

## **Működőképesség-megtartó kábelrendszerek műszaki-technikai követelményeinek vizsgálata**

Ahhoz, hogy egy villamos tűzvédelmi berendezés teljesíteni tudja a vele szemben támasztott üzembiztonsági követelményeket, a megállapított ideig biztosítani kell a működtetésükhöz szükséges villamos energiaellátást. Ezért a kábelrendszereket tűz esetén is a funkcióját meghatározott ideig megtartani képes nyomvonalon vezetve kell kialakítani. Szerzőink a nyomvonalnak kialakításához szükséges szabályozási és szabványossági kérdéseket vizsgálják.

**Kulcsszavak:** tűzálló kábelrendszer, működőképesség-megtartó rendszer, kábel, nyomvonal

### **1. ALAPVETÉSEK**

A villamosenergia kiterjedt alkalmazása szükségessé teszi az elektromos rendszerek tűzeseti viselkedésének, valamint az ennek nyomán fellépő tűzveszélyek vizsgálatát. A tűzkárstatisztikák bizonyítják, hogy a villamos hálózatokhoz kapcsolódó, a nem kellő gondossággal és biztonsági szabványok szerint történő alkalmazásából adódható gyújtóhatások okozta tüzesetek döntő hányadát képezik a létesítményekben bekövetkező tüzeknek, a relatív gyakoriságukat, és a kárértéket illetően is.

A tervezési hibából vagy szabálytalan kivitelezésből, illetőleg az üzemeltetés előírásaitól való eltérésekből, esetleg műszaki meghibásodásból származó villamos meghibásodások könnyen idézhetnek elő életveszélyt kiváltó tüzesetet, vagy robbanást is.

Így a villamosáram munkavégző, illetve jelátviteli képességének tüzesetén történő zavartalan biztosítása lényeges összetevőjét képezi a korszerű tűzvédelemnek. A villamos hálózatok tűzbiztonsága fejlesztésének egyik lehetősége a tudományos és technikai kutatások eredményeinek adaptív bevezetése, alkalmazása. Ennek megfelelően nap-nap után újabbnál újabb anyagokkal, technológiai eljárásokkal találkozunk, amelyek kihatással vannak létesítményekben található villamos hálózatok esetleges tűzhatásban játszott szerepére.

Általánosságban elmondható, hogy a korszerű biztonsági szempontokat is figyelembe vevő fejlesztési törekvések hatására jellemzően épített környezetünk és benne a villamos hálózatok egyre veszélytelenebbekké válnak. Azonban mindig adódhatnak olyan nem várt körülmények, melyek következményeként olyan veszélyforrások jöhetnek létre, amelyek esetleges károsító hatását csökkenteni csak új kreatív szemléletű és korszerű megelőző intézkedésekkel lehet. [1] Ugyanakkor a villamos hálózatok nem egyedül csak a tűzveszély megnyilvánulásában játszott szerepüknél fogva képeznek alapvető fontosságú tényezőt a tűzbiztonság tekintetében,

ellenkezőleg az tűzvédelem számára fontos „szövetséges”-ként hasznosítható képességekkel ruházhatja fel tűzmegeelőzés eszközrendszerét az aktív védelem megvalósításában résztvevő tűzeseti fogyasztók<sup>1</sup> működőképességének szavatolása révén. [3]

Ehhez persze az épületekben olyan tűzvédelmi célú biztonsági rendszert kell alkalmazni, amelyek működtetéséhez nélkülözhetetlen az energiaellátást, illetőleg a jelátvitelt biztosító villamos vezetékrendszer üzembiztos megléte tűzhatás körülményei között is. Adódik tehát, hogy a villamos vezetékrendszerek ezen szakaszainak el kell tudniuk viselni a tűz előidézte szerkezeti károsodást kiváltani képes fizikai és kémiai reakciókból eredő környezeti és anyagi minőség beli változásokat. [4]

Megtartva alaprendeltetésük szerinti funkcióikhoz kapcsolódó szerkezeti integritásukat és villamos vezető képességüket is. *„Az e szempontnak megfelelő, „működőképesség-megtartó” vezetékrendszereket nevezük tűzálló kábelrendszereknek.”* [2]

