

mérnök újság

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

XXVI. évfolyam, 12. szám, 2019. december – Ár: 680 Ft



TERVLAP-
MENTESEN

SKANDINÁV
ÁTHIDALÁSOK

SZINUSZ-
HULLÁMOK

MINTATERVEKRŐL
ÉPÜLETGÉPÉSSZEMMEL



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA
MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

Várkert Bazár, 2020. január 25.

(1013 Budapest, Ybl Miklós tér 2–6.)

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

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



A Magyar Mérnöki Kamara tagjai munkájuk során számos területen kerülnek kapcsolatba az Önök tevékenységével.

A Mérnökbál kiváló lehetőséget biztosít ahhoz, hogy Önök is közelebbi kapcsolatba kerülhessenek azokkal a
mérnökökkel, akikkel együtt tevékenykednek a mindennapok sikereiért.



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

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

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

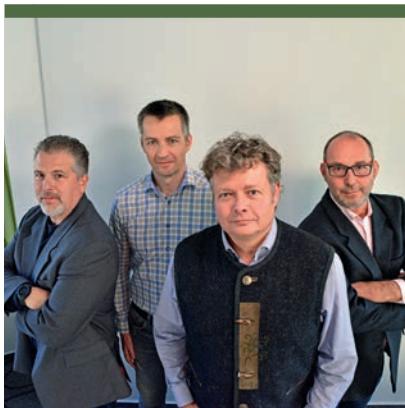


Nagy Gyula MMK-elnök

Advent időszaka felkészülés az ünnepre, várakozás a beteljesülésre. Nekünk mérnököknek is fel kell készülnünk a környezetünk változó kihívásaira, de fontos, hogy megtaláljuk a hét-köznapi közötti ünnepeinket is. A jelen történései újabb és újabb kihívást és feladatot jelentenek, amelyet felelősséggel kell megoldanunk. Sokszor az élet nem várt feladat elé állít bennünket. A néhány nappal ezelőtt Albániában történt földrengés kárfelmérésére, a szükséges kárelhárítási beavatkozások meghatározására kérte fel a kormányzat a kamara szakembereit. A statikus kollégáknak kiküldött felhívásra rövid idő alatt több mint hetvenen jelentkeztek, vállalva a többhetes helyszíni munkát. Így karácsony előtt néhány nappal különösen értékesek ezek a humanitárius felajánlások. A jelentkező mérnökkollégák szakmai felelősségtudata, önfeláldozó felajánlása követendő példa valamennyiünk számára.

Erre a felelősségtudatra van szükségünk közös dolgaink intézésében, szabályzataink megalkotásában, gazdálkodásunk megszervezésében, fejlesztésében is. Az elkövetkező esztendő meghatározó feladata lesz ezek rendezése. Az év hátralévő részében természetesen vannak még teljesítendő vállalásaink, de már a következő évre is előre kell tekintenünk.

Köszönöm a kamara tagsága támogatását, minden tisztségviselő, a főtítkárság, az újság szerkesztésében részt vevők munkáját. A Mérnök Újság valamennyi olvasójának, a Magyar Mérnöki Kamara tagjainak, családjaiknak, barátainknak és támogatóinknak áldott karácsonyt, sikeres új évet kívánok a kamara elnöksége és az újság szerkesztősége nevében is.



Szemléletváltás és oktatás

18

A ma már mindenki számára elérhető modell-alapú tervezés néhány éven belül rutinná, készségszintűvé is válhat a hazai építési beruházások és mérnöki projektek végrehajtása során, a Big Data és az érzékelők használatának terjedése pedig tovább gyorsíthatja a BIM-megoldások térnyerését. ”



Tervlapmentesen

28

A vasalási tervek napjainkban is elsősorban szimbólumokkal telezsúfolt, síkbeli rajzokat jelentenek. A 3D BIM-modellek terjednek, és minőségben nagy előrelépést jelentenek a tervezői oldalon...



Felújításra vár a 170 éves átkelő

44

A híd közelgő rekonstrukciója előtt a felújításával összefüggő tervezési munkáról beszélgettünk Horváth Adriánnal, a Főmterv Zrt. szerkezettervezési igazgatójával.

10 A választmány ülésének margójára



A választmány ülése mindig kiemelt figyelmet kelt a kamarában. Különösen fontos témákat tárgyalt a választmány november 22-23-i, Egerben megtartott ülése.



Mintatervekről épületgépészszemmel

Szinusz hullámok

47

A Tisza-tavi kerékpáros turizmus fejlesztése érdekében kerékpárút létesül a 33. számú főút mellett, a Tisza folyón és a Tisza-tavon keresztül.

58

Az ITER, avagy a fúziós energetika hajnala

Az elmúlt öt-tíz évben elért technológiai eredmények alapján nyugodtan állítható, hogy a magfúziós folyamatokon alapuló energiatermelés megvalósításáért kifejtett erőfeszítések lassan beérnek, és ma ott tartunk, hogy folyamatban van az erőművi méretű berendezések tervezése.

64

A Lechner Tudásközpont és a Miniszterelnökség által meghirdetett Nemzeti Mintaterv Katalógus 2020 pályázatra 273-féle megoldásban készült pályamű. Ezekből választotta ki a zsűri a katalógus elkészítésének alapját képező 93 tervet...

mérnök vagyok.hu	3
A HÓNAP ESEMÉNYEI	6
MOZAIK	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	14
HORIZONT	
A (kilences) felhő	17
INTERJÚ	
Szemléletváltás és oktatás	18
Kerekasztal-beszélgetés a mérnöki tervezés jövőjéről és a BIM-büvöletről	
FÓKUSZ – TERVEZŐSZOFTVEREK	
A BIM szerepe a hidépítésben	22
Technológiai áttörés	
Infrastruktúra és BIM	24
Az adatok egységes kezelésének jelentősége	
Tervlapmentesen	28
Lehetőségek a vasbetonépítés digitalizációjában	
IoT – az épületvillamosság jövője?	32
Robbanásszerű fejlődést hozott a szenzortechnika	
PIAC	
A német mérnöki kamara és az Európai Unió	36
Az EU bíróságának ítélete	
Ha nem fizetnek	38
Jogi segítség a tervezőknek és kivitelezőknek	
Szerződéses (v)iszonyaink	40
Mikor alkalmazható a design and build szerződéses módszer?	
PRAXIS	
Felújításra vár a 170 éves átkelő	44
Lánchídként működik még a Lánchíd?	
Szinusz hullámok	47
Tisza-tavi kerékpárosshidak tervezése	
Skandináv áthidalások	52
Hogyan kössünk össze területeket stílusosan?	
Magyarországot fenyegető vízválság	55
Egységes vízügyi szolgálat megteremtésére van szükség	
Az ITER, avagy a fúziós energetika hajnala	58
Lehetőség a magyar mérnöki vállalkozások számára	
Intelligens térfigyelő kamerarendszerek	61
Hatékony fellépés a bűnözés ellen az okosvárosprojektekben	
Mintatervekről épületgépészszemmel	64
Kockaházak átalakítása, kalákában építhető házak és okosotthonok	
Könyvajánló	66



A MAGYAR
MÉRNÖKI KAMARA
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Nagy Gyula** • Szerkesztőbizottság: **Almási József, Bezegh András, Csallóközi Zoltán, Gilyén Elemér, Madaras Botond, Rácz József, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zarándy Pál** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Olvasószerkesztő: **Sólyom Beáta** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1117 Budapest, Szerémi út 4., postacím: 1450 Budapest, Pf. 92. • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu • Honlap: 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 • Ipress Center Central Europe Zrt., 2600 Vác, Nádas utca 8. • Felelős vezető: Borbás Gábor • Minden jog fenntartva! • Következő lapszámunk 2020. február 7-én jelenik meg.



Mérnököket küldtünk Albániába



A Richter-skála szerinti 6,4 erősségű földrengés rázta meg november 24-én Albánia északnyugati, partvidéki részét. A természeti katasztrófa több mint 50 emberéletet követelt, és megközelítőleg 2000 sebesültet, illetve 4000 fedél nélkülit hagyott maga után. A fővárosban, Tiranában 1465 épület rongálódott meg, a tengerparti kikötővárosban, Durresben 900.

A fő-, illetve utóregést követően az albán kormány kérésére Magyarország is a földrengés sújtotta övezet lakosságának segítségére sietett. A Miniszterelnökség és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság felkérésére a Magyar Mérnöki Kamara és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 6 fős, statikusokból álló csoportja utazott a helyszínre a durresi és tiranai károk gyors felmérésére. Pohl Ákos – az MMK által delegált statikusok egyike – kiérkezésüket követően megosztotta velünk helyszíni tapasztalataikat.

A magyar mérnökcsoport első napja Durresben telt, ahol néhány kisebb épület és két bankfiók állapotának ellenőrzése mellett részt vettek az övezet felmérését koordináló – az Európai Bizottság és isze alatt működő European Civil Protection and Humanitarian Aid tájékoztatóján, ahol a felméréshez szükséges legfontosabb információk hangzottak el. A szervezet kidolgozott egy helyi viszonyokra szabott értékelési rendszert, amelynek segítségével a munkálatokban részt vevő 80 fős nemzetközi mérnökcsoport tagjai egységesen tudják az épületeket értékelni, a károkat felmérni. A munkát és az értékelést a helyi hatóságoknak és mérnököknek szükséges elvégezniük, a külföldiek „csak” támogatják az ő munkájukat. A mérnökök 3 fős, minden esetben 2 külföldi és 1 helyi mérnökből álló csapatokban dolgoznak. Ennek jelentősége nem pusztán az együttműködésben és széles körű ismeretekben rejlik, hanem az albán lakosság megnyugtatását és bizalmának elnyerését is szolgálja: a lakosság bizalma megrendült saját építőipari szakembereikben, a külföldi mérnökök véleményére adnak és nekik hisznek. Pohl Ákos kiemelte: „Nagyon fontos, hogy az építési szabályok megfelelőek legyenek és ehhez korrekt ellenőrzés is társuljon. A jelenlegi tragikus helyzet már ezek korábbi hiányának következménye.”

A műszaki helyzet mellett az emberek lelkiállapota jelent még komoly problémát. Sokan elhagyták a környéket, elmentek a városokból és nem mernek visszatérni. Ezért is kiemelten fontos, hogy még karácsony előtt minden épületről kiderüljön, lakható-e, vagy sem.

December 5-től a magyar csapat Tiranában végzi szakértői munkáját. Várhatóan a kiemelt jelentőségű középületek (pl. kórház) felmérése lesz a feladatuk az elkövetkező napokban, egészen december 10-ig. Az első kamarai mérnökcsoport hazatérése után még két magyar szakértői csoport kiutazása fog megtörténni egy-egy hetes turnusokban.

A december 3-10. között Albániában tartózkodó első magyar mérnök csoport tagjai:

Dr. Joó Attila csapatvezető (BME), Karkiss Balázs (MMK), Mahler András (BME), Nagy Róbert (MMK), Pohl Ákos (MMK), Völgyi István (BME).

Etikai konferencia – a tavalyi-hoz hasonló sikerrel

A Magyar Mérnöki Kamara etikai-fegyelmi bizottsága a mérnöketikai szabályrendszer alapvetéseinek, valamint jövőbeni fejlődési céljainak áttekintése érdekében rendezett konferenciát november 29-én.

A konferenciát Kövesi Tibor, az MMK etikai-fegyelmi bizottságának elnöke nyitotta meg, köszöntötte a konferenciát Nagy Gyula, az MMK elnöke is.

A konferencia előadói között szerepelt dr. Hajtó Ödön, az MMK alapító elnöke, Bessey László, a Komárom-Esztergom Megyei Mérnöki Kamara etikai-fegyelmi bizottságának elnöke, dr. Papp Miklós moráleteológiai tanár, tanszékvezető főiskolai docens, Puskás Péter, a Magyar Építész Kamara etikai-fegyelmi bizottságának elnöke, majd – a konferencia délutáni szakaszában – dr. Greschik Gyula, az MMK etikai-fegyelmi bizottságának volt elnöke levezető elnökléte mellett dr. Virág Rudolf, az MMK főtitkára, dr. Putnoki Zsuzsanna, az MMK Jogi Kabinetjének munkatársa és dr. Fekete Jenő György, az MMK etikai-fegyelmi bizottságának alelnöke előadását hallhattuk. Végül Kövesi Tibor értékelte az elhangzottakat.



Az előadások a mérnöki tevékenység szakrális aspektusaitól az etika és a szakmaiság kérdéseinek, valamint az etika és a jog, a jogalkalmazás és a kamarai gyakorlat összefüggéseinek át a hatályos jogi keretekig, továbbá más kamarák szabályozásáig és gyakorlatáig tekintették át a mérnöki tevékenység és az etika összefüggéseit. Az előadások között szó volt arról is, hogy az MMK etikai-fegyelmi bizottsága milyen kezdeményezésekkel igyekszik megerősíteni az etikai szabályok megvalósulását a kamara életében, és a mérnökök tervező és szakértői munkájának gyakorlatában.

Magyar Épületgépészek Napja



Chappon Ákos és dr. Csoknyai Tamás

XXIV. alkalommal rendezték meg november 29-én a Magyar Épületgépészek Napját, az épületgépészek nagy szakmai találkozóját. Az „Egészség, kényelem, hatékonyság” mottóval megrendezett programok fővédnöke dr. Palkovics László innovációs és technológiai miniszter, védnöke dr. prof. Orbulov Imre Norbert, a BME Gépészmérnöki Kar dékánja és Nagy Gyula MMK-elnök volt. A már megszokott programok – mint a diplomaterv-előadások, a BPMK kötelező szakmai továbbképzései, a *Magánépítkezők fóruma* és a nagyszabású kiállítás – mellett az épületgépész hallgatók vetélkedője színesítette a szakmai napot. A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara, az esemény szervezője együtt dolgozott a magas szintű szakmaiság biztosítása érdekében a BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszékének munkatársaival. A szakmai nap a kiállítás megnyitásával kezdődött. A tárlatot Chappon Ákos, a Kamleithner-Hungária Kft. cégvezetője, a rendezvény főtámogatója és dr. Csoknyai Tamás, a BME ÉPGET Tanszék vezetője nyitotta meg, aki külön örömet fejezte ki, hogy az ötven kiállító és az ezer regisztrált látogató mellett idén először szakgimnazista diákok is részt vettek a jeles eseményen. A nagy múltú visszatekintő konferencia megnyitásként Kassai Ferenc BPMK-elnök, MMK-alelnök elmondta, hogy az épületgépészet mára korunk egyik legmeghatározóbb mérnöki szakterületévé vált, amely hozzájárul az ember jobb komfortjának megteremtéséhez, a környezeti-gazdasági-társadalmi fenntarthatóság biztosításához. Idén második alkalommal került megrendezésre az Országos Magyar Épületgépész Nap, melynek része Műegyetemi Épületgépész Nap. Öröm számunkra,



A műegyetemi Magyar Épületgépészek Napját Kassai Ferenc, a BPMK elnöke nyitotta meg

hogy a széles körben, az ország számos városában – a területi kamarákkal, oktatási intézményekkel, gyártókkal, szakkereskedésekkel közösen – megtartott programokkal az épületgépészek tevékenysége nagyobb társadalmi nyilvánosságot kap, hiszen a mindennapi élet minőségéhez, a környezettudatos életmódunkhoz e szakmai ág képviselői jelentős mértékben járulnak hozzá. A Műegyetemi Épületgépész Nap házigazdája és szervezője a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara és a BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszéke. Rövid köszöntőjében Kassai Ferenc néhány gondolatot fűzött a konferencia témaköréhez: A műszaki megoldások fejlődése, az új technológiák kialakulása a 2000-es években robbanásszerűen ment végbe. A mérnöki szakma olyan korábban nem ismert, nem gondolt változáson, átalakuláson ment végbe, amely minőségi változásokat hozott az alapfeladatokban is, és új szakterületek, kutatási irányok alakultak ki. Mára kényszerítő erőként jelenik meg az energiagazdálkodás, az energiatakarékosság fogalma. Az új évezred kezdetének legfontosabb társadalmi és gazdasági kérdésévé az energia léte és nem léte vált. Az energiáé, amely biztosítja az emberek komfortját, helyváltoztatását, az ipari termékek előállításának lehetőségét és megfelelő helyre való eljuttatását stb. Mindez ugyanakkor szennyezi és veszélyezteti környezetünket. Magyarország nem bővelkedik energiaforrásokban, ezért a drágán beszerzett energiahordozók eredményes hatásfokú kihasználása nagy feladatot jelent, komoly felelősséget ró a mérnökökre. Az energiapazarlás tarthatatlan állapot, e téren van javítanivalónk bőven. Racionali-





Az OMÉH záróeseményén, az épületgépészbálon adták át az elismeréseket az év embereinek



Gyurkovics Zoltán tagozati elnök dr. Halász Györgyné életműdíjassal

zálni kell az energiafogyasztást, meg kell felelnünk a fenntartható fejlődés modern igényének, tennünk kell a környezetünk védelmében, mégpedig oly módon, hogy közben nem mondunk le a gazdasági fejlődés, a társadalmi egyenlőség és igazságosság igényéről. Fontos feladatunk, hogy élhető környezetet hagyjunk utódainkra. Az energiával való gazdálkodás tehát nem pusztán szakmapolitikai kérdés. Mára közzismert, hogy az energiafelhasználás csökkentése napjaink egyik legfontosabb feladata mind lokálisan, mind globálisan, melynek elengedhetetlen része az energiahatékonyság növelése. Ennek elérésében eminens szerepe van az épületgépészetnek, ami az építmények esetében ma már a bekerülési költség, mintegy 70%-át is eléri. A mérnöki munkában az emberi szükségletek és komfortigények legmagasabb szintű és legbonyolultabb technikájú kielégítését kell megvalósítani. Elmondható tehát, hogy az épületgépészet mindenütt jelen van,

ahol az ember tartózkodik. Ezen túlmenően az épületgépészetnek rendkívül jelentős szerepe van a megújuló, illetve az alternatív energiaforrások felhasználásában, és alkalmazásában. A mai szakmai nap gazdag programját is nézve valóban elmondhatjuk, hogy az épületgépészet korunk egyik legmeghatározóbb mérnöki szakterülete.

A részletes szakmai programok a www.bpmk.hu és a www.talalkozunk-muegyetem.hu weboldalon olvashatók.

Párhuzamos rendezvény zajlott – meghívott résztvevőkkel – *Paks II. projekt* címmel. A rendezvény célja az volt, hogy tájékoztatást adjon a beruházásról és elősegítse a potenciális beszállítókkal, közreműködőkkel történő kapcsolatfelvételt. A programon előadást tartott *Lenkei István*, Paks II. vezérigazgatója, *Kovács Gábor* műszaki igazgató, valamint *Plásztán Bence* külső technológiai szakértő.

Nagy érdeklődés és kamarai jelenlét az első közbeszerzési napon

Egerben került sor az első *Közbeszerzési nap* megrendezésére. A háromszáz fő feletti részvétellel mellett többek között bemutatták a kamara közbeszerzéssel kapcsolatos tapasztalatait is. A konferencián a szabályozásban kulcsszerepet játszó kormányzati szervek, a megrendelő-ajánlatkérő kormányzat háttérszervezetek, az ajánlattételben jelentős szerepet játszó gazdasági szereplők, közbeszerzési szakértők vettek részt.

A konferenciát lezáró fórumbeszélgetésen az MMK elnöke, *Nagy Gyula* vett részt kormányzati és gazdaság vezetőikkel együtt. A fórum előtt *dr. Virág Rudolf*, a kamara főtitkára tartott előadást a törvény kamarai tagság számára kiemelten fontos elemeiről (minőség-alapú kiválasztás, műszaki egyenértékűség, design and build kivételessége) és ezek gyakorlati érvényesüléséről.

A konferencián általános érdeklődést keltettek a tervezéshez és építési beruházáshoz kapcsolódó gyakorlatok. Elismeréssel fogadták az érdeklődők, hogy az MMK több előzetes vitaegyeztetés során érvényesítette tagjainak a szakmagyakorlási szabályozáshoz kapcsolódó jogait és érdekeit. Várakozással tekintenek a konferencia résztvevői az Országgyűlés előtt fekvő Kbt.-módosító törvényjavaslatra, amely kinyitná az utat a csak áralapú ajánlatkérés előtt azzal, hogy hatályon kívül helyezné azt a tilalmat, amely szerint a tervezés és építési beruházás esetén tilos a csak áralapú beszerzés. Ezután a csak áralapú beszerzéshez lényegében csupán indoklási kötelezettség kapcsolódna. Indokként alapvetően az hangzott el, hogy a kiírások jelentős részében nem lehet valós, áron túli, minőségi kritériumokat meghatározni. A kamara egyeztetést kezdeményezett a törvényjavaslatot benyújtó Miniszterelnökséggel.

Magyar Energia Szimpózium

XXIII. alkalommal rendezte meg november 21-én éves Kárpát-medencei szakmai szimpóziumát a Magyar Energetikai Társaság (MET) ezúttal új helyszínen, a Magyar Mérnöki Kamara Szerémi úti nagytermében. Az idei esemény kiemelt témája a 3D, vagyis a dekarbonizáció, decentralizáció, digitalizáció volt. A szakmai program plenáris előadásain megismerhettük az állami szféra (Innovációs és Technológiai Minisztérium, Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, Paks II. Zrt.) gondolatait, terveit az előttünk álló változásokról, majd a társszervezők képviselői (Magyar Elektrotechnikai Egyesület, Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület) számoltak be arról, hogy ők milyen megoldásokkal, kételyekkel tekintenek előre.

MELEG ZOKNI A HÁZ LÁB(AZAT)ÁRA

Az épületenergetikai szabályozás változása minden szerkezetet érint, nem csak a külső falakat vagy a tetőt. A célunk ugyanis az, hogy a termikus burok egyenletesen vegye körbe épületünket, ne maradjon szigeteletlenül semelyik része sem.



Nincs vita tehát, hogy az épületek lábazatát is szigetelni kell, és lehetőleg olyan mértékben, mint amennyire a fölötte levő szerkezeteket. Ebben az esetben lesz zárt a termikus burok, és nem alakítunk ki hőhidakat. Csakhogy ez nem mindig olyan egyszerű.

A rendelet szerinti hőátbocsátási tényező eléréséhez egy régebbi, 30 NF téglából készült falazatra 10 cm vastag fehér EPS szükséges, míg a javasolt hőátbocsátási tényezőhöz ($0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$) már 18 cm-re lesz szükségünk. Ha szeretnénk elkerülni a vastag hőszigetelések okozta nehézségeket (hőhidas ablakkáva, lecsökkenő természetes megvilágítás, stb.) úgy az utóbbi esetben 14 cm vastag Austrotherm GRAFIT REFLEX® a helyes választás. Ennek a szakszerű kivitelezése nem okozhat gondot egy kicsit is felkészült kivitelezőnek. A nehézséget a lábazati rész hőszigetelése jelenti. Ez az épületszerkezet gyakran beton- vagy zsalukő elemekből készül, lényegesen kedvezőtlenebb hőtechnikai tulajdonságokkal. A lábazati hőszigetelő anyagok pedig (érdesített XPS és EXPERT FIX lemezek) magasabb hővezetési tényezőt mutatnak, mint a grafitadalékos polisztirolhab. Hőtechnikailag tehát a lábazon mind a tartószerkezet, mind pedig a hőszigetelés gyengébb értékeket mutat, ezért ahhoz, hogy a lábazat és a fal egyenlő mértékben legyen szigetelve, vastagabb hőszigetelést kell alkalmaznunk. Az azonos mértékű védelem esetünkben 20 cm-t jelent. Ezzel viszont 6 cm-rel (egy korszerűbb téгла esetén még akár ennél is többel) kijebb kerül a lábazat síkja, mint a homlokzaté: ezt nevezzük pozitív lábazatnak. A fogalom viszont – nevével szemben – többnyire nem pozitív. A kiugró részen a csapadék fokozottan tudja támadni a homlokzatot, felcsapó nedvességgel, esetleg fagyáskárral is számolnunk kell. Ezt megelőzendő vagy bádorgozással kell megvédeni a szerkezetet, vagy a lábazati hőszigetelő lemezek felső sarkát kell levágni, úgy, hogy a víz akadálytalanul tudjon lefolyni. És akkor még nem is beszélünk az esztétikai kérdésekről: a közzítés többnyire a visszaugró (negatív) lábazatot kedveli, a modernebb hatású sík homlokzat sem mindenkinek tetszik.

A megoldás csak egy olyan intenzív hőszigetelő lemez lehet, amely nagy mechanikai szilárdságú, jól ragasztható, és a hőszigetelő képessége jelentősen kedvezőbb az eddigi anyagoknál. Ez az Austrotherm XPS Premium P. Az új extrudált



polisztirolhab hővezetési tényezője $0,027 \text{ W/mK}$, vagyis közel 25%-kal kedvezőbb, mint a korábbi termékeké. Így az előbb említett példa szerint a lábazatra akár 14 cm vastag hőszigetelés is elégséges, és a lábazat és a homlokzat egy síkba tud kerülni. Az XPS Premium P kedvezőbb paramétereit eltérő cellastruktúrájának köszönheti, miközben más tulajdonságai (szilárdság, vízfelvétel stb.) változatlanok. Az érdesített felülethez jól tapadnak a ragasztók, egyenes élképzése révén jól illeszkedik a homlokzat szigetelésre alkalmazott AUSTROTHERM GRAFIT REFLEX® lemezhez.

A lábazat szigetelésének kivitelezési szabályai nem változnak. A táblákat a szokásos ragasztótápasz alkalmazásával, pont-perem-módszerrel vagy teljes felületű ragasztással rögzítendő a fogadó szerkezetre, illetve poliuretán bázisú ragasztókat is lehet alkalmazni. A mechanikai rögzítés (a mögötte elhelyezkedő vízszigetelés miatt) természetesen tilos! A szigetelő táblákra ezután a hálózás, ragasztótápaszos simítás, illetve az alapozó felhordása után lehet a végleges felületet kialakítani. A termékről bővebb információt a <https://www.austrotherm.hu/termekek/austrotherm-xps/austrotherm-xps-premium-p/> oldalon lehet olvasni.

A választmány ülésének margójára



A választmány ülése mindig kiemelt figyelmet kelt a kamarában. Különösen fontos témákat tárgyalt a választmány november 22–23-i, Egerben megtartott ülése.

Molnár Tamás, dr. Virág Rudolf

A választmány az MMK elnökségének tagjaiból, valamint a területi kamarák és szakmai tagozatok elnökeiből álló testület. A választmány összetétele garancia arra, hogy a kamara tagságának területi és szakmai érdekei, valamint a küldöttgyűlése által választott elnökség tagjainak véleménye egyaránt megjelenhetnek a választmány állásfoglalásaiban. Így a választmány gyakorlatilag a kamara legfontosabb döntés-előkészítő és véleményező szerve: állásfoglalásai, tagságának véleménye meghatározó jelentőségű a kamara elnöksége és küldöttgyűlése számára.

A tárgyalt témák

November 22–23-i ülésén a grémium megtárgyalta

- az MMK 2019. II. félévi tevékenységét és a 2020. évi küldöttgyűlésig terjedő időszak legfontosabb feladatait,
- a kamara kommunikációs rendszerének megújítását,
- az alapszabály-előkészítő bizottság munkáját és eddig elért eredményeit,
- a kamara gazdálkodását,
- a szakmai tagozatok finanszírozását vonatkozó javaslatokat.

Véglegezhető a következő félévi munkaterv

Az előző fél év fontosabb eseményeinek áttekintése és a 2020. I. félévi fontosabb feladatok meghatározása megfelelő alapot ad

arra, hogy az MMK elnöksége meghatározhassa a következő küldöttgyűlésig terjedő időszak munkatervét.

Elismerés a kommunikációs rendszer fejlesztésének

A kamara kommunikációs rendszerének megújítása azzal kezdődött, hogy az MMK főtítkársága 2018 augusztusában – a kiadónál előállt kényszerhelyzet miatt – igen rövid idő alatt átvette a lap szerkesztését és kiadását az előző kiadótól és már szeptember 10-én, az *Építőmérnök 200* konferenciára időzítvé, kiadta az új lap-számot.

Az elnökség kezdettől nagy figyelmet fordított a lap és az egész kamarai kommunikáció megújítására. A testület fontosnak tartotta, hogy a kamara rendelkezésére álló kommunikációs eszközök egyre integráltabb, egymásra épülő rendszert alkossanak. A választmány előtti tájékoztató egyértelműen mutatta, hogy igen komoly eredmények születtek ezen a téren.

A *Mérnök Újság* nyomtatott verziója a lap születésének 25. évfordulójára mind formájában, mind szerkezetében megújult, és az új lap általános tetszést aratott az olvasók körében. Elkészült az újság digitális változata is, a fejlesztés pedig a weboldal kifejlesztésén és a közösségi médiában való megjelenésen át a kamarai honlap tartalmi változatosságáig és a hírlevél rendszerének jobb kihasználásáig terjed. A választmány általános elismeréssel fogadta az elért eredményeket.

Az egységes tagsági viszony és a bevált döntési rendszer megerősítése

Az alapszabály-előkészítő bizottság tájékoztatója részletezte az eddig elért eredményeket, és jelezte, hogy a tervezett időpontra – a 2020. évi küldöttgyűlésig – még igen sok a teendő. Az előkészítés során a bizottság jelentős energiát fordított arra, hogy az alapszabály szabályozásának tárgyát jól elkülönítse a kama-



FESZES PROGRAM

A Magyar Mérnöki Kamara küldöttgyűlésének határozata alapján létrehozott alapszabály-előkészítő bizottság a választmány tagjainak beszámolt eddigi tevékenységéről, bemutatta ügyrendjét és munkatervét, ami a munkavégzés alapjául szolgál. A munkaterv nagyon feszes programot ír elő, annak érdekében, hogy a jövő évi küldöttgyűlésre olyan alapszabály készüljön, melynek lényeges pontjait többször és több fórumon is egyeztetni lehet. Ennek az egyik első lépése volt, hogy nemcsak a területi és tagozati elnököktől, de az MMK küldöttgyűlésének valamennyi tagjától kérte a bizottság, hogy foglalkozzák meg és küldjék el a módosítással kapcsolatos javaslataikat, felvetéseiket. Köszönet illeti a válaszolókat. A beérkezett javaslatok figyelembevételével kezdődött meg a munka, melynek első fázisa, a november 13-i ülésen megtárgyaltakkal együtt táblázatos formában részletesen is kivetítésre került, így a választmány nyilvánossága előtt fontos kérdéseket lehetett megvitatni. A kamarai törvény szerint az országos kamara megalakulásával a területi kamarák annak tagjává válnak, ennek a ténynek a rögzítése az elmúlt évek tapasztalatai alapján igen fontos lehet, hiszen így a tagszervezetek jogai mellett egyértelműen lehet azok kötelezettségeit rögzíteni. Nem mond ez ellent annak, hogy a természetes személyek joggal érezhetik magukat az országos kamara tagjának, tevékenységük, jogosultságaik, tanúsítványaik is országos hatáskörűek.

Fontos kérdés volt a választmány helyének, feladatának megvitatása is, ennek a törvénnyel való összehangolása érdekében a bizottság független jogi szakvéleményt készített, ezt követően lehet ebben a kérdésben javaslatot tenni.

A bizottság számára nagy segítség lesz, hogy egy több évre kiterjedő, átfogó és alapos elemzés készült a kamara gazdálkodásáról, ennek alapján az alapszabályban a finanszírozás kérdéseire is megalapozott javaslatot lehet majd tenni. Bizottsági munkája során valamennyi résztvevő célja a kamara működésének javítása, a területi és tagozati együttműködés erősítése, a jelenleg hatályos jogi keretek legteljesebb figyelembevételével.

Az alapítás óta eltelt több mint 20 év tapasztalatai is megerősítik, hogy szervezeti kereteink egyik legfontosabb eleme, a kamara kétdimenziós felépítése továbbra is fontos, a területi kamarában tagozati tagként közigazgatási és egyéb kérdésekben képviseljük a szakmai szempontok érvényesülését, a tagozatok szakmai munkájában pedig sok helyen megjeleníthetjük az ország egyes területeinek sajátos szempontjait is.

Szóllóssy Gábor,

az alapszabály-előkészítő bizottság társelnöke

ra feladatainak és működésének más fontos, de nem az alapszabályba tartozó elemeitől.

A kamara működése és az alapszabály előkészítése szempontjából is fontos annak tudatosítása, hogy a kamarai tag a területi kamarának és az országos kamarának is tagja. A választmány tagjainak túlnyomó többsége hozzászólásában hangsúlyozta, hogy a kamara tagja egyszerre tagja a területi kamarának és az országos kamarának. Ez mind a napi munka, mind a hivatali ügyek intézése, mind más kamarákhoz való viszonya, mind pedig a tag identitása szempontjából alapvető jelentőségű. Ez az álláspont felel meg a hatályos kamarai törvény rendelkezéseinek is.

A kamara működésének fontos eleme a döntés-előkészítő és döntéshozó szervek feladatainak jó meghatározása. A döntéseket a lehető legszélesebb körű érdekeltségűnek és elemzésnek kell megelőzni. Ugyanakkor a döntési rendszernek gyorsnak és hatékonynak kell lenni, egyébként a kamara nem képes megfelelni a digitalizáció által felgyorsított XXI. század kihívásainak. A jelentős többség hozzászólásában egyetértett azzal, hogy a küldöttgyűlés, az elnökség és a választmány jelenlegi szerepe maradjon meg hosszabb távra is, így a választmány továbbra is megkerülhetetlen döntés-előkészítő, véleményező szerv legyen. Az elnökség feladata pedig a küldöttgyűlések közötti időszakban meghozni a törvényt, a kamarai szabályzatokat és a küldöttgyűlés határozatait szerint feladatkörébe tartozó döntéseket.

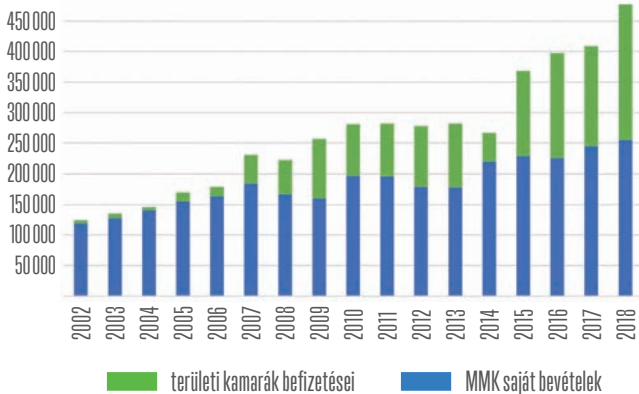
A legtöbb hozzászóló egyetértett azzal, hogy meg kell vizsgálni a küldöttek számának lehetséges csökkentését, a küldött helyettesítésének lehetőségét.

Mit vizsgáltunk?

A választmány ülésére elkészült gazdálkodási összefoglaló első sorban a Magyar Mérnöki Kamara 2015–2018 közötti gazdálkodását vizsgálja. Ennek az időszaknak a vizsgálata kellően hosszú ahhoz, hogy a legfontosabb trendek, változások megfigyelhetőek legyenek. Az elemzés kiindulópontja a Magyar Mérnöki Kama-

A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA BEVÉTELÉNEK ALAKULÁSA 2002-2018 KÖZÖTT

(adatok ezer forintban)



ra mindenkor költségvetése, valamint az ez alapján összeállított számviteli beszámoló (melynek része a mérleg, az eredménykimutatás és a közhasznúsági jelentés), amelyeket minden évben a Magyar Mérnöki Kamara küldöttgyűlése nagy többséggel elfogadott.

Kitekintés: hogyan állunk más kamarákhoz képest?

Az elemzés egyik fontos része volt annak a bemutatása, hogy az MMK hogyan teljesít a hazánkban működő más szakmai kamarákhoz képest. A tizenkét ma működő szakmai kamara közül – a mérnöki kamarát is beleértve – az elemzésben tíz köztestület adatait mutattuk be. A vizsgált mutatók között kamaránk egyedül az éves bevételek mértékét, illetve a költségvetés főösszegét tekintve tudott a középmezőnyben végezni (4. hely), más összehasonlításban inkább a sor vége felé találjuk a mérnöki kamarát. Az egy tagra vetített bevételek esetében már az utolsó előtti helyen szerepel az MMK, de hasonlóan a sor végén vagyunk a rendelkezésre álló pénztartalékok esetén is.

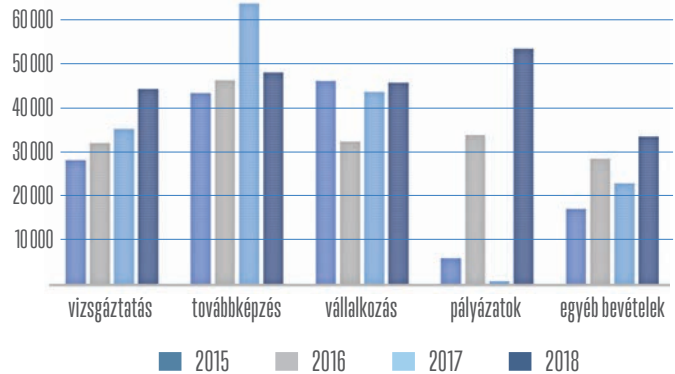
Miből gazdálkodik az országos kamara?

A Magyar Mérnöki Kamara mint országos szervezet egyik legfontosabb bevételi forrása a területi mérnöki kamarák tagdíjából és egyéb bevételekből történő befizetése. Emellett a kamara folyamatosan dolgozik azon, hogy a területi befizetéseken felüli saját bevételeit növelni tudja. Az MMK bevételi szerkezetének vizsgálata jól szemlélteti ennek a törekvésnek az eredményességét: míg a 2000-es évek elején az országos kamara bevételei szinte kizárólag a területi befizetésekből adódtak, mára a megyei kamarák hozzájárulása az MMK költségvetéséhez közel 50 százalékra csökkent.

A saját bevételek részletes vizsgálata megmutatja azt is, hogy az országos kamara milyen tevékenységekkel tudja a költségvetését évről-évre kiegészíteni. Ebből a szempontból meghatározó a jogszabályi kötelezettség alapján ellátott vizsgáztatási és oktatási tevékenység, de ez elmúlt években ezek mellett ugyanilyen fontossá vált a kamara vállalkozási tevékenysége és a megszerzett külső, pályázati források bevonása is, amelyek ma már elengedhetetlenek ahhoz, hogy az MMK a feladatainak elvégzéséhez szükséges bevételekkel stabilan rendelkezzen. A területi kama-

AZ ORSZÁGOS KAMARA SAJÁT BEVÉTELEI 2015-2018 KÖZÖTT

(adatok ezer forintban)



rák befizetései a kamara alaptevékenységet sem tudják fedezni, így hiányzó összeg pótlását az e tevékenységeken és vállalt több-let feladatokon elért eredménynek kell biztosítania.

