek, oroszlánfókáknak, rozmaroknak, beluga bálnáknak, madaraknak, hüllőknek és gerincteleneknek – ad otthont. Az akváriumok a La Malva-Rosa strandról szivattyúzott tengervizet használják. A park tíz területre oszlik: a tengeri területek mediterrán élőhelyekre, a Jeges-tengerre, szigetekre, a trópusokra, a mérsékelt éghajlatú tengerekre és a Vörös-tengerre vannak osztva. A park magában foglal a delfinárium mellett egy mangrove-mocsarat is.

Ez az új Valencia olyan fantasztikus mérnöki történet, hogy minden mérnöknek érdemes, sőt ajánlott megnézni. Így mindenki megérti, Valencia polgárai miért nem sajnálkoznak a Turia folyó városközpontból való „kiűzetése” miatt. Remélem, ebből a pár sorból kitűnik: Valencia múltbeli történelmi számos okot adnak a döntéshozóknak és mérnököknek egyaránt az elgondolkodásra.



A független emberi akarat feladása, vagy önálló és kényelmes digitális szolgáltatás?

# Okosváros Bécsben



A Vas Megyei Mérnöki Kamara május végén egynapos szakmai tanulmányutat szervezett Bécsbe. Turistaként általában a közös múltunk emlékeit látogatjuk, de most mérnökként mentünk. Így aztán a múlt helyett most főként a jövővel, egy Smart City projekttel ismerkedtünk. Persze a nap végén egy kicsit most is visszanéztünk a történelembe, nehogy a szakbarbárság vádjával illethessenek az erre hajlandóságot mutatók, ellátogattunk hazánk bécsi nagykövetségére.

**Nagypál Tibor okl. villamosmérnök,  
Nádor István okl. építőmérnök**

Az Aspern Smart City Research GmbH & Co KG Európa legnagyobb és leginnovatívabb energetikai kutatási projektje. A Siemens, a Wien Energie, a Wiener Netze, a Wien 3420 és a Vienna Business Agency által 2013-ban alapított Aspern Smart City Research (ASCR) az Aspern-Seestadt városfejlesztési terület valós adatait használja fel a városi terüle-

tek energetikai jövőjével kapcsolatos megoldások kutatására. Ennek a folyamatába, eddigi eredményeibe és a további elképzelésekbe tekinthettünk be a tanulmányút során.

Bécsi napunk azzal kezdődött, hogy Aspern-Seestadt munkatársa, Marvin Mitterwallner érdekes, információgazdag előadást tartott az okosváros indulásáról, mely a várostervezésről-fejlesztésről és a bécsi szociális rendszerről is szólt. És a fej-

lesztés alapfilozófiájáról is. Ez utóbbi „mindössze” ennyi: életminőség!

A bécsi Városházán 2007-ben született meg a döntés: 25 év alatt 25 ezer lakos számára építik ki Aspern-Seestadt Smart Cityt. 25 000 munkahelyet is létrehozna a projekt során, mert nem alvó várost akarnak, ingázó emberekkel. És mivel kezdte Bécs a fejlesztést? Még mielőtt az első lakás elkészült volna, a városrészt nemcsak teljeskörűen közművesítették, nemcsak kivezették



az utat a városból, hanem már ott volt az U-Bahn és az S-Bahn állomása is. A seestadti Ring földszintjén mindenütt szolgáltatóegységek találhatóak. Ezzel egyrészt munkahelyeket teremtenek, másrészt az alap elképzelések közt az is megjelent, hogy minden itteni lakos számára 300 (!) lépésen belül minden szolgáltatás elérhető legyen a városrész teljes kiépítése után. Bolt, mosoda, posta, bank és automata, tömegközlekedés, iskola, szabadidős létesítmény, erre mind érvényesnek tekintik a 300 lépéses limitet. Most kb. 45%-os a kiépítési készültségi fok és 9500 lakos él itt.

Az okosvárosban felépülő lakások kétharmada szociális bérlakás lesz, egyharmada magántulajdon. Bécs városában a szociális bérlakások 75%-át a középosztály bérlő. Ezt magyar fejjel a rendszer ki-játszásának gondolnánk, pedig nem az. Marvin Mitterwallner ugyanis elmondta, hogy Bécsben mindenki jogosult szociális bérlakás igénylésére, akinek a havi nettó jövedelme nem haladja meg a 4500 euró/fő összeget. Már ettől leesett az állunk, hát még mikor elmondta az épületek építésének folyamatát. Bécs városa közbeszerzésen megpályáztatta a végrehajtást. De hogyan? A nyertes ajánlattevőnek a piaci ár negyedéért ad városi telket az építéshez, ezekkel a kikötésekkel: csak a város által már elfogadott beépítési koncepcióval dolgozhat, az „okossági” alapfilozófiát nem vetheti el költségtakarékossági megfontolásokból, és talán a legmeglepőbb: a felépült lakások 50%-át Bécs városa értékesítheti a vállalkozó helyett. És elfogadták a feltételeket, nyilván alapos gazdasági elemzések alapján. Nekünk ez azért nagyon meglepő volt.

Néhány szót az „életminőség” megvalósulásáról. Először a sokszor lejáratott *fenntarthatóság* fogalom jegyében: megújuló energiák használata, mégpedig racionalizált módon. A távhőellátáshoz szükséges energiát a hulladékégető szolgáltatja. A városrész közösségi közlekedése kizárólag elektromos meghajtású járművekkel megoldott, „car sharing” rendszert működtetnek, e-bike-hálózat (a postás is ezzel jár).

Másodsor az életminőségéről kicsit hétköznapiabb fogalmaink mentén: minden házhoz mélygarázs vagy parkolózint tartozik, esetleg a szomszéd épület parkolóház, persze e-autó-töltőhelyekkel. Közterületen csak vendégparkolásnak van helye.



És a talán legklasszikusabb életminőségi elemek: kb. 5 hektáros tó szabadstranddal, közösségi sport- és kulturális létesítmények (és a továbbiakhoz hely biztosítva a beépítési tervben). Előadónk büszkén mutatta az éppen épülő ún. vallási központot, ahol tíz vallás hívei számára építik a templomot, imaházat, mecsetet stb. Mert igen, láttunk fejkendő, kigyereket sétáltató muszlim asszonyokat is az okosvárosrészben.

Azután sétát tettünk az okosvárosban, egy darabig Marvin Mitterwallner kalauzolásával, utána pedig fakultatív módon, ki-

csit barátkozva egy virtigli Smart City hangleveletével, ami kétségtelenül jelentősen más, mint amit a Graben vagy a Kärtnerstrasse nyújthat.