A gyártók által piacra vezetett és tanúsított rendszerek szortimentje jelentősen meghaladja a szabványban foglalt rendszer kialakítási lehetőségeket. Ezek a gyártmányok, mint tanúsított rendszerek kerülnek forgalomba, viszont a tanúsítás során meghivatkozott szabványoknem ismerik ezeket a műszaki kialakításokat. [5]

A funkcióját meghatározott ideig fenntartani képes villamos kábel nyomvonalak kialakításának követelményeit a mindenkor hatályos tűzvédelmi előírásrendszer határozza meg. Ezek rögzítik, hogy a működőképesség az épület aktív vagy passzív tűzvédelmének kialakításához elengedhetetlenül szükségesek. Ennek háttérében az az alapelv húzódik meg, hogy a tűzeseti fogyasztóknak a várható tűzhatás során is megfelelő tápellátást kell biztosítani a védelemben betöltött szerepük teljesítéséhez.

A megnövekedett tűzveszély nem jelent szükségszerűen több vagy nagyobb tüzet, több kárt vagy több üzemzavart. Megköveteli azonban a szakszerű kivitelezési munkát, a korszerűbb műszaki-technikai megoldások keresését, új, az eddigiéknél is hatékonyabb megelőző tűzvédelmi módszerek és az azokhoz kapcsolódó előírásrendszer fejlesztésének és bevezetésének szükségét.

A tűzeseti fogyasztóknak a védelem rendszerébe történő integrálásakor támasztandó követelményeket érintően tekintettel kell lenni a tűz esetén beavatkozni hivatott rendszereket befogadó létesítményben jelentkező tűzkockázatok mértékére, annak érdekében, hogy a funkciójukat az elvárt ideig megtarthassák. A működés megtartása teljesül, ha:

- a működtetéshez a villamosenergia rendelkezésre áll,

---

<sup>1</sup> „olyan villamos fogyasztó, aminek tűz esetén a meghatározott időtartamig kell működni, vagy meg kell őriznie működőképességét.” [2]

- a betápláló kábelek tűzhatással szembeni védelme szavatolt,
- a működtetés vezérlését szolgáltató gyengeáramú kábelek tűz ellen védettek, és
- a hordozó építményszerkezet is funkcióját megtartva garantálja a hozzá szerkezetiileg kapcsolódó rendszer strukturális épségét. [2]

A jelenlegi szabályozást képviselő, az 54/2014 (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) követelményeihez igazodva 15-től 120<sup>2</sup> percig terjedő intervallumban rögzíti a funkciómegtartást idő szerinti követelményét. Ez az időtartam a kábel nyomvonalra és a nyomvonalat tartó szerkezetre egyaránt vonatkozik. [6]

Az ehhez köthető műszaki megoldások alapvetései az úgynevezett Tűzvédelmi Műszaki Irányelvekben (továbbiakban: TvMI) kerültek lefektetésre. Az ezek szerinti műszaki megoldások alkalmazásával az OTSZ vonatkozó követelményei egyidejűleg teljesülnek, az OTSZ által elvárt biztonsági szint megvalósul. Ha szabványt alkalmaznak, az egyenértékűséget nem kell bizonyítani, még akkor sem, ha a tervező eltér a TVMI-től.<sup>3</sup>

A releváns 7.4:2020.01.22. azonosítóval ellátott Tűzvédelmi Műszaki Irányelv a „Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem” címet viseli (továbbiakban: TvMI 7.4). A működőképesség-megtartó<sup>4</sup> rendszerek vizsgálatára érvényes szabványok közül kiemelendő a MSZE 24102:2011, és a forrásszabványa a DIN 4102-12:1998. A hivatkozott vizsgálatokban tesztelt jellemzők alapján rögzíthető, hogy a témához tartozó releváns tűzvédelmi műszaki-technikai paraméterek az olyan alapvető fogalomkörökhöz köthetők, mint a működőképesség, tűzállósági teljesítmény, tűzvédelmi osztályba sorolás, stb. [9], [10]

---

<sup>2</sup> Maximális értéket lásd: OTSZ [6] 11. melléklet 1. táblázat 10 sorában foglaltakból kiindulva, a IX. fejezet 72. § 3) bekezdés (d) pontja alapján

<sup>3</sup> 1996. évi XXXI. Tűzvédelmi törvény [7] 1. § 3/A. (3) bekezdés a) pontjában foglaltak alapján.

