

JANKUS BENCE, VÁRADY-SZABÓ ANDRÁS, DR. TAKÁCS LAJOS GÁBOR GÉPÉSZETI ÉS VILLAMOS SZERELŐAKNÁK TŰZVÉDELME I.

Az épületgépészeti és villamos szerelőaknák tűzvédelme mindig is fontos részét kellett volna, hogy képezze a tűzvédelmi tervezésnek és kivitelezésnek. A nem megfelelő körülményekkel kialakított aknákon keresztül gyors tűz- és/vagy füstterjedés következhet be, ami könnyen emberéleteket követelhet – gondoljunk például a 2009. augusztus 15-i miskolci paneltűz áldozataira. Hogyan alakult a tűzgátló lezárások története?

A tűz és kísérőjelenségeinek megértése

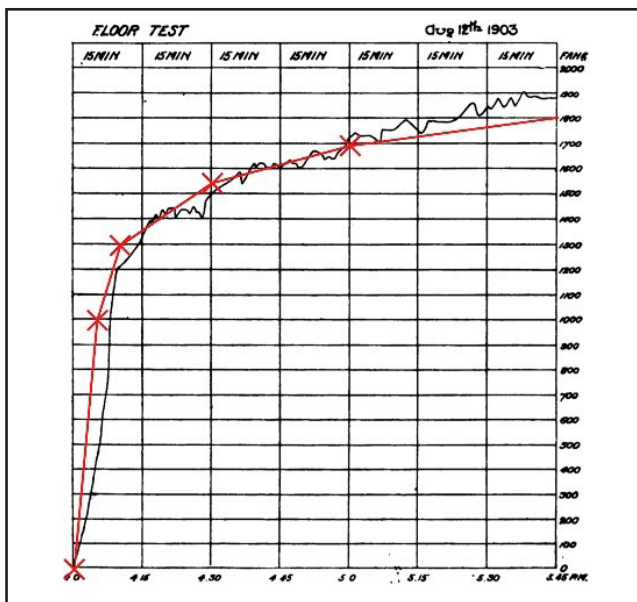
Az ember már több, mint 2,5 millió évvel ezelőtt is dolgozott azon, hogy megérthesse a tűz mibenlétét és működését. Ma is fáradhatatlanul dolgozik rajta az emberiség, hogy megértse a tüzet és kísérőjelenségeit. A tűztesztek igazi forradalma azonban nem ilyen régen kezdődött. Először a XIX. században fejlesztettek ki olyan alapvető eszközöket és módszereket, amelyek egyáltalán lehetővé tették a hőmérséklet és hőáramlás mérését. A felfedezések, mint a termoelektromos hatás (Seebeck-effektus), vagy a termodinamika első törvényének megfogalmazása vezettek el oda, hogy lehetőség nyílt a hőmérséklet és hőáramlás mérésére.

A következő evolúciós fázis a tűz kísérőjelenségeinek megértésére a 20. században következett be. Ekkoriban már világszerte elismerték, hogy tudományosan megalapozott tűzvédelmi szabványokra van szükség az élet- és értékvédelem érdekében. Ezekkel párhuzamosan a mérnöki szakma olyan megoldásokat fejlesztett ki, amellyel a kísérletek során pontosan mérhető adatokat tudtak gyűjteni. Elkezdődhetett a részletes tanulmányozás időszaka. Ezt követte a 20. század második felében a mérés technika gyakorlati forradalma a digitális adatregisztráló berendezések széleskörű terjedésével. Ez tovább javította az adatfeldolgozást és az adatelemzés számára új lehetőségeket nyitott meg.

Valós tűzvizsgálatok

A mai értelemben vett tűzvédelem, vagyis az emberi élet és az épületek védelmére vonatkozó tudományos tűztesztek és módszerek alig több, mint 300 évesek.

- Egy jó példa erre Obadiah Wyld által fejlesztett égéskésleltető szövetek. Obadiah ezzel a fejlesztéssel 1735-ben Brit szabadalmat kapott. Itt is a keverék valós tűztesztjén kapott eredményeket számszerűsítették korai szabványos módon.
- Ezután talán a leghíresebbek Gay-Lussac tanulmányai, amelyben különböző szövetek tüzzel szembeni ellenállását vizsgálta színházi függönyökön, majd ezt 1821-ben publikálta. Ez a publikáció már egy teljes listát tartalma-



SZABVÁNYOS HŐFEJLŐDÉSI GÖRBE

zott azon anyagokról, amelyek hozzájárulnak a kedvezőbb tűzállósághoz.