Mindezek után különös aktualitása volt a város működését biztosító, energiaellátással kapcsolatos délutáni szakmai előadásnak, amelyet Alexander Schenk, az ASCR csoport képviselője tartott. Az okosváros elnevezés – ami az urbanista megfogalmazás szerint inkább átgondolt városnak nevezhető – csak divatos elnevezésnek tűnt, de amikor képbe került a háttérben zajló digitalizált és automatizált működé-





A fogyasztói berendezéseket akkor kell bekapcsolni, amikor az energia rendelkezésre áll. ”

gondolatát. Leegyszerűsítve ez azt jelenti, hogy az okosvárosban nem akkor kell erőműveket indítani, amikor a fogyasztónak szüksége van rá, hanem pont fordítva, a fogyasztói berendezéseket kell akkor bekapcsolni, amikor az energia rendelkezésre áll. A cél nemcsak a reggeli és az esti fogyasztói csúcsok letörése, hanem a fogyasztás teljes automatizált ütemezése.

Mint megtudtuk, a város nem számol jelentős mennyiségű személygépjárművel a helyi közlekedésben, de ami lesz, annak 20-30%-a villamos hajtással üzemel majd. Az automatizált fogyasztói szokásokat ezen elektromos járművek töltésén keresztül mutatta be a város energiaellátásáért felelős konzorcium mérnöke. Az elvek mentén nem nehéz bármilyen nagyobb fogyasztású háztartási eszközökkel helyettesíteni a szóban forgó járműveket.

Ha rendelkezésre áll a természeti erőforrásokat felhasználó villamosenergia-rendszer (például süt a nap és termelnek a napelemek) és létezik olyan kommunikációs hálózat, amely látja a termelő be-

si rendszer, a mérnök hallgatóság – szinte megriadtan – kezdte átérezni a rendszer komplexitását. Évszázados múltja van annak, hogy a kialakult fogyasztói szokásokat hogyan tudja az ellátási rendszer kiszolgálni, legyen szó vezetékes gázzal, távhőről, vagy az előadás magját képező villamos energiáról. Az okosváros tervezői – érdekes módon már évek óta – nem számolnak hagyományos energiaellátással. A szén-dioxid-kvóták és energiahatékonysági mutatók diktálta tempó mellett – a természeti

erőforrások felhasználásával – önellátásra töreksenek.

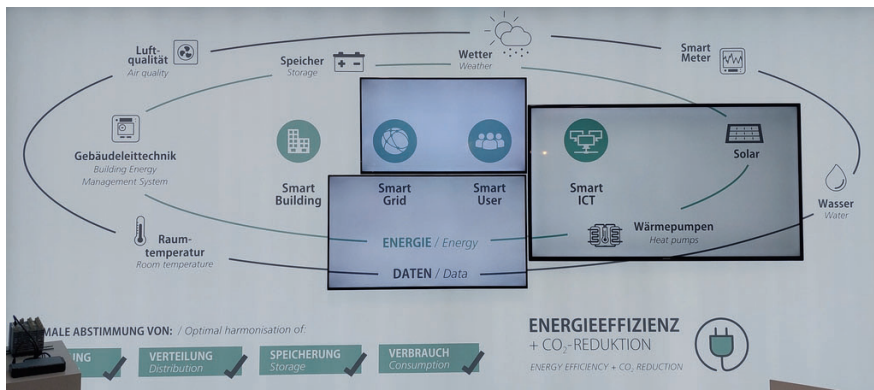
Az energiaellátás alapját a tetőkön megjelenő napelemes villamosenergia-termelő rendszerek és a hamarosan kiépített hőszivattyús megoldások adják. Mivel a villamos energia tárolása még nem megoldott – akkumulátorok telepítése és üzemeltetése jelenleg műszakilag rendkívül költséges és bonyolult –, ezért a fogyasztott energiát kell időben hozzáilleszteni a termeléshez. Ez képezte az előadás alap-



rendezés adatait, s egyben képes kezelni (távrolról elérni) háztartási fogyasztási eszközeinket, azokat akkor tudja ki- és bekapcsolni, amikor az az ellátó rendszer számára a legkedvezőbb. A hálózati paramétereket – telepített szenzorok segítségével – folyamatosan monitorozza a rendszer informatikai alkalmazása, amely tanul az eseményekből, és a beavatkozó – szintén utólag telepített – végrehajtó berendezések segítségével úgy alakítja a hálózati terheléseket, hogy az elosztóhálózat mindig optimális kihasználású legyen. Az időben zajló folyamatok megfelelő szoftveres alkalmazással előrevetítik a várhatóan bekövetkező eseményeket, és jelzéseket tudnak adni a fogyasztói kapcsolások bekövetkezéséről. Így lehetőség van értesítést is küldeni a fogyasztói kapcsolásokról és a napelemes rendszerek hálózatra kapcsolásának következményeiről. A független emberi akarat feladása ez, vagy egy önálló és kényelmes digitális szolgáltatás? Netán energetikai válság szülte kényszermegoldás? Ezt mindenki maga döntheti el. Ma még igen, amikor csak kísérleti jelleggel, technikai újdonságként látjuk megszületni ezeket a megoldásokat. De a holnap itt kopogtat, a háború szülte energetikai válság nyomán pedig már inkább dörömböl. Nem árt felkészülni, mert a megújuló természeti erőforrások felhasználása nélkül nincs hosszú távon civilizált jövőnk.

Jó látni, hogy mérnöki fejlesztések és technikai újdonságok kísérlete zajlik teljes erőbedobással, még akkor is, ha mindez profitorientált multinacionális világcégek (a bécsi okosváros esetében éppen a Siemens) finanszírozásában történik is.