<sup>4</sup> Forrás: TvMI 7.4 [8] 2.2.5. pontja: „Egy tűzvédelmi rendszer azon képessége, hogy feladatát meghatározott ideig tűz esetén is képes ellátni, összhangban a tűzvédelmi koncepcióval.”

A vizsgálatok alapján a szükséges minősítési kritériumoknak megfelelő működőképesség-megtartó kábelek sorába tehát azok a villamos kábelek tartoznak, amik tűz esetén egy meghatározott időtartamig képesek fenntartani a megtáplált rendszer működőképességét. Tűzvédelmi tulajdonságaikat tekintve általánosságban kijelenthető, hogy ezen kábelek vezetőinek keresztmetszete lefedi a szokványos villamos kábelkeresztmetszeteket, szigetelésük viszont erősített kivitelű. Ahogyan az az 1. ábrán is látható, a rézvezetőt jellemzően egy lángvédő anyag veszi körbe, amit halogénmentes polimerből készült érszigetelés takar. Az erek között halogénmentes kitöltőköpeny található, a külső köpeny is halogénmentes polimer. A kábelek színe jellemzően piros vagy narancssárga. [11]



**1. ábra:** Tűzálló kábeleknél alkalmazott szerkezeti kialakítás<sup>5</sup>

Az integritás, azaz a funkciómegtartás biztosításának kábeltartó nyomvonalakra vonatkoztatott kategorizálását a DIN4102-12 vezette be. [12]

A vizsgálati eredményektől függően E30, E60 vagy E90 teljesítményű is lehet egy működőképesség-megtartó rendszer. Az E betű az integritást jelöli. Az integritás lényege, hogy egy falszerkezet egyik oldalát érő tűzhatásnak ellenáll úgy, hogy sem hő, sem a füst a falszerkezet másik oldalára nem tud átjutni, esetünkben azonban a tűzálló kábelrendszer funkciómegtartó képességét jelzi. A kapcsolódó tűzállósági teljesítménymutatók tekintetében további nagyhangsúllyal rendelkezik a hordozó szerkezetek R betűvel jelzett, azaz teherhordó képesség tűzállósági teljesítményt megadó tényező, ami a szerkezet azon tulajdonságát jelöli, hogy tűz hatásban meddig képes a teherhordó képességét megőrizni. Ez lényeges kérdés, hisz a működőképesség-megtartó kábelrendszerek ezekre az épületszerkezetekre kerülnek rögzítésre, és ilyenformán azok tűzhatásban tanúsított szilárdságuk tervezett ideig történő

<sup>5</sup> Szerkesztette: Kruppa Atilla [2] 103. o. nyomán a szerző

megőrzése elengedhetetlen feltétele magának a vele fizikai kapcsolatban álló kábelrendszerből elvárt funkció betöltésének. [13]

A DIN4102-12 szabvány a Német Szabványügyi Intézet által kiadott szabvány, aminek magyar előszabvány változata az MSZE24102. Az MSZE24102 lényegében, de nem teljesen azonos a DIN4102-12 szabvánnyal. A DIN 4102-12, illetve az abból származtatott MSZE 24102 szabvány az E jelölést kiterjeszti a tűzálló kábelrendszerekre is.

A működőképesség megtartása fogalom alatt a TvMI 7.4 azt hangsúlyozza, hogy egy tűzeseti fogyasztó villamos megtáplálásánál az összes körülményt figyelembe kell venni és rendszer szemlélettel kell a tervezést elvégezni. Ez összhangban van a jelenleg érvényes OTSZ-szel is.

A tűzálló kábelrendszer rögzítésére alkalmas (továbbiakban: TKRA) építményszerkezetek fogalmának<sup>6</sup> bevezetése nagy előrelépést jelentett az OTSZ korábban hatályos változataihoz képest, melyben első ízben lettek nevesítve azok az építmény szerkezetek, amelyek alkalmasak lehetnek tűzálló nyomvonal hordozására.