- Ezt követően több szervezet is részletes elemzéseket és listákat vezetett a gyakorlati tűzvizsgálatokból. Így az 1897 és 1903 között rögzített adatokból született meg például 1917-re az ASTM (Amerikai Anyagvizsgáló Társaság) tűzgörbéje, amely alapját képezte a ma is használatos ASTM E119 szabványos görbének. A képen az eredeti görbe és a mai görbe adatai láthatóak (Forrás: ASTM E119)
- Ezen görbéket követte a tűzállósági teljesítmény és a „nem éghető anyagok” szabványosítása már szabványszervezetek által (pl.: BSI – Brit Szabványügyi Intézet). 1932-ben jelentek meg az első publikáció a BS476 szabványról. Így jött létre az első szabványos leírás épületeink szerkezetének tűzállóságára.
- Az egyébként ma talán legismertebb EN1366-os szabványsorozat bizonyos lapjai és részei alig több mint 15 éve állnak rendelkezésünkre. 1997-ben még csak ASTM és UL teszt metódusok és szabványok léteztek.

Lángpróba az atomerőműben

A legnagyobb mozgató erő a kutatások és szabályrendszerek megalkotásának kidolgozására az emberiség történetében mindig is a nehéz időszakok, vagy megélt katasztrófák tapasztalatai voltak. Az amerikai szabványosítás és tesztmetódusok kidolgozását is az ilyen katasztrófák gyorsították meg: a New York-i (1835), a Chicagó-i (1871), Boston-i (1872), Baltimore-i (1904) tüzeset, és talán a legismertebb, a San Franciscó-i tűz (1906). Ezen tüzesetek vizsgálataiból rengeteg hasznos dolgot következtettek ki a szakértők és ezek mentén dolgoztak ki megoldásokat a jövőre vonatkozóan. A Chicagó-i tűz nyomán például limitálták az épületek újjáépítésénél, építésénél alkalmazható anyagokat (gyakorlatilag szabályozták az elvárt tűzvédelmi osztályt).

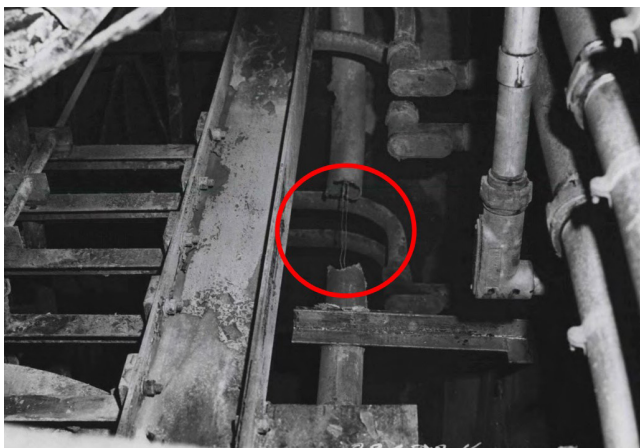


PUR HABBAL KITÖLTÖTT KÁBELÁTVEZETÉS
AZ ATOMERŐMŰBEN

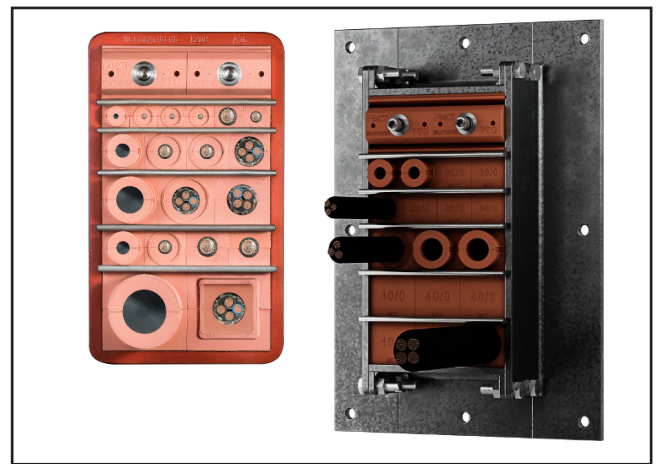
A cikkünk tárgyát képező tűzgátló réskitöltő részlezáró rendszerek kialakulásában ugyancsak egy rendkívül veszélyes esemény játszott a fő szerepet.