Területi kamarák gazdálkodása

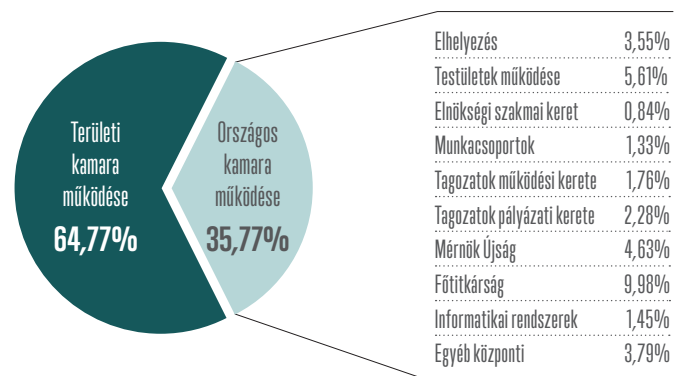
Már a fenti adatok is jól szemléltetik, de a választmány ülésén több, erre vonatkozó javaslat is elhangzott, hogy az országos kamara gazdálkodásának vizsgálata csak a területi kamarák elemzésével együttesen, szoros egységben képzelhető el. Különösen igaz ez, ha megvizsgáljuk, hogy egy kamarai tag tagdíjának a felhasználása mely szervezeti egységeknél, milyen módon történik. Ma a területi kamarák átlagosan a tagdíj 35 százalékát utalják át az országos kamara működésére, a fennmaradó 65 százalékról pedig ők maguk rendelkeznek.

Az országos kamara esetében a tagdíjak (a területi kamarák más befizetéseivel együtt) a kamara működésének, alapfeladatai ellátásának a fedezetét jelentik, amit a fentebb bemutatott saját bevételek egészítenek ki.

A területi kamaráknál az elemzés persze korántsem ilyen egyszerű: a 19 megyei szervezet pusztán a taglétszámból adódó eltérések miatt is rendkívül különböző gazdálkodási lehetőségek-

EGY KAMARAI TAG TAGDÍJÁNAK FELHASZNÁLÁSA

(adatok a befizetett tagdíj százalékában)





kel rendelkezik. A taglétszámban a kamarai tagok felét kitevő Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamarát nem számítva ma egy átlagos területi kamara évente kb. 36 millió forintból gazdálkodik, a bevételeinek 21%-át fordítja az országos kamara működésére, az évet szolid, 1-2 millió forintos eredménnyel tudja zárni, és a működésének a folyamatos biztosításához megfelelő pénztartalékkal rendelkezik. Jelenleg előttünk álló feladat, hogy a területi kamarák gazdálkodásának elemzésével az átlagos értékek mögötti különbségeket, különösen pedig a jó gyakorlatokat fel-

térképezzük és ez alapján az országos és területi kamarák egészen a gazdálkodását megfelelően tudjuk értékelni.

Szakmai munka finanszírozása

Mindezekre az elemzésekre azért is nagy szükség van, mert jelenleg a kamara egyik legnagyobb kihívása, hogy a szakmai tagozatok hosszú távú finanszírozására megfelelő megoldást dolgozzon ki. A szakmai tagozatok megerősítése kulcskérdés a kamarai szakmai munka mennyiségének és minőségének a javításában, a kamarai tag pedig elsősorban a szakmai tagozatok tevékenységével tud olyan szakmai szolgáltatásokat kapni, amelyek a munkavégzése során érdemi segítséget jelenthetnek. Az MMK elnöksége tagjai a gazdálkodás vizsgálatával párhuzamosan egy munkacsoportot bízott meg az erre vonatkozó javaslat kidolgozásával. Az eddigi kezdeményezéseket választmány szintén megtárgyalta, de egyértelmű többségi vélemény egyelőre nem alakult ki. A választmány tagjai egyetértettek abban, hogy az elnökség által kijelölt munkacsoport folytassa tevékenységét az eredmény eléréséig.

Összegzés

A választmány ülésén – intenzív és széles körű viták során – több kérdésben a testület valamennyi tagja véleményt nyilvánított. Bár a választmány nem formális döntéshozó szerv, összetétele folytán megkerülhetetlenül a kamara legfontosabb döntés-előkészítő szerve. Célszerű és teljes mértékben indokolt tehát, hogy a választmány ülésén kialakult véleményeket valamennyi érintett kamarai szerv kiemelten szem előtt tartsa további munkája során.

HIRDETÉS

FÜMTERV

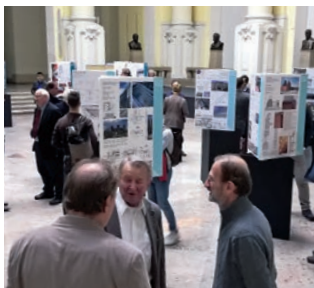
...mert az alkotás a tervezéssel kezdődik!

MEGYEI KAMARÁK HÍREI

Budapest és Pest megye

150 éves évforduló

A BME Építésmérnöki Kar Épületszerkezteti Tanszéke kiállítással ünnepelte alapításának 150. évfordulóját november 20-án a Műegyetem aulájában. A tanszék jogelődje 1869-ben jött létre Középítéstan Tanszék névvel a Magyar Királyi József Nádor Műegyetemen. Első tanszékvezetője *Schnedár János* volt. 1936 óta – *Sándy Gyula* – javaslatára Épületszerkezteti Tanszéknek nevezik. A kiállítást *Boros Anita*, az ITM államtitkára nyitotta meg, házigazdája *dr. Becker Gábor* egyetemi tanár volt. *Dr. Finta József*, az MTA és az MMA rendes tagja rövid előadásában megemlékezett a tanszék neves oktatóiról és szólt korszakunk építészetéről. A kiállításon a BPMK képviselőjében *Makra Magdolna* okl. építőmérnök vett részt.



Budapest Építészeti Nívódíja

Idén is meghirdette Budapest Főváros Önkormányzata és a Budapesti Építész Kamara a Budapest Építészeti Nívódíja 2019 című pályázatot. A bírálóbizottság döntése értelmében az idei díjat a régi budai városháza nyerte el. Az épület 160 éven át funkcionált városházaként, 70 éven át pedig az első kerületi elöljáróság székhelye volt. Az épület megújulásában fontos üzenetet hordoz: így is lehet... Igényesen, minden részletre kitérően, időtálló anyagokkal. A rendezvényen a BPMK-t *Kassai Ferenc* elnök képviselte.

Építési szakmai továbbképzés



Tetőszerkezetek, tetőtérbeépítések, tetőfedések, lég- és párazárás, szárazépítés címmel tartott építési szakmai továbbképzést november 11-én a BPMK. A telt házas rendezvényt *Kassai Ferenc* BPMK elnök nyitotta meg. *Részletes beszámoló: www.bpmk.hu*

Mérnökgeodézia 2019 konferencia

November 9-én rendezték meg az ez évi *Mérnökgeodézia* konferenciát, immáron harmadik alkalommal a BPMK, az MMK Geo-

déziai és Geoinformatikai Tagozata, valamint a BME Felsőgeodézia Tanszék közös szervezésében. A 100 főt meghaladó, nemzetközi érdeklődésre számot tartó szakmai esemény helyszíne a hagyományokhoz híven idén is a BME Rédey István előadóterme volt.



A délelőtti folyamán poszterszekcióban számoltak be kollégák az elmúlt időszak szakmai eredményeiről, majd *Ládai András*, a Norwegian University of Science and Technology (korábban a BME) oktatója következett, aki esettanulmányon keresztül mutatta be az ott alkalmazott módszereket, eszközöket és szabályozást. További színvonalas, a geodézia mindennapjait, eszközeit és szabályzóit bemutató előadások követték egymást. Megismerkedhettek a résztvevők folyamatban lévő nagyprojekt kihívásaival. A rendezvényünkről készült videóanyagot hamarosan megosztjuk a BPMK YouTube-csatornáján.

A környezetvédelmi szakcsoport szakmai napja

Szakmai nappal egybekötött közgyűlést tartott november 20-án a BPMK környezetvédelmi szakcsoportja a kamara új, Kaposvár utcai székházában. A közgyűlés először megszavazta az érvényben lévő működési szabályzat módosításait, majd megválasztotta a szakértői testület új tagjának *Porosz Mihályt*, illetve *Bera Józsefet* és *Ágoston Csabát* pedig póttagnak.

Az ezt követő szakmai napot *Kassai Ferenc*, BPMK-elnök, MMK-alelnök nyitotta meg, aki köszöntőjében felhívta a figyelmet a BPMK és a kérdésben érintett minisztériumok közötti szakmai együttműködésre, és a közlekedési munkacsoporthoz hasonló környezetvédelmi munkacsoport létrehozását szorgalmazta. A felvetéssel egyetértett az ITM Fenntarthatóságért Felelős Államtitkárságától *Tóth Andor* politikai főtanácsadó is, valamint megköszönve a kamara által felajánlott szakmai segítséget, egy kerekasztalfórum létrehozását javasolta. A szakmai nap folytatásaként a szakcsoport a bányászati hatóság képviselőivel az építési beruházások során kizoruló földtani közeg státuszának meghatározásával kapcsolatos kérdéseket vitatta meg egy kerekasztal-beszélgetés keretén belül a bányászati törvény, illetve a hulladékgazdálkodási jogszabályok szemszögéből.

70 éves a Közlekedéstudományi Egyesület

A 70 éves Közlekedéstudományi Egyesület jubileumi ünnepi elnökségi ülést tartott november 28-án. A jeles eseményt dr. Fónagy János, a KTE elnöke nyitotta meg, majd kerekasztal-beszélgetésekkel folytatódott a program a „KTE 70 évéről” és „Innováció a KTE-ben” címmel. A rendezvényen a BPMK-t *Kassai Ferenc* képviselte.

25 éves a MAÚT és a DOSZ

Fennállásának és működésének negyedszázados jubileuma alkalmából ünnepélyes fogadást tartott a MAÚT, a Magyar Út- és Vasútügyi Társaság november 28-án. A negyedszázados jubileumot a MAÚT több társadalmi és szakmai rendezvénnyel tette emlékeztetővé. Ezúton gratulálunk fennállásuk 25. évfordulója alkalmából, és további, sikerekben gazdag éveket kívánunk!

A Doktoranduszok Országos Szövetsége november 15–19. között tartotta a 25 éves jubileumi rendezvénysorozatot, melynek nyitóeseménye a Symbol Rendezvényközpontban tartott gála-rendezvény volt. Szabó Péter, a DOSZ leköszönő elnöke bejelentette: elkészült a 29 doktori képzést folytató felsőoktatási intézmény virtuális DÖK-irodája, amit a Digitális Jólét Programból valósítottak meg. A DOSZ elnöke beszámolt arról is, hogy a szervezet saját tudományos folyóiratot indít „Scientia et Securitas” néven. A szövetség tisztújító küldöttgyűlésén Molnár Dánielt választották meg új elnöknek. A Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara ezúton gratulál a DOSZ alapításának 25. jubileuma alkalmából, s további sikeres munkát kíván az új vezetőségének!

Jász-Nagykun-Szolnok

Országos Magyar Épületgépészeti Napok



Az országos rendezvény keretében épületgépész szakmai napot rendezett a megyei kamara Szolnokon november 26-án. A programot Miskolczi Sándor, az Épületgépész Szakcsoport elnöke nyitotta meg, majd az érdeklődők előbb a termálvíz 1930-as évekből komplex szolnoki hasznosításáról hallgattak előadást dr. Barcsik József arany okleveles gépészmérnök előadásában, majd az Almeva kéményrendszerek, az égéstermék hőhasznosítása, illetve a RIELLO márka bemutatására került sor. A program zárásaként a HILTI szerelőrendszerek hétköznapi és ipari alkalmazásába kaptak bepillantást a jelen lévő szakmagyakorlók, érdeklődő diákok.

Zala

Az Év Aranygyűrűs Mérnöke

Hadri Zsolt gépészmérnök a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán 1989-ben szerzett épületgépész üzemmérnöki diplomát. 1993 és 1995 között szintén a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán posztgraduális képzés keretében környezetvédelmi szakmérnöki diplomát szerzett, amely megalapozta részére a műszaki problémák komplexebb megismerését, megoldását. 1989. szeptember 1-től a Kőolaj-

és Földgázbányászati Vállalat (1991-től Mol) Dunántúli Műszaki Tervezési Osztályán kezdett el dolgozni mint tervezőmérnök. Itt kezdődött a műszaki tervezés iránti elkötelezettsége és a mai napig is tartó tanulási folyamat a szakma iránt. 1998-ban egy rövid időre a tervezési osztály megbízott osztályvezetőjeként végezte feladatait. 1999. január elsején megalakította a Pannon Mérnöki Iroda Kft.-t, melynek ügyvezetője. Az évek során – kollégáival karöltve – sok olaj-, gáz- és nehézszerkezetipari projekt tervezésében, megvalósításában vettek részt zömében belföldön, de külföldön is.

■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

Anyagmozgatógépek,

Építőgépek és Felvonók Tagozat

Közgyűlési határozatok

A tagozat november 22-én tartotta szakmai továbbképzéssel összekötött közgyűlését, melyen az 1071 fős tagság 21,7%-a vett részt. A közgyűlési határozatok között van néhány, ami szélesebb kör számára is érdekes lehet.

A közgyűlés egyhangú határozatban rögzítette, hogy a tagozatunkat érintő és jelenleg felnőttképzés keretében megszerezhető valamennyi OKJ-s képzésre (felvonószerelő, felvonó karbantartó-szerelő, építő- és anyagmozgatógép-kezelő, valamint emelőgép-ügyintéző) a jövőben is szükség van, ha csak nem akarjuk a jelentős nemzeti értéket képviselő emelő- és építőgépállományt a személyfelvonókkal együtt lerohasztani. Nem beszélve arról, hogy ezen berendezések megfelelő karbantartás és ellenőrzés nélkül előbb-utóbb teljesen használhatatlanná válnak, de előbb még balesetveszélyesek lesznek. Ez nem lehet az oktatás-korszerűsítés célja. Különösen szükség van a felvonók és mozgólépcsők karbantartását és ellenőrzését végző szakemberek megfelelő színvonalú képzésére. Nem véletlen, hogy a felvonó- és mozgólépcső-ellenőrök OKJ-s képzése felsőfokú végzettség meglétéhez kötött. Itt fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az ő munkájuk nélkül Budapest tömegközlekedése teljesen megbénulna. Mozdólépcsők nélkül a metrók üzemképtelenek.

A tagozat közgyűlése nem zárkózik el az oktatás átalakításától, de nem tud elfogadni egy olyan eljárást, amely a balesetveszélyes tudatos előidézését eredményezné. A közgyűlés egyhangú határozatban rögzítette, hogy azt is, hogy a tagozathoz tartozó valamennyi részterületen szükség van igazolt szaktudású tervezőre, szakértőre, felelős műszaki ellenőrré. Ezek ugyan részben jogosultság, részben pedig tanúsítás formájában rendelkezésre állnak, de a teljeskörűséget meg kell teremteni, és véleményünk szerint a közbeszerzési eljárások terjedése miatt az MMK egész szakmai területén. Ugyancsak egyhangú határozatban javasolta a közgyűlés, hogy a jövőben a mérnökgigazolványokon tüntessék fel a jogosultságokat és a tanúsítványokat, valamint azok lejárati idejét. (Az eltérő lejárati időket célszerű szinkronba hozni.) A mérnökgigazolvány pedig úgy működjön az építésügyi hatósági eljárásokban, mint egy bankkártya, mégpedig kizárólagosan, amivel a jogosultsággal való visszaélések lehetőségét ki lehetne zárni.

Némethy Zoltán tagozati elnök

Épületgépész Tagozat

Díjátadó

Az OMÉN alkalmából a szakmai szervezetek ismét átnyújtották szakmai elismeréseiket.

- Az Év Épületgépész Tervezője: *Balogh András*
- Az Év Épületgépész Oktatója: *Lenkovich László*
- Az Év Épületgépész Mérnöke: *Katona László*
- Az Év Épületgépész Kivitelezője: *Juhász Péter*
- Az Év Épületgépész Márkaképviselője: *Sziládi Sándor*
- A Magyar Épületgépészeti Koordinációs Szövetség által alapított Épületgépészetért Díj: *Borbély Tibor és dr. Szekeres József*
- A Magyar Épületgépészek Szövetsége által alapított Meszlényi Zoltán-díj: *Takács Gábor*, a Magyar Uszodatechnikai Egyesület elnöke
- Macskásy Árpád alkotói életműdíj: *dr. Halász Györgyné*
- Macskásy Árpád alkotói díj: *Lantos András*

Diplomadíjasok:

BSc-képzés: *Szöllősy Zsófia*; Létesítménymérnök MSc-képzés: *Páger Szabolcs*; Épületgépész MSc-képzés: *Fazekas Péter*

Egy szakmai hét margójára

Az idei OMÉN-sorozat előtt az MMK ÉgT és hat országos hatáskörű szakmai szervezet, illetve egyesület konzorciumi megállapodást kötött. A konzorcium így együttesen az épületgépészet minden szakterületét lefedi. Célnk ezzel az is volt, hogy a szervezői bázist szélesebb alapokra helyezzük, a mozgósító erő nagyobb legyen. (Az már most látható, hogy ezen a téren vannak tartalékaink.)

Arról tudok beszámolni, hogy 38 regisztrált rendezvénnyel indult a programsorozat. Szakmai workshopokkal, konferenciával, találkozókkal, találkozásokkal egyetemisták körében, találkozásokkal szakközépiskolások körében. Négy helyszínen került sor Épületgépészeti Múzeumsarok avatására. Voltak projektlatogatások, nyitott gyárkapuk és nyitott márkakereskedések, valamint sportrendezvények. (A részletes elemzésre, a sorozat kiértékelésére, a tanulságok levonására a közeljövőben kerül sor.)

Célnk a TALÁLKOZÁSOK rendezvényekkel változatlan: szakmai ismeretek és tapasztalatok átadása, belső kapcsolatrendszerünk erősítése, bizonyítása annak, hogy az épületgépész társadalom egy és oszthatatlan. Hitünk szerint ezáltal érdekérvényesítő képességünk is erősödik.

A regisztráció alapján az előző évhez képest jelentős az előrelépés. Akár elégedettek is lehetünk. Fontos azonban, hogy megelégedetté ne váljunk, mert az lendületvesztést okozhat. Madách szállóigévé vált mondata kissé átalakítva „A tett halála az elégedettség” lehetne. Ha sikerről beszélünk, akkor három „szereplőt” kell kiemelni. A támogató szakmai partnereket, a szervezőket és a résztvevőket, a közönséget! Ők a siker letéteményesei.

Köszönettel tartozunk a támogatóinknak, a szakmai partnereinknek, akik nélkül rendezvényeink soha nem jöhetnének létre.

Aztán a szervezők hite és lelkesedés nélkül szintén nincsenek találkozások! Köszönet kitartó munkájukért. Tapasztaltam, hogy emberfelettit tettek hónapokon át.

Köszönet a szaksajtónak, akik segítve a kommunikációnkat, aktív részeseivé váltak a szervező munkánkhoz! Köszönet azoknak, akik részvételükkel, aktív közreműködésükkel hitelesítették programjainkat. Köszönet tehát a résztvevő szakmagyakorlókknak és vendégeinknek!

Záró rendezvényünkön, az épületgépész bálon méltóképpen megünnepelethettük a szakma kiválóságait. De alkalom volt a szakmai évzárásra is, hiszen az adventi hetekbe lépve a szakma is alacsonyabb fordulatra vált, a családok „visszakapják” épületgépész tagjaikat. A határidők hajtotta mókuserékből kilépve a bál alkalmat adott a szórakozásra is. Tapasztalataim alapján ez jól sikerült!

Gyurkovics Zoltán, az MMK Épületgépészeti Tagozat elnöke

Hírközlési és Informatikai Tagozat

Együttműködési megállapodás

Az MMK és Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt. (NISZ) között együttműködési megállapodás jött létre. Az együttműködés célja: az informatika területén az egységes szemlélet létrehozása és az egymásra épülő folyamatok meghatározása, valamint ezek érvényesítése a gyakorlat/megvalósítás során. A NISZ részt vesz és támogatja az MMK-t az informatikai terület

- kamarai felvételi és minősítő rendszerének a kidolgozásában,
- kamarai képzésében, továbbképzésében,
- szakmai anyagok, módszertani ajánlások készítésében
- és rendezvények szervezésében.

A kamara pedig támogatja a NISZ-t az informatikai szakemberek kiválasztása, továbbképzése területén a gyakorlati szempontok/tapasztalatok feldolgozásában, valamint a képzésben és a minősítésben való érvényesítésben, és szakembereik kamarai rendezvényeken és képzéseken való szerepvállalásában.

Az együttműködési megállapodást az a Magyar Mérnöki Kamara részéről *Nagy Gyula* elnök, míg a Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt. részéről pedig *Bancsics Ferenc* vezérigazgató írta alá.

Vízgazdálkodási

és Vízépítési Tagozat

Könyvajánló

Az OVF Vízügyi Tudományos Tanácsának a *Jövőépítés a vízgazdálkodásban* című sorozatában a hazai vízgazdálkodás kiemelkedő tudósai foglalják össze az életművüket. Bemutatják, mivel és hogyan járultak hozzá a vízgazdálkodás jövőjének az építéséhez, tanulságul a jövőt építő új generációk számára. A most megjelenő kötet szerzője *Ijjas István*, a BME Vízgazdálkodási és Vízépítési Tan-székének professzor emeritusa, aki a még ma is alkotó pályáját nagy részben az egyetemen töltötte, mérnökgenerációk szakmai tudását és szemléletét formálta.

Részletes könyvbemutatónk a mernokvagyok.hu portálon.



A (kilences) felhő



Bodnár Balázs, az evopro systems engineering Kft. ügyvezetője

Elsősorban az amerikai kontinensen elterjedt kifejezés a háttérmentesen boldog, euforikus állapot leírására az, hogy a „kilences felhőn vagyok”. Eredete bizonytalan, de az elterjedéséhez nagyban hozzájárult a popzene, gondoljunk csak *George Harrison* vagy *Bryan Adams* ilyen című dalaira. Persze a magyar nyelvtől sem áll távol az ilyen kép, mert nálunk is szoktak a fellegekben járni azok, akik nagyon jól érzik magukat. De manapság más módja is van annak, hogy a felhőbe kerülünk.

A felhő alapú IT-szolgáltatások mögött egy elég egyszerű és viszonylag régen használatos ötlet áll: miért kellene minden alkalmazást a saját számítógépünkön futtatni vagy minden adatot ott tárolni, amikor annyi más számítógép is van még a világban. Tulajdonképpen a felhő jelenti a másik végletet a számítógépes spektrumban az egy darab önálló, hálózattól független munkaállomással szemben. A két véglet között viszont sok átmenet lehetséges.

Az idei év során mi is eljutottunk oda, hogy elindítjuk a felhőbe költözésünket egy hibrid megoldás bevezetésével, pedig nálunk eddig sem egy egyszerű számítógépes környezetről beszéltünk. A felhasználói számítógépek mögött komoly, redundáns, virtualizációt használó szerverpark dolgozott, a központi tárhely is kellően nagyméretűnek tűnt, és rendszer-adminisztrátor munkatársaink otthonosan mozogtak ebben a környezetben. Rendben működtek az alkalmazások, a biztonságos távoli hozzáférés. Mégis úgy éreztük, muszáj váltani, és erre több ok is rávezetett minket.

Ha a pénzügyi szempontokat nézzük, felmerül a kérdés, hogy akar-e a cég évről évre komoly összegeket a számítógépes infrastruktúrája megújításába fektetni úgy, hogy azt a csúscapacitás lefedésének igényére kell méreteznie. Nem lenne egyszerűbb a tényleges felhasználás alapján havonta fizetni? A felhő támogatja ezt a rugalmasságot. Hasonló szempont volt a rendszereink karbantarthatósága. Az alkalmazások verzióváltása nem kevés pluszmunkát jelent a rendszer-adminisztrátorok számára. A felhőben ezt központilag megoldják, és mindig a legújabb támogatott verzió fut. Ezenkívül olyan alkalmazások váltak hozzáférhetővé számunkra, amelyeket korábban nem is ismertünk, de jelentősen javítják a szervezetben belüli és a külsős szervezetekkel való együttműködés lehetőségét. Végül is egy hibrid megoldás mellett tettük le a garast, és a központi alkalmazások (levelezés, kommunikáció, internet) nagy részét felhős környezetbe vittük, viszont az ada-

ink egy részét továbbra is lokálisan tároljuk és kezeljük. Egy ilyen nagy lépés megtétele során fontos érezni a biztonságot is, hogy később nem kerülünk esetleg teljesen kiszolgáltatott helyzetbe azért, mert minden adatunkat valahol a világ másik végén, általunk nem ismert helyen tárolják.

A mérnöki alkotómunkához különböző szoftverek támogatását vesszük igénybe, és ezen szoftverek gyártói is a felhő irányába fordultak. A hatalmas számítási kapacitás, a bárhol-nan elérhető és közösen kezelhető adatállományok, a platformkorlátok kiküszöbölése olyan rugalmasságot nyújt, amire korábban nem volt lehetőség. A legnagyobb fékezőerő itt is a biztonság kérdése volt, mert ki akarná sok fejlesztője elvégzett munkáját „közkinccsé” tenni? De az elmúlt évek pozitív tapasztalatai áttörték ezt a korlátot, és mostanra gyakorlatilag minden CAD-rendszert fejlesztő cég ajánl felhőben futtatható verziót. Várakozásom szerint a felhő által nyújtott hatalmas számítási kapacitás leginkább a szimulációs környezetek futtatását fogja megkönnyíteni. Felhős megoldással pillanatokon belül a világ legerősebb munkaállomása mellé „ülhetünk” a böngészőn keresztül, ahol akár valós időben kaphatjuk meg a szimulációnk eredményét.

Ha már a kilences felhő eufóriájáról beszéltem, érdemes pár szót szólni a nem annyira felhőtlen boldogságra is, amely egy böngészőben megjelenő CAD-környezet futtatása járhat. A fejfájás elkerülése érdekében folyamatosan megbízható internetkapcsolatra lesz szükségünk, és megfontolandó, hogy a szokásos aszimmetrikus le- és feltöltési sávszélesség helyett szimmetrikus vonalra váltsunk. A papíralapú világban a múltból tárolt adatok a környezetünkől vették el a helyet, a digitális adatok nem csökkentik az életterünket, de a pénztárcánkat jelentősen tudják fogyasztani a kifizetett szolgáltatási díjakon keresztül, így takarításra, selejtezésre itt is szükség lesz. Az irodai IT-környezet kapcsán előnyként emlegetett automatikus szoftverfrissítések alkalmazása a CAD-szoftverek világában pedig nem annyira egyértelmű, mert egy projekt végéhez közeledve, a tervek leadása előtt nyakunkba kapni egy frissítést, és utána esetleg keresgélni, hogy mi hogy működik az új verzióban, jelentős késéseket okozhat.

Azt azért nagy biztonsággal kijelenthetjük, hogy a kocka el van vetve, mindannyian elindultunk egy úton a felhő felé. Nem szabad egyszerű felhőmigrációban gondolkodni, megtartva a régi, esetleg már elavult alkalmazásverziókat. Fel kell mérni a lehetőségeket, amelyek ki tudják használni a felhős környezet nyújtotta előnyök teljes készletét, tovább automatizálva a meglévő folyamatainkat is. A nálunk felmerülő dilemmák bizonyára más cégeknél is előkerültek, vagy előbb-utóbb előke-rülnek. A válaszok hangolásában, az előrehaladás ütemében lesznek különbségek, de az irány ugyanaz lesz.

Kerekasztal-beszélgetés a mérnöki tervezés jövőjéről és a BIM-búvöletről

Szemléletváltás és oktatás

A ma már mindenki számára elérhető modellalapú tervezés néhány éven belül rutinná, készségszintűvé is válhat a hazai építési beruházások és mérnöki projektek végrehajtása során, a Big Data és az érzékelők használatának terjedése pedig tovább gyorsíthatja a BIM-megoldások térnyerését. Mindehhez azonban nem elegendő az építőipar szárnyalása, a mérnöki eszközállomány korszerűsítése, szemléletváltásra és színvonalas oktatásra is szükség van – hangzott el azon a kerekasztal-beszélgetésen, amelyen a tervezőszoftverek forgalmazói vettek részt.

zások, amelyek ugyan kevesebb szoftverlicencet vásárolnak, ám sokan vannak.

Eleméry Gábor: Szakterületünk mindig is egyfajta indikátora volt a magyar gazdaságnak: amikor beruházási boom van, az mindig építőipari fellendüléssel jár együtt, ez pedig akkor lehetséges, ha előtte a mérnökök elkészítik az építmények, létesítmények, infrastruktúrák terveit. Ha a mi üzletmenetünk pörög – ez most tényszerűen és jelentősen így van –, az azt jelenti, hogy a tervezők és a kivitelezők is dúskálnak a feladatokban, és GDP-növelő, komoly beruházások zajlanak szerte az országban.



Dubniczky
Miklós

BESZÉLGETŐTÁRSÁK:

Eleméry Gábor (Allplan)

Eördögh Imre (Techdata, Autodesk)

Sabathiel Balázs (HungaroCad)

Reicher Péter (Graphisoft)

– Mekkora nőtt idén a modellalapú tervezési eszközök hazai forgalma, illetve jellemzően kik ruháznak be és mennyit korszerű szoftverekbe, illetve oktatásba?

Eördögh Imre: Az építőipar dinamikus teljesítménye szoftverszinten is jól látható. Az egy-két licenccel felhasználók, azaz a kis létszámú tervezőirodák és mérnökcégek ugyanúgy fejlesztették eszközállományukat, mint a húsz-ötven szoftverlicenccel rendelkező nagyobb vállalkozások. Az elmúlt időszakban ráadásul érzékelhetően nőtt a tervezőszoftverek jogtisztaságának használata is. A cégek egy része pályázati források – jelesül az ITM építőipari vállalkozások technológiai korszerűsítésére és hatékonyságnövelésére kiírt hárommilliárd forintos keretösszegű pá-



Sabathiel Balázs és Eördögh Imre

lyázata – révén, más mérnökirodák pedig saját tőkéből finanszírozva modernizálják munkafolyamataikat.

Sabathiel Balázs: 2018-ban negyven százalékos növekedést mértünk az építőipari szoftverek értékesítésében, idén pedig már százszázalékos bővülésnél tartunk, s még nincs vége az évnék. A legnagyobb ügyfelek a nagy- és közepes méretű mérnökcégek, ezek azonban a teljes éves forgalmunk mindössze tíz-húsz százalékát adják, a többit a kis létszámú vállalko-

Reicher Péter: Napjainkban már szinte minden tervezőiroda rendelkezik valamilyen BIM-szoftverrel, ám még mindig meg lehetőségen nagyarányú az illegális szoftverhasználat. Ezért a négy legnagyobb szoftvergyártó és -forgalmazó cég – amely lefedi a magyar piac 96 százalékát – közösen kezdeményezte, hogy az ÉTDR-be bekerüljön egy olyan rubrika, ahol a tervekészítéshez felhasznált szoftverek tisztaságára kérdez rá a rendszer. Egy értéktel-remtő építészeti-mérnöki környezetben,

ahol a terveire, alkotásaira mindenki büszke, illene jogtiszta szoftverekkel dolgozni. A piacunkon egyértelműen látszik egy másik fontos paraméter: a korábbi időszakhoz képest duplájára emelkedett a szoftverbérlések száma. Amikor az építések már nem vásárolják a szoftvereket, hanem azokat projektalapon bérlik, arra következtünk, hogy az ágazatban kezd lecsengeni a beruházási boom.

– Általános mérnöki tudás kell, hogy legyen a modellalapú tervezés, vagy elegendő a mérnökirodáknak egy-egy BIM-specialistát kiképezniük?

Sabathiel Balázs: Érdemes úgy megközelíteni a kérdést, hogy a BIM-nek nemcsak a mérnöktársadalomra van hatása, hanem a teljes építőipari ágazatra is. Külön kell választanunk ugyanakkor azokat, akik felsőfokú tanulmányaik keretében hallanak az épületinformációs modellezésről azoktól, akik már nem mérnökhallgatók,

hogy a saját BIM-szintű tervezési folyamataikra kiképezzék a munkatársaikat. Egy nagyobb vagy közepes méretű vállalkozásnak nyilvánvalóan van kapacitása arra, hogy a digitális kompetenciák fejlesztésére saját képzési tervet alakítson ki. Nagyon gyorsan készpénzre, azaz piacképes tudásra váltható oktatásra van szüksége minden szereplőnek.

Ördögh Imre: Vannak, akik „csinálják” a BIM-et, és vannak, akik „használják”. Előbbiek csoportjába tartoznak a BIM-menedzserek, de ide sorolnám az építészeket és a szakági tervezőket is, a felhasználók csoportjába pedig azokat, akik a BIM-moddal kijövő adatokkal dolgoznak – építetőkötől, beruházóktól kezdve mindenki, aki az adott projekten dolgozik. Valamilyen szinten az építési ágazat minden szereplőjének konytania kell a digitális technológiához, és értenie, mi is az a BIM valójában.

Eleméry Gábor: Létezik egy olyan közvélekedés, hogy a BIM csak nagy-

azért, mert érzik ennek a tervezési módszernek az előnyeit.

Reicher Péter: A BIM széles körű elterjedésének hazai gátja ma egyértelműen az oktatás hiánya. A BIM voltaképp egy digitális építőipari adatbázis, amiben benne van a geometria, benne vannak az attribútumok, méretek, anyagmennyiségek és leírások. Ez kétségkívül bonyolult. Az imént beszéltünk arról, hogy BIM-szoftvere lényegében már mindenkinek van. De akkor miért nem használják ezeket az eszközöket a mérnők? Mert bonyolult, összetett és integrált. Milyen skillekre, miféle képességekre van szükség ahhoz, hogy valaki használni tudja a BIM-et? A cél az, hogy az építőiparban ezzel az eszközzel pénzt és időt spóroljunk meg, hatékonyabban, jobb minőségben dolgozzunk, illetve csökkentjük a rizikókat. Ahhoz azonban, hogy a célokat elérjük egy mindenki számára elérhető, ám bonyolult szoftverrel, tudásra és szemléletváltásra van szükség. A mérnök-képző intézményekben elsajátítható általános szaktudás adott, hiányzik viszont néhány alapvető készség. Hiányzik a mérnőkök tökéletes angol szakmai nyelvtudása, noha ez napjainkban már minimumkövetelménynek számít. Hiányzik továbbá a kommunikációs készség. Nemcsak a többi szakág képviselőivel muszáj informatikai alapokon együttműködni vagy egyeztetni, hanem a finanszírozóval, befektetővel, beruházóval, az állampolgárokkal és a döntéshozókkal, a kivitelezőkkel és az üzemeltetőkkel is. Szerintem ebben bőven lenne még hová fejlődni. És nem utolsósorban hiányoznak a digitális készségek. Korunkban már úgy működik egy mérnök, hogy ha a repülőtéren van másfél órája, a mobilkészítőkön bejelentkezik, és lehívja a terveit, dolgozik rajta, kommunikál a projekt többi szereplőjével, majd becsekkolás előtt kikapcsolja a gépét, és utazik. Ezeket a készségeket szerintem az alapképzésbe kellene betenni. Ha valaki a neten rákeres a „BIM BSc”-re, azt látja, hogy már a wrocławi egyetemen is szererezhető mérnöki diploma ezen a területen.

– Kinek mi a dolga a BIM-képzésben? Mit tehet a felsőoktatás, a mérnöki kamara, és mit tehetnek a mérnökcégek vagy a szoftvergyártók?

Reicher Péter: A navarrai egyetemen, amely a 280. helyen áll ma a felsőoktatási intézmények világranglistáján – a mi



Reicher Péter

esetleg nem is diplomások, de mindennapos tevékenységük során muszáj foglalkozniuk a BIM-mel. Mindkét réteg képviselőinek korszerű tudásra van szükségük – legyenek tervezőmérnökök, beruházók, műszaki ellenőrök vagy épp vasbetonszerelők. A műszaki egyetemek elsősorban általános tudásra készíthetik fel a jövő szakembereit, de roppant lényegesnek tartom, hogy a graduális képzésben részt vegyennek a szoftverfejlesztők és -forgalmazók, illetve a mérnökcégeknek is az a feladatuk,

beruházások és gigaprojektek esetén megtérülő befektetés, és kizárólag azok foglalkozzanak vele, akik hatalmas fejlesztéseket hajtanak végre, míg az apró mérnökirodák munkafolyamataiban erre egyáltalán nincs szükség, mert nem nyújt semmiféle előnyt. Ez nem egészen így van. Azok a mérnökirodák, amelyek elkezdtek BIM-filozófia szerint dolgozni, ma már nemcsak a nagy volumenű, hanem a kisebb projektjeiket is ennek szellemében hajtják végre, egyszerűen

Műegyetemünk a hétszázvalahányadik –, a képzés úgy néz ki, hogy az első évben kéthetes workshopon magyarázzák el a hallgatóknak, hogy ugyanazokat az eszközöket, amiket eddig videójátékokra használtak, hogyan tudják alkotómunkára, például mérnöki rajzolásra használni. A második évfolyam során akadémiai tudást biztosítanak, PPT-fóliákról mesélik el, mit jelent a BIM, harmadik évben pedig rendszerspecifikusan, szoftvereken tanulnak dolgozni. Akkor kapnak BSc-oklevelet, ha ezt a három évet így végigtöltik, s ha szerdán kikerülnek az egyetemről, csütörtökön versenyképes tudással tudnak beülni valamilyen mérnökirodába. Az MSc első évében integrált tervezést tanulnak, ötödik évben pedig a BIM segítségével rakják össze a téziseiket. Nyugat-Európában mindössze négy-öt év, mire a technikai-műszaki újdonságok átszivárognak a felsőoktatásba, nálunk ez tíz évtől kezdődik, ezért aztán a mérnököknek, a szoftvergyártóknak vagy a mérnöki kamara kezdik továbbképezni a tervezőket.