Jelenleg a TKRA szerkezetek:

- *„Legalább 10 cm vastag vasbeton falak vagy födémek.*
- *Vasbeton pillérek és födémgerendák, áthidalók.*
- *Legalább 10 cm vastag gázbeton vagy mészhomok falazóelemekből épült falak.*
- *Legalább 12 cm vastag téglafal, a téгла kivitelétől függetlenül.*
- *Olyan faszerkezetek, amelyek az Eurocode 5 előírásainak megfelelően a beégési sebesség (elszenesedés) figyelembevételével lettek méretezve.*
- *Fémszerkezetek –pillérek, rácszatok stb. –melyek önmagukban vagy tűzvédő bevonattal a meghatározott tűzállósági (határértékkel) teljesítménnyel rendelkeznek, és amelyekhez a tűzálló kábeltartó szerkezetet fűrással, szegbelövással, hegesztéssel vagy kalodás megoldással lehet rögzíteni.” [8]*

A tűzállósági határértéket növelő bevonati rendszerek között a tűzálló habarcs a védett felület kemény anyagú védelmét biztosítja, ami felhordás és kikeményedést követően felhordási minőségében védi a felületet, viszont kikeményedést követően egy rideg felületet kapunk, ami kiterjedten tud sérülni.

---

<sup>6</sup> Forrás: TvMI 7.4 [8] 2.2.8. pontja: *„olyan épületszerkezet vagy segédszerkezet, ami alkalmas működőképesség-megtartó rendszer hordozására.”*

A tűzálló festék felhordási minőségében folyékony és a száradást követően éri el végleges állapotát. A tűzálló festék a habarccsal szemben tűz hatására felhabosodik és a kiterjedő hab réteg védi a felületet. [14]

A hab kiterjedésének mértéke megadja, hogy a tűzálló festék milyen mértékű károsodás mellett is képes a funkcióját betölteni. A fémszerkezetre történő rögzítésénél kerülni kell az egymás mellé sűrűn történő roncsolásos rögzítést, valamint azt, hogy ha segédszerkezet kerül felszerelésre a fémszerkezetre, akkor a segéd szerkezet ne akadályozza a tűzgátló festék habosodását, vagy ne legyen nagyobb, mint a kialakuló védőréteg kiterjedése.

A TvMI 7.4-ben bevezetett tűzálló kábelcsatorna felhasználhatósága sajnos módon nem kap a jelentőségének megfelelő teret. Az irányelv elsődlegesen napelemes rendszerek DC oldali kábel védelméhez ajánlja, ami lényegében a tér védelme a kábeleken kapcsolt energiából adódó tűzterhertől, valamint mint működőképesség-megtartó rendszer elem is említésre kerül, de a felhasználhatósága a kikötések miatt erősen korlátos. A tűzálló kábelcsatornákat csak TKRA szerkezethez lehet rögzíteni, a szerkezetnek megfelelő rögzítőelemmel. A tűzálló kábelcsatorna egy erős mechanikai védelmet is biztosít a benne vezetett kábeleknek és a kábelcsatorna alkalmazása esetén nem szükséges a kábeleknek működőképesség-megtartónak lenniük. [8]

A tűzálló kábelcsatorna felhasználása műszaki értelemben az egyik legoptimálisabb, mert két funkcióval is bír. Képes megvédeni a működőképesség-megtartó kábelt a külső behatásoktól, valamint képes megvédeni egy teret a benne vezetett kábelek okozta tűzterheléstől. A tűzeseti fogyasztók működőképesség-megtartó rendszereinek vizsgálatakor azt nem vizsgálják meg, hogy ezek a kábelek milyen fizikai sérüléseket szenvedhetnek és mekkora tűzterheléssel kell számolni, amikor egy nyomvonalon vannak vezetve. A külső tér védelme villamos tüzeiktől kiemelt fontossággal bír menekülési útvonalakon és a füstmentes lépcsőházakban.