1975. március 22. fontos dátum ebben. Browns Ferry nukleáris erőműben, az egyik kezelőhelyiségben az elektromos kábelek mellett volt egy nagyobb rés. Az ott dolgozókat zavarta a huzat és a hang, amelyet a résen keresztül áramló levegő keltett, ezért megkérték a karbantartókat, hogy tömítsék be a lyukat. A karbantartók gyors megoldásként poliuretán habot használtak.

Ahhoz, hogy megvizsgálják, nincs-e további légáramlás, gyertyát gyújtottak, hogy a láng elhajlása alapján keressék meg a kimaradt réseket. Sajnos továbbra is huzat volt, amely a lángot „odaszívta” a PUR habhoz, az pedig azonnal lángra kapott. A tüzet előbb egy elemlámpával, majd egy ronggyal próbálták meg eloltani, majd mivel ez sikertelen volt, gyorsan oltókészülékeket szereztek. A kézi tűzoltókészülékkel az égő PUR habot kifújták az átvezetésből mindenfelé. A próbálkozások miatt a tüzesetet az első 15 percben nem is jelentették, így az erőmű tovább üzemelt. Sajnos azonban a kábelek, amelyek körül meggyulladt az átvezetés, a hűtőrendszer energiaellátó kábeli voltak. A 4 szivattyúból 3 működése teljesen leállt. Az egyetlen működő szivattyú szerencsére a teljes katasztrófát, azaz a reaktormag leolvadását megelőzte, azonban így is 12 millió dolláros kár keletkezett.



ÁTÉGETT ÉS TŰZNEK KITETT VEZETÉKEK A REAKTOR-
ÉPÜLET BELSEJÉBEN



MCT BRATTBERG MODULÁRIS KÁBELLEZÁRÓ RENDSZER

Ezt követően a Nukleáris Szabályozó Bizottság rendkívüli szabályokat hozott és adott hozzá a szabványokhoz. Ez volt az első, hogy egy szabványban említésre kerültek a tűzgátló réskitöltő részlezáró rendszerek.

Első megoldások – a 20. század innovációi

1904-ben Charles Dahlstrom fejlesztette ki a világ első tűzgátló ajtaját. Az 1960-as években az amerikai hadihajókon már elterjedtek voltak különféle tűzgátló lezárások (értsd ez alatt például az említett ajtókat). Európában a második világháború után egy svéd cég, a Lyckeåborgs Bruk volt gyakorlatban az első réskitöltő részlezáró rendszer kifejlesztője. 1950-ben megjelent a Nils Brattberg által kifejlesztett MCT Brattberg cable and pipe transit, amely a gyakorlatban egy moduláris kábelátvezető rendszer volt.

Ezzel alkották meg a hazánkban még ma is ritkaságnak számító moduláris kábellezáró rendszerek alapjait és indították el hosszú útján a tűzgátló réskitöltő, részlezáró rendszereket.

Egészen a '70-es '80-as évekig a lezárások nem váltak széles körben elterjedté. Ezt követően gyorsultak fel a fejlesztések, amelyet részben a nukleáris ipar alapozott meg. Ezzel együtt a biztosítók feltételeinek szigorodása is nagy változást hozott a piacon, amely szükségessé tette az új megoldások alkalmazását.

- Az egyik első lezárástípusok között volt a tűzgátló szilikon és a tűzgátló habarcs ebben az időben.
- Szintén a hetvenes években fedezték fel erre a célra a vermiculitot, mint rendkívül jó tulajdonságokkal bíró termékalapanyagot.
- Mivel folyamatosan jelentkező igény volt a lezárások rugalmassága is, így kifejlesztették a különböző párnák és intumeszcens anyagok. Az intumeszcens anyagok széleskörű elterjedése a 2000-es évek vívmánya.