Az okosvárosban kiokosodva a múltba vettük az irányt. Bécs belvárosába, a Bankgasséra „hajtottunk”, a magyar nagykövetséghez. Addigi tolmácsaink most már a házigaárdák lettek, hiszen dr. Eperjesi Zoltán követségi titkár és Harmatos Attila követségi tanácsos – mindketten a Bécsi Magyar Nagykövetség munkatársai – mutatták be a vasi mérnökök csoportjának Magyarország császárvárosi nagykövetségét. Az impozáns épület 1692–94-ben épült Johann Bernhard Fischer von Erlach tervei alapján Theodor Strattmann gróf, udvari kancellár számára, ezért Bécsben Strattmann-palota néven is ismerik. 1747-ben gróf Nádasdy Lipót, a Magyar Udvari Kancellária akkori vezetője vásárolta meg maga és a hivatala számára. Érdekes, hogy az épület



A megújuló természeti erőforrások felhasználása nélkül nincs hosszú távon civilizált jövőnk.



korábbi tulajdonosai között megtaláljuk Jurisich Miklós horvát főnemes, Kőszeg várának védőjét is. Megcsodáltuk a Hofburg és a Rathaus között fekvő, Mária Terézia óta magyar tulajdonú palota márványtermét, tükörtermét, Pozsonyi termét, a falakat díszítő nagyszerű, többek között

Benczúr Gyula alkotta lenyűgöző festményeket. A márványteremben kis ajándékokat adtunk a minket egész nap istápoló követségi munkatársaknak. Az ajándékok között természetesen ott kellett lennie néhai elnök asszonyunk, Barsiné Pataky Etelka *Mérnök a politikában* című életrajzi könyvének, hiszen ő néhány évig ebben a palotában töltötte be a nagykövetségi posztot.

A nagykövetség irodájában láthattuk azt a pamlagot, amelyen ülve fogyasztotta teáját Mária Terézia, amikor először a palotába látogatott. Oda mi bizony nem ülhattünk le fogyasztani, de hazafelé egy Fertő tó menti kisvendéglőben mi is letelepedtünk egy jó hideg krigli sör mellé, hogy kiértékelhesük a nap élményeit. Voltak bőven!

Mérnökdinasztiák

# A Leitner család

Tulajdonképpen semmi különös nincs abban, amin a Leitnerek átmentek a XX. században: tanultak, dolgoztak, ha kellett, akkor irányt váltottak, de mindig mindennek becsülettel nekiláttak, és ahogy a középgenerációt képviselő Leitner Attila mondja: mindig is nagyra tartották a kétkezi munkát. A habarcs és a tégl illata, érintése a mai napig örömet szerez nekik. Ismerjék meg a Leitner családot, ők építik az országot.



Rozsnyai Gábor

## Az első mérnök a családban

A mérnökdinasztia-alapító Leitner Ferenc élete másképpen indult, mint ahogyan azt eltervezték, de ez egy XX. századi család-történet esetén szinte természetes. Ferenc '53-ban jelesen érettségizett Győrben, a Magyar Állami Révai Miklós Gimnáziumban, és gyerekkori álmát követve a Soproni Erdészeti Egyetemre jelentkezett. „Egyéb társadalmi okok miatt nem vettek fel” – mesél a régmúlt időről Ferenc, így életbe lépett a B terv, a tanulni vágyó fiatalember a Budapesti Építőipari Műszaki Egyetem felé vette az irányt. Ott szerezte első dip-



Leitner Attila, Ferenc, Norbert és Zoltán

lomját 1958-ban, út-, vasút- és alagút-építő mérnökként. Ő lett az első mérnök a családban, pályafutása tekintélyes része a MÁV-hoz kötődik, ott kezdte a karrierjét, majd 1977-től a közigazgatásban dolgozott, de ne szaladjunk ennyire előre.

A vasútnál vezetőmérnökként és szakmérnökként dolgozott, ám a betöltött pozícióknál nagyobb büszkeséggel tölti el az, ami a nevéhez köthető: ívkorrekciókat és kitérőcseréket tervezett, részt vett Hegyeshalom állomás teljes felépítményének áttervezésében, a Kunszentmiklós-Tass-Solt vasútvonal felépítményének tervezésében, a budapesti Keleti és Nyugati pályaudvar részben a metróhoz kötődő átépítésében, a Herceghalom-Biatorbágy közötti szakasz alépítményi munkáiban – szinte lehetetlen valamennyit felsorolni. Hosszú, termékeny évtizedek vannak mögötte, amelyekre szívesen emlékszik vissza: „Amiket tervezési, üzemeltetési műszaki munkával töltöttem!” – vágja rá habozás nélkül arra a kérdésre, hogy melyek voltak a legszebb évek. Ferenc ezen elsősorban a pályafenntartást és pályaeépí-

tést érti, amelynek kapcsán a fél országot bejárta, még akkor is, ha hivatalosan Budapesten dolgozott, ezt hívták mozgó pályafenntartási főnökségnek.

1966-ban kezdték alkalmazni a hézag nélküli vágánykapcsolatot, ami felváltotta az addig alkalmazott hevederes technológiát. Ehhez kapcsolódik egy érdekes történet: a Ferihegyi repülőtér iparvágányait is ők építették át hézag nélküli rendszerre, melynek során – az ütemtervek alapján – csak éjszakai munkavégzés jöhetett szóba. A munkaterületet 2 km hosszban világították ki, de pár nap után át kellett állni a nappali munkavégzésre, mert a reflektorok zavarták a repülőtér biztonságát, amit a légtérirányítók jeleztek is a MÁV vezetőségnek. Szakmailag szép (értsd: nehéz) feladat volt, de Ferenc emlékei szerint a politika nem szólt bele a műszaki emberek világába, szükség volt a jó szakemberekre, elismerték a szaktudásukat. Szerette a munkáját, a helyén volt.

Hosszú, sikeres, eredményekben gazdag vasutaskarrier után – másnak ez is elég lett volna egy életre – következett a köz-





Szakaszmérnöki vonalbejárás a Pápa–Kisbér vonalon, a motoros hajtány bal szélén Leitner Ferenc



Élet a mozgó pályafenntartásnál az 1960-as évek közepén, a kép jobb szélén Leitner Ferenc

igazgatás. Három megye tanácsi úthálózatának fenntartása mellett a hidak fenntartása és építése, sőt még az autózvezetők, hajók és a gépjárművek vizsgáztatása is a feladatai közé tartozott. Azt nem is említi, csak a kamara évkönyvét bogarászva derül ki, hogy mellesleg a községek vízellátásának szervezésével, Duna- és Rába-hidak felújításával és építésével is foglalkozott mint a Győr-Sopron Megyei Tanács VB közlekedési osztályának vezetője.

Számtalan kitüntetés mellett a BME-n 2018-ban átvett gyémántdiplomájára a legbüszkébb. Az átadáson az is elhangzott, hogy nem csupán az első diploma átvétele óta eltelt idő okán érdemelte ki a díszoklevelet, hanem mindazért a több évtizedes munkáért is, amelyre ma is joggal lehet büszke.