Sabathiel Balázs: Érdemes még hozzátenni: jelenleg a technológiai tudás felezési ideje a világban öt esztendő. Vagyis bármilyen korszerű mérnöki tudás ennyi idő alatt évül el. Ezért nagyon át kellene gondolni, mit is kellene a felsőoktatásban oktatni. Vannak jó kezdeményezések, ilyen például a BME Építőmérnöki Karán 2020 februárjától induló BIM-szakmérnöki képzés. De elengedhetetlen, hogy elérhető legyenek a piacon gyors, naprakész tudást biztosító, megfelelő minőségű képzések. Egyébként az egész oktatási rendszerrel szemben az a jövőbeli hipotézisünk, hogy az élethosszig tartó tanulás lesz a meghatározó. Nem elég a mérnöki diploma, a jövő szakembereinek pár éves rendszerességgel új és új tudásokra kell szert tenniük. Kérdezted a mérnöki kamara szerepét: szerintem a köztestület egyik legfontosabb feladata a mérnöki hivatás népszerűsítése.

Eleméry Gábor: Beszélgettem műegyetemi oktatókkal, akik azt mesélték, hogy a tananyag, amiből oktatniuk kell, több évtizede változatlan. Létezik tehát egy jól bevezetett, standard törzanyag, amit a hallgatók fejébe kell tölteniük, miközben sorra jönnek az új technológiák, s a legnagyobb dilemmát az okozza, hogy mi az, amit a régi tananyagból el kellene már hagyni, hogy a helyére be tudják emelni a korszerű ismereteket. S itt látom a fejlődés egyik akadályát: nincs az egyetemeken olyan



Eleméry Gábor: „A régi módszereket már nem kellene oktatni”

grémium, amely felelősséggel ki tudná mondani, hogy régi módszereket már nem kellene oktatni, nagyobb szerepet kell adni az újdonságoknak, amik versenyképessé teszik a jövő mérnökeit. Én is az élethosszig tartó tanulásban látom a jövőt, és eszembe jutott egy gondolat, ami nem a sajátom, olvastam valahol. Két mérnökiroda vezetője beszélget, az egyikük panaszkodik: „Képzeld, öregem, mi lesz itt, ha pénzt és időt nem kímélve kiképzem az embereimet, aztán lelépnek, és itthagyják céget.” Erre a másik azt mondja: „De képzeld el, mi lesz akkor, ha nem képezed ki őket, és maradnak...”

– Itt kopogtat az ajtón az az idő és az a követelmény, amikor a közpénzből megvalósuló építési projekteknél, bizonyos értékhatár fölött alapelvárás lesz az információs modellezés, azaz a versenyeljárások kiírásaiban is szerepelni fog a BIM-es tervszolgáltatás kritériuma.

Eleméry Gábor: Ha megfelelő szakértelemmel készülnek ezek a kiírások, akkor ez egy előremutató dolog. Ugyanakkor láttunk már nem egy olyan közbeszerzést, ahol a feltételrendszer része volt, hogy a tervszolgáltatás BIM-ben készüljön, majd pedig részletezték, hogy ezt olyan automatikus együttműködésben képzelik el, amire ma még egyetlen szoftver sem képes. Ennek ellenére valaki ezt a projektet is elnyerte, mert megígérte, hogy ezen elvek szerint fogja elvégezni a munkát, miközben mindenki tudta, lehetetlen az egész. Például olyan igény merült fel, hogy ha bármilyen

geometriában, az azonnal és automatikusan, emberi beavatkozás nélkül átárazódik a költségvetésben. E megoldás bizonyos csírái persze már léteznek, de ma még egyetlen építőipari szoftver sem képes erre.

Sabathiel Balázs: Örülünk kell annak, hogy a versenyeljárásokban meg fognak jelenni a BIM-elvárások, hiszen ez mindenképpen előrelépés, de hogy a követelményrendszert pontosan milyen specifikációk mentén fogják kidolgozni, még egyikünk sem tudhatja. Fontos, hogy a BIM alkalmazásával transzparenssebb közbeszerzések és beruházások valósulhatnak meg, hogy pénzt és időt tudjunk spórolni, jobb minőségben és hatékonyabban dolgozzunk. Egyébként láttunk már kiváló BIM-es tervezési kiírásokat is, nekünk az a dolgunk, hogy a magunk eszközeivel ezeket támogassuk.

– Mi a helyzet a BIM sokat emlegetett szabványosítási folyamatával? Részt vesznek egyáltalán ebben a magyar mérnökök?

Reicher Péter: Szerencsére nem kell kullagnunk senki után, Magyarország aktívan részt vesz az EU kétszintű szabványosítási folyamatában. 2019 májusától kötelező az az első két ISO-szabvány – 19650-1 és a 19650-2 –, ami BIM-standardként vonatkozik a magyar piacra is, vagyis már érvényes MSZ ISO-szabvány. Várhatóan év végéig megjelenik a régóta várt európai uniós szabvány is, aztán még sok-sok olyan részletszabályozás születhet, ami végül egy építőipari digitális adatbázis használatát segítheti a hazai piacon.



„A BIM alkalmazásával transzparensabb közbeszerzések és beruházások valósulhatnak meg”

– A BIM-en kívül milyen fejlesztési irányok alakítják a tervezőszoftverek piacát?

Sabathiel Balázs: A fejlesztések legnagyobb mozgatóereje az a gondolat, hogy az építőipar különféle szereplőit a lehető leg-tökéletesebb platformokon kapcsoljuk össze, vagyis úgy tudjuk a BIM-módszerekkel egységesen kezelni az adatokat, hogy azt a nulla fázistól, a koncepcionális fázistól az üzemeltetésig, sőt, a bontásig használhasuk, mindenki ebben a rendszerben dolgozhasson, s minden szereplőt ide tudjunk becsatolni. Ebben a felhőalapú együttműködési platformok fejlesztése fontos irányvonal, és az, hogy összegyűjtött adathalmazokat, a legkorszerűbb technológiákat – mesterséges intelligencia, tanuló algoritmusok, Big Data analitika – felhasználva tudjon minden egyes szereplő a maga számára hasznos információkat kinyerni. Az Autodesk platformokon ezek fejlesztésébe és tökéletesítésébe ömlik a legtöbb forrás.

Eördögh Imre: Ha technológiákról beszélünk, szerintem a legfontosabb trend ma az automatizálás, és a BIM-nek is az ad majd egy óriási lökést a közeljövőben, ha az automatizálás az építőiparban is igényként jelenik meg. Az autókban egyre több szenzor, érzékelő működik, már szinte minden funkció automatizálva van, a karunkon okosórák mérnek és naplózhatnak bizonyos tevékenységeket, fiziológiai adatokat. Ezekhez könnyű hozzászokni, ezért előbb-utóbb az otthonunk is ilyen okosotthonok lesznek. Már nem ritka, hogy lakásokban automatizált gépészeti – fűtési, hűtési – és világítástechnikai vagy árnyékolóberendezések működnek,

amiket távolról, mobiltelefonról is vezérelhetünk (IoT – Internet of Things technológia). Az építőipar meglehetősen konzervatív ágazat, ami elég lassan reagál a piaci trendekre, ugyanakkor az intelligens vagy okostechnológia alkalmazásai az épülettervezés és kivitelezés területén már nem csak jelen vannak, hanem egyre nagyobb szerepet játszanak. Néhány éven belül a BIM-szoftverek kezelése készség szintűvé válhat, a Big Data és az érzékelők használatának terjedése pedig tovább gyorsíthatja a BIM-megoldások térnyerését.

Eleméry Gábor: Az az óriási különbség a gépipar és az építőipar között, hogy utóbbi produktuma helyhez kötött és kevés kivételtől eltekintve egyedi, szemben mondjuk az autógyárak sokezeres, milliós darabszámával. És itt hoznám be az építőipari előregyártást mint nagyon lényeges és izgalmas új trendet. Az építőipar is igyekszik üzemben belül előre gyártani minél nagyobb és minél összetettebb, mégis egyedi szerkezeteket. Ázsiában ez már nagyon elterjedt, s közelít Európa felé. Magyarországon azonban le kell bontani azokat a régi rossz reflexeket, hogy az előregyártás egyet jelent a csúf panelházakkal, otromba betonszerkezetekkel, és meg kell érteni: ez egy nagyon korszerű és precíz építési technológia, amivel roppant hatékonyan lehet dolgozni.

– Viszonylag új jelenség az építőipari mobil applikációk terjedése. A nagy mérnöki szoftverfejlesztők hogyan látják ezt a piacot?

Reicher Péter: Helyi feladatokra, néhány funkciót lefedő folyamatokra nagyon jó

megoldásokat kínálnak az applikációk, amik egyfajta átmenetet is jelentenek a papíralapú helyszíni kivitelezésnél a korszerű mobil eszközök használatára.

Sabathiel Balázs: Óriási piaci lehetőség van előttük. A kulcs szerintem az, hogy keletkezik egy nagy rakás adat, amit a tervezési fázisokban halmoznak fel a különböző szakágak képviselői, majd ezen információk átkerülnek a kivitelező alvállalkozóihoz, s nagy kérdés, ki és hogyan fog majd ezekből dolgozni. Igazából az applikáció jó lenne a műszaki ellenőrnek, az építésvezetőnek, a művezetőnek, a melósoknak, mindannyiuknak hasznos, hiszen olyan információkat tartalmaz, amiket akkor is tudnak értelmezni, ha nincs egyetemi diplomájuk. Rengeteg ilyen, egyszerű folyamatokat automatizáló szoftver létezik már a piacon. Az ideális az lenne, ha egyetlen helyen tudnánk tárolni az adatokat onnantól kezdve, hogy elkezdünk gondolkodni egy projektről, elkezdjük modellezni és tervezni, s innen tudnánk minden jogosult bármilyen mobil eszközön – telefonon, tableten – használni, és persze akkor, amikor épp szüksége van rá.

– Mi határozza majd meg a tervezési piacot az előttünk álló időszakban?

Reicher Péter: Értékláncok fogják megmutatni azt, hogy ha változni fog a piaci környezet – márpedig ahogy a beszélgetés elején említettem, ennek már látszanak a jelei –, akkor hogyan képesek együttműködni a tervezőirodák, egy stagnáló vagy recessziós időszakban milyen hatékonyságnövelő vagy versenyképességi menedzsmentdöntéseket hoznak.

Sabathiel Balázs: Szemléletváltásnak kell végbemennie a munkáltatóknál, s nemcsak Magyarországon, hanem globálisan is, mert még mindig uralkodó az az elavult szemlélet, hogy egy cég versenyképességét, nyereségességét leginkább úgy lehet növelni, ha a költségeken faragnak. Ez ma már nem működik. A humán erőforrás technológiai képzésére kell többet fordítani, azaz maximálisan ki kell tudni képezni a dolgozóimat ahhoz, hogy egyre többet és többet tudjanak termelni, hiszen akkor alacsonyabb létszámmal is többet produkálhatunk, magasabb profit mellett. És akkor jöhet piaci visszaesés, netán újabb gazdasági válság, ha valaki jól felkészült csapattal, jól képzett szakembergárdával áll egy ilyen helyzet előtt, annak nagyon jó esélyei lesznek a túlélésre.

Technológiai áttörés

A BIM szerepe a hídépítésben



A hídépítés különleges követelményeket támaszt a BIM munkamódszerének alkalmazásával kapcsolatban. A német Szövetségi Közlekedési és Digitális Infrastruktúra Minisztérium (BMVI) digitális tervezési és építési irányelve előírja, hogy 2020-tól kötelező lesz az összes állami infrastrukturális projektre vonatkozó pályázat kiírásánál a BIM szerinti munkamódszer megkövetelése.



Eleméry Gábor,
Tangens Kft.
– magyar Allplan-
képviselő

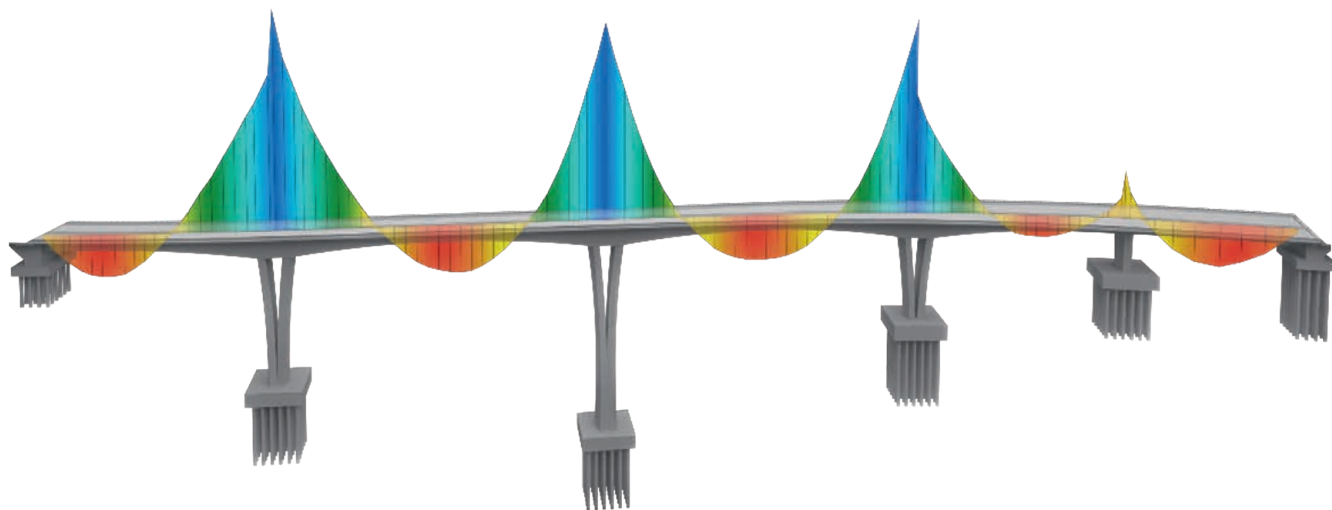
A BIM alkalmazásakor a különféle szakági tervezők és kivitelező vállalkozók által végzett komplex munkafolyamatok időbeli összehangolására van szükség a teljes építési projektnél. A BIM elsősorban információcserét, adatokra vonatkozó geometriai és adattartalmi követelményeket, valamint az ezekből következő munkafolyamatok változását jelenti. A hídépítések

sajátossága egy pontszerű építmény létrehozásával összehasonlítva a meglehetősen komplex geometriában rejlik, amelynek elemei a nyomvonal mentén folyamatosan változnak. Az úttengely utólagos módosulásai a híd teljes geometriai átalakulását eredményezik. A hatékony BIM-tervezés ezért hossz- és keresztmetszvényekkel vezérelt paraméteres modellezést igényel.

Open BIM a hidakhoz: IFC Bridge

A különböző szakmák és különböző szoftverek közötti adatcsere megteremtése és a munkafolyamatok összehangolásának megkönnyítése érdekében a building-

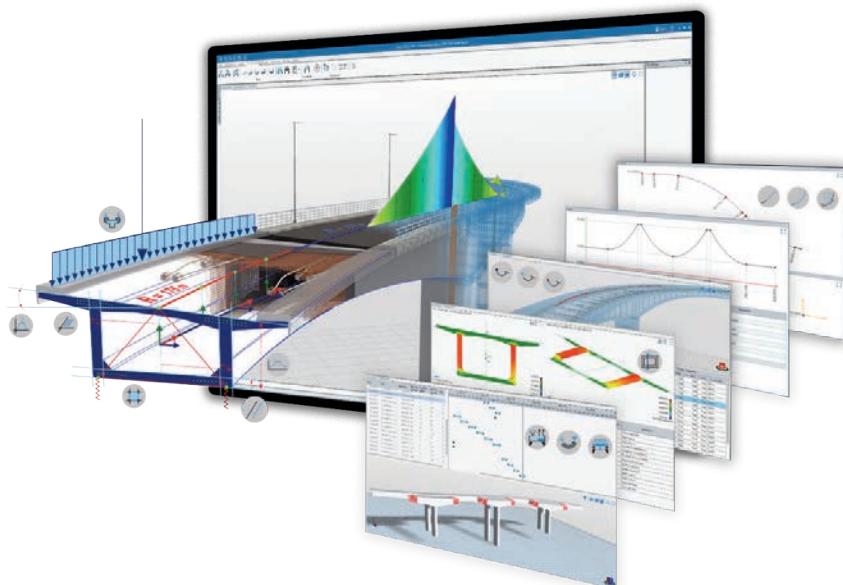
SMART fejlesztette ki az IFC (Industry Foundation Class) adatformátumot. Ami hiányzott a korábbi IFC-verziókból, az a nyomvonalas létesítmények, például hidak kezelése, különösen a tengely menti geometriai változások paramétereinek leírása volt. Ez utóbbi az IFC 4.1 óta elérhető, amelynek alapján alkalmazásspecifikus kiterjesztéseket fejlesztettek hidak, alagutak, vízi létesítmények, vasúti és közúti pályák építéshez. Az IFC Bridge az IFC hidakra alkalmazható kiterjesztése, amelynek célja a híd műszaki tartalmának és geometriájának részletes leírása. Kétéves, gyorsított projektben valósították meg nemzetközi résztvevők (Kína, Németország, Franciaország, Skandinávia és az USA) együttműködésével. A következő felhasználási eseteket vették figyelembe: meglévő helyszín modellezése, a legfontosabb közúti és vasúti paraméterek integrálása, műszaki vizualizáció, szakági koordináció és ütközések észlelése, 4D építési szimuláció, mennyiségi meghatározás, építési folyamat figyelemmel kísérése, a tervezett és tényleges állapot összehasonlítása, vagyionkezelésbe adás,



átvitel geoinformációs rendszerbe térbeli számítások céljából, referenciamodell meghatározása.

Mit hoz a közeli jövő?

Az IFC-bővítési projekt korlátozott időkerete és a feladat rendkívüli összetettsége miatt néhány felhasználási esetet nem tudtak figyelembe venni: teljes modell-logika meghatározása, statikai számítás, a szabványoknak való megfelelés ellenőrzése, tervdokumentáció létrehozása, valamint az előgyártás és beszerelés. A building-SMART azonban hangsúlyozza, hogy ezeknek az eseteknek az ideiglenes elhagyása semmiképp sem zárja ki az IFC Bridge későbbi kiegészítését. Az IFC Bridge és az egyéb, még fejlesztés alatt álló speciális fejlesztések integrálódnak a közelgő IFC 5 verzióba. Addig azonban a hidakra vonatkozó kiterjesztés már önmagában is elérhető.



Technológiai áttörés

Eddig két BIM-munkafolyamat volt elképzelhető a hídépítésben. Az elsőben a tervezőmérnök a szerkezet erőtani jellemzői szerint létrehoz egy statikai modellt, amelyet ezután konstrukciós modellé alakítanak át – ez „a forma követi a funkciót” módszer. A második út az ellenkező irányba halad: a koncepció megalkotója egy geometriai modellt készít a projekt keretfeltételeinek meghatározása szerint, amelyből a statikus mérnök számítási, analitikus modellt készít. Mindaddig – különösen a hídépítésnél – a komplex geometriát hiba nélkül nem lehetett könnyedén átalakítani számítási modellé. Az új technológiai áttörés során az Allplan Bridge 2020 fejlesztőinek először sikerült automatikusan

a statikus modellt a geometriai modelltől származtatni. A közelítés a Bernoulli-gerendaelméleten alapszik, amelyet kibővítettek annak érdekében, hogy a keresztmetszet változásait is figyelembe tudják venni. Ezen túlmenően az időfüggő hatások, azaz a kúszás, a zsugorodás és az ernyedés nemlineáris számítása szabvány-előírásoknak megfelelően történik. Mindez azonban nem egy „fekete dobozban” zajlik, hanem teljesen áttekinthető marad a mérnök folyamatos ellenőrzése alatt, és például eldöntheti, melyik hídelemeket vonja be a teherhordó szerkezetek körébe, s melyek képeznek csak terheket. Így az Allplan Bridge 2020 a világ első teljesen integrált megoldása, amely közös paraméteres modellt használ mind a statikus számításhoz, mind a geometriai tervezéshez.

Maximális hatékonyság

A teljesen integrált paraméteres modellezés eredményeként a tervezési idő, a ráfordított munka, a precizitás és a hibacsökkentés terén új optimum érhető el. Például az úttengely változásának hatásai, amelyek korábban a teljes modell fázisú újratervezésével jártak, ma már nem jelentenek problémát. Ha a paraméterek megváltoznak a nyomvonalon, az összes hídelem – beleértve a statikus modellt is – automatikusan követi a módosulásokat. Ezzel a BIM már a hídépítésben is végre azt teszi, amit tennie kell: maximális hatékonyságot biztosít.

(Vanja Samec cikke nyomán – blog.allplan.com)

Az adatok egységes kezelésének jelentősége

Infrastruktúra és BIM

Napjainkra a magyar mérnöktársadalom jelentős része hallott már a BIM-ről, vagy a munkája során használ is BIM-szemléletmódú folyamatokat. Azonban sokan az épületekhez kötik a BIM-es tervezési, kivitelezési és üzemeltetési folyamatokat, ami persze nem meglepő, mert az épületek esetében kezdték ezeket először alkalmazni. Felmerül a kérdés: lehetséges az infrastruktúra-projektek „BIM-esíteni”? A válasz határozottan igen!



1. ábra: Az M30 B szakasz részlete (szoftver: Autodesk InRoads)

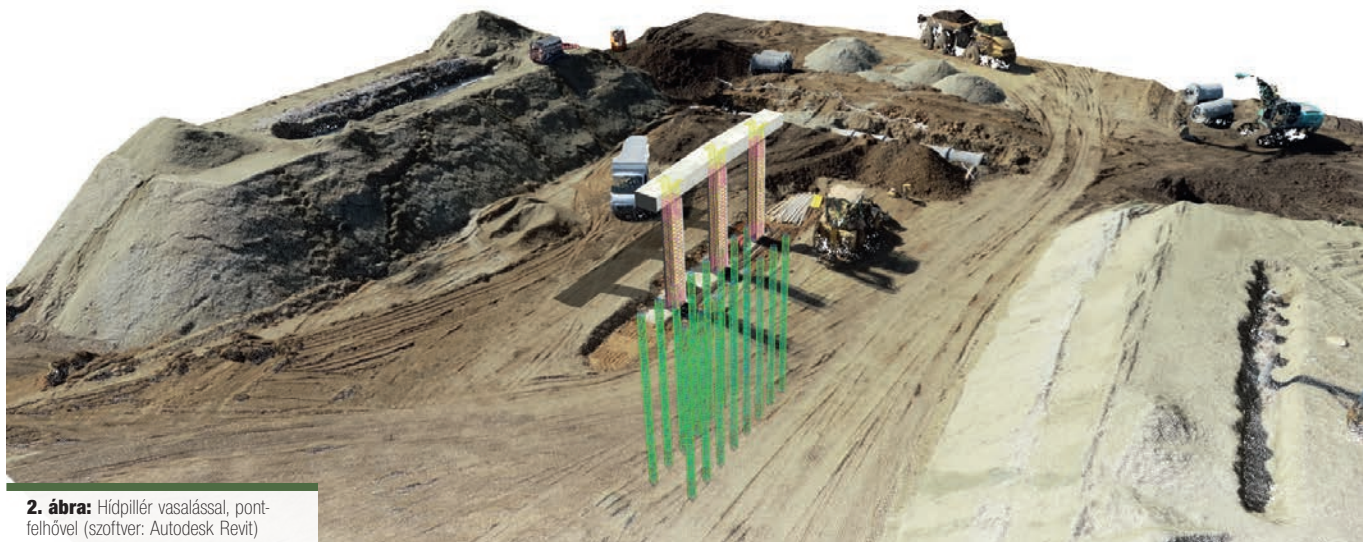
**Lesó Árpád építőmérnök,
BIM-tanácsadó
Kathy Dávid építőmérnök,
BIM-tanácsadó**

A digitalizáció rohamtempójú fejlődése – mind szoftveres, mind hardveres oldalról – lehetővé teszi a különböző iparágak fejlődését, ez alól az építőipar sem lehet kivétel. Lényegében tehát minden innovatív

tervezést, kivitelezést, üzemeltetést segítő módszerre tekinthetünk BIM-ként. Nézzünk is erre néhány példát egy hazai infrastruktúra-projektből.

Jellegét tekintve egy autópálya vagy vasútvonal felújítási/építési projekt jellemzően hosszú kilométereken átszelő vonalas létesítmény, megtűzdelve pontszerű objektumokkal (hidakkal, aluljárókkal stb.). Ebből kifolyólag számos résztvevője

van az időbeli lefolyását tekintve is jelentős projektnek, és előfordul, hogy egyes résztvevők csak időszakosan jelennek meg. Egy ilyen projekt volumenéhez mérten az előforduló szakágak száma is nagy. Az Autodesk BIM 360 felhőszolgáltatás segítségével lehetőség van a projekthez kapcsolódó összes dokumentumot egy platformon tárolni, kezelni. Természetesen az egyedi mappastruktúra kialakítása mellett



2. ábra: Hídpiér vasalással, pontfelhővel (szoftver: Autodesk Revit)

a résztvevők csak a feladatuknak megfelelő jogosultsággal rendelkeznek a fájlok elérésében és kezelésében. Minden feltöltött fájl verzióját automatikusan figyeli a rendszer, ezáltal biztosított, hogy minden szereplő a mindenkor legfrissebb tervet lássa akár a böngészőben, akár a helyszínen a mobilapplikáción. A 2D- és 3D-terveket és még számos más dokumentumot a rendszer meg tudja jeleníteni, így minden szükséges információt kinyerhetünk az útpálya egyes rétegeiről vagy például a műtárgy vasalásáról. A BIM 360 felhőszolgáltatásnak köszönhetően lehetőségünk van terv- vagy modellalapon kommunikálni egymással, ezáltal egzaktabbá tenni a kérdést.

Összességében a felhőszolgáltatás adta lehetőségekkel számottevő időt és anyagi ráfordítást takaríthatunk meg a félreértések számának csökkentésével.

Nézzünk egy másik korszerű eljárást. A drónok és feldolgozó szoftverek fejlődésével mára lehetőségünk van több kilométer

4. ábra: A legfontosabb érvek a BIM használata mellett

34%

kevesebb hiba

22%

jobban előre jelezhető költségek

21%

a projekt könnyebben megérthető

16%

jobban ütemezhető

8%

optimalisabb tervek

ter hosszú, több 10 méter széles területek 2-3 cm pontos felmérésére. A kapott pontfelhő kiváló képet ad akár a kiindulási, akár a kivitelezés közbeni terepről. Továbbá a szakági modellek (pálya, műtárgy, közművek stb.) ütköztetését itt is indokolt elvégezni úgy, mint egy épület esetében.

Keressünk további, tervezési oldalról megvizsgált BIM-es lehetőséget az infrastruktúra-építésben. Hazánkban a jelenlegi hídépítési projektek 75%-át az előregyártott vasbeton gerenda hidak teszik ki. Ez kellően magas arány ahhoz, hogy a tervezési folyamatot valahogyan gyorsítani lehessen.

Az Autodesk Infraworks szoftver a tervezési szakasz elején hasznos, leginkább a tanulmány és a koncepciótervek elkészítésében tud óriási segítség lenni. A szoftver minden lényegesebb térinformatikai adatot kezel és megjelenít, ezenkívül pedig számos egyéb adatforrást is integrálhatunk a modellbe (pontfelhő, geodéziai felmérés stb.).

— HIRDETÉS



HungaroCAD

www.hungarocad.hu



AUTODESK
Gold Partner

Koncepciótól a kivitelezésig

Válassza az Autodesk BIM megoldásait!



AEC Collection





3. ábra: Forgalmi szimuláció (szoftver: Autodesk InRoads)

Egy-egy útpályarész minden fontosabb elemével elkészíthető benne, amiből rendkívül részletes mennyiségszámítás is kinyerhető, így a területfejlesztési megoldások sokkal részletesebben és pontosabban összehasonlíthatók.

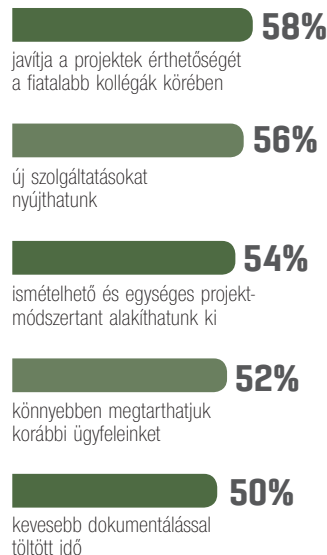
A szoftverben beállíthatjuk, hogy a magyar úttervezési és csomóponttervezési szabványokat (táblás, lámpás és körforgalom) kezelje a különböző láthatósági tartományokkal együtt. További forgalmi szimulációkat lehet létrehozni az egyes tartományokon, így csomópontok és csomópontrendszerek egymásra hatása is vizsgálható vele, oly módon, hogy a forgalomban részt vevő minden szereplő mozgását és viselkedését be tudjuk állítani (gyalogos, kerékpárosok, kötöttpályás járművek stb.). Nemcsak úttervezési lehetőségünk van az InRoadsban, hanem a vízelvezető rendszereket is tudjuk méretezni, tervezni vele hasonlóan, mint az átereszeket és a csatornahálózatot.

Egy nagyobb úthálózat-fejlesztés esetén szinte minden alkalommal találkozunk különböző műtárgyakkal, hidakkal és alagutakkal. Az itthon használatos előregyártott vasbeton elemeket is kezeli a szoftver, így elkészíthetők vele a vasalás-hoz és dokumentáláshoz szükséges alapmodellek.

Az InRoads remek kiindulópontja tud lenni minden szakág részletterveinek, hiszen az adott projekt minden eleme meg-

Nemcsak úttervezési lehetőségünk van az InRoadsban, hanem a vízelvezető rendszereket is tudjuk méretezni, tervezni vele. ”

5. ábra: A BIM legfontosabb üzleti előnyei (a felhasználók szerint fontos/nagyon fontos értékelést kapott)



jeleníthető és értelmezhető vele, minden érintett adatot „megeszik” a program. A tanulmányterv elkészülte és kiválasztása után pedig sokkal jobb minőségű modellel áll rendelkezésre minden szakágnak a részlettervek elkészítéséhez.

A világon mindenhol lendületet adott a BIM elterjedésének, amikor a módszer megjelent mint követelmény projektszinten vagy állami nyomásra a bizonyos értékhatár feletti közbeszerzéseknél. Nagyon fontos azonban látni, hogy azok, akik BIM-módszerrel dolgoznak, milyen belső, üzleti előnyöket tapasztalnak az új technológiával (5. ábra).

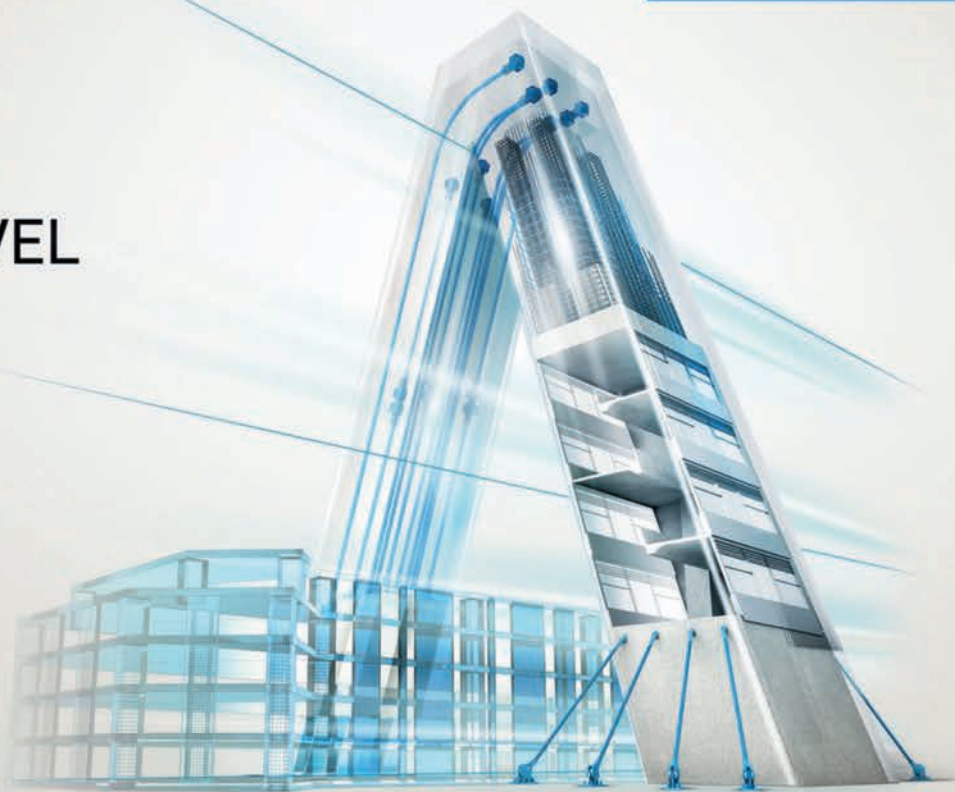
Összefoglalásként elmondható, hogy a BIM használata az infrastruktúra-projektek esetén is indokolt, a nagy mennyiségű dokumentum és a nagyszámú résztvevő miatt az adatok egységes kezelésének itt még nagyobb a jelentősége, mint a megépítési projekteknél.

A technológiai eszközök fejlődésével már ezeket a projekteket is teljes kontextusukban tudjuk kezelni, gyorsan, nagymennyiségű adatot begyűjteni és megosztani a szereplőkkel. A folyamatok megtervezése és a módszertanok kialakítása időt igényel, de ebben a szektorban is igaz, hogy a korai alkalmazók előnyt kovácsolhatnak az új technológiából, míg azok, akik később kezdenek fejlesztésbe, már csak lemaradva, követni tudják a versenytársakat.

IGÉNYELJEN INGYENES
PRÓBAVERZIÓT
VAGY KONZULTÁCIÓT!

ALLPLAN RAISE YOUR LEVEL

ALLPLAN
ENGINEERING



Az **Allplan Engineering** a megfelelő BIM megoldás szerkezettervező mérnökök számára és építmények építészeti- és tartószerkezeti tervezéséhez, a koncepciótól a szerkezeti kialakításon át a végleges megoldások kidolgozásáig.

AZ ALLPLAN ELŐNYEI:

- \ 3D modellből származtatott zsaluzási- és vasalási tervek
- \ Pontos vaskimutatás, hajlítási lista, mennyiségelszámolás
- \ Együttműködés más építészeti- és statikai programokkal
- \ Nyílt, felhő alapú BIM platform: www.bimplus.net
- \ Magyar kezelői felület, súgó és dokumentáció

www.tangens.hu www.allplan.com
info@tangens.hu +36 1 424 0134

TANGENS
KERESKEDELMI ÉS KONZULTÁCIÓS KFT.

ALLPLAN
A NEMETSCHKE COMPANY

**AUTHORIZED
PARTNER**

Allplan magyar képviselő:
Tangens Kft. H-1222 Budapest, Kiránduló u. 4/a
(Nemetschek Magyarország Kft. új elnevezése)

Lehetőségek a vasbetonépítés digitalizációjában

Tervlapmentesen

A vasalási tervek napjainkban is elsősorban szimbólumokkal telezsúfolt, síkbeli rajzokat jelentenek. A 3D BIM-modellek terjednek, és minőségben nagy előrelépést jelentenek a tervezői oldalon. Milyen további értékteremtésre képesek? Ha pedig felépítünk egy ilyen valóság-hű modellt, miért butítjuk vissza 2D-rajzokká? Lehetséges a tervrajzok teljes elhagyása? Lehetséges csak BIM-modellből építeni?

Schnierer Gábor

Ahány ház, annyi szokás. A vasbetontervezésben előforduló módszerek országonként, irodánként, projektenként változhatnak. A könnyebb áttekintés érdekében ezeket az 1. táblázatban összefoglalt szintekre osztottuk.

Vasbeton-tervezési módszerek

Az első szintre helyezhető a rajzalapú tervezés. Egyszerűbb eszközökkel elkészíthető, akár kézzel (papíron ceruzával) vagy CAD-szoftverben alapszintű rajzi eszközökkel (vonalakkal, feliratokkal), de leggyakrabban intelligens rajzi objektumokkal dolgozó célszoftverekkel (pl. VB Express-szel, SOFiCAD-del stb.). Közvetlenül a szállítandó tervlapokon folyik a munka, melyeken szinte kizárólag síkbeli nézetek fordulnak elő. Az értelmezést megkönnyítendő speciális jelölések használatosak, ezek alapja az adott országban jára-



1. kép

tos szabvány, kialakult ipari hagyomány. Magyarországon talán ma ez a legnépszerűbb, legerjedtebb eljárás. Kiforrott, és alacsony beruházást igényel. Hátránya, hogy érzékeny az emberi hibákra, a szimbolikus rajzok készítése és olvasása relatíve nehézkes.

A második szinten egy 3D BIM-modellt (Building Information Modeling – épületinformációs modellt) építünk, amely a vasbeton szerkezetet teljes térbeli kiterjedésében kezeli. [1. ábra] Építőelemek nem vonalak, hanem az épületet alkotó tárgyak virtuális példányai (falak, födémek, betonvasak, hegesztett hálók). Lényegében egy adatbázis, az objektumokhoz térbeli információk, paraméterek és attribútumok rendelhetők. A BIM-ből rajzok generálhatók, melyek az első szinthez hasonló megjelenést kapnak. Elsősorban ezek a tervrajzok kerülnek leszállításra, de az is gyakori, hogy maga a BIM-modell is hasznosul valamilyen formában. Korszerű, egyre elterjedtebb, számos lehetőséget ígér.

Az első két szintet összehasonlítva a vasbetontervezők számára elsődleges kérdésként merülhet fel: melyikkel lehet gyorsabban dolgozni? Én azt gondolom, hogy egy betonvasat elhelyezni, megadni a méreteit bármilyen szintű szoftver esetén hasonló mennyiségű bevitt adat, kat-

tintás, azonos mennyiségű ráfordított idő. A különbség az, hogy az első szinten közvetlenül a produktumon dolgozunk, a második szinten csupán egy köztes médiumon, a modellen. Lévéen a dokumentáció formátumát kötik az ipari, építőipari követelmények, a modellt le kell képezni megfelelő formátumú 2D-rajzokká. A második szint emiatt hátrányba kerül. Egyrészt a tervezőnek jelentős többletmunka a modellezés után a 2D-rajzok előállítására, annak ellenére, hogy a BIM már tartalmazza a szerkezet megépítéséhez szükséges adatokat tervek nélkül is. Másrészt ha csak a BIM-modellből leképezett terveket adják le, az adatbázis gazdag információtartalma nem hasznosul tovább. Pedig a kivitelezők számára igen értékes adatokról van szó mind az előkészítés során, mind az építkezés helyszínén.