A legrégebbi cégek

Az MCT mellett a Promat az egyik legrégebben megalakult passzív tűzvédelemmel foglalkozó cég, amelyet 1958-ban



SZERELT FALHOZ VALÓ SPECIFIKUS LINEÁRIS HÉZAG-TÖMÍTŐ PROFIL

Németországban alapították, a név a PROgressive MATerials angol nyelvű szókombinációból ered. A 70-es években a cementkötésű építőlemezek kifejlesztésével vált piacvezetővé, amelyet főleg aknafalak tűzvédelméhez találtak ki. Ezt követte a 90-es években a kalcium-szilikát lapok, majd a 2000-es években a teljes passzív tűzvédelmi portfólió (köztük a tűzgátló réskitöltők és intumeszcens anyagok) megjelenése.

Napjaink biztonsága

A gyártók napjainkra helyzetspecifikus megoldásokat fejlesztenek. A legújabb megoldások között szerepelnek olyan például kifejezetten gipszkarton falakhoz kifejlesztett profilok és élvédők, amelyek a legbiztonságosabb és leghatékonyabb megoldást jelentik a falak lineáris hézagötmitésére.

A homlokzatok nagyon speciális helyzeteket alkothatnak, erre is már számtalan szabványosan igazolt megoldás létezik, azonban nem szabad elfelednünk, hogy ezeket a fejlesztéseket csak nemrég hívta életre egy katasztrófa a Grenfell torony 72 halálos áldozattal járó tüzesete, 2017. június 14-én. Az azóta eltelt öt évben már európai szabványos (EN 1363-1+ ASFP TGD 19) megoldások is létrejöttek és további fejlesztések várhatóak.

Az építőipar gyors változásával és fejlődésével együtt halad a passzív tűzvédelmi anyagok és megoldások folyamatos fejlesztése,



SZERELT HOMLOKZATBURKOLAT LÉGRÉSÉNEK LEZÁRÁSÁRA SZOLGÁLÓ TŰZGÁTLÓ TERMÉK

azonban továbbra is vannak olyan alapok, amelyek többszáz éve meghatározzák a passzív tűzvédelmet: ezek közül legfontosabb az emberi életének védelme és megóvása.

Hazai definíciók, előírások

Ez a biztonsági szemléletmód és fejlődés a hatályos Országos Tűzvédelmi Szabályzatban (OTSZ) is megjelenik. A 19.§ szerint tűzterjedés elleni védelmet kell biztosítani a szomszédos tűzszakaszok között, valamint az egy tűzszakaszhoz tartozó eltérő építményszintek között, ahol ezt a rendelet előírja.

Csoportosan átvezetett

A 27.§ (4) szerint az építményszintek között csoportosan átvezetett villamos és gépészeti vezetékrendszerek KK mértékadó kockázati osztály esetén vezethetők közösen, villamos és gépészeti szerelőaknában, míg MK mértékadó kockázati osztály esetén csak elkülönítve, csak villamos vagy csak gépészeti vezetékeket tartalmazó szerelőakna kialakítása szükséges. Az egyes aknák aktuálisan érvényes pontos definícióit a Tűzterjedés elleni védelem című 1.5:2022.06.13. TvMI (a további hivatkozások esetén mindig ezt a TvMI verziót hivatkozzuk) 2. fejezete tartalmazza.

A OTSZ 27.§ (6) szerint „Az építményszintek azonos tűzszakaszba tartozó részei között átvezetett villamos és gépészeti aknát úgy kell kialakítani és elhelyezni, hogy a tűz ne terjedhessen át az egymás feletti építményszintek között az emeletközi födémre előírt tűzállóságjellemző követelmény időtartama alatt, kivéve a gépészeti vezetéken belüli terjedést.” Itt szeretnénk az első, még mindig széles körben létező tévhitet eloszlatni, miszerint egy tűzszakazon belüli gépészeti és villamos szerelőaknákon keresztül nincs a tűzterjedés elleni védelemre előírás. A vezetékrendszeren belül való átterjedés jogszabályban meghatározott kivétele két szempontból sem vehető figyelembe.