## A középgeneráció

„Belenőttem az építőiparba. A Hild József Építőipari Szakközépiskola és Technikum 1990-es elvégzése után már tudtam, hogy én is egy habarcsos-betonos történet részese szeretnék lenni, vagyis nem is volt kérdés, hogy a győri Széchenyi István Műszaki Főiskola (a mai Széchenyi István Egyetem jogelődje) építész szakán folytatom a tanulmányaimat” – válaszolja a középgenerációt képviselő Leitner Attila arra kérdésre, mennyire befolyásolta pályaválasztását az apai példa, majd ezt még kiegészíti: „De valószínűsítem, hogy ha nem lett volna az indirekt szülői ráhatás, akkor is ezt a pályát választom. A jó választást igazolta a szakközépiskolai és a felsőfokú intézmények oktatóitól kapott tudás is, amely kitűnően megalapozta a gyakorlati szemléletmódot.” Attila már a rendszerváltás után

kezdte a karrierjét. 1993-ban diplomázott, és egy rövid „betanulási” időszak után, amit a Pannonhalmi Főapátság Építési Részlegénél és a Leier Gönyű Kft.-nél töltött, ő már a saját tulajdonú építésziroda keretei között találta meg helyét a világban. 1996-ban Németh Géza kollégájával-barátjával megalapította a Tér-Háló tervezőirodát, és azóta is építészettel, településtervezéssel, építéslebonyolítással foglalkoznak. Győr-Sopron-Moson megyében és a környéken számos önkormányzati megbízás – óvoda, iskola, orvosi rendelő – tanúskodik a szakmaszeretetükről, több tucat társasház, szakrális épület, például a csornai premontrei apátság bővítése, számos temetői ravatalozó, egy sor környező település rendezési terve mellett.

Attila büszke lokálpatrióta, szinte kérés nélkül sorolja, mennyi mindennel gazdagodott Győr az elmúlt évtizedekben, s ehhez az iroda győri munkái is hozzájárultak. Ilyen épület a Rónay Jácint és a Szövetség utca körforgalomnál felépült társasház, amely a városrész építészeti arculatát is meghatározza. Ausztria közelsége, a dolgozó, munkaszerető lakosság, az ipari hagyományok mindig is „húzták” a régiót, de Leitner Attila szerint emellé még az is kell, hogy az itt élők tudnak és szeretnek is dolgozni. Ezt természetesen saját magára is érti, munka mellett a Budapesti Gazdasági Főiskolán, gazdasági területen szerzett másoddiplomát 1998-ban.

Ő és a Tér-Háló Kft. többi szakembere is fontosnak tartja a fiatalok támogatását. Minden évben egy-két ifjú szakember náluk végzi a szakmai gyakorlatát, ezzel is ápolva a Hild József Építőipari Szakközépiskola és Technikummal fennálló jó kap-

csolatot. Fontosnak tartjuk a társadalmi szerepvállalást – céges szinten is –, több rászoruló családnak készítettünk terveket, hogy otthonhoz jussanak, akik önerőből még a tervezési feladatokat sem tudták megoldani. A segítségnyújtást a helyi becézés közösséggel együtt végeztük, visszatérve a gyökerekhez, ahová az édesapám 1949-től 1951-ig járt.

## A vasút visszavár

Attila bátyja, Leitner Zoltán továbbviszi az édesapjuk által elkezdett történetet, a MÁV-nál mélyépítéssel, egészen pontosan pályafenntartással foglalkozik. 1984-ben végzett a mélyépítésre szakosodott Mayer Lajos Szakközépiskolában, és érdekes visszacsatolás a történetben, hogy a vasútépítés és műtárgyak elnevezésű tantárgy oktatója 1978 és 1983 között ebben az időszakban nem más volt, mint az édesapa, vagyis Leitner Ferenc. Amit csak azért hagyott abba, mert 1987-ig a győri Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán (ez az intézmény is a mai Széchenyi István Egyetem jogelődje) oktatott építésszervezést.

Zoltán főiskolás korában már ösztöndíjat kapott a vasúttól, így nem volt kétséges, hogy az 1987-es diplomázás után ott kezdi pályáját, szó szerint: „Több évtizedes vasutasszakmai pályafutás után is azt mondom, hogy jól döntöttem, ma is így és ezt az utat választanám” – mondja Zoltán, amit '93-ban végzett öccse, Attila már egészen másképpen lát: nagyon sok a bürokrácia, az intenzíven változó engedélyezési eljárások között roppant energiát követel a naprakészség biztosítása. „Nem a szakmában csalódtam, ma is szeretem a betont és a habarcsot, és a kétkezi munkát is nagy-



Rába-híd építése Koroncó-Rábapatoná között (1987), söröshordó-gurítás



ni, megteremtve a műszaki tervezői pálya folytonosságát a családban.

### Közös mérnöki munka

Még aktív mérnökként a Vaspálya Gmk.-nál elkezdett munkáit folytatva az édesapa a mai napig tevékenyen részt vesz különböző iparvágányok felmérési, engedélyezési terveinek elkészítésében, amikhez már a második-harmadik generáció is szakmai segítséget nyújt. A mérnöki munkával eltöltött közös idő mélyíti a szakmai elhivatottságot, bár az „átívelt” idő már sok kérdésben más válaszokat ad egy-egy szakmai és a szakmához kapcsolódó társadalmi problémára. A Leitner mérnökcsalád története itt még nem ért véget, hiszen Attila fia, Barnabás Donát is örökölte a műszaki területek iránti, generációkon átívelő vonzódást. Jelenleg középiskolás, elsősorban a motor- és autószerelés köti le, és apukája szerint akár járműmérnök is válhat belőle, de ez még a jövő zenéje.

### A Leitnerek és a kamara

Akármelyik Leitnerrel is beszél az ember, fontosnak tartják kiemelni, hogy már tagjai vagy tagjai lesznek a mérnöki kamarának, és büszkéek arra, amit elértek. Építik az országot – szó szerint a magasban és a mélyben egyaránt –, teszik a dolgukat még akkor is, ha a körülmények esetenként távol állnak az ideálistól. A kezük nyomán az országban átépült vasúti pályák, pályaudvarok, sok száz lakás, alagutak mind-mind a magyar mérnöki tradíciók legjaváról tanúskodnak: dolgozni kell, tenni, menni előre. Ahogy ők mondják: ehhez értünk, ezt csináljuk. Példát vehetünk a Leitnerekről.

ra tartom, de a munkaidőm és az energiám 80%-át viszi el az engedélyek beszerzése, adminisztráció, egyeztetések, és csak a maradék a szakmai munka. Szóval, ma jobban elgondolkodnék, hogy ezt az utat válasszam-e, ha most lennék friss diplomás” – ad visszajelzést az építőipar mikrokozmoszáról Attila.