Létezik egy harmadik szint, ahol az építőipar szereplői belátják, hogy a BIM-modell is lehet hatályos dokumentum, nem szükséges rajzokká leképezni. Futurisztikus elképzelésnek tűnhet, de az utóbbi években gyors ütemben terjed például a skandináv építőiparban. Mára már túl van a kísérleti fázison, nagyméretű, komplex magasépítési és infrastrukturális projekteken is rutinnal alkalmazzák a módszert. A tervezési oldalon megspórolt jelentős munkamennyiségen túl számos előnyt és

kihívást tartogat, melyeket részletesen bemutatunk a cikk végén található minta-projekt tükrében.

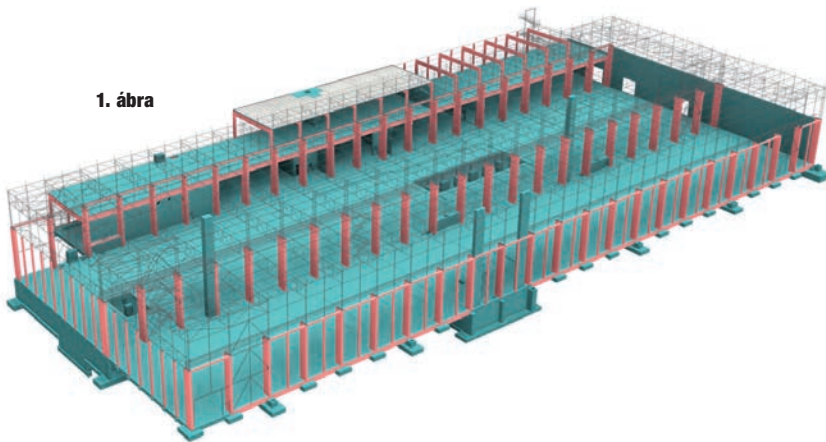
BIM-modell: kihívások és lehetőségek

A vasbetontervezést a második szintre emelve, 3D BIM-modellt építve természetesen bizonyos kihívásokkal kell megküzdeni. Szükséges a betanulás, melyben számos oktatással foglalkozó szakember tud segíteni Magyarországon. Aki önállóan szereti képezni magát, az interneten is talál oktatóanyagot bőven. Hasznos némi informatikai véna, mivel a BIM háttérében komplex adatbázisok üzemelnek, működésük alapszintű ismerete nem alapkövetelmény, de nagy előny. A szoftvergyártók a nemzetközi piacon értékesítik termékeiket, ezért adott esetben a szoftver beállításait a helyi megrendelők által megszokott formátumnak megfelelővé kell tenni, ebben mindenképp érdemes a hazai disztribútorok segítségét kérni.

A lehetőségek azonban könnyen kárpótolnak a kezdeti nehézségekért és a befektetett ráfordításért. Térbeli kiterjedésben modellezzük a vasbeton szerkezetet, a 3D-nézetek nagyban megkönnyítik az értelmezést, az ötletek vizualizációját, a kommunikációt, és a minőség-ellenőrzést. Egyfajta felhasználói élményről is beszélhetünk, hiszen bizonyára szívesebben dolgozik mindenki korszerű, látványos eszközökkel. A fejlődésre vágyó munkavállalók is az ilyen eszközöket felsorakoztató tervezőirodákat keresik. A 3D-modellnek köszönhetően komplex geometriák is egyszerűen kezelhetők. A térbeli objektumokból a beton-, vas- stb. mennyiségek gombnyomásra legyűjthetők, tetszés szerint szűrhetők.

Bizonyos BIM-tervezőszoftverekben kétirányú összefüggés van a rajzok és a modell között: a modellen elvégzett módosítások megjelennek minden vonatkozó rajzon (például egyszerre az alaprajzon és a metszeten), és fordítva, a rajzok módosítása a modellt frissíti. Ezáltal nagymértékben csökken a hibák száma, az alaprajz és a metszet mindig összhangban lesz. Minden zsazsási és vasalási tervet, anyaglistát, tervlistát, skiccet egy projektkörnyezetben kezelhetünk. Megspórolható a fáradságos export-import a különböző szoftverek között, az ismétlődő változások kényelmesebben, gyorsabban kezelhetők.

1. ábra



2. kép

Célszerű ellenőrző nézeteket használni, ahol az adatszolgáltatásként érkezett szakági rajzok, modellek (például építészeti) rávetítődnek a vasbeton szerkezeti modellre, így az eltérések vizuálisan kiértékelhetők. A nézeteken történő módosítás az előbb említett módon a modellben és más nézeteken is megtörténik. Ütközésvizsgálatra van lehetőség mind a társtervezők BIM-modelljeivel, mind a saját objektumok között, akár a betonvasak egymásba metsződése is kimutatható.

Csoportmunkára is lehetőség adódik, egyszerre több kolléga tud ugyanazon a projekten dolgozni. A felhasználók példányai szinkronban vannak a helyi hálózaton keresztül, de interneten is lehetséges összekapcsolni a modelleket (VPN-en vagy a felhőben).

Egyes BIM-szoftverek a betonvas objektumokat logikai kapcsolatokkal, kényszerekkel teszik a betonobjektumoktól függővé. Például egy gerenda keresztmetszeti szélességének növelésekor a kengyel mérete automatikusan igazodik a változáshoz. Ez nem csak a változáskövetésben jelent időmegtakarítást, de a tervezési ütemtervben is új távlatokat nyit, hiszen már akkor elkezdődhet a vasalási tervek készítése, amikor még nincs jóváhagyva

a zsoluterv. Észnél kell azonban lenni: ilyen intelligens, érzékeny rendszerek esetén, ha valaki nem ismeri a mechanizmusokat, könnyen bajt okozhat. A jogosultságok kezelése kiemelt fontosságú.

Lehetőség van a vasbeton szerkezet geometriamodelljével összefüggésben a statikai váz kezelésére is. Ez Revitben például úgy működik, hogy a tartószerkezeti funkcióval rendelkező fizikai objektumok mellé automatikusan létrejön egy statikaiklón-objektum. Ezek függetleníthetők, mozgathatók, ezáltal egy olyan célszerű statikai váz hozható létre, mely átvihető végelemes programokba. Lehetőség van a statikai számítást követő méretváltozások visszavezetésére Revitbe.

A BIM-modellek esetén szokás emlegetni magasabb dimenziókat, úgy mint időtervezést (4D-t), költségelemzést (5D-t). Vasbeton szerkezetek esetén lehetséges az építési (betonozási) fázisok ütemezése, munkahézagok intelligens megjelenítése a terveken. Az ütemezési funkciók az építéshelyszín organizációjánál is hasznosak lehetnek, szűkös felvonulási terület miatt a betonvasak fuvarazonosításához és deponálásához tartozó információk kezelhetők.

Rajz nélküli építés

A skandináv építőipar a digitalizációban is élen jár. Az állami szereplők az utóbbi években már bevezették a cikk elején definiált harmadik szintet, azaz a tervlapok helyett a BIM-modell szállítását helyezik előtérbe mind a tervezésben, mind az építkezéseken.

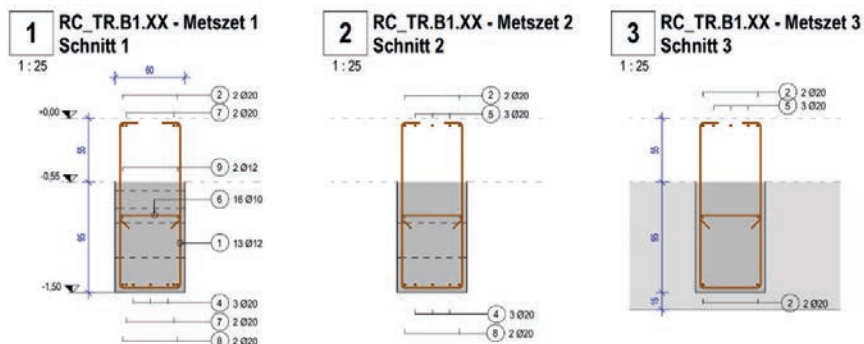
A Statens Vegvesen (Norvég Közüti Igazgatóság) 2017 nyara óta BIM-modelleket is elfogad az infrastrukturális projektek terv-

dokumentációjaként, azóta az ily módon befogadott szerkezetek száma a százak nagyságrendet is meghaladta.¹ De hasonló tendenciák vannak a magasépítésben is. A Statsbygg (Norvég Középítmény- és Ingatlanigazgatóság) már 2008 óta megköveteli a BIM-modellek használatát, de a tervezőirodák felkészültsége és alapossága nagy szórást mutatott, ezáltal a modell másodrendű terméké vált, a hatályos tervek a hagyományos eszközökkel készültek továbbra is (2. szint). Ezt elkerülendő 2018 óta a Statsbygg belefoglalta a szerződésébe, hogy minden információnak lekérhetőnek kell lennie a BIM-modellből, azt téve hatályossá a rajzokkal szemben, valamint hogy az építkezés papímentessé váljon (3. szint).²

Hogyan kezelhető egy BIM-modell az építkezés helyszínén? Gyakori megoldás például az úgynevezett BIM-kioszk (BIM-állomás), mely egy konténerben elhelyezett, óriásképernyős számítógépet jelent. [2. kép] Mint mindig, számos kihívással jár az új technológia. A konténerbe menni minden hiányzó információért lassítja a munkát, ezért gyakran kinyomtatott képernyőképeket visznek magukkal a munkaterületre. A táblagépek is elterjedtek a hordozhatóságukat biztosítva, de sem esőben, sem hidegben, sem erős napsütésben nem használhatók.

Az építőmunkások digitális kompetenciája eltérő, de a tapasztalat azt mutatta, hogy hamar megtanulják a BIM-modellek kezelését, és sokkal többet ki tudnak belőle olvasni, mint egy tervrajzból.³ A járulékos előnyök pedig óriási előrelépést jelentenek: felhőszinkronizált modellek, mindig naprakész információ, bármi lekérdezhető, lemérhető, a szakági modellek egymásra vetíthetők stb.⁵ Az előző fejezetben taglalt előnyök kiaknázhatók a helyszínen is.

Kulcsfontosságú azonban az információ előkészítése, szűrése a helyszínen dolgozók számára. Az általános célú megjelenítők nem állnak kézre, túl sok irreleváns információt mutatnak.⁶ Természetes, hogy minden szakipar egyedi módon szeretné látni az utasításokat, ahogyan azt a szakirányú tervekben megszokták. Ebben nagy szerepe van mind az előkészítőknak, mint a szoftvergyártóknak. Sokat ígérnek a vizsgálható technológiák és a kiterjesztettség-alkalmazások. De könnyen kifejleszthetőnek tartok egy alkarra rögzíthető



Gerenda vasalási terve

1. táblázat: A vasbetontervezés szintjei

	1. szint	2. szint	3. szint
Módszer	Rajzok, 2D	BIM, 3D és rajzok, 2D	BIM, 3D
Szállítandó	Rajz	Rajz vagy rajz és modell	Modell
Idő	1	2-	1-
Információ	+	+++	++++

megjelenítőt (okostelefont) is akár, ami hangirányítással vezérelhető, és megmutatja az adott építési fázisban követendő, modellből leszűrt instrukciókat.

Tervlapmentes vasbetonépítés

Végezetül következzen egy lenyűgöző példa a tervlapmentes vasbetonépítésre. Az E16 országút az egyetlen hegyi átkező Oslo és Bergen között, ami elég alacsonyan vezet ahhoz, hogy a hóviharak elkerüljék. A szűk hegyi utat a napjainkban zajló óriási infrastrukturális beruházások keretében a norvég állam megújítja, a Randselva folyó feletti átkelőben egy 634 m hosszú, majdnem 200 m legnagyobb szabad fesztávú, szekrénytartós közúti hidat épít. [1. kép] A szerkezet statikai tervezését a portugál Armando Rito Engenharia mérnökcég hagyományos 2D-tervek formájában végezte el. Azonban a hivatalos szervek számára kötelező minden hídhoz BIM-modellt benyújtani.

A Sweco nemzetközi csapata vállalta azt a rendkívüli kihívást, ami a komplex geometriához igazodó, 280 ezer betonvasból és 200 feszítőkábelből álló, ütközésmentes armatúrával rendelkező vasbeton szerkezet BIM-modelljének létrehozásával

jár. Tovább nehezítette a feladatot, hogy a tervezési ütemtervben nagyon szűkös idő maradt a geometria végleges adatszolgáltatása és a vasalást tartalmazó BIM-modell leadási határideje között. A Sweco a kihívásra úgy válaszolt, hogy csökkenti a munkát. Előre kikötötték, hogy nem készítenek rajzokat, és a BIM-modell lesz az egyetlen hatályos dokumentum. Saját tapasztalatuk alapján úgy becsülték, ezzel a módszerrel a tervezési munkamennyiség a felére csökkenthető. A hidat kivitelező PNC is nyitott volt az innovatív eljárásra. A Swecónál egy másik korszerű munkamódszert is bevetettek, parametrikus tervezéssel dolgoztak. A híd előzetes geometriája alapján előkészítettek számos parametrikus algoritmust, ami a vasalási objektumok elhelyezését automatizálja. Amikor a szerkezet végső alakja előállt, csak le kellett futtatni az algoritmusokat, így a vasalás nagy része automatikusan felépült. Ezután már csupán az utómunka maradt, az automatizmusok által nem kezelt vasobjektumok kézi modellezése, ütközésvizsgálatok, ellenőrzés. Innovatív módszerek – papírmmentes, BIM-alapú szállítás és parametrikus tervezés segítségével végül sikerrel teljesíthették az elsőre lehetetlennek tűnő feladatot.⁶

Jegyzetek

- <https://publishing.theconstructionindex.co.uk/magazine/july2019/#page=37>
- <https://www.statsbygg.no/Nytt-fra-Statsbygg/Nyheter/2018/Digitale-kontraktskrav/>
- <http://www.bygg.no/article/1316024>
- <https://www.nois.no/artikler/bim-og-konstruksjon/2017/kunst-og-designhogskoleprosjektet/>
- <http://tonsbergprosjektet.no/3d-armering-pa-byggeplassen/>
- <https://www.sweco.fi/en/news/news-archive/news-2019/international-sweco-team-to-take-part-in-completely-drawing-free-bridge-project-in-norway/>



GRAPHISOFT®
ARCHICAD 23

INSTANT BIM

Az ARCHICAD23 fő újdonságai a rövidebb reakcióidő, a pontos modellezés, intuitív szerkesztés és precíz dokumentáció, valamint a szakági – generáltervezői – koordinációt elősegítő, a szinteken és elemeken áthaladó vízszintes, függőleges, illetve ferde irányú strangok, gépészeti áttörések, kimetszések készítését támogató új Áttörés eszköz.

Az AC23 optimalizálja a szakmai szoftverekkel (Solibri, dRofus) való kapcsolatot, ami gyorsabb és pontosabb kétoldalú együttműködést és adatátvitelt eredményez.

ArchiCAD Center - MódiStúdió
www.modistudio.hu

Archimage Plusz
www.archimage.hu

PIRCAD
www.pircad.hu

Robbanásszerű fejlődést hozott a szenzortechnika

IoT – az épületvillamosság jövője?

Épületeink villamos hálózata az utóbbi évtizedekben hatalmas fejlődésen ment át. Az elektronika először a világítás területén nyert teret az elektronikus előtétek megjelenésével, majd a biztonságtechnikai rendszerek fejlődtek rohamosan (tűz- és vagyonvédelem). Következtek az épületfelügyeleti rendszerek és a gépészeti vezérlések, majd a digitális technika az IT-hálózatok megjelenésével végleg „átrendezte” az épületek villamos hálózatát. Ma már a különféle érzékelő- és védelmi rendszerek, valamint a vezérlések alapkiépítésnek számítanak.

Üveges Zoltán, Artrea Consulting

A LED-világítás két-három év alatt gyakorlatilag kiváltotta a hagyományos világítást – itt már csipekről és olyan digitális rendszerekről beszélünk, amelyek mögött mikroprocesszorok sokasága működik.

Az épületbe kerülő berendezések kommunikációképesége már csak egy lépés volt, a már mindenki zsebében megbúvó okostelefonok pedig alkalmas eszközöknek bizonyultak ezen elemek „megszólítására”. Ezzel előállt egy új kommunikációs platform, az IoT (internet of things – eszközök hálózata). Az egyes alkotóelemek már egymással is kommunikációs kapcsolatba tudnak lépni, így az adatok átadásának lehetősége megvalósult – pont úgy, ahogyan a számítógépeink is kapcsolatban állnak egymással az interneten keresztül. Épületeink eszközei miniinternet-hálózatot alkothatnak, és ha felismerjük az épületek egymással történő adatcseréjének lehetőségét, akkor kirajzolódik előttünk egy globális adatáramlási platform. Ez lenne a sokat emlegetett okos város...

Sok kérdés merül fel: Lehetséges ez? Mire jó ez? Marad még magánszféránk? Tudjuk ezt az előnyünkre fordítani? A válasz röviden: Igen, lehetséges, de még nem tudjuk pontosan, hogy mire lesz ez jó. Vagy talán mégis?

Az IoT robbanásszerű fejlődésének kulcsa a szenzortechnika. Ez az a terület, amely az épülethez kötődő elektronikai fejlesztések fókuszában áll. Ahogyan mi, emberek, olyan adatokból döntünk, melyeket az érzékszerveink észlelnek, úgy a mesterséges intelligencia, a szoftverek a rendszereink mögött is észlelt adatok alapján tudnak „döntéseket” hozni. Észlelni viszont csak szenzorokkal tudunk – hát fejlesztjük is őket, intenzíven. Ha ezek a szenzorok bekerülnek az épületbe, az ezeket működtető és ezek adatait feldolgozni képes számítástechnika „látni”, „hallani” fog, mozgást, rezgést, hőmérsékletet és több száz egyéb értéket lesz képes kezelni. Intelligenssé válik ezáltal az épületünk. Mit kapunk ezzel? Mindent, amit a fantáziánk el tud képzelni és az applikációíró programozók le tudnak programozni. Fényt, hőmérsékletet, légnedvességet, légmozgást, légállapotot fog tudni szabályozni, „látni” fogjuk az épületek használóit, azok mozgását, szokásait, tartózkodási helyét. Ezeket az információkat az épületben tartózkodók kényelmének növelésére vagy épületünk üzemeltetésének optimalizálására tudjuk felhasználni. Ott kell majd takarítani, ahol voltak dolgozók, oda kell friss levegőt juttatni, ahol többen vannak. Az épületbe érkezők már belépéskor azonosíthatók lesznek, a lift oda viszi őket, ahol a munkahelyük van,

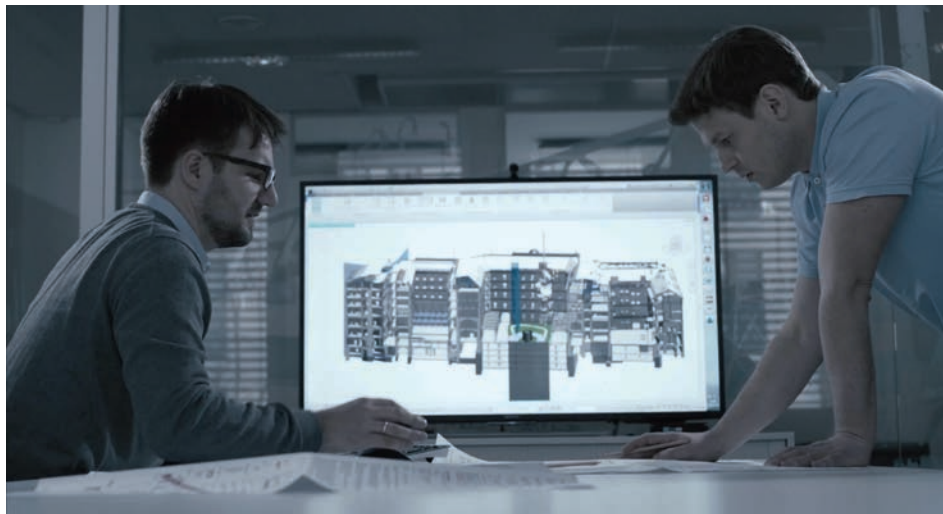
IDEA Electric

A Magyar Építőipari Innovatív Nyílt Klaszter az MMK Elektrotechnikai Tagozatával együttműködve november 2-án, Kecskeméten rendezte meg az IDEA Electric 2019 konferenciát. A konferencia az épületvillamosságnak az építési folyamatban elfoglalt szerepével, az egyre gyorsuló világunk kihívásai által támasztott követelményeknek történő megfelelés lehetőségével foglalkozott tervezői, kivitelezői, gyártói megközelítésben. A téma aktualitására és fontosságára tekintettel az MMK a konferencián való részvételt a kötelező szakmai továbbképzés teljesítéseként fogadta el.

Az előadók a tervezéssel foglalkozó mérnökirodák képviselői mellett az iparág jelentős szereplői, a Legrand, a Schneider Electric, a Siemens és a Tungsram voltak, bemutatva a legújabb trendeket.

Az első előadás végigkísérte a műszaki tervezés elmúlt három évtizedének útját a rendszerváltástól napjainkig, amelynek során eljutottunk a sok száz (esetenként ezer főt is meghaladó létszámú) állami tervezőirodaktól a ma jellemzően kisvállalati szervezetekig. Az évtizedekkel ezelőtti kézi módszereket és eszközöket (logarléc, pauszpapír, tuskihúzó) a tervezők először CAD-alapú tervezésre és az interneten történő kommunikációra váltották át, és most már napi gyakorlattá kezd válni a BIM-módszerrel történő tervezés. A fejlődés nem áll meg, itt van előttünk a valóságos tartalommal kitöltendő IoT. Mindezekhez a tervdokumentáció tartalmát is hozzá kell illeszteni, ami érinti a jelenlegi jogszabályi környezetet és az MMK szabályzatait is.

Kun Gábor, az MMK Elektrotechnikai Tagozatának elnöke



a kávégép az egyén ízlésének megfelelő kávévet fogja előállítani, az életünk egyszerűbb, kényelmesebb és jobban szervezhető lesz.

A jó hír az, hogy ez már nem a jövő, ez egyre inkább a jelen. Hogyan kell ezt el-

képzelni? Az épületünkbe sok-sok különféle érzékelő épül be, ezek adatokat gyűtenek, amelyek egy számítógépre vagy az egyre inkább elterjedt felhőbe kerülnek. Az egyének okoseszközein fut az appliká-

ció, mely az adatokat a felhőből kapja, ez alapján tudja „megmondani” a szoftver azt, amire készült: például hol van szabad íróasztal, ahová le lehet ülni dolgozni, vagy hol van a tárgyaló abban az épületben, ahová vendégként mentünk egyeztetésre. Láthatjuk a szabad parkolókat a város bármely pontján, de még azt is tudhatjuk, mely péksütemény sült ki utoljára a pékségben, ahol pont a reggelinket vásárolnánk meg. Mindezt persze akkor, ha akarjuk.

Adódik egy rendszer minden épületben, amely minden helyiségben jelen van: ez a világítás. Ha a világítás vezérelhető – ami már egyre gyakoribb, és a jövőben elkerülhetetlen lesz –, akkor a lámpához már eleve van egy adatátviteli kapcsolat, legyen az Ethernet, DALI vagy bármilyen hasonló kapcsolat. A lámpába szenzort beilleszteni nem kihívás műszakilag, hisz van ott energiaellátás éppúgy, mint adatkapcsolat. Tehát máris van egy eszközünk, ami érzékel. Sok-sok ilyen lámpatest, különféle érzékelőkkel felvértezve máris kiadja azt a platformot, amiről a fenti szövegben szó volt. A Bluetooth kapcsolat mint adatátviteli technológia a rendelkezésünkre áll az adatkapcsolat nélküli eszközök rendszerbe integrálásához, tehát minden elemünk megvan egy IoT-épület megvalósításához.

Már léteznek a világban ilyen épületek, Magyarországon is tervezőasztalon vannak olyan projektek, ahol már sor került ennek a technológiának a beépítésére.

Most még jellemzően adatokat gyűjtünk, fejlődnek és szaporodnak az intelligens házhoz kötődő applikációk. Biztosan születnek jelentős áttörést hozó szoftveres megoldások, amelyek a jövőben az épületekben és városokban élt életet jelentősen meg fogják könnyíteni. Gondoljunk csak vissza arra az időre, amikor tájékozódás céljából még térképeket bújtunk az idegen városokban – ma hol is tartunk? Kinek nincs navigációja, amit két kattintással el tudunk indítani? Hány év is telt el a térképezés és a most között? Talán ha tíz... És mi történt az Apple és Steve Jobs Appstore-projektjével? Hány millió applikáció került ki a piacra, és vált észrevétlenül elkerülhetetlen részévé az életünknek?

Most úgy tűnik, hogy nem lesz ez másként az épületeinkkel sem, és onnan már csak egy pici és gyors lépés lesz a városok „okossá” válása. Amikor a busz vagy önvezető autó pont akkor lesz a házunk előtt, amikor szükségünk lesz rá, úgy, hogy nem is hívtuk...

Mennyivel több a 3D-s tervezésnél?

A ferihegyi repülőtér bővítése és a Sky Court tervezése-kivitelezése kapcsán találkoztam először a BIM betűszóval. E projektnél az építészeti-statikai modell mellett a megrendelő megkövetelte a nagyobb fizikai kiterjedésű szakági gépész villamos elemek 3D-s ábrázolását, közös modellbe illesztését és ütközésvizsgálat lefolytatását. Mindez villamos részről jellemzően a lámpák, tokozott sínek és kábeltálcák ábrázolását jelentette. Emlékszem, hogy akkor a modell építésével még egy külön szakcég foglalkozott, és a tervezők – talán a légtechnikát kivéve – 2D-s adatokat szolgáltattak. Ráadásul a modellkészítés és a kivitelezés időbeli összecsúszása miatt a modellépítés csak kismértékben segítette a kivitelezés munkáját. Azóta eltelt 8 év, egyre többet hallunk a BIM-ről, azonban a legtöbbben még mindig csak a 3D-s tervezéssel és az ütközésvizsgálattal azonosítják. Fontos megjegyezni, hogy a B-t követő mindkét betű fontos, az *információ* legalább akkora hangsúly van, mint a *modellezés*.

A BIM-alapú tervezés lényege az elemekhez csatolt különböző információkban és azok kezelésében rejlik. Az épületinformációs modellezés egy olyan folyamat vagy új munkamódszer, amely során közös szabványok és termékorientált ábrázolás használatával létrejön az épület teljes digitális prototípusa, azaz egy sztenderdizált információs csomag, egy adatbázis.

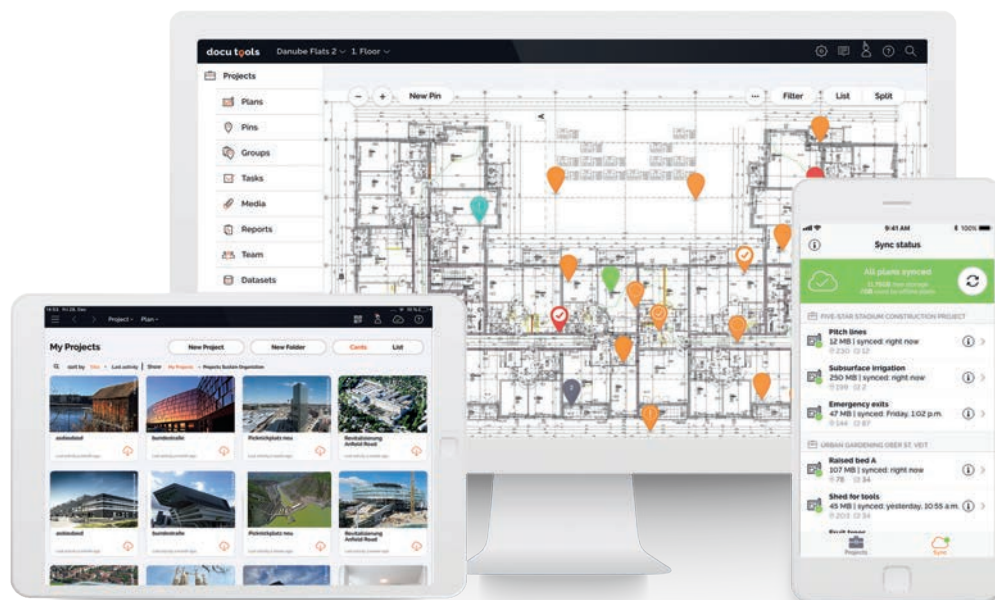
Amennyiben a teljes építési projektet egy adatbázisként fogjuk fel, úgy alkalmazhatók rá a számítógépes adatfeldolgozó, például különféle Big Data elemzési módszerek. Sőt, a különféle információk között kapcsolatot is teremthetünk képletek segítségével, dinamikusan változtathatóvá tehetjük azokat. Fontos, hogy itt nem csak kivitelezési és költségelemzési lehetőségekre kell gondolni, hanem például az épület későbbi életét, jövőbeli viselkedését elemző számításokra, előrejelzésekre.

Fontos megjegyezni, hogy a szoftver nem csodaszer: a környezetet nekünk kell beállítani, ráadásul az óriási információmennyiség még hátráltatni is tudja a munkát, ha nincs jól kezelve: az információs csomag egységes és sztenderdizált kell, hogy legyen. Már szerződéses keretek között érdemes tisztázni, hogy az egyes szakágak közötti együttműködés hogyan valósul meg, pontosan definiálni kell, mit fog tartalmazni a modell. Az általános sztenderdizálás eszközei lehetnek a LOD és LOI fogalmak. A projekten belüli sztenderdizálás eszköze a BIM-kézikönyv, amelynek jelentősége szinte megegyezik a tervezési program jelentőségével.

Balán Gábor, a BIM Design Kft. épületvillamossági tervezője, gépész-villamos szakági tervezési iroda vezetője

KOMPLEX ÉPÍTÉSI PROJEKTEK EGY KÉZBEN

A docu tools szoftver egy olyan, könnyen kezelhető, több platformon elérhető, felhőalapú megoldást kínál a felhasználóknak, mellyel jelentősen felgyorsítható a tervkezelés, a hibadokumentáció folyamata, valamint növelhető a hibák javítását elősegítő kommunikáció hatékonysága. Becsléseink szerint a szoftver segítségével 20 százalékkal gyorsítható a munkavégzés folyamata, mely nagyfokú idő- és költségmegtakarítást eredményez.



A docu tools szoftver létrejött a Bécsi Nemzetközi Repülőtér hármas termináljának, más néven a Skylink terminálnak az építésére vezethető vissza. A közel 147.000 négyzetméteres épület kivitelezési munkálatai során szinte minden balul sült el, a tervezett költségeket jelentősen túllépték, melynek következtében az építkezést 2009-ben leállították. Az eredeti tervek szerint a terminálnak már 2008-ban átadásra kellett volna kerülnie az utazóközönség számára.

2009-ben az építkezés leállítása után a megrendelő kezdeményezte a kivitelezés kialakult állapotának dokumentálását. A hibák szervezett, áttekinthető és könnyen visszakereshető módon történő dokumentálása, valamint a javítási munkálatok gyors és egyszerű koordinálása kulcsfontosságúvá vált a projekt sikeressége szempontjából. A nagyszámú kivitelezési hiba javítása és dokumentálása sok időt vett volna igénybe a hagyományos módszerekkel. Ezt a lehető legrövidebbre kellett csökkenteni annak érdekében, hogy megakadályozzák a projekt további súlyos időbeli csúszását és a költségek elszabadulását.

A probléma kezelésére született meg a docu tools szoftver, mely lehetőséget biztosított a projekt résztvevőinek arra, hogy a szoftverbe feltöltött terveken nagy pontossággal megjelöljék és dokumentálják az egyes kivitelezési hibákat. A mobil eszközök használata révén a feladat gyorsan és egyszerűen elvégezhetővé vált, továbbá az alkalmazás lehetőséget biztosított a projekt vezetői számára, hogy a docu tools használatával koordinálják a kivitelezési munkákat a szoftvert kommunikációs platformként használva. A rendszerbe feltöltött hibákról a szoftver automatikusan dokumentációt készített, felgyorsítva ezzel a dokumentálás folyamatát.

A projekt, részben a docu tools innovatív megoldásainak köszönhetően, végül sikeresen zárult. A hibafelvétel során 3.600 helyiségben több ezer kivitelezési hibát dokumentáltak. A Skylink-hibarögzítés kapcsán kifejlesztett szoftver azóta a számos építkezésen szerzett tapasztalatnak köszönhetően folyamatosan továbbfejlesztésre került, annak érdekében, hogy minél jobban kielégítse a hiba- és tervkezelést, valamint az ezek dokumentációjakor keletkező felhasználói igényeket.

FELHŐBE KÖLTÖZTÜNK

Napjainkban a docu tools a kor elvárásainak megfelelően felhőalapú megoldásként biztosít számos funkciót felhasználóinak a terv- és hibakezelés területén. A felhasználók igénybe vehetik az alkalmazást iOS, illetve Android rendszerű táblagépeken és okostelefonokon, valamint a könnyű kezelhetőség érdekében rendelkezésükre áll egy a böngészőn keresztül egyszerűen használható webalkalmazás is. A felhőalapú megoldásnak és a mobil eszközök széles körű támogatásának köszönhetően a felhasználók az adott helyzetnek legmegfelelőbb eszközön vehetik igénybe a szoftverfunkcióit úgy, hogy munkájukról, valamint az általuk kiosztott feladatokról az érintettek valós időben kapnak értesítést. A szoftver támogatja az offline környezetben való munkavégzést is, így olyan építési projekteken is könnyen használható, ahol nem áll rendelkezésre internetkapcsolat. Az offline munkavégzés során mentett adatok szinkronizálhatóak, amint internethez kapcsolódik a felhasználó.

A megnövekedett építőipari keresletnek köszönhetően a docu tools szoftverhez hasonló hibakezelő szoftverek szerepe az utóbbi időszakban jelentősen felértéke-

lődött, hiszen használatukkal számottevő idő- és költségmegtakarítás érhető el a kivitelezési munkálatok során. Így az ilyen szoftvert alkalmazó vállalatok fokozhatják hatékonyságukat, mely révén többletbevételre tehetnek szert, és növelhetik versenyképességüket versenytársaikkal szemben. A bécsi Skylink terminál példájából kiindulva adódik a kérdés, hogy a kezdeti megoldás továbbfejlesztését követően melyek azok a funkciók, amelyek jelenleg rendelkezésre állnak a termékben.

DOCU TOOLS A GYAKORLATBAN

A docu tools alkalmazásba könnyedén feltölthetők az építési projektek során használt építészeti és szakági tervek. A terveken a felhasználók könnyűszerrel elhelyezhető jelölők alkalmazásával jelölhetik meg a kivitelezés során ejtett hibákat. A hibák dokumentálására számos funkció áll a felhasználók rendelkezésére:

- fotót készíthetnek, melyen könnyedén megjelölhetik a problémás részt;
- a hibához videót csatolhatnak;
- hangfelvételt készíthetnek;
- skiccet csinálhatnak a javasolt megoldásról;
- hangfájlokat csatolhatnak;
- valamint a közösségi oldalakon megszokott módon kommenteket adhatnak hozzá a jelölőkhöz, melyeket a hiba kivitelezésében részt vevő felek azonnal látnak, s melyekről igény szerint azonnal értesítést kaphatnak.

A hibák tervrajzon történő felvételekor lehetőség van azonnal feladatokat létrehozni és elvégzésükkel alvállalkozókat, illetve a javítási munkálatokért felelős cégeket megbízni. A docu tools segítségével rögzített kivitelezési hibák, illetve a hozzájuk kapcsolódó feladatok szűrésére számos lehetőség áll rendelkezésre. A program-funkció segítségével a hibák és feladatok könnyen szűrhetővé válnak különböző feltételek szerint. Például lehetőség nyílik egy céghez vagy bizonyos alvállalkozókhoz rendelt hibák szűrésére, melynek eredményéből egy kattintással több formátumban elérhető dokumentum generálható, ami könnyedén megosztható az érintett felekkel.

A docu tools lehetőséget kínál a felhasználóknak arra, hogy a rögzített hibákból, valamint azok javítására létrehozott feladatokból pár kattintással testre szabható, több formátumban rendelkezésre álló dokumentációt hozzunk létre automatikusan, mindössze néhány kattintással.

ÉLENJÁRVA A DIGITÁLIS ÉPÍTŐIPARBAN

Az építőipar digitalizációja ugyan elmaradásban van a gazdaság többi területének digitalizációjához képest, azonban a következő évek folyamán jelentős felzárkózás várható. A különféle BIM-megoldások szerepe egyre jobban növekszik az iparágban, emiatt fontos, hogy a docu tools is támogassa a BIM-alkalmazásokkal való integrációt. A jövőbeli fejlesztési irányoknál emiatt kiemelt szerep jut a piac nagy szereplőinek, például Autodesk, Graphisoft BIM-megoldásainak docu toolsba történő integrációjának. A BIM-megoldásokat érintő fejlesztéseknek köszönhetően hamarosan lehetővé válik a 3D-modellen történő hibakezelés és hibafelvétel, valamint a BIM-megoldásokkal történő gyors és

probléma mentes kommunikáció. A docu tools szoftver folyamatos fejlesztés alatt áll. A termék fejlesztése során különös hangsúlyt kapnak a felhasználóktól érkező igények és fejlesztési javaslatok. Ennek a folyamatnak az eredményeképp született meg a terveken GPS alapján történő helymeghatározás mint fejlesztési igény, mely gyakran felmerült út- és vasútépítési projekteken dolgozó felhasználók részéről. A várhatóan 2020 első negyedévében elérhetővé váló funkció eredményeképpen egyszerűen meghatározható lesz a felhasználó helyzete a terven, így nagy volumenű út- és vasútépítési projekteken is gyorsan és könnyedén lehet rögzíteni a kivitelezés során felmerülő hibákat. A zöldmezős beruházásoknál az előzetes helyszíni bejárások során a funkció segít a megvalósítandó létesítmények tájolásában.

2019 SZEPTEMBERÉTŐL ITTHON IS

Ausztriában és Németországban egyre szélesebb körben kerül alkalmazásra a docu tools szoftver az építőiparban. Reményeink szerint a magyar építőipari vállalatok is felismerik a szoftver funkcióiban rejlő előnyöket, és széles körben megkezdik bevezetését és alkalmazását. Ennek a folyamatnak az elősegítése érdekében 2019 szeptemberétől elérhető a magyar nyelvű ügyféltámogatás és szoftverképviselet, mely támogatja a hazai vállalatokat a bevezetés, felhasználás és oktatás során. Reméljük, hogy a docu tools részese lehet a magyar építőipar digitalizációs folyamatának, és hozzájárulhat az iparág versenyképességének nemzetközi szintű növekedéséhez.