- Egyrészt az elektromos kábelrendszerek és a csöves gépészeti vezetékek esetében tűzterjedésgátlásra alkalmazható termékek esetén nincs megkülönböztetve a vezetéken belüli, illetve a vezeték és a falszerkezet közötti tűzterjedés, pl. a tűzgátló mandzetta, karmantyú, vagy bandázs egyaránt szolgál az általa védett vezetéken belüli rés, illetve a vezeték külső köpenye és a falszerkezet közötti rés lezárására. A termékek szabványos vizsgálati módszerei tehát felülírják a jogszabályban található kivételt!
- A szellőzővezetékek lezárására szolgáló csappantyúk esetén ez a két tűzterjedési forma ugyan megkülönböztethető, ám erre a 34.§ (1) pontja tartalmaz külön előírást, ami szerint „A szellőzőrendszereket úgy kell kialakítani, hogy az egyes szintek, önálló rendeltetési egységek között az esetleg keletkező tűz és füstgáz átterjedését a szellőzőrendszer ne tegye lehetővé, kivéve azokat a helyiségcsoportokat, amelyek között a helyiségkapcsolatok a tűz és a füstgáz terjedését nem korlátozzák.” Nem létezik tehát olyan villamos vagy gépészeti vezetékrendszer-csoport, amely esetében alkalmazható lenne a 27.§ (6) bekezdésében található „kivéve a gépészeti vezetéken belüli terjedést” kivétel.

Több tűzszakaszt kiszolgáló aknák

Amennyiben az akna több tűzszakaszt szolgál ki, azért nincs külön előírás, mert a 19.§ előírásai szerint az eltérő tűzszakaszok között a tűzterjedés elleni védelmet minden esetben biztosítani kell – az épületen belül és azon kívül is! Ebben az esetben az akna tervezhető úgy, hogy az egyik tűzszakaszhoz soroljuk, a többi tűzszakasztól pedig a tűzszakasz határnak megfelelő szerkezetekkel választjuk el. A biztonságra való törekvés jegyében több tűzszakaszt kiszolgáló akna tervezhető az összes tűzszakasztól tűzszakasz határnak megfelelő szerkezettel való elválasztással is.

Az aknák helyes kialakítására vonatkozó elvi rajzok megtalálhatók a Tűzterjedés c. 1.5:2022.06.13. TvMI 5.4.3.1.6. pontjában.

Pontszerű vezeték átvezetés

Amennyiben a gépészeti vagy villamos vezetékek nem csoportosan kerülnek átvezetésre az építményszintek között, hanem pontszerűen egy-egy vezeték vagy kábel/kábelcsoport töri át az emeletek közötti födémeket, akkor az OTSZ 27. § (1) előírásai érvényesek, amely szerint az E és I teljesítményjellemzővel rendelkező szerkezeten átvezetett villamos és gépészeti vezetékrendszer esetében az átvezetés helyén a tűz áttérjedését meg kell gátolni. Az emeletközi födémekre az OTSZ 2. mellékletének 1. táblázata minden esetben REI teljesítményjellemzőt határoz meg, tehát a födémeken keresztülvezetett vezetéket vagy kábelrendszert az átvezetés helyén tűzgátló tömítéssel vagy záróelemmel kell ellátni.

Összefoglalva

Mindezekből látható, hogy az eltérő építményszintek között átvezetett villamos és gépészeti vezetékeket szinte minden esetben tűzgátló lezárásokkal és záróelemekkel kell ellátni – függetlenül attól, hogy az eltérő építményszintek egy vagy több tűzszakaszt alkotnak, illetve attól, hogy elektromos kábelrendszerről, csöves gépészeti vezetékről, vagy légtechnikai vezetékről van szó.

Az egyetlen kivétel, amikor nincsen szükség az eltérő építményszintek közötti gépészeti vagy villamos átvezetések tűzgátló lezárására, ha az elválasztott helyiségek, térrészek egy lakáshoz tartoznak (ld. OTSZ 27.§ (1) a)). Ilyen kivételek a családi házak, illetve lehetnek a többszintes társasházak esetében a több szinten át kialakított lakóegységek (pl. penthouse) – ez utóbbi esetben fontos, hogy bár lakáson belül az aknán keresztül sincs tűzterjedés elleni védelemre követelmény, de az aknát az épület többi részétől (pl. a földem síkjában kialakított lezárással) el kell választani.

(Folytatjuk – szerk.)

Jankus Bence okl. építészmérnök, tűzvédelmi szakmérnök, ügyvezető, Burning Mustang

Várady-Szabó András értékesítési vezető, tűzvédelmi tervezési szakmérnök, Promat Magyarország

Dr. Takács Lajos Gábor egyetemi docens, okl. építészmérnök, tűzvédelmi tervezési szakmérnök, BME Budapest