Ugyanezt a kérdést feltettük a család első mérnökének, Ferencnek is, aki így válaszolt: „Én ugyanezt csinálnám. Budapest, Műszaki Egyetem, vasút.”

Zoltán a munka mellett több szakirányú másoddiplomát szerzett, melynek tudásanyagát a különböző szakterületeken tudja használni a MÁV keretein belül. A környezetvédelmi és a gazdasági tanulmányok kiszélesítették az alap mérnöki tudást, hiszen már az élet minden területén szükséges a komplex mérnöki gondolkodás.

### Ismét csak beton és habarcs

Leitner Zoltán fia, Norbert – kell-e mondanunk – mérnök. A Jedlik Ányos Gépipari és Informatikai Szakközépiskola és Gimnázium elvégzése után a Széchenyi István

Egyetem építőmérnöki szakán 2017-ben szerzett MSc-diplomát, tudását az M85 soproni alagútépítésének kiviteli tervezési és munkahelyi kivitelezési fázisán használja egy nemzetközi mélyépítési cég mérnökeként. Aki követi ezt az infrastrukturális nagyprojektet, az tudja, hogy nagy erővel halad a 780 méter hosszú alagút fejtése, ám a kivitelezés itt nem áll meg, a fejlesztés várhatóan 2024 végére éri el az osztrák oldalt, amikor elkészül a még hiányzó szakasz az országhatárig. Norbert nem unatkozik, gyakorlatilag a helyszínen lakik, hetente egyszer jár haza, de azt mondja, megéri: olyan munkának lehet a részese már az előkészítés óta, amely hosszú évtizedekre meghatározza majd a nyugati országrész közlekedését, megoldást hozva egyebek mellett a soproni régió közlekedésének anomáliáira is. Norbert azt mondja, hogy számára egyértelmű volt a pályaválasztás; van affinitása a műszaki tudományok iránt, szereti, érti, otthonosan mozog ezen a területen, amire friss energiákkal összpontosít. A mérnöki kamarába történő jelentkezésével a családi tervezési feladatokat is tovább tudja vin-



## Domján Kálmán (1938–2022)

1961-ben diplomázott a BME-ÉKME Mérnöki Karán. Első munkahelye a Posta Központi Kábelüzem, ahol építésvezető, főépítésvezető, termelési osztályvezető, majd vállalati főmérnök volt. Közben ugyancsak a BME-n gazdasági mérnöki diplomát szerzett. Innen helyezték át a Magyar Posta vezérigazgatóságára az építési ügyosztály vezetőjének, majd beruházási szakosztályvezető lett. Következő feladata Matáv Rt. Központi Tenderiroda igazgatói beosztása. Itt és később az InvesTel Rt. projektigazgatójaként több megatender irányításáért felelős. Ebben az időszakban főszereplője a világbanki finanszírozás realizálásának a hazai távközlésben – első mobil távközlési rendszer honosítása, Ericsson, Siemens és ADS elektronikus központok bevezetése, AMP-, 3M- és Raychem-anyagok és -technológiák bevezetése, optikai hálózatok hazai bevezetése stb.

Tagja a Matáv privatizációs műszaki bizottságának, később projektcontrolling-igazgató, majd a beszerzési ágazat igazgatója. Aktív munkát végzett a KTE, majd a HTE tudományos egyesületekben. Nyugdíjba menetele után megalapítja a TelCon 97 Kft.-t, ahol tanácsadó, szakértői tevékenységet végez, majd egyik alapítója lesz a távközlési műszaki ellenőri és felelős műszaki vezetői képzésnek. A kontaktórás és a távoktatásos tananyagok részbeni kidolgozója, és a teljes anyag szerkesztője. Közben belép az újravalakuló Magyar Mérnöki Kamara Hírközlési és Informatikai Tagozatába, ahol elnökségi tag, több ciklusban elnökhelyettes. Az NMHH és MK Nonprofit Kft. közötti szerződések alapján rendszeresen részt vesz szakértőként a helyszíni építésfelügyeleti ellenőrzéseken.

Kiemelkedő szakmai munkája mellett emberi tulajdonságai is mély nyomot hagytak elsősorban a „kábeles” társadalom tagjaiban. (Forrás: *Who is who, 2006; Légmán Miklós: Kábelépítők, 2020*)



Lazányi István  
(1927–2022)

A középiskolát Debrecenben, a Piarista Gimnáziumban végezte, majd a háborús éveket követően egy évig az Államvasutaknál dolgozott. Mérnöki diplomát 1950-ben szerzett a Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Karán. Az egyetem elvégzésétől egészen nyugdíjazásáig munkahelye a BME Geotechnikai Tanszéke volt. Itt végzett öt évtizedes oktatói, kutatói és szakértői munkásságát három afrikai szakértői tevékenységgel szakította meg: 1964 és 68 között UNESCO szakértőként Ugandában és Kenyában műszaki főiskolákat szervezett, 1979 és 84 között TESCO-szakértő-

ként Nigériában egy állami vállalat geotechnikai osztályát vezette, 1989–90-ben a TRANSINVEST cég alkalmazásában Ugandában szakértő volt egy nemzetközi főút építésén. Mindenütt nagy elismerést szerzett, és ezek révén olyan tudással gazdagította a BME oktatását, amelyeket a rendszerváltoztatás előtt csak nagyon kevesek birtokoltak, és amelyek hasznosítására a rendszerváltoztatás idején oktatási dékánhelyettesi pozíciót vállalt.

Búcsúzza tőle mégis elsősorban arra az őt a pályafutása kezdetétől jellemző, szinte páratlan hallgatócentrikus oktatói attitűdre emlékezünk, mely a hallgatók (vagy általában az emberek) iránti empátiából, tiszteletből és szeretetből eredt. A legbonyolultabb talajmechanikai összefüggéseket megfigyelhető jelenségekből és egyszerű modellekből kiindulva tette érzékletessé, érthetővé. Fokozatosan vezette rá a hallgatóit a bonyolultabb matematikai leírásokra, a megoldások keresésére és azok többoldalú elemzésére. Előadásai érdekesek, izgalmasak voltak, lekötötték hallgatósa figyelmét, amiben közrejátszott igényes és választékos, és mindig jól követhető fogalmazásmódja, szóhasználata, de elégszámú humora is. A konzultációkon és a vizsgákon barátságosan, megértően mutatott rá a hibákra, lehetőséget kínált a javításukra, és alapvetően azt értékelte, hogy mit tud a diák, illetve mennyi segítséggel jut el a helyes megoldásig. Így a számonkérések is inkább önbizalom növelők voltak, alapvetően sikerélményt adtak.