Amennyiben felkeltette érdeklődését a docu tools szoftver, a honlapunkon keresztül elérhető rövid regisztrációt követően 30 napig ingyenesen kipróbálhatja.

Vegye fel velünk a kapcsolatot!

www.docu-tools.hu – info@docu-tools.hu

Telefon: +36 1 789 2263

1113 Budapest, Ábel Jenő utca 11.

docu tools



Az EU Bíróságának ítélete

A német mérnöki kamara és az Európai Unió

Ez év nyarán röppent fel a hír, hogy az Európai Unió Bíróságának Maciej Szpunar vezetete főtanácsa július 4-én hozott ítéletével kötelezettségszegés vétkében bűnösnek találta a Német Szövetségi Köztársaságot, mivel az „építészek és mérnökök által nyújtott tervezési szolgáltatásokra alkalmazandó legalacsonyabb és legmagasabb díjtételek fenntartásával” akadályozza a határon átnyúló mérnöki és építészeti szolgáltatások nyújtását.¹



Dr. Hajtő
Ödön

A peres eljárás még 2015 júniusában kezdődött, Németországot ebben az európai perben egyedül Magyarország támogatta, a tárgyaláson részt vett az Igazságügyi Minisztérium részéről Tátrai Melinda Marianna, a Közzolgálatért Felelős Államtitkárság részéről Balogh Bence (lásd keretes írásunkat). Az ECEC, az Európai Mérnöki Kamarák Tanácsa azonnal nyilatkozatot adott ki, melyben kiállt a németek Építészeti és Mérnöki Díjszabása (németül Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, rövidítve HOAI) mellett.²



A Visegrádi négyek ez év októberi lengyelországi találkozásán – az alapítás 25. évfordulóján – mint alapítót engem is meghívtak. Alaposan felkészültem egy előterjesztésre, miszerint mi, V4-ek is álljunk ki német kollégáink mellett, erősítsük meg a mérnöki díjszabások jogosságát és célszerűségét. A témát éppen még elő is tudtam vezetni, de annak megvitatására és a 2019. október 5-i zárónyilatkozatba történő bevitelére már nem került sor, mert jött az autóbusz, és városnézésre, majd a záró bankettre kellett mennünk. Mivel 2020-ban Magyarország lesz házigazdája a V4-találkozóknak, a mostani találkozóból le kell vonnunk azt a következtetést, hogy sokkal részletesebb előkészítő munkára van szükség. Nem elég, ha egy zárónyilatkozat (lásd a honlapon: www.mmk.hu) csak tárgyyszerűen felsorolja, miről volt szó, hanem állást is kellene foglalnia valami mellett vagy akár valami ellen.

Röviden a per tárgyról. A németországi mérnökök éltek azzal a jogukkal, hogy a mérnöki és építészeti szellemi szolgáltató tevékenységet belügynek tekintették, és elkészítették az Építészeti és Mérnöki Díjszabást, a HOAI-t. [2] A német kormány és

a Bundestag ezt elfogadta, majd 2013-ban a hivatalos közlönyben kihirdették. A HOAI két részből áll: egyrészt részletesen meghatározza a mérnöki szolgáltatások tartalmát, másrészt a mérnöki szolgáltatásért járó díjazás minimális és maximális mértékét. A díjszabást 18 műszaki egyesület és 16 területi kamara küldötteiből álló – AHO rövidítéssel jelzett – bizottság készítette.³ Elveiben a HOAI-hez hasonló a Magyar Mérnöki Kamara által készített MÉDI is.⁴

Röviden a mérnöki szolgáltatásról. Az európai mérnöki és építészeti kamarák tagjai az épített környezet alakításával és védelmével kapcsolatos mérnöki és építészeti szellemi szolgáltatások nyújtásával foglalkoznak, akár szabadfoglalkozásúként, akár vállalkozóként, akár alkalmazottként. Az épített környezet fogalmát az építési törvényünk igen jól határozza meg.⁵ Ami lényeges: ezt a tevékenységünket a kamara alapítása során szabályozott szakmai tevékenységként sikerült elismernünk, amely fogalmat uniós direktívák, irányelvek vezették, illetve vezetnek be.^{6, 7, 8} Az irányelvekben foglaltakat minden országnak be kell illesztenie a saját jogrendjébe, ezt már 2004. évi belépésünk előtt is

és azóta is folyamatosan meg kell tennünk és meg is tesszük. Az ide vonatkozó irányelvek nemzeti hatáskörben hagyják meg, hogy mely szakmákat minősítenek szabályozott szakmának, melyek gyakorlásához előírt végzettség, gyakorlati idő, esetleg nyelvismeret tartozik. Ilyenek különösen az orvosi, állatorvosi, gyógyszerészeti, ügyvédi, közjegyzői, mérnöki, építészeti és hasonló hivatások. A szabályozott szakmai tevékenység lényegére vonatkozóan idézem az alakuláskor érvényben volt 1989. évi irányelvből⁶ az alábbi részletet:

„...szabályozott szakmai tevékenység [...] ha egy olyan szövetség vagy szervezet tagjai gyakorolják, amelynek célja az érintett foglalkozás színvonalának fejlesztése és megőrzése, és amelyet az egyik tagállam e cél elérése érdekében egy bizonyos formában elismer, és amely

- tagjainak oklevelet ad ki,*
- biztosítja, hogy tagjai az általa megállapított szakmai magatartási szabályokat betartják, és*
- feljogosítja tagjait egy bizonyos cím viselésére, illetve meghatározott rövidítés használatára vagy ennek az oklevélnek megfelelő jogállásra.”*

A szakmai szövetség vagy szervezet önkormányzati jogkörben állapítja, állapíthatja meg az olyan szakmai magatartási formákat, mint

- a tagfelvétel módja,
- alkalmassági vizsga,
- regisztrációs díj,
- tagdíj,
- szakmai képzés köre,
- tapasztalat szintje és ideje,
- továbbképzés módja és ellenőrzése,
- etikai és fegyelmi szabályok,
- felelősségbiztosítás szükségessége vagy mértéke,
- nyelvismeret,
- minimális és maximális díjazás mértéke,
- reklámozás.

Összefoglalva: a szakmai magatartási szabályokat a szakmai szervezetek maguk határozzák meg, nem országgyűlési törvények, sem kormány, sem miniszteri rendelet. Ezekből a magasabb rendű jogszabályoktól csak annyit kell várunk, hogy a mérnöki és az építészakara tagjainak tevékenységét szabályozott szakmai tevékenységként ismerjék el. Erről az a véleményem, hogy van még dereguláltnivaló, ha autonómiáról akarunk beszélni.

Visszatérve a luxemburgi ítélethez, annak indoklásául a bíró azt hozta fel, hogy

A „HOAI-perben” Magyarország 2017. november 7-én kérte a beavatkozás engedélyezését, és az ügyben mindvégig Németország mellett állt. A bírósági eljárásban az Igazságügy Minisztérium részéről Tátrai Melinda Marianna vett részt, akit rövid értékelésre kértünk:

Az Igazságügyi Minisztérium folyamatosan nyomon követi az Európai Unió Bírósága előtt előzetes döntéshozatali és közvetlen kereset alapján indult eljárásokat, és tájékoztatja azokról a többi kormányzati szervet. Így Magyarország részt vesz a magyar vonatkozású ügyekben, vagy beavatkozik folyamatban lévő más tagállami eljárásokba, mint amilyen a C-377/17. számú Bizottság kontra Németország eljárás volt.

Az ügyben hozott ítéletében a bíróság rámutatott, hogy a belső piaci szolgáltatásokról szóló, 2006. december 12-i 2006/123/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (az ún. szolgáltatási irányelv) alapján a rögzített legalacsonyabb és/vagy legmagasabb díjtételek csak abban a kivételes esetben tarthatók fenn, ha megfelelnek az irányelv szerinti követelménynek: azaz megkülönböztetésmentesen alkalmazandók, szükségesek és arányosak. Az eljárásban Németország azt kívánta alátámasztani, hogy az építészek és mérnökök hivatalos díjszabásáról szóló rendeletnek (2013. július 10-i Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, HOAI) az építészek és mérnökök által nyújtott szolgáltatásokra vonatkozóan legalacsonyabb és legmagasabb díjtételeket meghatározó rendelkezései megfelelnek a szolgáltatási irányelv szabályainak; azonban a bíróság nem találta megalapozottnak a német érvelést.

A bíróság ítélete azt állapította meg, hogy az építészek és mérnökök által nyújtott tervezési szolgáltatásokra alkalmazandó kötelező legalacsonyabb és legmagasabb díjtételek fenntartása nem egyeztethető össze a szolgáltatási irányelv rendelkezéseivel. Mindazonáltal a bíróság ítélete nem minősítette a német HOAI szabályozás egészét alkalmazhatatlannak, és nem semmisítette meg azt. Azaz az ítélet nem érinti a HOAI szabályozás struktúráját, a tervezési fázisok rendszerét, illetve azt sem, hogy a tervezői díjak a szolgáltatások tartalmának függvényében állapíthatók meg Németországban. Emellett pedig a bíróság ítéletében elismerte, hogy a tervezési szolgáltatásokra vonatkozó legalacsonyabb díjtételek alkalmazása elvben alkalmas arra, hogy a német piac sajátosságaira tekintettel hozzájáruljon a tervezési szolgáltatások magas színvonalának, megfelelő minőségének biztosítására irányuló célhoz. Tehát bár az egész HOAI szabályozásról a bíróság nem nyilatkozott, de a legalacsonyabb díjtételek alkalmazásáról kimondta, hogy az alkalmas lehet a megfelelő minőség biztosítására.

Ugyanakkor az ügyben a bíróság ítéletében arra is emlékeztetett, hogy az uniós jog rendszerében egy nemzeti szabályozás csak akkor tekinthető ténylegesen alkalmasnak a megvalósítani kívánt cél elérésére, ha azt valóban következetes és szisztematikus módon kívánja elérni. Ezen a téren pedig az ítélet rámutatott: a német szabályozás nem szisztematikus és következetes, mivel az eljárás során megerősítették, hogy Németországban a tervezési szolgáltatásokat nem tartják fenn kizárólag olyan szakmák számára, amelyek szakmai jogszabályok alapján vagy szakmai kamarák révén kötelező felügyelet alatt állnak, hiszen az építészek és mérnökökön túl más, szakmai szabályozás hatálya alá nem tartozó szolgáltatók is jogosultak ilyen szolgáltatásokat nyújtani. Tehát a magas minőség biztosítására irányuló, díjazásra vonatkozó szabályok következetes előírásának és érvényesítésének a hiányát állapította meg a bíróság a német szabályozás tekintetében.

A bíróság ítélete értelmében a tervezési szolgáltatásokra vonatkozó legalacsonyabb díjtételek alkalmazása és a magas minőség biztosítására irányuló cél között, az adott piac sajátosságai alapján létezhet igazolható összefüggés, és egy ilyen szabályozás nem szükségszerűen ellentétes az uniós joggal.

A bíróság ítéletében foglalt megállapítások irányadók valamennyi tagállamnak az építészek és mérnökök által nyújtott tervezési szolgáltatásokra vonatkozó hatályos szabályozására, illetve esetleges jövőbeli szabályozási terveire nézve is.

a fentebb felsorolt tételeket a szakmai szervezetek, kamarák csak akkor alkalmazhatják, ha azzal közérdeket valósítanak meg, és a díjszabás alkalmazására vonatkozó német indoklást elégtelennek találták. Erre a témára a hazai jogrend is rámozdult egy kormányhatározattal: a 1410/2019. (VII. 9.) Kormányhatározat a hazai szabályozott szakmák rendszerének felülvizsgálatáról és a szabályozott szakmák számának csökkentéséről szól. Fel kell készülnünk annak bizonyítására, hogy kamaránk esetében „érvénye-

sül a szükségesség elve, azaz közérdekké vált szolgálat, és nem gazdasági jellegű vagy tisztán adminisztratív indokok alapján áll fenn”.

HIVATKOZÁSOK

- [1] curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=2157856&pageIndex=0&doclang=hu&mode=lst&dir=Gacc=first&part=1&cid=10218827
- [2] www.hoai.de/online/HOAI_2013/HOAI_2013.php
- [3] www.aho.de/
- [4] mmk.hu/tagjainak/dijszabas
- [5] 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről.
- [6] eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:31989L0048&rid=1
- [7] eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32005L0036&rid=1
- [8] eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L0958&rid=1

Jogi segítség a tervezőknek és kivitelezőknek

Ha nem fizetnek...

Szakmai körökben sok vita folyik arról, hogy kiviteli terv alapján kell-e szerződni egy projektre a vállalkozóval, vagy rá lehet-e bízni a tervezést a kivitelezőre design and build módszerrel. A mérnöki kamara a múlt évben létrehozta a d&b munkacsoportot, amely ajánlásokat és szempontokat fogalmazott meg egy kidolgozandó útmutatóhoz, ami a d&b alkalmazásának rendszerét vizsgálta elsősorban közbeszerzési beruházások esetén.

Wagner Ernő

Az elmúlt három évtized társadalmi torzalkodásainak eredményeképpen a 2010-es évekre súlyos morális és részben gazdasági válságként terhelte szakmánkat a nemzeti sporttá váló késedelmes fizetés, a láncartozás és a különböző ürgyekre épülő fizetésmegtagadás. Korábban a kötbérről mint ilyen eszközről és az ezzel kapcsolatos jogos érdekek védelméről írtam. Sajnos azonban ebben a vonatkozásban a kreativitás kimeríthetetlen eszköztárat biztosít az ingyen dolgoztatni akarók számára egészen az egyszerű „nem”-től a gátlástalan „hiszen el sem készült”-ig. Sajnos azonban mindez nem előzmény nélküli, a '90-es évek kalandorainak „ajándékaként” kell tekintenünk rá. Akkor sorozatosan fordult elő, hogy töké és felelősség nélküli társaságok részben a korábbi idők erkölcsiségének talajáról növekedve egyszerűen a rájuk bízott előleggel carpe diemi alapokon eltűntek. Volt köztük zöltséges, hajléktalan, hentes-mészáros.



Ne csodálkozzunk, ha erre a társadalom erőteljesen, nemritkán az irracionalitás határait súrolóan reagált. A lebonyolítás részben ez okból a jogászok fennhatósága alá került, megjelentek a 20-30 oldalas vállalkozási szerződések egy-két soros megrendelői, több lapon részletezett tervezői, kivitelezői kötelezettséggel. Nem más történt, mint az akkori szerencselovagok tetteire a társadalom túlreakcióval válaszolt, aminek a hordalékaként felszínre bukkant a széles körben elterjedt szerződésszegési attitűd. Az az általános tapasztalat, ha a megállapodásokban meghonosodnak az irreális elvárások, akkor az előbb-utóbb társadalmi normává válik, és azzal (vissza)élnek annak kedvezményezettjei. Lassan természetessé lesz a természetellenes, és teret hódíthat a tisztességtelenség. Mára ez a helyzet azonban tarthatatlanná vált, ezért megkezdődött a szakmánk pacifikálása. A keresleti piac és a közel 20 ezer fős munkaerőhiány

megtetette hatását. Két évtizedes tabu dőlt meg, az előleg ismét megjelent az építésgazdaságban. Nem vitás, hogy az évtized elején az uniós forrásból megvalósuló munkák feltételrendszeréhez előleg is kötődött, de mára saját jogán került helyére ez az intézmény. 2009-től végre megkezdődött a jogtalanul nem fizetőkkel szemben egy működőképes struktúra kialakítása, megalkották a 191/2009. Kormányrendeletet. Azonban sokkal lényegesebb, hogy 2013-tól megalakult a Teljesítésigazolási Szakértői Szerv. Hatályba lépett az új polgári törvénykönyv, és az új polgári perrendtartás is támogatja a korábban hoppon maradtakat. Tekintsük át, hogy ezek az intézkedések miképp nyújtanak segítséget a tervezőknek, kivitelezőknek. Lényeges, hogy nincs azonos recept a megoldásra, fontos, hogy a körülményekhez illeszkedő mérlegelést és döntési technikát válasszunk.

Kevesen élnek a 191/2009. Kormányrendelet adta lehetőségekkel, leginkább a beidegződések miatt. Kevesen hiszik, de igaz, hogy csak a teljes kifizetést követően kell átadni minden olyan dokumentumot, amely az építetető számára a rendeltetés-szerű és biztonságos használatot igazolja, annak érdekében, hogy a használatbavételi engedély kiadható legyen (33. §). Azonban ha a szerződés ezzel ellentétes, akkor jöhet egy „zseniális” jogi csúrcsavar, az ún. klaudikáló (sántikáló) kógcencia. Ami mérnöki nyelvre lefordítva: nem kötelező a kötelező. Ez a megállapítás sajnos egy hatályos magas szintű jogi döntés leképezése. Kiváló kollégámmal, Wéber Lászlóval együtt erről a döntésről lesújtó a véleményünk, mert meggyőződésünk, hogy tévesek az alapjai. Mindezek miatt – mivel még a kapanyél is képes elsülni¹ – óvatossá kell lennünk, szerződéskötéskor el kell várni, hogy a kötelező jogszabályi feltételeknek megfelelő kontraktus jöjjön létre. Közbeszerzéseknél erre csak úgy van lehetőség, ha előzetesen a tisztázó kérdésekkel erre

¹ Régi magyar népmese nyomán.

külön felhívjuk a figyelmet, és elmegyünk akár az előzetes vitarendezésig. Ebben a kamara is hathatós segítséget nyújthat. Volt már eredményes kamarai beavatkozásunk egy hibás közbeszerzési eljárás során. Némi nyugtalanságra ad okot, hogy ez a lehetőség a többivel ellentétben csupán a kivitelezésekre vonatkozatható.

A Teljesítésigazolási Szakértői Szerv nagyon hatékony eszköz, de nem mindenható. Gyakran előfordul, hogy az eljárás fenyegetési faktora oly mértékű, hogy a felek gyors megegyezésre jutnak. Az eljárás komolyságát az is jelzi, hogy a felek a helyszíni szemle értesítése során azzal is szembesülnek, hogy a szakértői testület szükség esetén a rendőrség segítségét is igénybe veheti az eljárás zavartalan lebonyolítása érdekében. Kissé nehezebbé válik a helyzet, ha bíróság elé kerül az ügy. A TSZSZ szakvéleményére alapított per rövidebb határidőkkel, a követelt pénzösszeg behajtását elősegítő speciális eljárási szabályokkal folyik a bíróságon.

A TSZSZ-hez fordulhat a tervező, a kivitelező, illetve az alvállalkozó is, ha a munkákat elvégezte, de az ellenszolgáltatást nem kapta meg, vagy a teljesítésigazolást nem állították ki számára. A TSZSZ akár pótolhatja is a ki nem adott teljesítésigazolást. Annak ellenére, hogy a perben elvileg pozitív megkülönböztetés társul a TSZSZ-ügyekhez, a gyakorlat sajnos ezzel némileg ellentétes, részben érthető okokból. Egy TSZSZ-es szakértői véleménynek is megvannak a korlátai. Például ha minőségi okokból vagy kötbér miatt fordul elő pénzügyi visszatartás, akkor patthelyzet alakulhat ki, ugyanis a TSZSZ-szakvélemény, helyzetéből fakadóan, apró részletekbe nem bocsátkozik. A bíróság ezért nagyon gyakran új szakértőt rendel ki, s ettől fogva a per folyamata jelentős mértékben lelassul, és az előny ellian.

A Ptk. annak diszpozitivitása (önkéntessége) okán csak korlátozott lehetőségeket nyújt. Ez a jogszabály leginkább a jóhiszeműsége és a tisztességre alapoz, így bár nem árt a vállalkozási (tervezési) szerződés ismérveit abból elsajátítani, de ha az ab-

ban foglalt feltételeket nem jelenítik meg a szerződésben, akkor az utólagos érvényesítésre már csekély a remény. A gond azonban az, hogy a Ptk. előírásait egy beszerzési eljárásnál nem köteles a megrendelő tudomásul venni. Azonban van annak egy visszás olvasata, hogy közpénzből lefolytatott eljárás során közérdeknek képviselő szervezet nem tekintik közérdeknek egy hatályos, de diszpozitív jogszabály szem előtt tartását. Ezért az a véleményem, hogy saját érdekében minden szerződő fél törekedjen a Ptk.-ban foglaltakat alkalmazni, abból nagy baj nem lehet. Lényeges itt egy kis kitérőt tenni: általános tapasztalat, hogy a vállalkozók viszolyognak a magyar szabvány alkalmazásának kikötésétől, holott az esetek jelentős részében az vállalkozóbarát. Álláspontom szerint a Ptk.-ra is ez az elv érvényes. Természetesen ehhez az állításhoz hozzátartozik az is: csak egy bizonyos szintű szervezeti kultúra felett tud érvényesülni ennek előnye. Segítségünkre lehet az új polgári perrendtartás, amely jelentősen megerősítette a magánszakértő jogintézményt. Sajnos ezzel egyúttal háttérbe szorul a mérnökkamarai szakértők jelentősége. Tudnunk kell, hogy ezekben az egyébként többségben lévő esetekben a mérnökkamarai szakértői jogosultság ily módon csupán az igazságügyi szakértői jogosultság belépőjegyévé vált. A perekben a mérnökkamarai szakértői vélemény nem több egy tanúvallomásnál. Ha a magánszakértői véleményt a bíróság hivatalosan befogadja, akkor az a dokumentum az ítélet alapjává válik.

„Nem kizárt, hogy a fél megbízása alapján a magánszakértő a magánszakértői véleményét már a per megindítását megelőzően elkészítse, azonban a perben bizonyítékként csak akkor vehető figyelembe, ha a Pp. 303. § (2) bekezdése szerinti kötelezettségeit már a per megindítását megelőzően is teljesítette, mert ennek hiányában a magánszakértői vélemény aggályos lesz.”

2 Idézet a Pp. kommentárjából, szerző: Bartal Géza.

A kötelezettségek a következők: az ellenfelet értesíteni kell a szakvélemény fontos momentumairól, lehetőséget kell adni a nyilatkozatára, észrevételeire, a helyszíni szemlén biztosítani kell számára a részvétel lehetőségét. Ha e feltételek teljesülnek, akkor a szakvélemény birtokában annak józan ész szerinti értékelését követően sikeres és gyors bírósági eljárás elé tekinthet a jogos követelésére várakozó ügyfél. Józan és korrekt jogi képviselők elvileg képesek lehetnének ügyfeleiket ilyen szakvélemény birtokában a megállapodás irányába terelni. Korábban az ilyen eljárás csak közjegyzőn keresztül történhetett, sokkal költségesebben és lassabban. Aggályos lehet azonban, hogy egységes joggyakorlat még nem alakult ki efféle esetekre vonatkozóan.

Komoly jelentősége van annak, hogy a szerződéskötés során ne sodródjunk az eseményekkel, hanem aktívan vegyünk részt a közös álláspont kialakításában, ezt a törekvést a közbeszerzési törvény némileg korlátozhatja, de nem akadályozza meg. Ha már bekövetkezett a baj, van kialakult és jól működő intézményrendszere a jogos érdekek érvényesítésének. Egyszerűbb esetben a TSZSZ a hatékony segítség, bonyolultabb esetben az előzetes közjegyzői bizonyítás, ez azonban lassabb és költségesebb. Körültekintő jogi támogatás mellett a polgári perrendtartás magánszakértőkre vonatkozó szabályainak előzetes betartása mellett a magánszakértői vélemény igen hatékony eszköz lehet, hiszen aggálytalan szakértői vélemény már előrevetítheti a várható ítélet irányultságát. Mivel azonban ez az új intézményrendszer a mérnöki kamarai szakértők szerepét viszonylag széles körben háttérbe szorította, fontos lenne, hogy a kamarai szakértők lehetőség szerint kezdeményezzék igazságügyi szakértői bejegyzésüket is. A korábbi sztereotípiák ma már nem érvényesek, egy jó és felkészült igazságügyi szakértő nemcsak szakmailag, hanem anyagilag is megbecsült szakember, gyakorlatilag saját maga szabja meg a díjazását, általában versenyszituáció-mentesen.



BME SZILÁRDSÁGTANI ÉS TARTÓSZERKEZETI TANSZÉK

Tartószerkezet-rekonstrukciós szakmérnöki képzés – a tanszék a 2020-as évre meghirdeti a jelentkezést.

A képzés időtartama 4 félév, kezdés 2020 februárjában. A képzés elsősorban meglévő épületek vizsgálatával és megerősítési technikákkal foglalkozik, továbbá tartalmaz elméleti, általános mérnöki és tervezési tárgyakat is – **részletek a <http://www.szt.bme.hu> honlapon.**

Mikor alkalmazható a design and build szerződéses módszer?

Szerződéses (v)iszonyaink

Szakmai körökben sok vita folyik arról, hogy kiviteli terv alapján kell-e szerződni egy projektre a vállalkozóval, vagy rá lehet-e bízni a tervezést a kivitelezőre design and build módszerrel. A mérnöki kamara a múlt évben létrehozta a d&b munkacsoportot, amely ajánlásokat és szempontokat fogalmazott meg egy kidolgozandó útmutatóhoz, ami a d&b alkalmazásának rendszerét vizsgálta elsősorban közbeszerzési beruházások esetén.

Zsigmondi András

A vitát a résztvevők sok esetben úgy folytatják le, mintha a kivitelezési vállalkozás egy egységes, minden helyzetben azonosan kezelendő „massza” lenne, bármilyen építmény esetén azonos szabályok alapján lehetne dolgozni, mintha ugyanazokat az eljárásokat lehetne alkalmazni egy családi ház, irodaház, árvízvédelmi gát vagy akár a Puskás Stadion építése során. Egy stadion esetében például lényeges szempont a sportolók kényelme, a versenypálya átláthatósága a nézők részére, a VIP-vendégek ellátása, szórakozási lehetőség vagy éppen a gyors kiürítés stb. Víz tisztító telep-nél a kifolyó víz minősége és mennyisége, a víz tisztítási technológia rugalmassága, az iszap újrahasznosíthatósága stb. Bér-rodaháznál a bérlő vállalat szokásai és kultúrája, a közös vagy különálló munkateretek, és hasonlóképpen sorolhatnánk az eltérő



szempontokat árvízvédelmi gát, esztétikus középület – operaház vagy múzeum – esetén. Sokszor az esztétikai, azaz szubjektív szempontok válnak lényeges elemmé.

D&b: fogalom-meghatározások

A design and build módszert azokban az esetekben lehet és érdemes használni, amikor érvényesülnek az előnyei. Ebben a kérdésben nem lényegi elem, hogy ki a tervező. Amikor fontosak a szubjektív elemek, akkor nem célirányos, hogy a beruházó kiengedje közvetlen felügyelete alól a tervezést, például ha

- az esztétikai szempontok lényeges elemei a projektnek (például szimbolikus középület, látványosság),
- a felhasználói igények az utolsó pillanatig változhatnak (például bérroda, bevásárlóközpont),
- az irodabérlő/felhasználó üzemeltetői és/vagy vállalati kultúrából fakadó eltérő igényei miatt várható, hogy változtatások történhetnek, akár a befejezés időszakában is.

Az ilyen esetekben, ha a vállalkozó a tervező, akkor több áttételen keresztül, ezért lassabban történnek meg a műszaki tartalmat megváltoztató döntések, így ezek sok

vitával és idővesztéssel járnak – ez tehát összességében nem kedvező a megvalósítás szempontjából.

A kiviteli terv kontra d&b kérdést ezért nem mint tervezési problémát értelmezzük, hanem mint beszerzési eljárást kell megkülönböztetni. Nem csak a vállalkozási szerződés különbségéről beszélünk, mert a teljes beszerzési dokumentáció különbözik a két eljárásban. A d&b egy beszerzési módszer, projektlebonyolítási eljárás, amelyet a nemzetközi gyakorlatban is közbeszerzési eljárásokban alkalmaznak elsősorban. Az esztétikai szempont nem mindig kizárólagosan fontos eleme egy épület kivitelezési szerződésének, így nem feltétlenül ügödöntő a kérdésben. Lakóingatlan-fejlesztés esetén például a beruházó döntheti el, hogy milyen épületet tart piacképesnek. Nem javasolt ingatlanfejlesztés és magánberuházás esetére ennek bármiféle kötelező bevezetése. Tételezzük fel, hogy aki dönteni képes a saját pénze befektetéséről, arról is képes dönteni, melyik beszerzési módszer alkalmasabb a céljai megvalósítására.

Ki kell emelni: tervezési munkán a jogszabályokban kivitelezési dokumentáció (beleértve az engedélyezési vagy kiviteli terveket) és annak meghatározó részei készítését értjük. Nem vonatkozik viszont olyan kiegészítő tervezésre, amely nem a végtermék műszaki paramétereit határozza meg, hanem a kivitelezési folyamat végrehajtását (például technológiai terv, organizációs terv), annak biztonságát, szervezését vagy a gyártás részleteit.

A d&b módozatú beszerzés eredete

A tervezés és az építési (kivitelezési) tevékenység összevonásának gondolata egy-egy szerződéses rendszerben először az Amerikai Egyesült Államokban merült fel az 1970-es évek közepén. A kezdeményezőket az a felismerés vezérelte, hogy általános, nemzetközi gyakorlat a tervezéssel kapcsolatban az alábbi:

- a tervezés nem a projekt szempontjából a legkedvezőbb időben készül,
- a tervek jelentős része az építés alatt készül vagy módosul,
- ebből következően egyre később születnek döntések változtatásokról,
- minél későbbi a döntés, annál több költséget okoz.

A fenti felismerést követően kezdtek kidolgozni olyan beszerzési eljárásokat (szerző-

déses módszereket és projektmenedzséri technikákat), amelyek a hagyományos és preferált tervezési időszakokat közelítik egymáshoz, az árat és időt befolyásoló döntéseket kedvezőbb időpontra helyezik, és megjelentek a design and build, BIM, partnership és más módszerek. Általános tapasztalat, hogy a bevezetés eleinte a világ minden részén az építések ellenállásába ütközik. Még 1979-ben az Amerikai Építésszek Társasága megtiltotta tagjai számára, hogy építési szolgáltatásokat nyújtsanak, de a következő évtized elejére már kidolgozták az első ilyen szerződéses rendszert, így a tiltás is megszűnt.

Az 1990-es években kezdett elterjedni a d&b beszerzési eljárás Európában. 1995–2000 között készítette el a FIDIC szervezete az úgynevezett *Sárga könyvet*, amely ennek a beszerzési módszernek az általános szerződéses feltételeit határozza meg. Jelenleg a fejlett országokban egyre jobban terjed a módszer, az USA-ban a nem lakóépületi kivitelezés 40%-a így készül, s határozottan teret hódít Nyugat-Európában és Ázsiában is. A módszernek mindenütt vannak támogatói és ellenzői, mivel nem minden projekt, illetve igénymeghatározás alkalmas a használatára. A módszer bevezetése előtt minden országban jelentős szakmai előkészítő munka folyt a kockázatok megosztásáról, a szerződéses feltételekről (USA, Németország, Finnország stb.). Sok résztvevő munkabizottságok dolgoztak az előkészítő anyagokon. Lényeges körülmény, hogy az alkalmazó országoknak a bevezetésekor már volt kialakult, többtípusú (sztenderd) építési szerződéses rendszerük, valamint stabil építési jogrendszerük.

Hazánkban sok egyedi szerződéses minta létezik, amely általában nem jogász-mérnök együttműködésből született, ezért sem tud elterjedni. Európában egyedül nálunk nem alakultak ki olyan szerződéses rendszerek, amelyek mögött szakmai szervezetek támogatása vagy kipróbált gyakorlat áll. (Az első ilyen útmutató a múlt évben született meg.) Ezért nálunk a bevezetés lassan fog megtörténni, kivéve, ha már működő és a gyakorlatban bevált rendszert veszünk át.

Az alkalmazhatóság szempontjai

A tervezésre és kivitelezésre együttesen irányuló (klasszikus d&b) eljárás alkalmazhatósági feltételeit az MMK munkacsoportja is alapvetően adekvátnak ítéli akkor, ha

– a szóba kerülő műszaki megoldás tervezéséhez olyan építési/szerelési technológiától függő szabadalom, licenc, know-how köti, amely építési vagy technológiai kivitelező szervezet (vállalkozó) tulajdonában van és a tervezés nélkül nem végezhető el,

– az ajánlatkérő előzetes piacfelmérése alapján a tervezés alatt álló építmény adott kiviteli terveiben foglalt műszaki tartalom/technológia megvalósítására a szóban forgó időszakban és részpiacra csak maximum két ajánlattevő jelentkezése várható (ezt dokumentálni kell),

– az ajánlatkérő számára prioritást élvező technológiai, üzemelési megoldásokat versenyezteti az ajánlatkérő, és ezeknek a különböző technológiáknak a „befogadására” szolgáló épületek, építmények tervei csakis a nyertes technológiai ajánlattevő kiválasztása után készíthetők el,

– az építési beruházás olyan meglévő épületen, építményen végzendő el, ahol a tervezés előzetes kiindulási adatai csakis a kivitelezés előrehaladásával ismerhetők meg a tervező számára, és ha az előzetes állagfelvétel

a) nem végezhető el (mert például akadályozza a működő üzem, forgalmat stb.), illetve

b) gazdaságosan nem végezhető el (mert például Magyarországtól távoli helyen van, jellemzően meglévő külképviseleti épület rekonstrukciója),

– bizonyos, szakmailag elkülöníthető részterületeken, elsősorban a kapcsolódó ipari technológiai szerelési munkák szempontjai miatt (például ún. tisztatér kialakítása, gyártófüggő gyengeáramú, automatikai rendszerek stb.) *részleges kiviteli tervek, technológiától függő részlet-tervek* készítése, a kivitelezési eljárással együttes pályáztatása indokolt.

Javasolt műszaki-szakmai területek

Az MMK álláspontja értelmében elsődlegesnek kell tekinteni a különálló tervezési és kivitelezési projekt lebonyolítását. Egy közbeszerzési értékhatárt meghaladó munka esetén a tervezés és kivitelezés szétválasztása nemcsak a jobb beruházás-előkészítést, hanem ezzel a minőségbiztosítást is előnyösen támogatja. Az ilyen típusú beruházásszervezés alkalmazandó általánosságban a *magasépítési épületek kivitelezése* során.

Műszaki-szakmai szempontból az Európai Parlament és a Tanács 2014/25/EU irányelvvel egyezően az alábbi projekteken jöhet szóba d&b lebonyolítási módszer:

- szakterületi szempontból *energiaipari, vízügyi beruházások, közlekedési és postai szolgáltatások ágazatban*,
- amikor az ajánlatkérő szervezet nem tudja meghatározni, hogy igényeik milyen eszközzel teljesíthetők,
- ha nem tudja felmérni, hogy a piac milyen technikai, pénzügyi vagy jogi megoldásokat kínálhat (ilyen helyzet állhat elő különösen az innovatív projektek, valamint jelentős, integrált közlekedési infrastruktúrális projektek, nagy számítógépes hálózatok kiépítése esetében),
- amikor nem szabványos épületről van szó, vagy az építéshez tervezésre és innovatív megoldásokra van szükség.

Útmutató készítése és a szempontok

Jelenleg számos jogszabály biztosítja a d&b rendszer lehetőségét, bár nem mindenütt egyforma kompetenciával. Megemlíthjük, hogy nem azonosulunk a Közbeszerzési Hatóság *Útmutatójában* szereplő egyik indoklással: „A projekt szerződésben vállalt befejezési határideje tekintettel szükséges a tervezést és kivitelezést egy szerződésben odaítélni.” Véleményünk szerint a projekt-előkészítés hiánya, a tervezési munka időigényének lecsökkentése éppen nem indok ennek a közbeszerzési eljárásrendnek az alkalmazására. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy

- ezekben a d&b konstrukciókban is maximálisan törekedni kell arra, hogy a szóban forgó építési beruházás rendelkezzen olyan alapvető engedéllyel (építési, elvi építési, létesítési stb.), amely biztosítja, hogy a vállalkozás nem hiúsulhat meg bármiféle engedélyezési hiány miatt, vagyis szigorúan meg kell követelni a 322/2015. (X. 30.) Kormányrendelet 17. §-ában előírtakat,
- a műszaki leírásokat, a megrendelő követelményeit olyan módon kell összeállítani, hogy kivédje a verseny „álkövetelmények” révén történő mesterséges korlátozását, amelyek egy konkrét gazdasági szereplőnek kedveznek az adott gazdasági szereplő által rendszerint kínált áruk, szolgáltatások vagy építési beruházások fő jellemzőit tükrözve,

- a műszaki leírások, a funkcionális és teljesítménybeli megrendelői követelmények jól definiált megadása, a végtermékek szembeni elvárások meghatározása oly részletezett módon, hogy a versenyző ajánlatok műszaki tartalma összevethető legyen,
- javasoljuk, hogy a tervezett útmutató differenciáljon: milyen tervfázisok esetében milyen eljárást lát indokoltnak (engedélyezési terv készítése, kiviteli terv készítése, bizonyos munkanemek kiviteli terveinek készítése, részlettervek készítése stb.),
- indokoltnak tartjuk, hogy az ilyesfajta d&b konstrukciók közbeszerzési eljárásai jellemzően tárgyalásos eljárások legyenek, viszont kerülni kell a felhívás nélküli eljárásokat,
- szintén javasolnunk kell, hogy a tervezést nehezítő körülmények ismeretében az ajánlatkérők alkalmazzák a közbeszerzési jogszabályok által lehetővé tett egyéb eljárásokat, nevezetesen az innovációs partnerséget és a versenypárbeszédet is,
- az útmutatónak ki kell térnie a vonatkozó vállalkozási szerződésekre, alapvető kritériumként megfogalmazva a kockázatok megosztásának kiegyensúlyozott voltát,
- az útmutatónak a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjai szerint példákat is kell tartalmaznia.

A Magyar Mérnöki Kamara 33/2017. (X. 18.) számú elnökségi határozatával munkacsoportot hozott létre „a tervezés és kivitelezés együttes közbeszerzési kiírásának (design and build) kivételességére vonatkozó esetkör és útmutató tervezet kidolgozására”. Ezt a munkát lehetne folytatni a fenti szempontok és a korábban elkészült jelentés alapján.

A negatív hazai tapasztalatok okai

Egyértelműen megfigyelhető, hogy a közelmúlt d&b konstrukciónak nevezett beruházásmegvalósítási formái a közbeszerzések területén valójában nem felelnek meg sem az idevágó általános elveknek, sem a jó gyakorlatnak. Milyen motivációk húzódtak meg emögött?