## **2. TŰZÁLLÓ KÁBELRENDSZEREK MEGFELELŐSSÉGE**

A tűzálló kábelrendszerek megfelelősége a beépítésük szerinti létesítmény tűzbiztonsági stratégiájához igazodva dönthető el. A szükséges műszaki specifikációt teljesíteni képes kábelrendszer kiválasztása minden esetben meghatározott tűztechnikai szempontok vizsgálatára támaszkodó tűzállósági kritériumok mérlegelése útján történik. A szükséges tűzállósági teljesítmények hiteltérdemlő megítélése, az adott tűzálló kábelrendszer szabványos

vizsgálata nyomán megszülető tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány<sup>7</sup> (továbbiakban: TMT) alapján történhet meg. [15]

A TMT tartalmi követelményeit külön jogszabály határozza meg, amely a beszerzésére kötelezett termékek sorában nevesíti a tűzálló kábelrendszereket és tartozékaikat. [16]

A TvMI 7.4 D melléklete a „Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvánnyal rendelkező tűzálló kábelrendszerek tanúsítása vonatkozásában megállapítja:

*„D.1.1. A kivitelezett tűzálló kábelrendszer teljesíti az OTSZ vonatkozó előírásait, ha az alkalmazott műszaki megoldás a vonatkozó kiviteli tervek (tervrészek) készítésekor, vagy a használatbavételi eljárás megkezdésekor rendelkezik érvényes Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvánnyal.”*

A fenti megfogalmazás mögöttes jelentéstartalmát részletesen megvizsgálva megállapítható, hogy a kábelrendszerek működőképesség-megtartás oldaláról nézve egy több tényezőss összetett tűztechnikai képességekkel rendelkező elemek alkotta egységként valósulnak meg, melyek egyes komponensei lényeges befolyást gyakorolnak a kábelrendszer egészére. Ezen részletek tüzetes elemzésével eltérő sajátságokkal rendelkező rendszereket különíthetünk el.

### **3. INTEGRÁLT TŰZÁLLÓSÁGÚ KÁBELRENDSZER**

Az integrált tűzállóságú kábelrendszer az MSZE 24102 előszabványban jelenik meg mint fejezés, de részletes értelmezése a szabványban nem szerepel. A korábbi műszaki megnevezése a „kábelrendszer integrált funkciómegtartással” könnyebben értelmezhetőnek mutatkozott. [17]

Műszaki szempontból ennek lényege, hogy egy adott minősített kábeltartó rendszerre különböző funkciókat betöltő és különböző tűzállósági határértékkel rendelkező kábeleket is el lehet helyezni. Ebben az esetben a funkciómegtartási határérték külön vezetékeként kezelendő, mert egy alacsonyabb tűzállósági határértékű kábel nem lesz „jobb” tűzállóságú attól, hogy a hordozó szerkezet magasabb minősítéssel bír. Viszont a magasabb határértékkel rendelkező kábelt sem kell alacsonyabb határértékkel kezelni csak azért, mert egy nyomvonalon vannak vezetve. [18]

Tehát a rendszer teljesítményét a megtáplálás oldaláról nézve a leggyengébb fokozattal rendelkező elem határozza meg. A rendszer teljesítménye így függ a hordozó szerkezet

---

<sup>7</sup> 1996. évi 31. Tv. [7], 4 §. d) pont: „ a magyarországi kijelölt tanúsító vagy az Európai Bizottságnál megfelelőségértékelési eljárás elvégzésére bejelentett szervezet által kiadott dokumentum, amely bizonyítja, hogy a tűzoltó-technikai termék, vagy a tűz- vagy robbanásveszélyes készülék, gép, berendezés megfelel a tűzvédelmi, biztonságossági követelményben meghatározott tűzvédelmi előírásoknak”

tűzállósági osztályától, a kábeltartó szerkezetek tűzállósági osztályától és a felhasznált kábelek tűzállósági osztályától is. Vagyis egy beton szerkezetre rögzített E60 minősítésű kábeltálca rendszerrel nem lehet E90 teljesítményt elérni, hiába van a kábelnek E90 minősítése. Az E30 minősítésű kábel nem tud majd 60 percig működőképesség-megtartóként üzemelni ugyanabban a tartószerkezetben, de a 30 perc funkciómegtartás biztosított. A rögzítőelemek teljesítményét a felhasználni kívánt építményszerkezethez kell igazolni, ami harmonizál az OTSZ-ben meghatározottakkal.