A magas színvonalú képzést szolgálta azokkal a kiváló szakönyvekkel is, melyeket Kézdi Árpád műveiként ismerünk, de amelyekről megjelenésük idején tudható volt, hogy azokban óriási része volt Lazányi István sokoldalú közreműködésének. Az akkor adott lehetőségeket alázattal elfogadva, önfeláldozóan lemondott a személyes szerzőségről és a tudományos előmeneteltől, noha széles körű szakmai tájékozottsága, gondolkodásának mélysége méltóvá tette volna ezekre. Jól tükrözik ezt azok a hozzá mérten csekély számúnak mondható publikációk, amelyek mégis a neve alatt jelentek meg, pl. a CBR-vizsgálatokról, a talajstabilizációról, a külfejtések fejtési rézsűinek és meddőhányóinak viselkedéséről, a gátak állékonyságáról.

Szaktudását gyakran igényelte a hazai szakma, tanácsai sok bonyolult feladat megoldását segítették, szakértői állásfoglalásait vitás és peres ügyekben mindenki elfogadta. Példát adott ebben is azzal a megközelítésmóddal, amely hasonló volt az oktatóihoz: tisztelte a kollégák munkáját, megérteni kívánta döntéseik indokait, a hibásakét is, a segítőkészség vezérelte. Elsősorban a földművek világában vállalt közreműködést, de az alapozások területén is lehetett számítani rá, még a legutolsó időkben is, mikor szervezete már korlátozta lehetőségeit.

Még ereje teljében volt, amikor 2004 és 2016 között meghatározó szerepet játszott az európai geotechnikai szabványok honosításában. Vállalta szabványok fordítását, a fordítások lektorálását és az egyeztető tárgyalásokon is fáradhatatlanul és elkötelezetten vett részt. A magyar szövegek minőségében ott vannak az oktatói és szakértői tapasztalatai, valamint hiánytalan angol szaknyelvi tudása mellett imponáló anyanyelvi készsége, frappáns fordítói képessége.

Az az elismerés, tisztelet, de a szeretet is, mely a vázoltak folytán régóta övezte, a rendszerváltozás idején „közfelkiáltással” a szakterület vezetőjévé tette, noha ő ekkor is ódzkodott a pozícióktól. Az akkor alakult Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Ta-

gozatának első elnökévé választottuk, ahol megnyerő tulajdonságaival, bölcsességével, tapasztalataival sokat tett a szakma megszervezéséért, elismertetésért. Később örökös elnökünk lett, s ekként az utolsó évekig ott volt minden rendezvényen, segítette az elnökség munkáját. A szakmai közéletben is olyan volt, mint oktatóként és szakértőként, köszönettel tartozunk neki azért, hogy szakterületünket ma is a demokratikus szellem jellemzi, amit sok más terület irigyel.

Szomorúan, mély fájdalommal búcsúzunk tőle. Emlékét azzal őrizhetjük meg, ha megpróbáljuk példáját követni, durvuló, önzésre, önfényezésre hajló világunkban szakmánkban is jó emberként viselkedünk, így közelítünk hallgatóinkhoz, munkatársainkhoz, üzleti partnereinkhez, de versenytársainkhoz is.

*Szepesházi Róbert*



**Pallay Tibor**  
(1944–2022)

1967-ben szerezett építőmérnöki diplomát a Műegyetemen. 1976–1978 között ugyanott gazdasági mérnöki tanulmányokat folytatott. 1981-ben ENSZ-ösztöndíjjal a volt NSZK-ban az autópálya építést tanulmányozta. 1986-ban pedig az Egyesült Királyságban, Birminghamben Crown Agle project management tanfolyamot végzett. Pályáját az Észak-magyarországi Állami Építőipari Vállalat diósgyőri munkahelyén munkahelyi mérnökként kezdte meg a szakmai tevékenységét, gyakorlatot szerzett különböző mélyépítési munkákban a miskolci vasgyárban. 1970 és 19745 között a Gépexport cégnél vezető mérnök szaktanácsadói szerepkörben tevékenykedett, így vett részt egy húskombinát építésében a mongóliai Darhanban.

Betöltött pozíciókat az építésvezetőtől a vezérigazgatói posztig a Betonútépítő Vállalatnál, majd annak különböző átalakult szervezeteinél. Az M3 autópálya – csatornázás, aszfaltburkolatok, ezen belül érdesített homokaszfalt – kivitelezésében mint építésvezető, majd főépítésvezető irányította a munkákat. Közben két évig (1981–83) a Közlekedési és Postaügyi Minisztérium Közlekedésképzési Főosztályán volt osztályvezető. Tevékenységének jelentős része kapcsolódik az út- és autópálya építéshez, de jelentős magasépítési feladatokban is részt vett. A 1980-as években sikerült további külföldi tapasztalatokat is szereznie, a cég ekkor Líbiában és Algériában is dolgozott.

1983 és 1991 közötti időszakban, a Betonútépítő Vállalatnál Export Főmérnöki, Vállalkozási Főmérnöki, majd Vezérigazgatói pozíciókban az irányítása alatt tenderek észak-afrikai és közel-keleti országokban, a Vállalat marketingtevékenység irányítása, pályázatok kidolgozásának irányítása bel- és külföldön.

1991 és 2000 közötti időszakban mérnöki tevékenységének csúcsaként a Betonút Nemzetközi Építőipari Rt.-nél vezérigazgatói pozíciót töltött be. Ez idő alatt tevékenységének jelentős része

kapcsolódik az út- és autópálya-építéshez a teljes igénye nélkül: M1, M0, M3 autópályák különböző szakaszai, Budapesti Nagykörút és Petőfi híd út- és vágány rekonstrukció, Budapest, M5 autópálya-Méta utcai csomópont építése, Könyves Kálmán krt. rekonstrukció, út és villamos vágányok átépítése, észak-déli metróvonal fővágányaiban részleges vágányfelújítás és síncseré.