- Egyfelől az Európai Unió 2014–2020 közötti költségvetési időszakában és támogatásából megvalósítandó építési beruházások mielőbbi megindítása a korai forráslehívások biztosítása céljából,
- másfelől az idevágó tervezési költségkeretek szűkössége (amely költségek

a megvalósítás költségei között mindenképpen megjelennek, de nem a „tervezési rovaton”),

- harmadrészt az effektív tervezési folyamatok időigényessége (amely megfelelő előkészítés esetén szintén megjelenik a megvalósítás időszakában),
- valamint a tervezési közbeszerzési eljárások időszükségletének „megtakarítása” volt,
- és ezzel együtt az ebben a d&b konstrukcióban elindított beruházásoknak a szakmai, műszaki előkészítettsége kritikusan alacsony szinten állt,
- kimondottan károsnak ítéljük azt a napjainkban esetenként megjelenő tapasztalatot, hogy a projekt-előkészítés hiányát bepótolandó d&b beruházást írnak ki, miközben az előkészítés hiányossága menet közben több problémát okoz minden résztvevőnek, és lassabban oldódik meg,
- gyakran a csatolt szerződésben a megrendelői ismeret hiányát és az előre nem látható összes kockázatot igyekeznek a vállalkozóra terhelni: ez túlzott (tisztességtelen) kockázatmegosztás, az árak teljes „elszabadulásához”, illetve sorozatos, esetenként „elvtelen” vagy alá nem támasztható szerződésmódosításokhoz vezet.

Összességében azt állapíthatjuk meg, hogy a beruházások *előkészítetlensége, szakmai tisztázatlanságai* miatt a tervezés oldaláról ebben részt vevő mérnökök és mérnökszervezetek, vállalkozások mérnökszakmai szempontból aggályosnak tartják ezeket a (félrevezetően) d&b konstrukciónak nevezett beruházási mód-szereket. Ugyanakkor a kivitelező partnerek helyzete sem kedvező, mert a beruházások előkészítetlensége miatti többletköltségeik nehezen érvényesíthetők a közbeszerzés szabályai között. Az is hangsúlyozandó, hogy a szakmagyakorló mérnökök d&b konstrukcióban való részvétele gyakran azzal is jár, hogy a kivitelező prioritásként a szakmai igényesség helyett az építési költségek minimalizálását követeli meg a tervezőtől, ezért lényeges dokumentum a versenyeztetés során a megrendelő követelményeinek körültekintő megfogalmazása.

A negatív tapasztalatok azonban nem a módszer hibáit támasztják alá, hanem téves alkalmazásokból, pontatlanságokból, szakmai hibákból származnak, így azokból következtetést levonni nem lehet.



Zarándy Pál

Energetika. Népszavazás?

Sajtóhírek szerint az LMP klímaügyben és környezetvédelem témában népszavazást kezdeményez (index.hu, 444.hu stb.). Nincs információ arról, hogy az illetékes testület jóváhagyja-e a feltett kérdéseket, amelyeket az alábbiakban szó szerint idézek, de eltekintek a kezdeményezőnek a kérdésekhez fűzött kommentárjai pontos idézésétől. Ezek megtalálhatók többek között a hivatkozott honlapokon.

Mérnökként maguk a kérdések, illetve a népszavazás gondolata megjegyzésekre késztetnek, ezeket osztom meg olvasóinkkal, bízva abban, hogy őket is továbbgondolásra késztetem. Gondolataim részletesebb kifejtésére a mernok-vagyok.hu honlap biztosít tágabb teret.

Az öt kérdés:

- „Egyetért-e Ön azzal, hogy az állami szervek a szén-dioxid-kibocsátásra közvetlenül vagy közvetve kiható minden döntési javaslatról az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás vizsgálata alapján döntsenek?”

Megjegyzések: Mi az a „minden”, és mi „az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás”? Melyek a szavazó nép értelmezése szerint a releváns döntések? Vagy a vizsgálat szükségessége a mindenkori ellenzék és a mindenkori kormány politikai viszonyától függ? Nem a politikai obstrukció feltételeit kívánja megteremteni a kérdés feltevője?

- „Egyetért-e Ön azzal, hogy 2022. január 1-jét követően Magyarországon kizárólag megújuló energiaforrásból termelt villamos energiát előállító erőművek létesítése legyen engedélyezhető?”

Megjegyzés: Ezzel kizárandó lenne a gázerőművek létesítése is. Tiltás alá esnének a hő- és villamosenergia-termelést egyaránt szolgáló, jó hatásfokukra tekintettel kifejezetten „klímabarát”, kapcsoltan termelő egységek is? Az időjárás-függő termelők rendszerbe illesztése – többek között – szabályozásra alkalmas gázerőművek létesítését igényelné. Rájuk is vonatkozna a tilalom? A tiltás hatására megnőne a villamosenergia-import részaránya (olyan erőművekből, amelyek az LMP osztályozása szerint nem „klímabarátok”). A tiltás eredményeként előálló hiány rövid távon nem pótolható megújuló erőforrásokkal.

- „Egyetért-e Ön azzal, hogy 2030. január 1-jét követően Magyarországon kizárólag megújuló energiaforrásból termelt villamos energiát előállító erőművek működése legyen engedélyezhető?”

Megismétlem az előző javaslatához tett megjegyzéseimet azzal, hogy Magyarország villamosenergia-ellátása közép- és hosszú távon sem oldható meg kizárólag megújuló forrásokra alapozva. Ilyen kötelezettséget az energiaellátásért felelős kormány nem vállalhat. Megjegyzem, a dekarbonizációt célul kitűző EU-testületek jövőképében a megújulók mellett a nukleáris villamosenergia-termelés is szerepel. A javaslat felelőtlen populizmus.

- „Egyetért-e Ön azzal, hogy 2025. január 1-jét követően nem visszaváltható csomagolásként műanyag – a teljes egészében megújuló forrásból származó alapanyagból készült, biológiai úton lebomló műanyag kivételével – ne legyen felhasználható és forgalomba hozható?”

A javaslat nem közvetlenül energetikai kérdés, nem szólok hozzá.

- „Egyetért-e Ön azzal, hogy az állami vagy önkormányzati tulajdonban álló közlekedési társaságok fosszilis üzemanyaggal működő járműveket utasszállítási célra ne szerzhessenek be?”

Megjegyzés: A javaslatnak kizárólag a helyi légszennyezés vonatkozásában van értelme, amennyiben a villamosenergia-ellátás biztonsága megoldott. Az éghajlatváltozáshoz mint globális problémához nincs köze a javaslatnak. A villamosenergia-rendszer karbonsemlegessége nem a helyi közlekedés kérdése. Jóllehet a települések levegőtisztaságának javítása támogatandó, egy általános, az önkormányzatok hatáskörét korlátozó döntés felvetése nem indokolt. Érdemes még várni a technológiák fejlődésére (tisztán elektromos hajtások, hidrogén mint üzemanyag, tüzelőanyag-cellák.)

Összefoglalva: Az energetikai, ezen belül a villamosenergia-ellátás tervezése akár rövid, akár hosszabb távon szakértelmet igényel, elengedhetetlen a lehetőségek és kockázatok, valamint a társadalmi és környezeti hatások komplex, szakszerű elemzése és a rendszerszintű tervezés. Ez nem pótolható politikai szómágiával. Nem szabad a laikus közvélemény számára olyan kérdést feltenni, ami bizonyíthatóan valótlan állításokat tartalmaz. Ilyen az az általános felvetés, hogy Magyarország villamosenergia-ellátása alapozható kizárólag megújuló forrásokra, valamint hogy a hiány mindig fedezhető importból.

Lánchídként működik még a Lánchíd?

Felújításra vár a 170 éves átkelő

170 éve készült el a Lánchíd, az első állandó Duna-híd Pest-Budán – és a folyó teljes magyarországi szakaszán is. A háromnyílású, merevítőtartós függőhidat 1849. november 20-án éppen a 48-as szabadságharc megtorlását levezénylő Haynau adta át. A hidat megálmodója és fő támogatója iránti tiszteletből 1899 óta nevezik hivatalosan Széchenyi Lánchídnak. A híd közelgő rekonstrukciója előtt a felújításával összefüggő tervezési munkáról beszélgettünk Horváth Adriánnal, a Főmterv Zrt. szerkezettervezési igazgatójával, a BME ipari professzorával.



**Madácsy
Tamás**

A Lánchíd az eltelt több mint másfél évszázad során Budapest egyik legszebb és legismertebb szimbólumává vált, de mennyiben maradt azonos a *Széchenyi István* törekvései nyomán épített remekmű-

vel? „Ami az 1913–15-ös átépítés és a második világháborút követő újjáépítés után a mai napig eredeti maradt a Lánchídban, azok a pilonok, a hídfők belseje és a lehorgonyzókamrák. A híd vasrészei már nem eredetiek, ugyanis 1913 és 1915 között a teljes felszerkezetet átépítették – mondja *Horváth Adrián* professzor. – Akkor az átépítést a hídon átkelőszámának emelkedése, valamint az áthaladó járművek tömegének jelentős növekedése tette szükségessé. A pilonokra vastagabb láncok kerültek, és a korábbi, fából készült merevítőtartókat is vasszerkezet váltotta fel.” A századelőn elvégzett rekonstrukció során a híd esztétikailag és műszakilag is megújult. „1913-ban a gondos és kiváló magyar mérnökök, akik akkor a híd hasznos terhelésének növelése érdekében óhatatlanul a felszerkezet súlyát is megnövelték, a pilonokon a láncok számára mozgó acélsarukat he-



lyeztek el, megelőzendő, hogy a pilon teje oldalirányú erőt kapjon. Ez ugyanis az alapozáson mintegy kétszer annyi feszültséget keltene, mint ami abból a nyomásból származik, amit a teljes súllyal terhelt láncok központosan átadnak. Azok a próbaterhelési mérések, amiket 2018-ban Főmterv Zrt. megbízásából a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem munkatársai *Dunai László* ÉMK-dékán, a Hidak és Szerkezetek Tanszék vezető egyetemi tanára vezetésével készítették, eredetileg a láncok kötélszerű viselkedésének cáfolására vagy igazolására készültek, de emellett azt is kimutatták, hogy a mozgásuk az egyik pilonon nem működnek. Tehát az oldalirányú terhek gyakorlatilag hajlítják a pilont. Egyelőre ennek a problémának semmilyen látszó jele nem mutatkozott, de a jelenség további megfontolásokat igényel."

A Lánchidat – az összes budapesti híddal együtt – 1945. január 18-án robbantotta fel a Budára visszavonuló német haderő. „A második világháború végét követően, a helyreállítás során a híd láncainak 76 százalékát meg lehetett menteni, a maradék 24 százalékát gyártották újra 1948-49-ben. A híd ekkor új merevítőtartókat és pályaszerkezetet kapott."

Az időszzerű felújítás terveit a Főmterv Zrt., az Msc Kft. és a Céh Zrt. alkotta konzorcium mintegy két éve elkészítette, és sor került a kivitelezői tender kiírására is, ami alapján a munkákat el kell végezni. „A főváros vezetése cégünket a Budapesti Közlekedési Központ közvetítésével azért kereste meg, hogy amennyiben a tender eredményhirdetése a 2020. januári határidőt követően lesz esedékes, akkor vizsgáljuk meg és számoljunk be arról, hogy vannak-e közvetlen kockázatot jelentő szerkezeti részek a hídon. Létezésük esetén melyek ezek, s mekkora kockázatot jelentenek, valamint ha szükséges, milyen teendőket javasolunk a közvetlen veszély elhárítására. Ugyancsak feladatunk volt annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy milyen további megfigyelések szükségesek a kivitelező kiválasztásáig és a munka megkezdéséig annak érdekében, hogy a hídon és alatta a Dunán, illetve a rakparton történő közlekedés továbbra is biztonságos legyen” – összegzi Horváth professzor, aki a közelmúltban a BME-n rendezett jubileumi szakmai fórumon tartott előadást a híd átépítendő és megőrizhető szerkezeti részéről. „A Lánchíd alépítményeinek teherbírási állapota 170 év elteltével sem kétséges, azok átépítést nem igényelnek, azonban

az alépítmények egyes részei is igényelnek karbantartást. Különösen a pesti oldalon lévő – korábban felrobbantott – lánckamara vízszigetelése sürgető. A gyors korrózió elkerülése érdekében az ott lehorgonyzott láncot körülvevő jelenlegi, nedves körülményeket meg kell szüntetni."

A felszerkezet állapotának ismertetését a mérnök szakember a merevítőgerenda teherbírásával kezdte: „Az elem vizsgálata során nem találtunk jelentős problémát. Létezik ugyanakkor olyan, a szabványban előírt terhelési eset, amire nagyon szűk környezetben, a híd egyes, igen kevés elemének esetében némi túllépés mutatható ki. Ezek azonban olyan extrém terhelési helyzetek, amikre a számításainkat ellenőrző BME munkatársaival és az üzemeltetésért felelős szakemberekkel egyetértésben kijelenthetjük: ilyen teherelrendezés csak elméletileg létezik, gyakorlatilag nem képes előállni. A merevítőtartó teherbírása tehát megfelelő, és a felújítás részeként a korrózió eltávolítását követően olyan jó állapotba helyezhető, hogy teherbírása megbízhatóan még hosszú ideig biztosított legyen."

A láncok teherbírására áttérve a szakember kiemelte, hogy a tervek elkészítése során sokáig úgy gondolták, azzal sincs probléma. – A BME mérnökeivel közösen végzett



statikai számítások végéhez érve jutottunk arra a megállapításra, hogy a láncok teherbírása már igen nagymértékben ki van használva. Súlyos korróziós károkat tártunk fel, különösen a már említett lánckamrában, ami a hídfőknél a felszín felől a lehorgonyzásig vezet. A károsodást a láncban a kamra szűk környezetébe befolyó víz okozza, ami gyakorlatilag képtelen kiszáradni, hiszen nyáron a meleg levegőből érkező víz a kamra hűvösében páráként csapódik ki. Erre vonatkozóan már a BME 1990-ben és 2002-ben végzett vizsgálatai is jelentős szelvényfogyásokat mutattak ki" – emelte ki az építőmérnök szakember. „Bizonyosságot kellett szerezni arról, hogy a híd láncai még láncként működnek-e. A láncok csatlakozásánál csapok vannak, és vizsgálatunk tárgyává tettük, hogy a csapok körül elfordulnak-e a láncok, létre tud-e jönni minden egyes esetben a szükséges iránytörés. Ideális esetben ugyanis a terhelés hatására a láncokat alakváltozás jellemzi. A merevítőtartó az, amelyik ezek között áthord, és lehetővé teszi a megfelelő közlekedést, de fontos, hogy a lánc mindig a terhelésnek megfelelő alakot vegyen fel: jó közelítéssel egy kötélnek az alakját. Egy régebbi próbateljesítés eredményei alapján merült fel az a gyanúnk, hogy a lánc nem okvetlenül viselkedik így, és ebben az évtizedek alatt rajta keletkezett duzzadó rozsdá akadályozza meg. Azoknál a pontoknál ugyanis, ahol iránytörés van a láncokban – tehát ahol bevezet a pillérbe, valamint a lánckamrába –, a láncfej nyakánál hajlítás következik be, amit az összeszoruló láncfejek okoznak, ugyanis a lánc már nem tud elfordulni – vagyis képtelen továbbra is kötélként viselkedni. Számításaink kimutatták, hogy ezeknél a pontoknál olyan nagyságú feszültségek ébrednek, hogy a mértékadó terhelésre a híd mai állapotában csak megtűrt feszültség állapotúnak minősíthető, tehát a szabványos biztonságot már nem teljesíti. Ez azonban nem fenyeget a híd rövid időn belüli tönkremenetelével, de az elvárt biztonsági szint már nincs meg" – hangsúlyozza Horváth Adrián, hozzátéve: minden szerkezet tönkremenetellel szembeni biztonsága egy valószínűségi változó, aminek az értéke kellően kicsiny kell legyen. „Egy híd elvárt biztonsága esetében 1 a 100 000-hez kell, hogy legyen a valószínűsége annak, hogy tönkremenjen az alatt a teher alatt, amit hivatalosan képesnek kell lennie elviselni." Az épületek esetében egyébként ugyanez kevesebb:



1 a 10 000-hez. „A feladatunk a tervezés során az is volt, hogy kimutassuk, hogy az átépítésnek milyen hídrészeket kell érintenie. Miután a jelenlegi vasbeton pályalemez helyére sokkal könnyebb ortotróp acélpályát terveztünk beépíteni, ezért az önsúlycsökkenés meghozta azt a hasznót, hogy a híd mértékadó terhelésére ezek a nem kötélként működő láncok is még éppen, gyakorlatilag teljesen kihasználtak, de megfelelnek. A feszültségek ebben az esetben még az engedett szinteken belül maradnak.”

A láncok között lévő duzzadó rozsdá megjelenését tehát a korrózív közeg, az olvasztósóval szennyezett felfröccsenő víz és a távolabbi is eljutó vízpára okozza. A lánckamrában annyiban súlyosabb a helyzet az általánosnál, hogy ott szinte soha nem száradnak meg a láncok. „A lánckamra kiszáritása, és oly módon történő megfelelő lezárása, hogy a nedvességnek, ez esetben a sós víznek ne legyen utánpótlása, a leggondosabb tervezés és kivitelezői munkavégzés esetén is lehetetlen: a láncok felületén óhatatlanul le fog folyni a víz. Ezt a körülményt is figyelembe véve a lánckamrába a levegő nedvességtartalmát csökkentő szárító gépészetet terveztünk be.

A láncszemek relatív elmozdulásképeségének helyreállítása reménytelennek látszik. A láncok közötti kis hézagokból is szükséges lenne kitisztítani a duzzadó rozsdát, amire nincs megfelelő eszköz. Ha sikerülne is – például nagynyomású vízzel –, akkor ezt követően a hézagokat oldalról le kellene zárni, hogy a sós víz, a sós pára oda ne juthasson be ismét.” A láncokon jelenleg tehát olyan mértékű problémát okoz a duzzadó rozsdá, hogy a felújítás során mintegy harminc évre lehet garantáltan olyan állapotba hozni, hogy megtűrhető biztonsággal tudják hordani a terhüket. „Mérnöki szempontból a legszomorúbb, hogy bár nagyon le tudjuk lassítani a rozsdá okozta romlási folyama-

tot, de nem lehet megígérni, hogy az teljesen megállítható lesz.”

A pályaszerkezet károsodása mára szintén súlyos korróziós károsodást szenvedett el. „30%-os, egyes helyeken még nagyobb szelvényfogyások figyelhetők meg a szélső hossztartókban, a szegély melletti keréknyom alatt és annak környezetében, úgyhogy a vasbeton pályalemezt már eleve nem lenne érdemes megtartani. Költséghatékonysági szempontból is jobb döntés a pályaszerkezet átépítése új hossztartókkal és ortotróp acélpálya lemezzel.” Jelenleg is vizsgálják, hogy a pályán milyen mértékű közvetlen veszély jelentkezik a szélső hossztartó és a vasbeton lemez egyes részeinek károsodása miatt. „Anyagmintákat vetettünk, melyeknek a törése és vizsgálata megtörtént. Az eredmények alapján készülték számítási modellek a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékén, ahol most teljes valószínűségelmélettel vizsgáljuk a tönkremeneteli valószínűséget a pályaszerkezeten. Nevezetesen azt, hogy milyen valószínűséggel következhet be károsodás egy buszkerék vagy egy nehéztengely alatt” – magyarázza a Horváth Adrián professzor.

A járdák cseréje is indokoltá vált, mivel a 80-as évek végén történt felújításkor 8 cm vastag járdalemez épült. „Annak idején ugyan jó minőségű betonból készítették, de mivel a szigetelés időközben megsérült, ezért az alsó felületen lévő duzzadó rozsdá lefeszíti magáról a betontakarást, és nagy betonarabok eshetnek le a folyóba, veszélyeztetve a Dunán közlekedő hajókat. Javításának éppen vékonysága miatt sincs értelme, vasból újjá kell építeni.” A tervezett felújítás eredményeként tehát a Széchenyi Lánchíd pályaszerkezete és a járdája át fog épülni, a merevítőtartókat rendbe hozzák, a híd jellegét és nevét meghatározó láncok pedig újabb harminc évig biztosan jól ellátják majd a feladatukat.

Szinuszhullámok

A Tisza-tavi kerékpáros turizmus fejlesztése érdekében kerékpárút létesül a 33. számú főút mellett, a Tisza folyón és a Tisza-tavon keresztül. A Poroszló–Tiszafüred közötti kerékpárút megépítése kiemelten fontos turisztikai projekt, mivel ezzel a szakasszal válik teljessé a tó körüli kerékpárút. A mindössze 6,5 km-es befejező szakaszon 4 db híd épül, a 308,46 m hosszú Eger-patak-híd, a 86,30 m hosszú Szomorka-patak-híd, a 279,47 m hosszú Tisza-híd és a X. számú öblítőcsatorna mozgatható hídja.

Pál Gábor – Dési Attila,
Speciálterv

A Tisza-tó Magyarország egyik legszebb természetvédelmi körzete, kiemelt turisztikai és szabadidős célpont. A tó körül található árvízvédelmi töltésen létesített – a közforgalom elől elzárt aszfaltúton – már egy évtizede „majdnem” körbe lehet biciklizni a tavat, azonban a 33. főút jelentős forgalmával a kerékpárosokra komoly veszélyt jelentett. A gyalogos- és kerékpároshidak tervezése a közúti vagy vasúti hidakkal összehasonlítva nagyobb szabadságot ad a tervezőknek. A megbízói oldalról is megjelenő esztétikai igények alkalmat kínálnak változatos és sok esetben látványos szerkezetípusok alkalmazására.

Helyszín, tanulmánytervek

Az első tanulmánytervek már 2007-ben elkészültek a Poroszló és Tiszafüred közötti 33-as úttal párhuzamos nyomvonalról. Nehézségként jelentkezett a visszaduzzasztott vízfelület jelentős hosszon történő keresztezése. Poroszló felől érkezve a tó felett egy közel 300 m-es, majd egy 80 m-es hídon kell átkelni. Ezt a két átjárót Eger-, illetve Szomorka-pataknak hívják, mely pa-



Tervezési helyszín a tervezett hidakkal

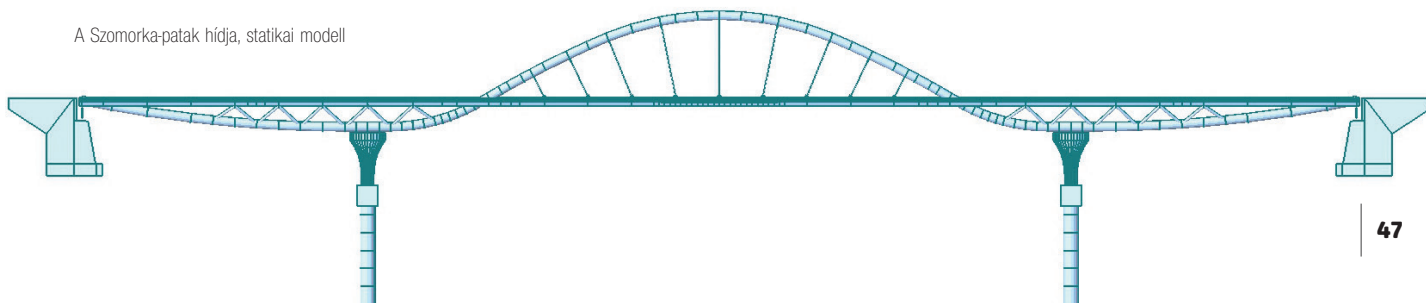
takok csak a téli kisvíznél értelmezhetők az egyébként duzzasztott vízfelületen. E „patakok” felett 17 m-es támaszközzel, előregyártott feszített gerendák sorozatából állóan épültek korábban a közúti hidak. A Tisza fő medre felett a meglévő közúti Tisza-híd 280 m hosszú, két szélső nyílása: 30,30 m támaszközzel, felsőpályás szekrénytartós öszvér gerendahíd, míg a közbelső három nyílásban 69,84+69,84+69,84 m támaszközzel, folytatólagos rácsos acélfőtartós, vasbeton pályás híd épült.

Tiszafürednél található a X. számú öblítőcsatorna, melyet szintén át kellett hidal-

ni, hogy a tó körüli kerékpárút-hálózat körbeérhesen.

A jelentős hosszban műtárgyakon vezetett nyomvonal miatt a kerékpárút költségei fajlagosan drágábbak, mint egy alföldi szakasznál, így a hidak tervezésénél szempont volt, hogy költséghatékony megoldások szülessenek. Több olyan megoldást is vizsgáltunk, mely a meglévő közúti híd felhasználásával, arra ráépítve vezette volna át a kerékpárutat. A várható jelentős turistaforgalom miatt a 33-as úttal való fonódást és a meglévő közúti hidakon történő vegyes (gépjármű + kerékpár) és keskeny

A Szomorka-patak hídja, statikai modell





Az Eger-patak hídjának látványterve (megrendelő: NIF Zrt., látványterv: A.D.U. Építész Iroda Kft.)



A Tisza-híd szélső nyílásának szállítása a szerelőtérrel a csárda melletti támaszhoz

szegélyen lebonyolított váltakozó forgalmat mint elvi lehetőséget vizsgáltuk, azonban végül elvetettük. Bár ezek igazán gazdaságos megoldások, de sajnos az elvárt forgalombiztonsági követelményeket nem tudták teljesíteni. Ezen időszakban a kerékpárút fő tervezője *Pej Kálmán* (Tandem Kft.) volt, aki szívügyének tekintette e kerékpárút létesítését, és rengeteg lehetséges megoldással állt elő a projekt megvalósítása érdekében. 2006-tól a tanulmány, majd 2012-től az engedélyezési tervezés során már együtt dolgoztunk a lehetséges hídkialakítási lehetőségeken is. Célul tűztük ki, hogy a tó környezetében létesítendő műtárgyaknak a gazdasági szempontokon túl meg kell felelniük a különleges környezetnek, a műtárgyaknak tájba illeszkedőnek kell lenniük. Több megoldást vizsgálva – amennyiben lehetséges – a nemzeti park szimbólumaként is értelmezhető műtárgyat vagy műtárgyakat szándékoztunk tervezni.

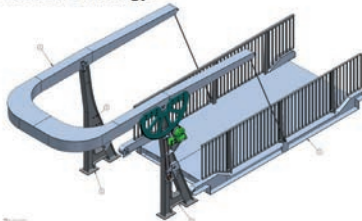
Az Eger- és a Szomorka-patak hídjai

A „standard” megoldásnak a „hosszú” tavi hidaknál a gerendahidak sorozata látszott, majd a meglévő híd konzollokkal történő szélesítése. Mindkét megoldásnak voltak komoly hátrányai. A tavi hidaknál sajnos nem használhattuk az északi, szélesebb alépítményeket, mert az ott vezetett kerékpárút ellehetetlenült a hidak közötti szakaszokon, míg a déli oldalon új alapozással kellett a mederben alépítményeket létesíteni. A meder mélysége ezen a szakaszon rendkívül kedvezőtlen: még nem hajózható, de még leeresztett téli üzemnél sem száraz, építés szempontjából komoly kihívást jelent. Végül egy könnyű, 3,91 m széles acél felszerkezet alkalmazása mellett dön-



Tisza-híd: az első mederelem úsztatásának megkezdése

Az öblítőcsatorna műtárgya



töttünk, minimalizált önsúllyal és ritka támaszkiosztással. A hidak középen egy-egy helyen 5,81 m-re kiszélesedve alkalmat adnak az arra járóknak a megállásra és gyönyörködésre a tájban. A meglévő 18 nyílású közúti híd mellé annak minden harmadik támaszában helyeztünk csak el támaszokat. Az így kialakuló 50,72 m-es és 47,43 m-es támaszközt egy folytatódó „szinuszhullám” vonalvezetésű ívhíddal hidaltuk át. A kialakuló 8,45+50,72+4x47,43+50,72+8,45 m támaszközt folytatódó híd szerkezet közbenső támaszainál a 610 mm átmérőjű íveket mereven befogtuk a „minimalizált” alépítménybe. A zömök, megformált – ellipszisből másik irányú ellipszisbe, görbe

mentén változó keresztmetszetű – oszlopok alatt hajlításra igénybe vett cölöpöket helyeztünk el, melyek hajlítási merevségét figyelembe véve kalkuláltuk a híd rugalmas befogását.

A szerkezet különlegessége, hogy a felszerkezet és a talajba rugalmasan befogott alépítmény egy szerkezeti egységet képez: „integrált hídként” működik. A 3x1 m átmérőjű hajlított vasbeton cölöpökből álló alépítmények cölöpjei – a hajlítási merevség csökkentése és a befogás rugalmasságának növelése érdekében – egy sorban helyezkednek el. A föld feletti alépítmény esztétikai szempontok alapján „minimalizált”. A rövidebb Szomorka-patak-hídnál a közbenső két pilléren fix megfogást használtunk a híd rövidsége miatt. Az Eger-patak hídjának jelentős hossza miatt a három közbenső támaszon kívül a többi támasz hosszirányú eltolódást biztosító egyedi sarus megtámasztást kapott.

E hidak alépítményei és az üzemben előregyártott acél felszerkezetek 90%-ban elkészültek, hamarosan kezdődik a felszerkezet helyszíni szerelése.

Tisza-híd

A 33-as főút tiszafüredi Tisza-hídjára konzolosan telepített felszerkezetek egymáshoz hasonló kialakítással képzett csőszelvényű ívekkel és csőszelvényű merevítőtartós kialakítással készültek. A 3,31 m széles felszerkezeten az ívek között 2,50 m-es pályaszélesség biztosított. A merevítőtartók és ívtartók 406,4 mm átmérőjű CHS szelvénykeresztmetszetűek, keresztirányú bordás ortotróp pályalemezzel. A szerkezeti magasság megegyezik a cső átmérőjével.

A tervezett kerékpárhíd a meglévő közúti híd kőborítású betonpilléreit felhasználva, a vasbeton konzolokon támaszkodik fel, az új híd szélső támaszaiként pedig új vasbeton hídfők készülnek a közúti híd hídfői mellett. A meglévő hídpillérek fejgerendáinak 50-50 cm-es szélesítése azok körbeköpenyezésével és az új vasbeton fejgerenda-kiegészítés konzolos kialakításával történt. Az új szerkezetet befűrt, beragasztott betonacélokkal és az új vasbeton köpenynek a régi felületre történő feszítésével rögzítettük a régi fejgerendákra.

Az új kerékpárhíd felszerkezeti rendszere a szélső mezőkben kéttámaszú felsőpályás rácsos szerkezetű, a közbelső három mezőben pedig kéttámaszú alsópályás acél ívhíd szerkezet kiválasztásakor szempont volt, hogy a felszerkezet minél kisebb súlyú legyen, hogy az új vasbeton konzolra minél kevesebb terhelés jusson. Az ívtartó függesztőrúdjaikat network rendszerrel alakítottuk ki, ezek hálózata követi a meglévő közúti híd rácsos tartójának rúdkiosztását. A network hálós ívhídak nagy előnye, hogy a merevítőtartó terheit az ívszerkezet az egymást keresztező függesztőelemekből

álló hálós kialakítás miatt egyenletesebben kapja meg, mint a hagyományosabb, függőleges vagy radiális felfüggesztésű ívhidak esetében. Ez a kialakítás a jelentős hasznos terhelés/önsúly aránnyal rendelkező hidaknál jelent előnyt a nagy koncentrált terhelések esetén, ilyenek a vasúti hidak és a gyalogoshidak.

A hídelemek helyszíni összeszerelésére a híd Tisza-füred felőli oldalán került sor. A karcsú íveket sűrű ívszerelő állványtámasztással kellett összeszerelni, majd mivel a merevítőtartó önsúlya nem volt elegendő, hogy megfeszítse a függesztőrudakat, ezért a kábelek adott sorrendű befűzését és megfeszítését írtuk elő, melyet a rudakra felhelyezett feszültségmérő bélyegekkel lehetett kontroll alatt tartani.

A hídszerkezetek összeszerelése után a hídelemeket a szerelőtérrel a távolabbi támaszokhoz úsztatva, bárkák segítségével kellett eljuttatni. A bárkákra való feljutáshoz a szerelőtérrel kialakított tolopályákon az elemeket fel kellett léptetni a bárkák szintjének magasságára, majd a hídelemeket a bárkákra vezető, csuklós kialakítású – hajók billenését lekövető – bejáróhídon tolták hidraulikus sajtók segítségével a megfelelő pozícióba. A Poroszló felőli ártéri elemet egy bárkával, míg a következő nyílás mederemelését két bárka párhuzamos mozgatása mellett kellett a hídpillérekhez úsztatni, ahol a bárkán lévő daruk szinkronban emelve helyezték föl az elemet a konzolos támaszokra.

Az alkalmazott kétbárkás mozgatás és emelés Magyarországon eddig még nem használt szakmai manőver volt, ahol a hajósok, a darusok és az acélszerkezet-szerelést végzők szoros együttműködésére volt szükség.

Résztvevők

Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. - beruházó
METRÓBER Kft. - mérnökszervezet a kivitelezés során
Tandem Kft. - út- és generáltervező, tanulmány és engedélyezési tervek
Via Futura Kft. - út- és generáltervező, kiviteli tervek a Tisza-hídtól Tisza-füredig szakaszon
Pannonway Kft. - út- és generáltervező, kiviteli tervek Poroszlótól a Tisza-hídig szakaszon
Speciálterv Kft. - hid- és műtárgytervező, engedélyezési és kiviteli tervi fázisban tervező, a kivitelezési fázisban út- és generáltervező
Hódút Kft. - generálkivitelező és acélszerkezeti generálkivitelező
Acélhidak Kft. - acélszerkezet-szerelést végző alvállalkozó
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszék - a Tisza-híd függesztőrúdjai: szabályozási-méréstechnológiai alvállalkozó
RO-LY BAU Kft. - vasbeton szerkezetek kivitelezését végző alvállalkozó
KM Építő Kft. - kerékpárút-építést végző alvállalkozó

Az öblítőcsatorna műtárgya

A meglévő vízépítési műtárgyra telepített hídnak a vízépítési igények szerint nyithatónak kellett lennie. A mindössze 5,70 m nyílású szerkezet mozgatásához az egyik leggazdaságosabb megoldást választottuk: a lengőkarú, más néven „holland típusú” csapóhidat, amelynél a nyitás-zárás egy külső ellensúllyal van biztosítva. Jelenleg ennek a szerkezetnek a gyártása zajlik.

A beruházást a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. rendelte meg, és a kerékpárút teljes szakaszának kivitelezését a Hódút Kft. mint nyertes pályázó végzi.

HIRDETÉS

TERVRAJZMÁSOLÁS:

Fekete-fehér:
tervrajz

Színes:
A0: 50 Ft
A3: 100 Ft

A0: 540 Ft
A1: 320 Ft
A2: 210 Ft

**a hirdetés felmutatójának
-30% kedvezményt
biztosítunk listaárunkból**

áraink 2020.01.31-ig érvényesek és az áfát tartalmazzák
az akció más kedvezménnyel nem vonható össze és egy alkalomra vonatkozik!

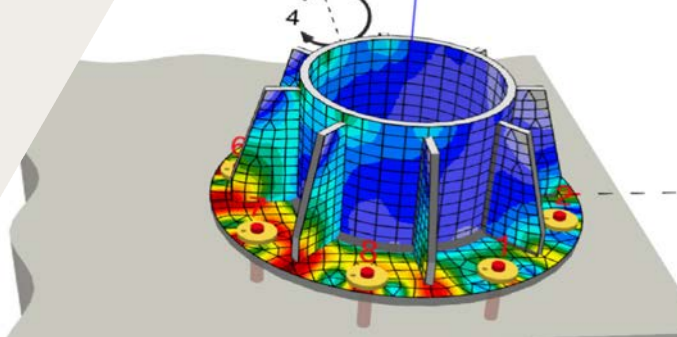
ELÉRHETŐSÉGEINK:

M&T Kft.

1119 Budapest, Andor utca 47.
 mtnyomda@matcopy.hu

tel.: +36 30 578 88 64

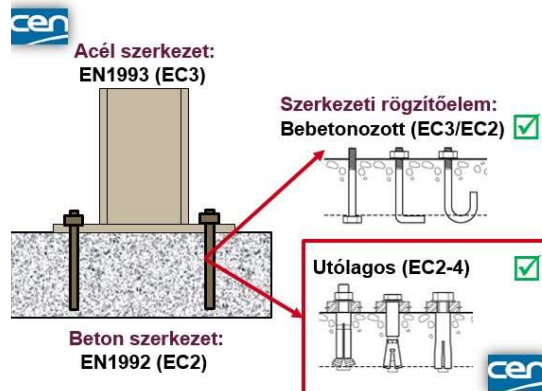
www.matcopy.hu



AZ ÉPÍTŐIPAR ROBBANÁSSZERŰ NÖVEKEDÉSE MEGKÖVETELI A GYORSASÁGOT ÉS HATÉKONYSÁGOT NÖVELŐ MEGOLDÁSOKAT!

Manapság az építőipart kiélezett árversenyegek jellemzik, ahol a tervezőknek a leggazdaságosabb megoldásokat kell alkalmazniuk a biztonság megőrzése mellett. A legoptimálisabb szerkezeteket csak a legprecízebb méretezési eljárásokkal lehet biztosítani. A PROFIS Engineering amellett, hogy precíz, túlmutat a dűbelek tervezésén és a teljes csomópontokra méretezési megoldást ad.

Amennyi idő alatt eddig csak a dűbeleket, most ugyanannyi időbefektetéssel a teljes csomópontot képesek vagyunk megtervezni.

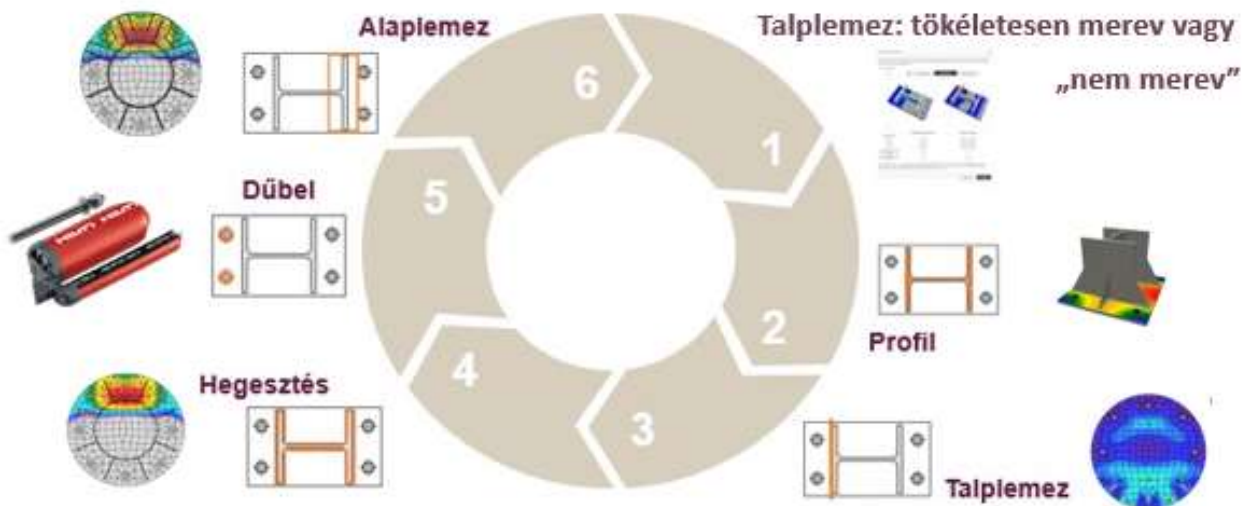


A PROFIS Engineering készen áll a rögzítőelemek új EN1992-4 szabvány szerinti méretezésére!

HAT LÉPÉS A TELJES ACÉL-BETON KAPCSOLAT MÉRETEZÉSÉHEZ

A tervezési lépések a PROFIS Engineeringben túlmutatnak a rögzítőelemek méretezésén, már a teljes beton-acél kapcsolat vizsgálható a szoftverben!

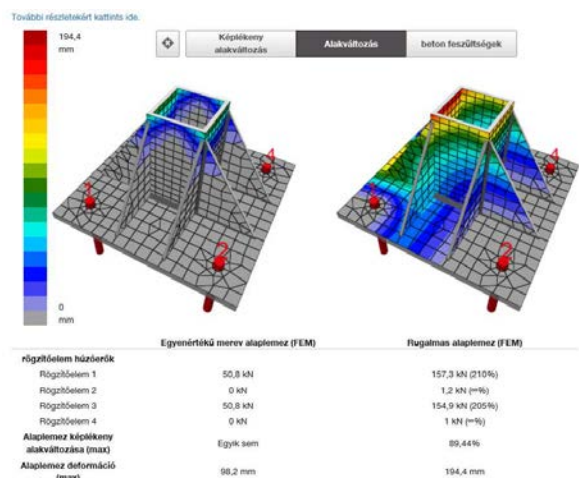
A PROFIS Engineering új talplemez méretező modulja radikálisan leegyszerűsíti a munkafolyamatokat. A beépített sablonok segítségével gyorsabb a méretezés, mint valaha. A PROFIS Engineering nem csak a strukturált munkavégzést, de a projektcsapat munkáját is elősegíti, elkerülve az adatvesztést és minimalizálva a dupla munkát. A teljes beton-acél kapcsolat egyszerűen és gyorsan méretezhető. Lehetőség van leellenőrizni, hogy a talplemez milyen közel áll az elméleti merev talplemez koncepcióhoz, majd akár a „nem merev” eljárási módszerrel is folytathatjuk a tervezésünket.





HOGY MIT IS JELENT A TELJES BETON-ACÉL KAPCSOLAT?

A HILTI legújabb szoftvere a dűbeleken túl a TALPLEMEZT, a PROFILT és az azokat összekapcsoló HEGESZTÉST, a csomópont merevségét biztosító DIAFRAGMÁT és a fogadó BETON SZERKEZETET is vizsgálja.



A teljes beton-acél kapcsolat egyszerűen és gyorsan méretezhető, hiszen a szoftver végeleemes modellt használ a számításokhoz. Végeleemes modellel a feszültségeloszlások mellett az alakváltozásokat is láthatjuk az egyes szerkezeti elemekben.

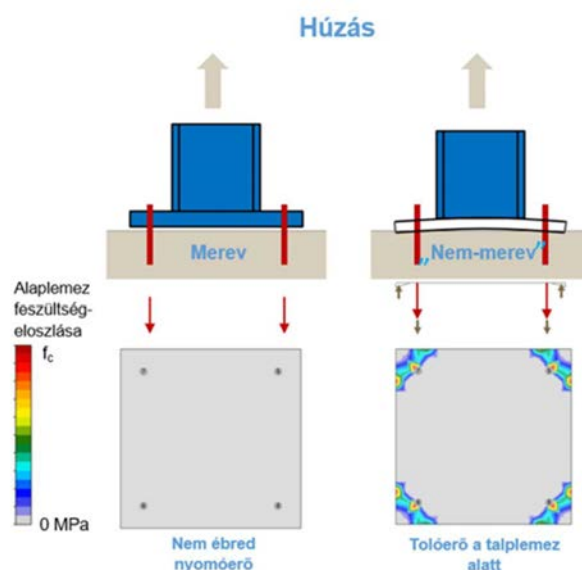
Az Eurocode és más tervezési eljárások is végtelen merev talplemezt feltételeznek a számítások során.

Mivel egyelőre még nincs pontosan definiálva, hogy mikor vehetünk egy homloklemez végtelen vagy kvázi merevnek, ezért a HILTI komoly kutatásokat végzett, annak érdekében, hogy ezt a legoptimálisabban meghatározhassuk.

MIÉRT FONTOS A MEREVSÉG MEGHATÁROZÁSA?

Ha nem közelítjük meg eléggé az elméletileg tökéletesen merev talplemezt, akkor az alakváltozó homloklemez kapcsolatok káros erőket juttathatnak a dűbelekre, amelyekkel számolnunk kell. Ellenkező esetben gyakran juthatunk túltervezéshez, amelynek anyagi vonzatai vannak. Ritkább esetben találkozhatunk akár alultervezéssel is, amely káros alakváltozásokat, deformációkat juttat a szerkezetbe, ezzel rontva annak használhatóságát, esztétikáját.

Más építőmérnöki szoftverrel ellentétben a PROFIS Engineering a dűbeleket, mint támaszokat nem egyetlen rugóállandóval helyettesíti, hanem számol a különböző típusú dűbelek a valóságnak megfelelő viselkedésével.



A PROFIS Engineering közvetlenül kommunikál más szoftverekkel (Dlűbal, SAP2000, ROBOT, stb.). Végeleemes szoftverből pillanatok alatt importálhatók a teheradatok, majd a paraméterek és a geometria egyszerűen és gyorsan Teklába, vagy más BIM/CAD szoftverbe exportálható, ezzel is megkönnyítve a rajzi megjelenítést.

A szerkeszthető tervezési jelentés tartalmazza a számítás elméleti háttérét, azaz könnyen ellenőrizhető és nyomon követhető minden, szoftver által kalkulált (rész)eredmény.

A HILTI KÉSZEN ÁLL AZ ÚJ SZABVÁNY GYAKORLATBA VALÓ BEÜLTETÉSE MELLETT ARRÁ IS, HOGY A RÖGZÍTŐELEM MELLETT A TELJES ACÉL-BETON KAPCSOLAT MÉRETEZÉSÉT LEFEDJE!

Amennyiben felkeltettük az érdeklődésedet, kérjük fordulj mérnök-tanácsadó kollégáinkhoz, vagy keress bennünket a mernokt@hilti.com e-mail címen!

Hogyan kössük össze területeket stílusosan?

Skandináv áthidalások

A skandináv dizájn már sok évtizede világhírű és előremutató. Legyen szó legóról vagy az IKEA-ról, nemzetközi szinten a siker egyik záloga, ha skandináv (dán, norvég, svéd) a dizájn. Eszköz, autó, tárgy vagy akár épület, a skandinávok mernek olyan dolgokat megálmodni, amelyek tágitják a mérnöki gondolkodás határait, felrázzák az elkényelmesedett mérnököket, és fordítanak egyet a megszokottnak vett mérnöki gondolkodáson.

Dr. Toldy Gábor

Køge Nord vasútállomás, híd

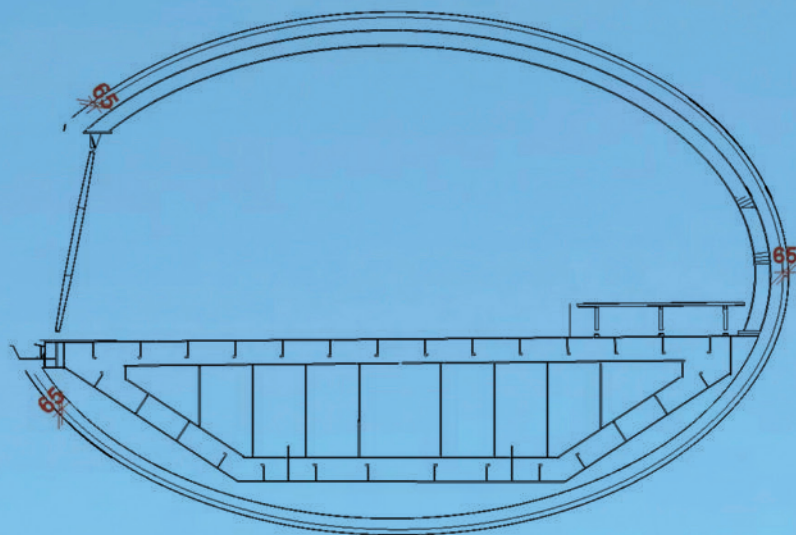
Az elmúlt három évben volt szerencsénk részt vállalni két olyan mérnöki tárgy megvalósításában, amely egy külső szemlélő számára akár egyszerűnek is tűnhet, de a homlokzat mögé tekintve komplex mérnöki gondolkodás és tudás volt szükséges a megvalósításhoz.

Időrendben haladva az első ilyen mérnöki műtárgy a Dánia legforgalmasabb vasútvonalának bővítéséhez csatlakozó beruházás. A híd, amely 10 autópályasávon és Dánia elővárosi vonalát és legfontosabb, a fővárosba közlekedő vasútpályáját köti össze. Ez a vasútvonal nemcsak Dánia, hanem Svédország és az Európai Unió számára is kulcsfontosságú, mivel a világhíres Öresund alagút- és hídrendszerrel köti össze Dániát Svédországgal, lehetővé téve a direkt közúti és vasúti kapcsolatot. Már önmagában az utal a híd hosszára, hogy milyen szélességű autópályát kell áthidalnia, a 225 m hosszúság azonban egyáltalán nem rövid. A két vasútvonalat köti össze

Køge városával. Az elővárosi vonal a déli és keleti irányba közlekedő távolsági és nemzetközi vonalak között teremt kapcsolatot. Kopenhagen gyors fejlődése és az egyre növekvő ingatlanárak miatt nem csak a tömegközlekedés hatékonyságnövelésében játszik kulcsszerepet a beruházás, hanem segíti az új ingatlanterületek integrálódását a városi szövetbe. Az ellipszoid keresztmetszet és az arra kerülő RIB-ROOF burkolat önmagában még nem lenne érdemes *Mérnök Újság*-cikkre, mivel azonban az épület nem egyenes, hanem magassági és alaprajzi eltérés is van benne, ez jelentős kihívások elé állította az eredeti tervezőt (építész: COBE és Dissing+Weitling); a magasságilag 3 méter, alaprajzilag 15 méter elhúzás éppen elég ahhoz, hogy az ellipszoid csövön kétszer görbült felületek alakuljanak ki. Ezen felületek szerkezeti megoldásait, rétegrendjeit eredetileg nem gondolták végig kellőképpen. A már korábban írt cikkekben jeleztem ezzel kapcsolatos meglátásomat, miszerint a projekt korai fázisában szükséges olyan szakértőt bevonni, aki ezeket a problémákat előre látja, és még a tervezőasztalon megoldja.



SECTION 3



Stáblista

Ügyvezető: Barta Levente

Műszaki igazgató: dr. Toldy Gábor

Statikus tervező: Tuza Gábor

Köze-projektmérnök: Hegedűs Richárd

Kistefos-projektmérnök: Kovács Ádám

Munkatársak: Makkai Attila, Gutléber Zsolt, Jancsa András, Molnár Csilla, Zagyva Ágnes, Garab Ádám, Magyar Zsolt, Gér Andrej, Dobovánszky Adrián, Iván Attila, Szabó Ádám, Székely Péter

A híd legfőbb statikai szerkezete a platform, amelyet 6 szegmensre osztottak, és aszimmetrikusan pillérekre helyeztek. Az alsó platformrészre rögzítették a gerendatartókat, amelyek a zár burkolatot hivatottak tartani. Sajnálatosan a rétegrendvastagságot alultervezték a dán kollégák, emiatt a projektbe érkezésünk után módosítani kellett a vastagságot, ellenkező esetben a forma nem alakult volna ki megfelelően, abban törés lett volna látható. A 6 darab hídelemet a helyszín 2 oldalán szerelték össze, ahol a homlokzati rétegrend előszerelése is végezhető volt. A burkolat 4 részre osztódott, ez az ellipszoid forma miatt vált szükségessé. Egy üveg homlokzati részt a Baometall Design Kft. az Oroszáza Glastól rendelt meg. A további három

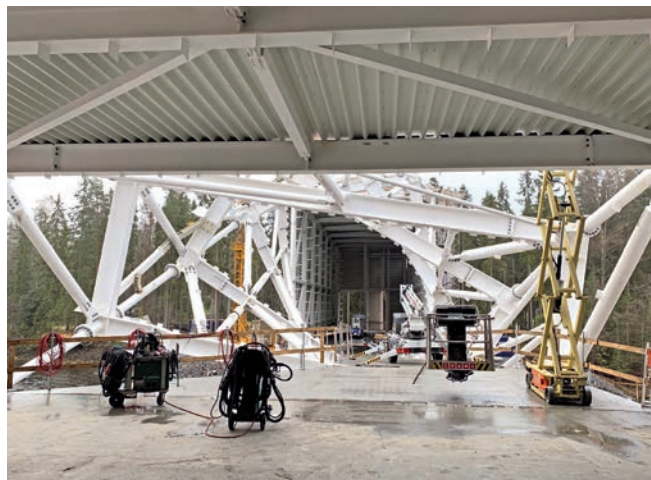
homlokzati részt az északi oldali vízelvezető csatorna és az épület alján meghagyott, cseppentősáv adott ki. Az ablak alatti vízelvezető csatornába integrált ablaktartó bakok szintén nem szokványos megoldások, de erre lehetőséget adott az a tény, hogy bár az épület maga zártnak tűnik, nem fűtött, inkább csak esővédett. A szegmensek előszerelése után két-három daru párhuzamos munkájára volt szükség az egységek beemeléséhez, ami igen látványos munkafolyamat volt. A beemelések után lehetett elvégezni a burkolatok véglegesítését és a pillér szerkezetekhez való zárását.

Kistefos Múzeum, Twist híd

A világ jelenleg egyik legmenőbb építészirodája (Bjarke Ingels Group, BIG) még 2014-ben álmodta meg és pályázaton nyerte el a norvég Kistefos Múzeum terve-

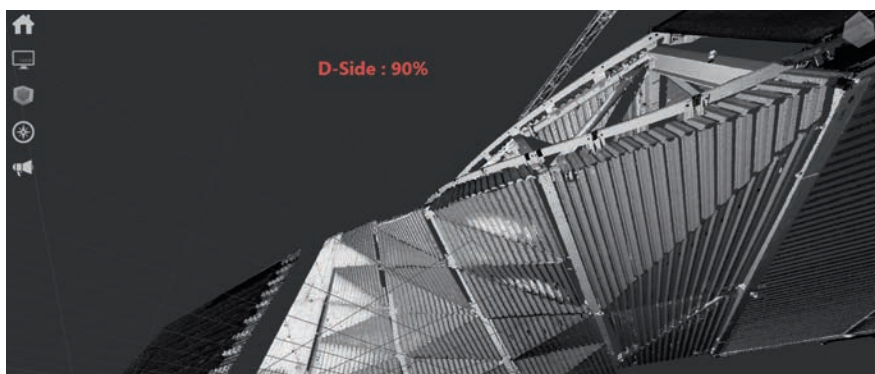
zési munkáját. Radikálisan más elképzelésükkel, amely a modern művészeti parkot jelentősen kibővítette, és az épület maga is kiállítási darab lehet, utasították maguk mögé a többi pályázót. A csodálatos Randselva folyó völgyébe álmódott épület azaz, hogy hídként tervezték meg, egészíti ki a már így is látványos múzeumparkot. Reagálva és teljessé téve a funkciót és a befogadó intézményt, az építészek csavartak egyet a történeten. Magát az épületet, körbe. A két, nem egyenlő hasázból kiinduló forma a katarzisélményt erősítve egy csavar formájában fordul át állóból fekvőbe. Egyszerű ötletnek tűnhet, de mérnöki megvalósítani egy hídban rendkívül komoly kihívás, beburkolni 2 mm vastag, 40 cm széles anodizált alumíniumelemekkel pedig még nehezebb. Sokéves kérésem, hogy korán vonjanak be szakértőt, ezen projekt kapcsán megvalósult. Kilenc hónappal az első helyszíni kapavágás előtt már kiválasztották cégünket, egy asztalnál ültünk minden tervezővel. Folyamatosan volt beleszólásunk a szerkezeti részbe, közösen határoztuk meg az áttörések kialakítását, a kapcsolódó szerkezeteket együttműködésben fejlesztettük ki minden szakág egyetértésével. Ez lehetővé





tette a rendkívül gyors, 12 hónap alatti kivitelezést. Természetesen minden előrelátás ellenére akadtak nehézségek, de azokat sokkal hatékonyabban lehetett így megoldani.

Az épület homlokzatát – melynek képei a megnyitó ünnepség után betelítették az internetet – nagyon aprólékos tervezési munkával sikerült megvalósítani. A dizájn-tervezés, amely kiváló kooperációban zajlott a valóban felkészült BIG-tervezővel, felüdítő volt. A Baumetall és a BIG között konstruktív ötletelés zajlott. A BIG mindig tudomásul és figyelembe vette azokat a technikai és mérnöki peremfeltételeket, amelyek a megvalósításhoz szükségesek voltak. A tervező megértette az optimalizálás szükségességét, és nagyon jól sikerült rendszerbe integrálni az elemeket. Képek alapján bonyolultnak tűnik a burkolat, ugyanakkor sikerült 7 db fő típusra redukálni a mintázatot. Többféle hosszmeret volt, azonban az alapeometria ugyanaz maradt. Annak érdekében, hogy az alátét szerkezet kiadhassa a végleges geometriát, több mint 150 ezer elemet kellett pon-



tosan a helyére illeszteni ebben az óriási kirakásban – aprólékos, sziszifuszi munka volt, de a végeredmény önmagáért beszél.

Az építési folyamat során nagyon más-ként kezeli a méretpontosságot a szerkezet-tervező és a kivitelező. Amíg a szerkezetépítők centiméterekben gondolkodnak, addig a homlokzattervezők milliméterekben. A beruházót, megrendelőt és az építést teljesen hidegen hagyja a helyszíni vasbeton szerkezetek pontatlansága vagy az acélszerkezet elmozdulása, ugyanakkor számon fogják kérni a homlokzatter-

vezőt és kivitelezőt, mert a két fuga szemmel láthatóan eltér, még ha az csak 5 mm is, de 20 mm-es fugánál számottevő különbség. Minden épületet a homlokzata és a belső tere határoz meg, amelyekkel a hétköznapi felhasználók találkoznak és amit értékelnek, amiért a tulajdonosok és a bérlők fizetnek. A szerkezet fontos, mert amiatt áll a ház, de bízom benne, hogy Magyarországon is hamarosan megadják a kellő tiszteletet és kivitelezési időt a szerelt homlokzatnak, mivel az is legalább 30-40 évig kellene, hogy szolgálja az épületet.

APRÓHIRDETÉS

Budapesti tervezőiroda keres villamos-energetikus kollégákat: tapasztalattól függően lehetnek pályakezdők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök, teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: ipari jellegű épületek, középületek, lakóépületek, irodák, sportlétesítmények, bevásárlóközpontok tervezése, szerkesztése. Amit ajánlunk: kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség planwork@t-online.hu, tel.: 06-70/362-6888

Engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton és acélszerkezeti tervek szerkesztése, digitalizálása: ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és más programokkal. Készülék-, célép-, terméktervezés, felületmodellezés 3D-s CAD-rendszerekkel. Tel.: 06-1/270-0968, 06-70/362-6888, www.planwork.hu

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

Egységes vízügyi szolgálat megteremtésére van szükség

Magyarországot fenyegető vízválság – árvízvédelem

A Budapesti Víz Világtalálkozó utórendezvényeként, mintegy 300 fő részvételével megtartott, „Homokzsákoktól a drónokig” című konferencia a világtalálkozó témaköreiből az árvíz hazai vízválságot okozható problémáit tekintette át. A plenáris ülésen elhangzott 5, a négy szekcióülésen elhangzott 24 előadás az árvíz más-más szegmensét és vetületét dolgozta fel, de számos kérdés tekintetében egy irányba mutatnak a teendők.



bérezés és előmeneteli gondok miatt lehetetlen. Ezt alkalmi szervezeti átvételekkel (mint tettük azt 2010-ben és 2013-ban) véglegesen nem lehet megoldani. Minden szervezetnek megvan a kijelölt és begyakorlott árvízvédekezési feladata. Az ország egyik része sem maradhat védelem nélkül.

1. A hazánkat fenyegető, ma még rendkívüli árvizek a közeljövőben sűrűbben fordulnak majd elő és magasabb szinten fognak lefolyni, amivel közvetlenül előidézik a sok víz okozta vízválságot, vagyis árvíz katasztrófákat kell elszüntetnünk. Elkerülésük érdekében haladéktalan intézkedésekre van szükség, de ezeket nem a jelenleg működő irányító, illetve szakmai műhelyekben kell és lehet meghozni, hanem kormányzati szintű döntések szükségesek a fenyegető vízválság megelőzéséhez.
2. Az árvizek elleni küzdelemben a kormány által elfogadott *Nemzeti vízstratégia* szerint a védekezési feladatokról a megelőzésre kell helyezni a hangsúlyt, amihez több tározóra van szükség, és javítani kell a lefolyási viszonyokat az árvízvédelmi töltések között. Vagyis a nagyvízi kezelési tervek alkalmazását jogilag kell kötelezővé tenni. Ennek feltétele, hogy a hullámtéri NATURA 2000-es területek kijelölésének létjogosultságát felül kell vizsgálni, és azt a lefolyási viszonyok javításának kell alárendelni. Biztosítani kell, hogy a hullámtereken az árvízlevezetési feladatkörökben a vízügyi hatóság kizárólagos hatáskörben járjon el.
3. A tározók létesítése kapcsán szembe kell nézni a tározóterek létrehozásának, a meder duzzasztásának mind ez ideig elodáztott kérdéskörével, és meg kell szüntetni az e kérdésben még mindig meglévő, érzelmeken alapuló tilalmakat. Folytatni kell a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztésének programját, el kell érni, hogy a tározók területén a mezőgazdasági érdekeltég legyen felelős partnere a tározók igénybevételeinek, és a védekezési költségeket ne növelje a kártérítés.
4. A fejlesztéssel közel egyenértékű, nemzetközileg is elismert hazai árvízvédekezési képességet meg kell őrizni, aminek letéteményesei a vízügyi szakemberek, akiknek kinevelése és megtartása a ma nem versenyképes bérezés és előmeneteli gondok miatt lehetetlen. Ezt alkalmi szervezeti átvételekkel (mint tettük azt 2010-ben és 2013-ban) véglegesen nem lehet megoldani. Minden szervezetnek megvan a kijelölt és begyakorlott árvízvédekezési feladata. Az ország egyik része sem maradhat védelem nélkül.
5. Az árvizek előrejelzése, levonulásuk ismerete, az árvízi fejlesztések megvalósítása és optimalizálása, a veszély közérthető érzékeltetése is megköveteli az új módszerekkel és eszközökkel végzett, szervezett és államilag irányított kutatási és fejlesztési munkát. Ez annál inkább indokolt, mert a kormányzati szinten érzékelhetően elvárt innováció is csak ezen a bázison építhető. Szükség van egységes vízügyi kutatási központra, aminek legyen kiemelt feladata a hullámterek alkalmazkodási feltételeinek kutatása.
6. A konferencián egyértelműen megfogalmazódott az egységes vízügyi szolgálat megteremtésének igénye. Hazánkban a vízgazdálkodás a biztonságpolitika része, garancia az állampolgárok életének megóvására, és a nemzetgazdaság folyamatos működésének feltétele. A fenyegető vízválság kezelésének alapvető gátja a szervezeti széttagoltság. Ez a vízgazdálkodás minden területére igaz. Jószerével felsorolhatatlan, hány állami szervezet érintett a vízgazdálkodás valamely részproblémájában, és hány helyen gyűjtenek vízzel kapcsolatos adatokat. Az egységes vízügyi nem a döntések meghozataláért, hanem azok átfogó, minden szempontú előkészítéséért felel, vagyis integrált vízgazdálkodást végez. Javítani a hatékonyságot a számunkra stratégiai jelentőségű határvízi együttműködésben is az egységes vízügyi irányítás.

A PREFA-val mindenféle rossz idő kint marad

Árvízvédelem

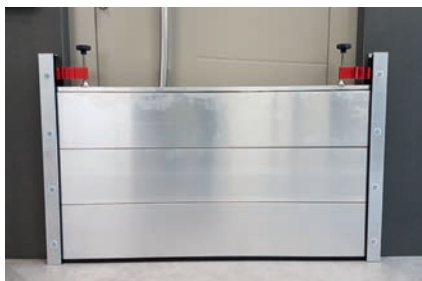
Az emelkedő átlaghőmérsékletek gondoskodnak a szélsőséges időjárásról. Egyre többször áradnak meg a folyók, és okoznak ezáltal nagy károkat. Különösen a veszélyeztetett területeken fontos az ezen természeti csapások elleni védekezés, mielőtt a víz már a nyakunkig ér.

Leányvállalatunkkal, a NEUMAN Alumínium Strangpresswerk céggel közösen fejlesztettük ki a mobil PREFA árvízvédelmi rendszert. Könnyű, robusztus alumínium-profilok védik az ajtókat, ablakokat és egész felületeket a betóduló árvíz ellen, és nyújtanak maximális védelmet önnek és a házának.

Árvízvédelmi rendszer

Az árvízvédelmi rendszer a következőkből áll: gátgerenda padlótömítéssel, egymásra rakható gátgerendák, fali rögzítőprofilok, rögzítőoszlopok padlóhüvelyekkel, feszítőelemek a gerendák fáradásának megakadályozásáért. Az egyes szerkezeti elemek alumíniumból készültek, mert ez a szerkezeti anyag törés- és korrózióálló. Ezenfelül az alumínium rendkívül könnyű. Így nehézségek nélkül szállíthatja az egyes védőelemeket, és szükség esetén fixen rögzítheti azokat.





A rendszer összeállításakor először a rögzítőprofilok (gátgerendákhoz) vagy a padlőhüvelyek (védőfalakhoz) összeszerelésére kerül sor, hogy minden rossz időjárárs esetén villámgyorsan tudjon reagálni.

Mobil árvízvédelmi fal

A mobil árvízvédelmi fal alumíniumból készül, a profilok tömítése cserélhető, UV-álló szivacsgumi tömítésekkel (EPDM-tömítés), amely védelmet nyújt már az első gerenda behelyezésétől.

Az alumínium gátgerendákat mindkét oldalon be kell csúsztatni a rögzítő profilokba vagy oszlopokba – rögzítés a padlőhüvelyekben –, a gátgerendák egymásra helyezése nűtfédes rendszerrel történik, a rögzítés pedig felülről, a feszítő elem segítségével.

A gátgerendák megtelnek az emelkedő vízállással, így megakadályozható a gátgerendák felúszása.

Felhasználási lehetőségek

Az objektumok és a tájvédelem szempontjából egyaránt hatékonyan felhasználható alumíniumprofilok segítségével hosszú távon megóvhatók az értékeink. A védőfal hossza szükség esetén tetszőlegesen bővíthető, a már meglévő védőfalak statikai vizsgálat után még magasabbra emelhetők. Lehetőség van a gátgerendák hosszának egyéni méretre igazítására.

Objektumvédelem

Az alumíniumból készült speciális gátgerendákkal gyorsan lezárhatók az ablak-,



ajtó- és kapunyílások, melyek támadási felületet kínálnak a víz számára.

- A rögzítőprofilokat a tartófalba vagy a fal elé kell fixen beszerezni.
- Felhasználáskor a gátgerendákat be kell csúsztatni a rögzítésbe, felülről rögzítve a feszítőelemmel.
- A rögzítőprofilok és a gátgerendák színe egyedileg hozzáigazítható a homlokzathoz.
- Gyorsan használatra kész, ideálisan tárolható, és nagyon kevés ráfordítással egyenként is felszerelhető.

Tájvédelem

Az árvízveszélynek kitett objektumok vagy területek (bejáratok, közutak vagy földutak) védelme védőfalakkal történik, amelyek a nyílt terepen elhelyezett padlőhüvelyek segítségével állíthatók fel. A védőfalak akár új létesítményként, akár

a meglévő gátak megemelésére is felhasználhatók. Felhasználáskor a középoszlopokat (támaszokat) a süllyesztett padlőhüvelyekben rögzíteni kell, majd be kell csúsztatni a gátgerendákat. Használat után minden könnyen eltávolítható. A padlőhüvelyek fedőlappal lezárhatók. A védőfal a végleges magasságig bármikor hozzáigazítható a vízálláshoz.

Mobil árvízvédelmi fal

Természeti esemény lévén az árvizeket és áradásokat nem lehet megakadályozni. Modern árvízvédelemmel azonban elkerülhető, hogy ez az esemény katasztrófát okozzon.

A PREFA árvízvédelmi rendszer előnyei

- Robusztus alumíniumból készült,
- akár egy ember is össze tudja szerelni,
- gyorsan és egyszerűen összeszerelhető,
- csekély súlyú,
- jól tárolható.

Mobil árvízvédelmi fal

– mobil és egyedi

A PREFA árvízvédelmi rendszer a következőkből áll:

- padlőtömítés a legelső gátgerendában,
- gátgerenda,
- rögzítő profilok (tájvédelem, U- vagy H-profil),
- középoszlop padlőhüvelyekkel (tájvédelem),
- feszítő elemek az egyes gerendák rögzítéséhez.

Lehetőség a magyar mérnöki vállalkozások számára

Az ITER, avagy a fúziós energetika hajnala

Az elmúlt öt-tíz évben elért technológiai eredmények alapján nyugodtan állítható, hogy a magfúziós folyamatokon alapuló energia-termelés megvalósításáért kifejtett erőfeszítések lassan beérnek, és ma ott tartunk, hogy folyamatban van az erőművi méretű berendezések tervezése. Ez már nemcsak a gépészmérnököket, fizikusokat, hanem például az építőmérnököket és a nukleáris engedélyezési folyamatokban részt vevő hatóságokat is kihívás elé állítja.

Dr. Veres Gábor

Az ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor – Nemzetközi Kísérleti Termonukleáris Reaktor) napjaink talán egyik legnagyobb, de mindenképpen a legkomplexebb, építési fázisban lévő tudományos-technikai vállalkozása. Elsődleges célja

a mágnesesen összetartott plazmával történő magfúziós energiatermelés demonstrálására irányuló integrált fizikai és technológiai kísérletek megvalósítása. A berendezés 500 MW fúziós teljesítmény felszabadítására lesz képes mintegy 15 percen keresztül, és mint ilyen, az első, erőművi paraméterekkel jellemezhető létesítmény lesz.

A kezdetek

Mint olyan sok más, XX. századi tudományos eredmény vagy projekt mögött, az ITER esetében is a politikát, mégpedig a világpolitikát kell keresni. Természetesen nem arról van szó, hogy egy-egy új kutatási, fejlesztési projekt beindítása a tudományos környezettől függetlenül, *deus ex machina* pattanna ki a semmiből, hanem sokkal inkább arról, hogy a tényleges beindulás egy



jól megfogható politikai mozzanathoz, politikai igényhez-akarathoz köthető.

Jelen esetben arról van szó, hogy a hidegháború vége felé közeledve a két szuperhatalom, az Egyesült Államok és a Szovjetunió nagyon szerették volna demonstrálni, hogy – amint ezt annak idején kifejezték – lehetséges a „két nagy világrendszer békés egymás mellett élése”, és ennek bemutatására egy közösen megvalósított tudományos projekt tűnt a legalkalmasabbnak. Hogy ez a bizonyos közös projekt miért éppen a szabályozott magfúziós energiatermelés megvalósítását célozta, jelenleg még az archívumok titka.

Annyit azonban biztosan lehet tudni, hogy 1985 novemberében Mihail Gorbacsov főtitkár és Ronald Reagan elnök a genfi csúcstalálkozón (miután előzetesen egyeztetett François Mitterrand francia elnökkel és Margaret Thatcher brit miniszterelnökkel) egy közös, békés felhasználást célzó magfúziós projekt megvalósítását javasolta, amit az amerikai fél el is fogadott.

Az ITER megépítéséről szóló szerződést egy évvel később az említett felek reykjavíki találkozásán két további résztvevővel (Japán és az EURATOM) kibővülve alá is írták. A berendezés koncepcionális tervei 1988-ra készültek el, majd ezt követően 2001-re a részletes mérnöki tervek is a partnerek rendelkezésére álltak a megvalósítási projektfázis beindításához. Ekkor viszont, nem meglepő módon, a költségek elosztása és az építés helyszínének kiválasztása keltett intenzív vitákat. Az USA 1999 és 2003 között ideiglenesen ki is lépett a projektből, viszont Kanada 2001 és 2003 között ideiglenesen csatlakozott. Tartósan csatlakozott a projekthez 2003-ban Kína és Dél-Korea, majd 2005-ben India. Az ITER Nemzetközi Szervezet (ITER International Organization – IO²) 2007. október 24-i létrejötténél már hét partner bábáskodott, miután hosszú-hosszú viták és kompromisszumkeresés után sikerült a helyszínen és a költségek elosztásában is megállapodni. Ezek szerint a berendezés a dél-franciaországi Cadarache közelében épül meg, mégpedig úgy, hogy a költségek 45 százalékát a házigazda EU, a többi a többi hat partner egyenlő arányban állja. Megállapodtak még, hogy az összköltségek megközelítőleg 10 százalékát adják csak össze készpénzben – mintegy az IO tagsági díjaként –, a többi ki-ki természetben teljesíti az IO által előállított specifikációk alapján. Így garantálni lehetett, hogy



Az ITER-megállapodás (Agreement on the Establishment of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation of the ITER Project) ünnepélyes aláírása a párizsi Élysée-palotában, 2006. november 21-én

a résztvevők az általuk teljesítendő megrendelésekkel elsősorban saját hazai ipari partnereiket tudják támogatni.

Még 1998-ban, a részletes mérnöki tervek elkészítése közben kiderült, hogy a projekt megvalósítása, ahogyan azt a '88-as koncepció alapján elképzelték, vállalatlan pénzügyi kihívást jelent a partnerek számára, és a tervezőknek elő kellett állniuk egy csökkentett (mintegy 50%-os) költségvetésű (és persze műszaki paraméterű) változattal. Az így megszületett ITER-FEAT egy nagyon fontos területen marad el az eredeti ITER-től: míg az eredeti tervekben úgynevezett égő, azaz önfenntartóan fúzióra képes plazma szerepelt, addig a csökkentett tervek 10-szeres teljesítménysorzozást céloznak meg, azaz a plazma fenntartásához szükséges teljesítmény tízszeresét várják fúziós teljesítmény formájában.

Mivel az ITER-FEAT már túl hosszú név lett volna, viszont különbséget is akartak tenni az eredeti ITER-koncepcióval szemben, az a salomoni döntés született, hogy az ITER nevet használják az ITER-FEAT projektre is, azonban a név jelentése már nemcsak az eredeti betűszó, hanem egyszerűen a latin „út” is.

A célkitűzések

Az ITER mint projekt célkitűzéseit az IO legfelsőbb döntéshozó és irányító testülete, a tagok miniszteri szintű képviselőiből álló ITER-tanács (ITER Council – IC) által jóváhagyott projektspecifikáció¹ dokumentum tartalmazza. Eszerint „az ITER célja a békés célú fúziós energiatermelés tudományos és technikai megvalósíthatóságának igazolása”.

Az ITER a mágneses összetartás tokamak koncepcióján nyugszik. A tokamak

egy olyan, tórusz topológiájú berendezés, melyben a plazma egyensúlyát és stabilitását külső mágneses terek, valamint a plazma saját mágneses tere együttesen biztosítják. A külső mágneses tér egyben a plazma elszigetelését is biztosítja az azt befogadó vákuumkamráról.

A legfelsőbb szintű projekt-célkitűzéseket a következő táblázat összegzi:

Fúziós teljesítmény	500 MW
Teljesítménysorzozás	10
Plazmakisülés hossza	300-500 sec

A fenti paraméterek elérését szem előtt tartva megszülettek a tokamakberendezés előbb koncepcionális, majd részletes mérnöki tervei.

A tokamak

Az ITER projekt központi eleme természetesen nem más, mint maga a berendezés, az úgynevezett tokamak, amelynek legfontosabb méreteit és adatait a következő táblázat tartalmazza:

Plazma (tórusz) nagysugár	6,2 m
Plazma (tórusz) kissugár	2,0 m
Plazmaáram	15 MA
Plazmatérfogat	837 m ³
Jellemző plazmasűrűség	1020 részecske·m ⁻³
Jellemző plazmahőmérséklet	20 keV (mintegy 1,5 10 ⁶ K)
Toroidális mágneses tér	5,2 T

Mivel a plazma egyensúlyának fenntartásához és összetartásának biztosításához erős mágneses terekre van szükség, nem mindegy, mekkora veszteségek keletkeznek a mágneses terek előállításához szükséges tekercsekben. Hogy ezeket a tekercsekben keletkező ohmikus veszteségeket minimalizálják, az ITER mágneses tereit szupravezető tekercsek fogják előállítani. A szupravezető állapot fenntartásához szükséges infrastruktúrák (például kriosztát, hőpajzs, köpenyelemek) nagymértékben meghatározzák a tokamak főbb alkatrészeit. Az ábra szemlélteti a fontosabb szerkezeti elemeket, valamint a berendezés méreteit.

Annak ellenére, hogy hatalmas berendezésről van szó, az mégis több száz-ezernyi kisebb-nagyobb alkatrészből fog felépülni, többek között a gépészeti integ-

¹ A jelenleg érvényben lévő dokumentum verziója 2.0, és 2010. november 15-én hagyta jóvá az IC [2].

rációt végzők legnagyobb öröme. Mivel nem lehet előre pontosan tudni, hogy az alkatrészek hogyan viselkednek majd a ma még sehol nem tapasztalhatóan intenzív neutron- és gammadózisok, valamint hő-tani és mechanikai igénybevételek hatására, a tervek mindig a legkonzervatívabb becsléseken alapulnak. Ennek pedig két azonnali, közvetlen következménye van: a lassabb haladás és a magasabb ár.