2001 és 2004 között ügyvezetői igazgatói posztot töltött be a Betonút Szolgáltató és Építő Rt.-nél. Ez idő alatt jelentős autópálya, autótút, út- és villamosvágányok felújítási munkáit felügyelte vagy tartozott irányítása alá. 2004 és 2008 közötti időszakban a külföldi munkák Igazgatóságának vezetésével bízták meg. Nemzetközi pályázatok, projekteket „vezényelt” le, Romániában, Szlovákiában és Szerbiában, valamint Magyarországon külföldi konzorciumi partnerekkel. Feladata közé tartozott a piacok feltárása, vállalkozási feltételek és tenderek elemzése is.

Nyugdíjazása után sem tudott elszakadni a mérnöki szakmától, FIDIC-szakértőként tevékenykedett. Ez volt az a feladat, ami már nemcsak a hagyományos mérnöki tevékenységet foglalta magába. Az évtizedek alatt szerzett magas szintű szakmai tapasztalattal és rálátással segítette a kivitelezési Vállalkozókat a FIDIC rendszerű szerződéses feltételek betartásában és a kivitelezési tevékenységek gördülékennyé tételében. Ez volt az igazi szívügye. Nagy tapasztalattal, alázattal kezelt minden legapróbb és legjelentősebb feladatot is, amire megbízást kötött.

Részt vett a budapesti 4-es metró hat döntőbizottságában, háromban, mint elnök, háromban, mint tag. Ugyancsak döntőnként működött közre a debreceni szennyvíztisztítónál, a vácszentlászlói csatornázásnál, a Kelenföld-Tárnok vasút korszerűsítésnél, a Zeneakadémia gyakorló épületénél és a pécsi Solnay központ építésénél A Ferihegyi repülőtér előtér bővítésében 2009-ben, mint változáskezelő menedzser tevékenykedett.

Az elmúlt években tevékeny szerepet vállalt a Forkid Kft. mérnöki tanácsadói munkáiban, mint például a Mura árvízvédelmi szakasz fejlesztése című projektben; Komárom, Almásfüzitő árvízvédelmi öblözet és Marcal jobb parti árvízvédelmi részöblözet árvízvédelmi biztonságának javítása projektekben. Még a betegsége kezdetekor is igen aktív volt, ami nem csak a napi feladatokban merült ki, hanem az az ifjabb generációnak a tapasztalatok átadásában, a mindennapi munkahelyi problémák megoldásában vagy éppen a kompromisszum keresésben.

Szakmai tevékenysége mellett társadalmi tevékenysége is elismert, így többek között volt az ÉVOSZ alelnöke, az MMK Építési Tagozat elnökségi, az Építőipari Ágazati Párbeszéd Bizottság munkáltatói társelnöke, valamint 2010-től az Építőipari Mesterdíj Alapítvány kuratóriumának elnöke és tagja az Építőipari Nívódíj bírálóbizottságnak. Rendszeresen publikált a Mérnök Újságban és más szaklapokban.

Szakmai tevékenységét számos díjjal és kitüntetéssel ismerték el. Végezetül egy személyes megjegyzés: sokszor olyankor is leültünk egy kis diskurzusra, ha nem a napi feladatok tették szükségessé, hanem amikor a szakmánk kérdéseiben próbáltunk jó válaszokat, új szempontokat találni. Hiányozni fog nyugodt, alapos szemlélete, kompromisszumkézsége és életbölcssége.

*Zsigmondi András*



## Szemrevételezéses épületdiagnosztika



Az elmúlt ötven év építéspolitikája az épületfenntartást a hibaelhárításra degradálta. Az épületvagyon fenntartása a korábbi évtizedekben nem érte el az összes építési-szerelési munka 15%-át sem. Ha ezt

összehasonlítjuk a fejlett országokban kialakult 50%-os aránnyal, beláthatjuk, hogy súlyos lemaradást kell pótolnunk. Dr. Bajza József építésmérnök szerző, dr. Koppány Attila szakmai lektor és a TERC Kft. Szakkönyvkiadó üzletága jegyzi a 2003-ban az első, idén pedig immáron a negyedik kiadást megélt Szemrevételezéses épületdiagnosztika című tankönyvet. A kötet a tervezhető épületfenntartási tevékenység első teendőjeként az épület-szerkezetek diagnosztizálási módszereit foglalja rendszerbe. Ismerteti a takart szerkezetek felismerésének módját és fizikai avulásuk jelenségeit. Minden szerkezet vonatkozásában felsorolja azokat a vizsgálati módszereket, amelyek segítségével megállapítható a károsodás mértéke.

A szakkönyv rövid tartalomjegyzéke: Az épületdiagnosztika szerepe és jelentősége; Az épületstruktúra elemei és azok életpályája; A fizikai avulás megnyilvánulási formái; Épületdiagnosztikai szakvélemény; Alapozások; Alépitményi szigetelések; Vázszerkezetek; Teherhordó és épülethatároló falszerkezetek; Födémek; Homlokzati tartószerkezetek; Belső lépcsők; Lapostetők, teraszburkolatok és tetőfedések; Magastetők tartószerkezetei; Kémények, szellőzők; Válaszfalak és tetőtéri falak; Homlokzati és belső nyílászárók; Külső létesítmények; A vizsgálatok eszközei, szerszámai; Szabványok a műszaki követelményekhez és a minőség-ellenőrzéshez. A kötetből szerzett ismereteknek minden érdeklődő hasznát veheti, akinek bármiféle kapcsolata is van egy-egy épülettel.

## A magyar mozdonygyártás nagykönyve

Az osztrák-magyar kiegyezést követően kifejlődött vasúti járműiparunk jelentős szerepet töltött be hazánk gazdasági életében. A rohamosan bővülő vasúthálózat igényeinek kiszolgálása mellett idehaza gyártott vasúti járművek jelentek meg Európa és más földrészek vasútajain. Kiváló mérnökök, mint Kordina Zsigmond, Kandó Kálmán vagy Jendrassik György nevét ismerte meg a világ. A magyar vasúti ipar adta a technikatörténet első háromfázisú váltakozó áramú vontatási rendszerét, a Kandó-rendszer néven ismertté vált első ipari frekvenciájú fázisváltós vontatási rendszert, és négy kontinensen ismerték meg a Ganz-Jendrassik-dízelmotorokkal hajtott motorkocsikat és vonatokat. E gondolatok jegyében, a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum kiadásában jelent meg a több mint 350 képpel illusztrált kötet, Villányi György vasdiplomás okl. gépészmérnök, a kézikönyv szerzője közel fél évszázadot tevékenykedett a vasúti járműgyártás területén, emellett vasúttörténeti tevékenysége széles nemzetközi körökben is ismertté vált. Angol, orosz és német nyelvtudásának köszönhetően számos országban megfordult a Ganz vasúti járművek értékesítése, üzemének bevezetése és a helyi szakszemélyzet oktatása ügyében, egyúttal sok nemzetközi kiállításon képviselte cégét. E könyv megírásával régi hiányt kívánt pótolni; az egyes vasutak és járműtípusok ismertetése után átfogó kötet született a hazai vasúti járműgyártók és Magyarországon gyártott összes mozdonytípus történetének, jellemzőinek áttekintésével. Közérthető módon ismerteti a mozdonyokat készítő járműgyárak és műhelyek vasúti járműgyártáson túlmenő tevékenységét.