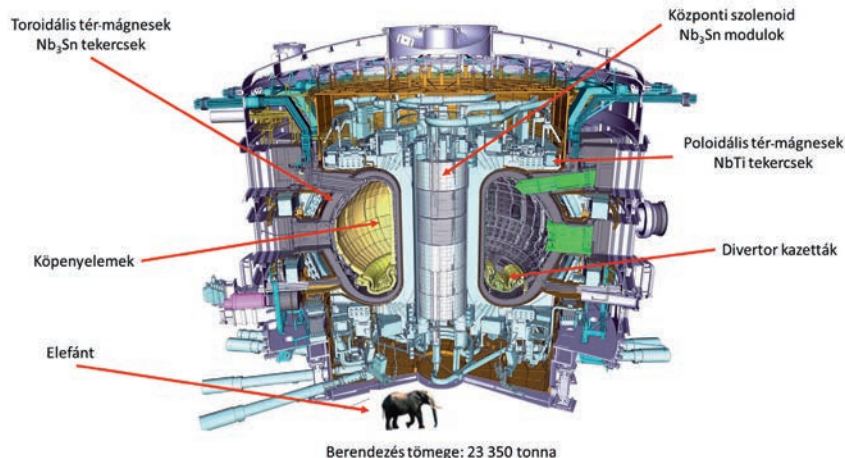
A munka megindul

Az ITER-megállapodás azt is rögzítette, hogy hozzájárulásuk teljesítésének koordinálására a projekt résztvevői úgynevezett hazai ügynökségeket (Domestic Agency, DA) hoznak létre. Ilyen módon alakult hét szervezet a hét ITER-partnernek megfelelően: EU-DA, USA-DA, JA-DA, KO-DA, RU-DA, IN-DA és CN-DA. Az európai ügynökségnek a hét tagszervezet között betöltött domináns szerepét is kihangsúlyozandó külön neve van: European Joint Undertaking for ITER and the Development of Fusion Energy (Fusion for Energy vagy F4E³).

Az ITER telephelyi infrastruktúra kialakítása (nagy teljesítményű villamos vezetékek, földmunkák, kiszolgálóutak stb.) munkálatai jó ütemben megindultak, de fokozatosan világossá vált, hogy a projekt sokkal komplexebb, mint bárki gondolta volna. És itt nemcsak a korábban említett jelentős alkatrészszámra kell gondolni, hanem a nagyon multikulturális háttérre is, amely a hét partner részvételének következménye. Ráadásul minden legapróbb alkatrész is annyira egyedi, hogy nehéz megfelelő tervezőt, gyártót, beszállítót találni. Mindezek mellett a francia nukleáris hatóságok előírásainak is (természetesen) meg kell felelni, amelyek pedig pont olyan szigorúak, mint egy termelő fissziós erőmű esetében.

Itt jegyezném meg, hogy a magyar mérnöki, gyártó vállalkozások számára kiváló lehetőség adódik most betörni erre a piacra, mert a külföldi, hagyományosan nagy erőművi beszállítók (épp a nagyon egyedi alkatrészek miatt) csak korlátozottan érdeklődnek a lehetőségek iránt.

Összességében azonban – a csúszások ellenére is – a projekt megvalósítása halad, és minden remény megvan arra, hogy a 2020-as évek közepén az ITER megkezdje működését, s ezzel egy újabb mérföldkőhöz érkezünk a szabályozott magfúziós kutatások területén.



Az ITER-tokamak fontosabb szerkezeti elemei (forrás: F4E)

A jövő

Felismerve a komplexitásból és a nukleáris engedélyeztetési eljárások időigényességéből adódó nehézségeket, az ITER-partnerek közül többen (például az EU, Kína, Japán) már most saját, a következő lépcsőfokot jelentő demonstrációs (DEMO) fúziós erőmű fejlesztésébe fogtak.

Madártávlatból szemlélve a DEMO-reaktorok sikeres megépítése és üzemeltetése három pilléren fog nyugodni:

- az ITER eredményei,
- megfelelő szerkezeti anyagok, elsősorban acélok kifejlesztése, amelyek ellenállóak a neutrondózisok okozta degradációval szemben,
- a működéshez szükséges trícium önmagában tartó megtermelése.

Az első pont nem szorul magyarázatra, az ITER eredményei, tanulságai nélkülözhetetlenek a továbblépéshez.

A b) pont teljesítéséhez, mivel nagyon speciális spektrummal és nagy fluxussal keletkeznek a neutronok, amihez megfelelő neutronforrás ma nem áll rendelkezésre, meg kell építeni egy neutronbesugárzó központot (International Fusion Material Irradiation Facility, IFMIF), ahol a fúziós neutronok hatására fellépő roncsolási folyamatok tanulmányozhatók. Az IFMIF egyik legfontosabb részegységének, a gyorsítónak a megtervezése és prototípusának tesztelése szintén része az EU és Japán között az ITER-megállapodással egy időben aláírt ún. broader approach megállapodásnak.⁴

Ami a c) pontot illeti, a megfelelő mennyiségű trícium előállítása nagyon nehéz feladat, ma még nem létezik erre megfelelő technológia.

A jelenleg legígéretesebb fúziós reakció megvalósításához a hidrogén két izotópjára, deutériumra és tríciumra van szükség. A deutérium kinyerhető a közönséges vízből, trícium azonban, mivel 12 éves felezési idejű radioaktív izotópról van szó, nem áll rendelkezésre a természetben megfelelő mennyiségben, ezért szaporítani kell. Jelenleg tríciumot speciális fissziós erőművek állítanak elő melléktermékként. Ennek megfelelően a világban elérhető készlet és termelés volumene korlátozott. Az ITER számára rendelkezésre áll a megfelelő mennyiség, de a DEMO, sőt a DEMO-k részére már nem. A szaporítás megvalósítására többféle javaslat létezik, és bár a szaporító tesztberendezések kipróbálása része az ITER-kísérletnek, az ITER-megállapodásnak nem, abban az értelemben, hogy a tríciumos kísérletek eredményeit a partnerek nem osztják meg automatikusan egymás között. Ez is rávilágít a tríciumszaporítás fúziós energetikán belüli stratégiai jelentőségére. A jelenlegi tervek szerint az EU két különböző koncepciót is tesztelni fog az ITER-en.

Összegezve elmondható, hogy a fúziós energiatermelés megvalósítására irányuló kutatások elérték arra a szintre, amikor előtűnnek a szigorú értelemben vett kutatás-fejlesztési szférából, és kezdenek erőművi méreteket ölteni. Mind a megoldandó feladatok, mind a megoldásukhoz használt eszköztárak és módszerek egyértelműen jelzik a paradigmaváltást: beköszöntött a fúziós energetika hajnala.

JEGYZETEK:

- <http://www.iter.org>
- Project Specification, ITER_D_2DY7NG v2.0, 2010. november 15.
- <http://fusionforenergy.europa.eu/>
- <https://fusionforenergy.europa.eu>

Hatékony fellépés a bűnözés ellen az okosvárosprojektekben

Intelligens térfigyelő kamerarendszerek

Az utóbbi években minden település igyekszik növelni a közbiztonságot, és ennek egyik leghatékonyabb módja a térfigyelő rendszer kiépítése. Térfigyelő rendszer tervezésekor nagyon sok kameragyártó cég különböző minőségű és tudású termékével lehet számolni, azonban ezek jelentős része nem éri el a minimálisan elvárható minőségi szintet. A nem megfelelően kiválasztott eszközökkel kiépített térfigyelő rendszerrel nem lehet hatékonyan fellépni a bűnözés ellen.

Korsós András, MMK Hírközlési és Informatikai Tagozat

Az okosvárosok megvalósításánál fontos szempont, hogy hatékony létfertőket hozunk létre a lakosság számára, és ezt megfelelő biztonsággal, védelemmel lássuk el, hasonlóképpen az okosothonok igényeihez. E projekt alapkövetelménye a közbiztonság javítása, illetve a közlekedés hatékonyabb felügyelete.

Ezzel egyidejűleg azonban szeretnénk élhetőbbé tenni a közösségi tereket, így a közösségi szolgáltatások körét egyre több helyi lakos és látogató tudja igénybe venni. Így ezekben a projekteknél elengedhetet-

len az intelligens kamerarendszer kiépítése, hogy kiszolgáljuk a rendőrség, a közterület-felügyelet, illetve a lakosság igényeit is.

A cél egy olyan modern kamerarendszer telepítése, amely mind a kamera képét, mind a vezérlő szoftvert tekintve korszerű, képes támogatni a jelenlegi „okosváros”-szolgáltatásokat:

- A bűnmegelőzéshez megfelelő minőségű videóképek készítése és rögzítése, ami megfelel a Belügyminisztérium követelményeinek (szitakötő rendszer).
- Folyamatos térfigyelés, HD-minőség (nagy fényérzékenységű, magas megbízhatóságú eszközök).
- Okosváros-funkciókkal rendelkező:
 - váratlan esemény automatikus felismerése, riasztás,

- forgalomelemzési és szabályozási eszköz (forgalomszámlálás, rendszámfelismerés),
- mozgásérzékelés,
- adott területre belépés/kilépés érzékelése,
- adott irányú mozgás érzékelése (egyirányú utcák),
- „otthagyt tárgy”-funkció (tiltott parkolás, illegális hulladéklerakás),
- arcfelismerő funkció (rendezvénybeléptetés),
- skálázható, nagy terhelhetőségű internetelés (kettős sávban működő berendezés, nagy nyereségű antennával és kimenő teljesítménnyel).
- Támogatja egyéb rendszerek működését.



Fizikailag a központi informatikai rendszert úgy kell kialakítani, hogy az képes legyen önállóan működni. A kamerarendszer központi infrastruktúrája lehetővé teszi a kamerák által felvett videófolyamok hosszú távú (30/15 nap) megőrzését. A Monor okosváros kiszolgálásához szükséges kamerarendszer platformja főleg tárterületet, továbbá számítási kapacitást, hálózati kapacitást és határvédelmi kapacitást igényel. A kamerarendszer központi infrastruktúráját úgy kell kialakítani, hogy a jövőben elinduló hasonló okosvárosprojektek is helyet kapjanak, és az infrastruktúra oldalra skálázása mellett csatlakozni tudjanak a központi infrastruktúrához.

Jelen cikk célja, hogy helyzetértékelést adjon a hazai térfigyelő kamerarendszerek műszaki-szabályozási problémájáról, és javaslatot tegyen a jelen és a közeljövő minőségi elvárásainak egyaránt megfelelő, korszerű és bővíthető térfigyelő rendszer tervezéséhez, kivitelezéséhez.

Helyzetelemzés, külföldi jó gyakorlatok

Az Európai Unióban közzétett és hivatalosan publikált legjobb tapasztalatok és gyakorlatok (best practices) között több városban megvalósult projekt vált ismertté abból a célból, hogy tapasztalataikat a többi tagállam is példaként használva megvalósíthassa, valamint kialakíthassa az ezekhez hasonló, de saját igényeihez illeszkedő megoldást. Sok esetben a térfigyelő rendszer fejlesztését a megvalósuló okosvárosprojektek indokolták.

Ilyen példa volt a rotterdami hőközpont korszerűsítése a város központjában. A városrendezési terveknek köszönhetően a hőközpontot nem tudták a rakpart mellé tenni, mert ott sétány megvalósítása volt tervbe véve. Így nem kerítéssel kellett védeni az objektumot, hanem olyan térfigyelő rendszerrel, amely intelligens módon tudja előre jelezni az esetleges nem kívánt esemény bekövetkezését, azonnali beavatkozást kérve a helyi hatóságoktól.

Eindhovenben a közvilágítás korszerűsítésével együtt tervezték a megfigyelőrendszert, így az nem igényelt többszöri beruházást, ami jelentős megtakarítást eredményezett. Ez a rendszer képes a forgalmat teljeskörűen ellenőrizni, esetleg városképet sugározni, valamint wifihozzáférést biztosítani a környék látogatói számára.



A tapasztalatok azt mutatják, hogy a térfigyelő rendszer bekötése és a felvételeikhez szükséges adatkapcsolat biztosítása gondos előkészítést igényel, aminek a tervezéséhez a következőket kell figyelembe venni:

- a mai térfigyelő megoldások lehetővé teszik, hogy nem csak optikai összeköttetéssel tudják továbbítani a felvételeiket, így a lokáció függvényében akár gazdaságosabb összeköttetések is alkalmazhatók, s az eddig megvalósíthatatlannak tűnő városi és városon kívüli területek is bevonhatók a térfigyelő rendszerbe,
- az esetleges digitális közművételezési pontokat, amelyek egy már létező, egyetemes szolgáltatást nyújtó infrastruktúrán keresztül érhetők el, egyszerűsítve ezzel a bérelt vonali bekötést,
- a helyi internetszolgáltatók által nyújtott lefedettségi területet.

Térfigyelő rendszerek

Javaslat a térfigyelő rendszerek műszakilag egységes, megbízható és korszerű technológiáknak megfelelő kialakítására. Közbeszerzési pályázatokon, valamint az integráció során feldolgozott statisztikai adatok alapján a következő javaslatot tesszük.

A minőségi cél és egységes térfigyelési rendszerek elérhetőségének főbb követelményei:

- Minősítési rendszer létrehozása.

- Műszaki paraméterek és feladatok pontos meghatározása.
- Üzemeltetés, felügyelet.
- Ellenőrzési folyamat.

Minősítési rendszer

Első lépésként ki kell alakítani egy minősítési rendszert, amelynek alapvető célja, hogy a kiemelt fontosságú térfigyelő rendszerek kivitelezését olyan cégek végezhesék, amelyek szakmai, pénzügyi, gazdasági és biztonsági szempontoknak is megfelelnek. Rendelkeznek megfelelő infrastruktúrával, szeparált felügyeleti megoldással és gyors reagálású tényleges szervizhálózattal.

A minősítés bevált gyakorlat a multinacionális és egyéb állami vállalatok esetében is. Az állami pénzek felhasználása esetén – hiszen a térfigyelő rendszereket állami pénzek felhasználásával alakítják ki – az elszámoltatás és követelményrendszer számonkérése értelemeszerű.

A minősítési rendszernek lehetővé kell tennie, hogy arra bármelyik cég jelentkezzen, és eleget tehessen az elvárásoknak.

A cél, hogy közbeszerzési eljárásokon csak minősített cég vehessen részt. A minősítési rendszer nem lehet diszkriminatív.

A minősítést hivatalos szerv adja ki, a jelenlegi szabályozási környezetben a Bel-

ügyminisztérium ellenőrzési osztálya például alkalmas lehet erre.

Térfigyelő rendszerek telepítése esetén kötelező bejelentési kötelezettséget kellene elérni, melyet a megrendelőnek kell a pályáztatás előtt jelezni. A pályázat kiírója a minősített cégek közül hívhat meg bárkit, illetve nyílt eljárás esetében alapkövetelmény a minősítés megléte.

Műszaki paraméterek

A Belügyminisztérium által kiadott „paraméterkönyv”, ajánlás megfelelő biztosíték lehetne arra nézve, hogy a térfigyelő rendszerek minősége az elvártaknak megfelelő legyen. Meg kell jegyezni, hogy a videotechnikai rendszer elemek és szoftverek fejlesztése rendkívül felgyorsult, a fejlesztések nyomán követése komoly felkészültséget igényel. Tapasztalataink szerint a Belügyminisztérium által szorgalmazott és a pályázati pénzek feltételeként meghatározott paraméterek ellenére erősen kétséges, hogy ezeket ténylegesen figyelembe vették, illetve a kivitelezés során valóban teljesültek az előírt mutatók.

A közbeszerzési eljárás gyakorlatilag nem igazán teszi lehetővé a berendezések típusának meghatározását. A kérdés az, hogy milyen rendezőelvek alapján határozzuk meg, mely típusok a megfelelők. Hiszen a gyártók gyakran használják ugyanazon berendezéseket átcímkeztve (OEM).

Számos gyártó terméke megfelel a Belügyminisztérium által előírt paramétereknek is (ténylegesen és papíron is).

Egyetlen esetben lehetne konkrétan gyártókhoz kötni és meghatározni bizonyos termékek alkalmazását a térfigyelő rendszerekben, ha egy közbeszerzési eljárás keretében választanának ki néhány termékcsaládot (központosított eljárás). Ebben az esetben is rendkívül nehéz lenne kiszűrni a megfelelő terméket a már említett okok miatt. Egy ilyen eljárás során ki kellene zárni a tisztán kereskedő cégeket, hiszen az ő érdekeik kizárólag az eladáson nyugszanak, a ma követelményszintű szoftverfrissítések, implementációk, garanciák, csereszabotosság, gyári garanciák ettől messze állnak. Ki kell emelni, hogy a kifejezetten minőségi berendezések területén a közbeszerzési eljárás azon gyakorlata, amely a legalacsonyabb árat feltételezi, illetve követeli meg alapszinten, biztosan nem alkalmazható, ha magasabb szintű elvárásokat támasztunk.

Nem egy gyártó olyan paramétereket is beépít a rendszerébe, központi egységeibe, kameráiba, amelyek kizárják a más berendezésekkel, rendszerekkel történő együttműködést.

Kockázati tényezőként kell kezelni, hogy egyes gyártók esetében egyre sürbben vetődik fel a kiberbiztonság kérdése. Külföldi fórumokon olvasható, hogy a szoftvergyártó cégek megszüntették egyes gyártók termékeinek támogatását, mivel a kameraállomások idegen szerverekre csatlakozhatnak fel. Természetesen az ilyen híreket fenntartással kell fogadni, de a lehetőség valós alapokon nyugszik, és reális veszélyforrás különösen az olyan felhasználási területeken, ahol egyéb operatív célú felhasználás is folyik.

Alapvető fontosságú
a kamerák és központi
berendezések, megfigyelő
munkahelyek közötti
átviteli utak minősége.



Ha központilag választanának ki „valamilyen” szoftvert, alkalmazást (például arcfelismerő, követőrendszert stb.), akkor lehet tesztelni egy adott gyártó termékeit, központi berendezéseit, hogy képesek-e a megfelelő szintű képi anyag továbbítására és rögzítésére.

Szintén ellenőrizni kell, hogy a berendezések valóban az általuk meghatározott szabványoknak megfelelően képesek-e működni. Gyakorlati tapasztalataink alapján kijelenthetjük, hogy a szabványok értelmezése és a különböző típusú berendezések együttműködése nem minden

esetben zökkenőmentes. Ez csak teszteséssel ellenőrizhető.

Alapvető fontosságú a kamerák és központi berendezések, megfigyelő munkahelyek közötti átviteli utak minősége. Ma ezen spórolnak a kivitelezők és tulajdonképpen a megrendelők is, holott ez alapvetően befolyásolja a minőséget. Megjegyzendő, hogy az átviteli rendszerek a legköltségesebb elemek. Ezek megfelelő működése kiemelten fontos. Ha az átviteli út nem megfelelő kapacitással rendelkezik (sávzsélesség, zavarvédelem stb.), teljesen mindegy, milyen minőségű csúcskategóriás kamerát szerelnek fel a végpontokon, a végeredmény használhatatlan lesz.

Ha valós cél egy egységes térfelügyeleti rendszer megvalósítása, a legalapvetőbb feladat egy lehetőleg egységes, stabil átviteli gerinchálózat kialakítása, ennek hiányában az adatvesztés és -minőség jelentős romlása garantálható.

A térfigyelő rendszerek esetében a minőség megkövetelhetőségének javasolt folyamata:

- tervezés – előírások alapján, minősített céggel,
- költségvetés-készítés – jóváhagyott preferált terméklista alapján,
- pályázat – közbeszerzés minősítés alapján, műszaki tartalom ellenőrzése,
- végrehajtás – kivitelezés minősített vállalkozással,
- ellenőrzés – előírások és a minőség ellenőrzése, 112-es kompatibilitás vizsgálata (kérdés, hogy ez szükséges-e?).

A fentiekkel szemben az általános eljárás ma: költségvetés, pályázattervezés, végrehajtás (számos esetben dokumentáció sincs).

Rendszám-azonosítás

A térfigyelő rendszerek esetében a megrendelők általában egy egységként kezelik az alapvetően közlekedésbiztonsági területekkel foglalkozó megoldásokat. A rendszámfelismerésen alapuló különböző azonosításokra, végső fokon büntetés kiszabására is alkalmas rendszereket célszerű külön egységként, rendszerként kezelni. A leglényegesebb különbség, hogy a rendszám-azonosításon alapuló rendszerek statikusak, míg a hagyományos térfigyelő kamerák dinamikus működésűek.

Az egy területen működő térfigyelő és rendszám-azonosító rendszerek közös platformja az átviteli és erőáramú hálózat lehet.

Kockaházak átalakítása, kalákában építhető házak és okosotthonok

Mintatervekről épületgépészszemmel

A Lechner Tudásközpont és a Miniszterelnökség által meghirdetett Nemzeti Mintaterv Katalógus 2020 pályázatra 273-féle megoldásban készült pályamű. Ezekből választotta ki a zsűri a katalógus elkészítésének alapját képező 93 tervet.



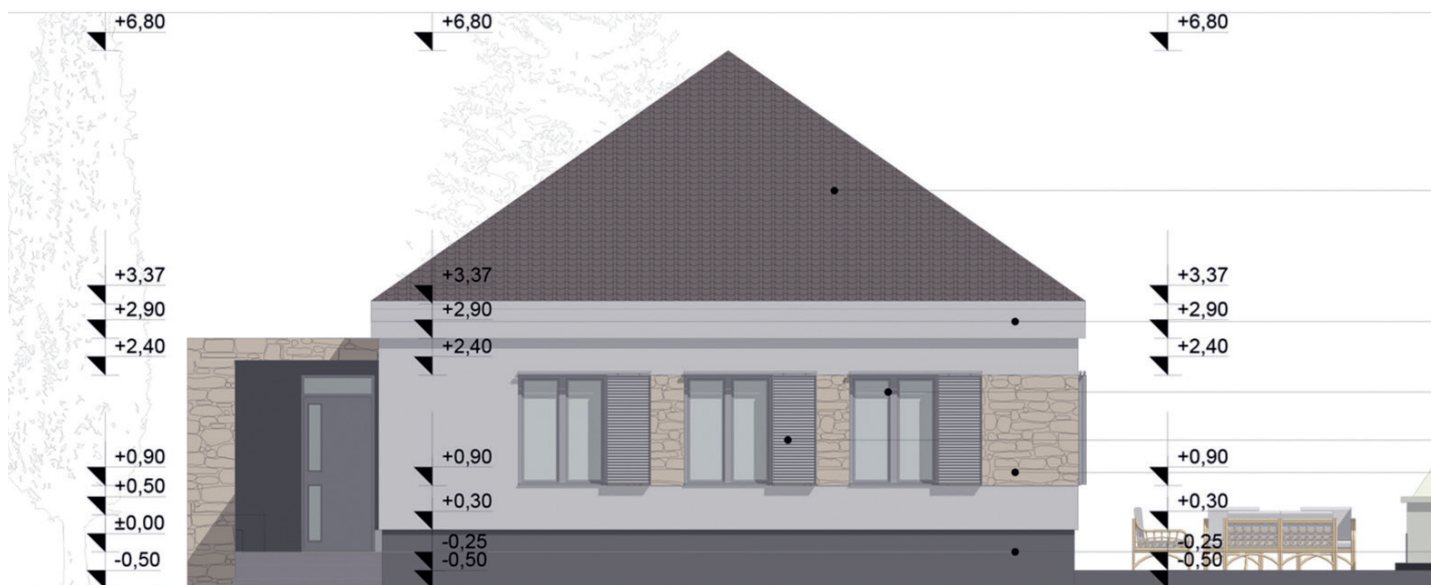
Nagy Gyula okl.
gépészmérnök

A pályázatot három kategóriában írták ki, így a pályázók a kockaházak átalakítására, a kalákában építhető házak megoldására és az okosotthonok korszerű építési technológiával történő megvalósítására készíthettek javaslatokat. A pályaművek hozzáférhetők a katalógus weboldalán, így bárki betekintést nyerhet abba, hogy építészeink mit gondolnak a korszerű épületek kialakításáról. A díjátadón tapasztalhattuk, hogy főként fiatal kollégák indultak a pályázaton, így pályamunkáik az építészoktatás jelenlegi színvonalát, a divatos trendeket is tükrözték.

Túlnyomórészt a korszerű technológiák alkalmazása szerepelt a díjazott épületek között, kisebb mértékben a kockaházak átalakítására készített javaslatokat díjazták. A kalákában építhető házak műszaki tartalma okozott fejtörést a bírálóknak, mivel ez az építkezési forma nehezen értelmezhető. A mai viszonyok között már kihalt a „hétvégén összejövünk betonozni” gya-

korlata, és kétséges az önerővel megvalósított épületek minősége, szakszerűsége is. Kérdéses, hogy a baráti körben van-e minden szakterülethez értő, vagy az építető egy mindenhez értő, univerzális személy? A mai építési szabályozás, a hőtechnikai előírások bonyolult technológiák, drága anyagok alkalmazását igénylik, így házilag kivitelezésben fokozott kockázat a felkészültség nélküli építkezés. Kérdéses, hogy az ilyen módon készült épületek mennyire gyarapítják a nemzeti vagyont.

Természetesen az épületgépésznek nem szerencsés építészeti kérdésekben véleményt formálnia, de olyan kérdések, mint az energiahatékonyság, a komfort és fenntarthatóság elvárásainak értékelésére már felhatalmazást érezhet. Sajnos a pályázati kiírásban ezek a szempontok nem szerepeltek bírálati feltételként, ennek ellenére egy felelős tervezőnek ezekre gondolnia kell. A sok figyelemre méltó megoldás között megjelentek ismétlődő hibák is,





ezekre kívánok rávilágítani – főleg azért, mert ezeket a katalógus végleges kidolgozásánál figyelembe lehet venni.

A hőtechnikai előírásokat a pályázók betartották, de kevesen használták ki az árnyékolásból, a napenergia aktív és passzív hasznosításából adódó lehetőségeket. A mai trend az eresztől nélküli épület, annak minden hátrányával. Véleményem szerint éghajlatunkon szélfogó nélkül közvetlenül a nappaliba nem lehet bejáratot kialakítani. Ez nem csak építészeti kérdés, ha-

Az online szabványkönyvtár kedvezményes előfizetése

A Műszaki Szabályozási Bizottság szeptemberi alakuló ülésén a tagok az MSZT által üzemeltetett online szabványkönyvtárhoz való kedvezményes hozzáférés feltételeinek megteremtéséről egyeztettek az ITM delegált képviselőjével. Célként megfogalmazták a jelenlegi díj jelentős csökkentését minden érdekelt számára (tervező-szakértő mérnökök és építészek, gyártók, műszaki ellenőrök, felelős műszaki vezetők, fejlesztők stb.). A kamarák képviselői kérték a portál fejlesztését is (keresés lehetősége, felhasználóbarát ablakkezelés). Az alakuló ülést követő újabb egyeztetést tűzte ki célul a Minisztérium a témában, melynek összehívására azonban nem került sor.

Az MSZT december 4-i tájékoztatása alapján megállapodást kötöttek az ITM-mel a hozzáférés támogatására, ugyanakkor a keretösszeg csak mintegy 1000 (elsőként jelentkező...) felhasználó számára biztosít 51.000 Ft-os támogatást az előfizetési díjból.

Az MMK kéri fogja a támogatási rendszer átgondolását, hogy a jövőben – az eredeti elképzelések szerint – jóval szélesebb kör élhessen a kedvezményes hozzáféréssel, mely nem csupán az MMK és a MÉK által képviseltek, de a teljes építésgazdasági ágazat számára is kiemelt fontosságú.



nem komfort és energetika! Az épületek szellőztetési hőigénye ma már nagyobb, mint a fűtésre fordított energia, ezért fontos a helyiségkapcsolatok, a helyiségméretek összhangja. 8 m²-es hálószobában reggelre télen két személy szinte megfullad, ha nincs mesterséges szellőztetés. Szintén komfort- és egészségügyi kérdés a bidé elhelyezése. A pályamunkák közül talán háromban található ilyen berendezés. Több pályamunkában nem volt megteremtve a szintek közötti összhang, így fordulhatott elő, hogy a nappali fölé fürdőszoba került a maga gépészeti átvezetési problémáival.

A mai épületek már bonyolult műszaki berendezéseket igényelnek, ezek elhelyezésére kevés pályamű biztosított megfelelő lehetőséget. Klímaberendezés nélkül már kevésbé élethetők az épületeink, a klímarendszerek vagy a hőszivattyúk külté-

ri egységeinek elhelyezési lehetősége is hiányosságként jelentkezik. Ezeket első sorban építészeti megoldással kell kezelni, mert elmaradása esetén jelennek meg a homlokzatokon a kevésbé látványos berendezések.

Természetesen nem okoskodásnak számomra észrevételeimet, hanem segítségként, a katalógus kidolgozásánál a készítő figyelmébe ajánlva. A katalógus nem készülhet csak az építészeti szempontok figyelembevételével, hanem megoldási javaslatokat kell adni a műszaki berendezések kialakítási lehetőségeire, az energiahatékony fűtési-hűtési, szellőztetési, rendszerszabályozási, világítási megoldásokra. Tehát épületgépész és villamos szakemberek bevonása elengedhetetlen. A katalógus csak ilyen tartalommal láthatja el igazi feladatát.

Tim O'Reilly: WTF?



Tim O'Reilly műszaki szakszövegíróként kezdett a 70-es években. 1983-ban céget alapított, és számítógépes kézikönyvek kiadásába kezdett. Az O'Reilly Media első nagy dobása az 1992-ben kiadott *A teljes internet kézikönyve és katalógusa* című bestseller volt. Tim O'Reilly nevéhez köthető a nyílt forráskódú szoftverek és a web 2.0 széles körű népszerűsítése is. A Typotex Kiadó gondozásában, Farkas Nóra és Kozma Dániel fordítása és Alföldi István lektori munkája révén magyarul is olvashatjuk a *WTF? What's the Future and Why It's Up to Us* című könyvet, melynek találó fordítása: *Miért rajtunk múlik, hogy mit*

hoz a jövő? Az életünket ma már a technológia alakítja, a gépek irányította, ellenséges világ már egyáltalán nem is tűnik távolinak. Az Amazon, a Google vagy éppen az Uber működését figyelve érzékelhetjük, hogy miképpen kezdtek el uralkodni felettünk az algoritmusok. „Technológiai kutató és vállalkozó vagyok, aki megtanulta, hogy észrevegye az eltérést aközött, ahogyan a dolgok vannak, és ahogyan lehetnének. Így olyan kérdéseket tehetek fel, amelyekre a válaszok egy jobb jövő felé mutatnak” – írja a szerző, aki negyven éve a techpar pionírjaként figyel és alakítja a Szilícium-völgy aktuális trendjeit, melyek évről évre végigsöpörnek a világon, gyökeresen megváltoztatva mindennapjainkat. „Tim O'Reilly a szilícium-völgyi sikerekre és a túlzásokra egyaránt odafigyel. Ebben a provokatív könyvben pedig megosztja velünk a technológia erejével kapcsolatban leszűrt tanulságokat” – ajánlja Hal Varian, a Google vezető közgazdásza.

New York-i séták a tudomány körül

Ismerősen cseng *Hargittai István* Széchenyi-díjas kémikus, tudománytörténész, akadémikus neve. A BME nemzetközi hírű professzorának felesége *Hargittai Magdolna*, szintén Széchenyi-díjas kémikus, a BME címzetes egyetemi tanára. A Hargittai szerzőpáros garancia arra, hogy különleges szakkönyv szülessen. Számos népszerű, olvasmányos kötetet publikáltak híres tudósokról, a XX. századot formáló géniuszokról. A korábban már általunk is ajánlott *Budapesti séták a tudomány körül* és a *Moszkvai séták a tudomány körül* címet viselő műveik után most az Akadémiai



Kiadó gondozásában megjelent *New York-i séták a tudomány körül* című, immáron magyar nyelven is olvasható kötetükre irányítjuk a figyelmet. E fotókkal gazdagon illusztrált mű egy világáros tudományos emlékeit mutatja be, szobrokat, emléktáblákat és történelmi épületeket. New York a világ egyik legfontosabb tudományos központja is, nemzetközileg vezető kutatóközpontokkal és egyetemekkel, valamint olyan középiskolákkal, amelyekből tucatszám kerülnek ki későbbi Nobel-díjasok. A szerzőpáros könyve New York láthatóan megjelenő tudományos emlékeit mutatja be, de nem csak a múltba tekint. A szerzők foglalkoznak a jelenleg

is alkotó nagy tudósokkal, fejezeteket szentelnek a városban működő világhíres egyetemeknek és kutatóintézeteknek, mintegy nyolcszáz fénykép segítségével elviszik az olvasót ebbe a sohasem pihenő és világraszóló felfedezéseket produkáló metropoliszba.

Őszi kék

A karácsony és az év vége közeledtével bizonyára a következő kérdésekkel birkózik több, zömében szellemi munkát végző kolléga is: Hogyan ad értelmet az ember saját pillanatnyi létének a földi élet végtelen folyamatában? Értelmezhető-e evolúciós szempontból a kultúra és a morál? Hogyan okoz tragédiát a legjobb emberi szándék is? Mihez kezdenénk, ha holnapról ezer évig élhetnénk? Miért vágyakozunk mindig máshová, és miért keressük a kapcsolatot földön kívüli fajokkal, ha még a delfinekkal sem tudtunk egy jót beszélgetni? Az Athenaeum Kiadó gondozásában jelent meg az *Őszi kék – két Homo sapiens beszélget* című alkotás, melyben Géczai János író és Csányi Vilmos etológus párbeszéde nem mindennapi intellektuális utazásra hívja az olvasót. Két gondolkodó próbál átlépni az emberi megismerés korlátain. Két barát beszélget életről és halálról, alkotásról és kudarcról, apaságról és önmagunk becsapásáról.



„Mindig utálom, amikor az életemről kérdeznak” – mondja az interjú alanya. A kérdésekre adott válaszok azonban lépésről lépésre nemcsak a tudós elfogulatlan ítéleteit, de egy kivételes ember kivételes életének személyes fordulópontjait és meghatározó felismeréseit is felfedik az olvasó előtt. „A képzelet óceánja nem motívum, hanem a szemléletünk megfogalmazása. Mi, az Athenaeumnál hiszünk a szabadság erejében. Árkok ásása helyett hidakat építünk, és úgy fordulunk az egzotikum felé, hogy megismerhessük, amennyire lehet, miközben nem akarjuk tolatkodóan megfejteni minden titkát. A képzelet óceánja a bálnak otthona. A bálnak hatalmasak, szabadok, és az énekük egy csoda: titokzatos, háborzongó nyelven beszélgetnek egymással” – vallja Szabó Tibor Benjamin igazgató.

ÁLDOTT, BÉKÉS KARÁCSONYT ÉS BOLDOG ÚJ ÉVET KÍVÁN ÖNNEK A CSOMIÉP KFT, AZ ÉPÍTŐK PARTNERE!

**Konzolos támfalas
közlekedési elemcsalád ⁽¹⁾**



**Konzolos közlekedési
elemcsalád ⁽¹⁾**



Új univerzális peronelem



Betonacél nélküli vasúti sínpanel



Szácölöp közbelső elemmel



Szácölöp elem



**Nagy trapézszelvényű
mederburkoló elemcsalád
(1:1,5 rézsű)**



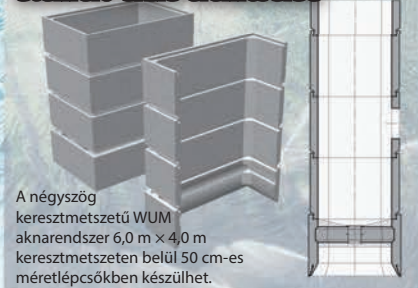
A trapézszelvényű elem
árokfenék szélessége 150-500 cm.
Az elemek 50 cm-es méretlépcsőben készülnek.

**TB jelű nagyszelvényű bordás
mederburkoló elemcsalád**



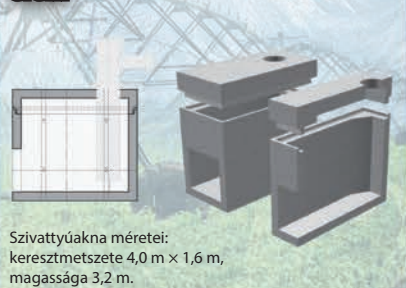
A TB jelű elem
árokfenék szélessége 250-450 cm.
Az elemek 50 cm-es méretlépcsőben készülnek.

**WUM négyszögletes vasbeton
átemelő akna elemcsalád**



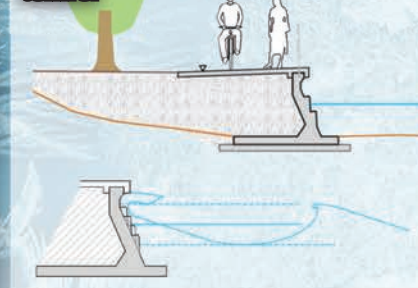
A négyszög
keresztmetszetű WUM
aknarendszer 6,0 m x 4,0 m
keresztmetszetben belül 50 cm-es
méretlépcsőkben készülhet.

**WUM sorolható szivattyúakna
elem**



Szivattyúakna méretei:
keresztmetszete 4,0 m x 1,6 m,
magassága 3,2 m.

**Hullámenergia elnyelő és jégtörő
támfal**



Minden termékünk iparjogvédelem alatt áll (1) Fotó partnerünk hozzájárulásával

CSOMIÉP Beton és Meliorációs Termékgyártó Kft.

6800 Hódmezővásárhely, Makói út CSOMIÉP Ipartelep

Telefon: (+36) (62) 535-730 · Fax: (+36) (62) 535-731

Honlap: www.csomiep.hu · E-mail: beton@csomiep.hu





ENERGIATAKARÉKOS ÉPÍTÉSI RENDSZER

Országos és nemzetközi
HORIZONT™ márkaképviselő
hálózatunk tagjai, **komplett,**
minőségi szolgáltatást
nyújtanak az egyszerű
és luxus épületek
kivitelezésében egyaránt.

www.horizontglobal.com



1997

ÓTA

**TÖBB
EZER**

ÉPÜLET

4

KONTINENSEN

11

ORSZÁGBAN



FÉSZEKHÁZ OTTHONTEREMTŐ PROGRAM

Szabadalmazott, új, kis elemes építési rendszer
AKÁR 2 HÓNAP ALATT KULCSRAKÉSZ!

**BEMUTATJUK A 2020-AS
CONSTRUMÁN!**

Bővebben:

www.horizontotthonacsadnak.hu