## A marslakók érkezése

Az Akadémiai Kiadó révén 2000-ben jelent meg Marx György (1927–2002) atomfizikus, tudós A marslakók érkezése – Magyar tudósok, akik Nyugaton alakították a 20. század történelmét című könyve. Az azóta eltelt több mint húsz évben sokat változott a világ, így a Pallas Athéné Könyvkiadó gondozásában immár második kiadásban jelent meg a remekmű.

A magyar tudósok a 20. században a tudomány és a világpolitika középpontjában mozogtak. Rendkívüli tehetségük nagyrészt a magyar nyelv szerkezetének, különleges gondolkodásmódjuknak és zaklatott történelmi hátterüknek volt köszönhető. A marslakók legendája a második világháború idején a Los Alamos-i atomkutató intézetében keletkezett: azzal próbálták magyarázni a megmagyarázhatatlant, hogy a magyar tudósok a Marsról jöttek. A marslakók egyedi életszemlélete a mai olvasók és különösen a jövő generációi számára is üzenetet hordoz. A kötet emellett, hogy a fizikusok, matematikusok és mérnökök példátlan észjárását is bemutatja, betekintést nyújt sorsuk alakulásába, tudományos eredményeik hátterébe, a munkásságuk színpalok mögött játszódó eseményeibe. Megismerhetjük a nagy nevek – például Gábor Dénes, Hevesy György, Lánosz Kornél, Zsigmond Richárd, Szilárd Leó, Szent-Györgyi Albert, Kármán Tódor, Kemény János, Erdős Pál, Békésy György, Harsányi János, Lax Péter, Galamb József, Puskás Tivadar, Teller Ede, Neumann János, Goldmark Péter, Bay Zoltán, Bejczy Antal, Oláh György, Telegdi Bálint, Kürti Miklós és Wigner Jenő – mögött rejtőző embereket, ehhez nyújt segítséget az ismeretterjesztő tudománytörténész és tanszékvezető egyetemi tanár közvetlen stílusa, s az anekdotáin keresztül máig ható derűje, humora és optimizmusa.



# Hírközlési hálózattervező szakmérnöki képzés indul

**Az Óbudai Egyetem és a Magyar Mérnöki Kamara közötti együttműködési megállapodás keretében hírközlési hálózattervező szakmérnöki képzés indul 2022 szeptemberében.**

## KÉPZÉSI CÉL

A hírközlési tervezői szakterület paradigmaváltás előtt áll. Az EU-s előírásoknak megfelelően az NMHH HÍR-KÖZMŰ néven olyan adatbázis-alapú nyilvántartási rendszert fog bevezetni, amelyhez szükségessé válik a tervek adatbázis-szemléletű elkészítése. Ez is indokolja a hírközlési területen dolgozó mérnökök szakmérnöki képzését.

A képzés célja olyan hírközlési hálózattervező szakmérnökök képzése, akik infokommunikációs rendszereket és hálózatokat, helyközi és helyi jellegű viszonylatokban, a legkorszerűbb térinformatikai eszközök alkalmazásával komplex infokommunikációs kiviteli terveket készítenek. Olyan képzést kívánunk indítani, amely napjaink igényeinek megfelelő, korszerű szaktudást ad a képzésben részt vevő hallgatónak. Az előadásokat nagy tapasztalattal és naprakész ismerettel rendelkező mérnökök és egyetemi előadók tartják.

## KINEK AJÁNLJUK?

Ajánljuk azoknak a mérnököknek, akik perspektívát látnak a jövő infokommunikációs fejlesztéseiben, aktívan részt kívánnak venni az – 5G, GB, MI – infrastruktúra tervezésében, és ezen a területen gyakorlattal rendelkeznek.

## KÉPZÉSI TERÜLET: Hírközlés

**Képzési szint:** felsőoktatási szakképzés

**Munkarend:** levelező, 4 félév, az előadások pénteken és szombaton lesznek.

**Megszerezhető kreditek száma:** 120 kredit

**Képzés helye:** Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Híradástechnikai Intézet (1084 Budapest, Tavaszmező u. 15–17.)

Magyar Mérnöki Kamara (1117 Budapest, Szerémi út 4.)

## A képzés az NMHH által támogatott, önköltséges lesz.

A felvétel feltétele: Legalább BSc alapképzésben (vagy a korábbi képzési rendszerben főiskolai szintű képzésben) szerzett villamosmérnöki, mérnökinformatikus, gépészmérnöki, mechatronikai mérnöki, biztonságtechnikai mérnöki, energetikai mérnöki, könnyűipari mérnöki, vegyészmérnöki, környezetmérnöki, logisztikai mérnöki, közlekedésmérnöki, építészmérnöki, építőmérnöki, ipari termék- és formatervező mérnöki vagy műszaki menedzseri szakképzettség.

**Tájékoztatjuk, hogy annak a mérnöknek, aki a fent megjelölt végzettséggel rendelkezik és a négy féléves képzés befejezése után sikeres vizsgát tesz, és a jogosultság megszerzéséhez előírt szakmai gyakorlattal rendelkezik, lehetősége lesz hírközlési vezetékes tervezői jogosultság megszerzésére.**

**A jelentkezést az Óbudai Egyetemre, dr. Beinschróth József intézeti igazgató részére küldjék el.**

**E-mail:** beinschroth.jozsef@kvk.uni-obuda.hu

**A jelentkezésekhez kérjük, mutassa be a mérnöki végzettséget igazoló dokumentumokat és röviden a szakmai munkásságát. A jelentkezéseket 2022. augusztus 12-ig várjuk.**



# A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



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

[www.mernokvagyonok.hu](http://www.mernokvagyonok.hu)