A TvMI arra az esetre is meghatároz szabályosnak tekintett rögzítési megoldásokat, ha nem lehetséges TKRA épületszerkezethez rögzíteni. Ebben az esetben a tűzvédelmi hatóságnak részt kell vennie külön a működőképesség-megtartó rendszer engedélyeztetésében is. Megengedett kivétel a kábeltálcák vagy kábellétrák trapézlemezre történő függesztése fém kötőelemekkel. Amennyiben a trapézlemezt vasbeton gerenda tartja, úgy törekedni kell a gerendához történő rögzítésre. A vasbeton gerendához történő rögzítés megfelelőnek tekinthető abban az esetben is, ha a gerendához kalodás kialakítással történik a kábeltálca vagy kábellétra rögzítése. a kalodás rögzítés alapját adó „C” profilsínek mechanikai stabilitását biztosítani kell.

A TvMI D.2.7.3 pontja engedi az acél szerkezetekre történő rögzítést. A rögzítési módok közül engedi a kalodás rögzítést, az átmenő csavarral történő rögzítést és hegesztést, vagy a lött menetes szeggel történő rögzítést. Kültéri rögzítés esetén előírja a kábeltálcák és kábellétrák fedéllel történő ellátását.

A kábel bilincsel történő rögzítés során – amennyiben a felület hő hatására habosodó tűzvédelmi bevonattal lett kezelve – a bilincsek és a hordozó szerkezet között 20-50 mm távolságot javasolt tartani. A fém hordozó felületre történő kábelrendszer esetén szükséges megvizsgálni a fémszerkezet terhelhetőségét is. [8]

Szemléltetendő a kérdést, megállapíthatjuk, hogy a szabványos kialakítású E60 minősített teljesítménnyel rendelkező kábellétrán vezetett E30 minősítésű kábel megfelelő minden olyan esetben, amikor az építmény mértékadó kockázati osztálya ezt követeli meg, viszont ugyanazon kábellétrára fektetett E90 minősítésű kábel is maximum E60 tűzállósági teljesítményhez rendelt funkciót tud betölteni. A gyakorlatban ezek a működőképesség-megtartó rendszerek, mint integrált tűzállóságú kábelrendszerek valósulnak meg.

#### **4. SZABVÁNYOS TŰZÁLLÓ KÁBELRENDSZER**

A szabványos tűzálló kábelrendszer fogalmát először a DIN 4102-12 német szabvány vezette be. Eszerint szabványosnak tekintendő az a funkciómegtartó kábelrendszer, aminek a vizsgálata



a DIN4102-12 vagy az MSZE 24102 alapján történt. Az ezen szabványok szerinti besorolásba tartozók az E30, E60 vagy E90 kategóriák, amennyiben a rendszer telepítése és vizsgálata az előírt teljesítményeket biztosító kivitelezési technológiával történik. [19]

A szabványos tűzálló kábelrendszerek felhasználási jellegüket nézve egyszerűen tervezhetők és telepíthetők, mert az MSZE 24102 (DIN 4102-12) egyértelműen meghatározza, hogy milyen kialakítással kell rendelkezzenek. A szabványosítás célja az is, hogy egyértelműen megállapítható legyen, hogy egy „A” gyártó szabványos kábeltartó rendszerén tanúsított „X” kábel helyett felhasználható „Y” kábel is, ha az rendelkezik a megfelelő tanúsítványokkal, illetve, hogy az „X” kábel felhasználható „B” gyártó szabványos kábeltartó rendszerén is annak ellenére, hogy nem azon lett tanúsítva. [9]

	Kábeltrára fektetett Kábel	Kábeltálcára fektetett kábel	Egyedi bilincseken rögzített kábel	
			Egyedi bilincsekkel	Profilsínben rögzíthető egyedi bilincsekkel és kábelteknővel
<b>Rögzítési távolság</b>	1200 mm	1200 mm	300 mm	600 mm
<b>Függesztés módja</b>	Oszlop csavarozott vagy hegesztett konzollal, a konzol vége menetesszárral a födémhez rögzítve	Oszlop csavarozott vagy hegesztett konzollal, a konzol vége menetesszárral a födémhez rögzítve		
<b>Méretadatok</b>	Létra szélessége max. 400 mm Oldalfal magassága 60 mm Lemezvastagság 1,5 mm	Tálca szélessége max. 300 mm Oldalfal magassága 60 mm Lemezvastagság 1,5 mm Perforáció aránya (15±5) %	A bilincs szélessége (15±5) mm	A bilincs szélessége (15±5) mm, A teknő hosszúsága 200 mm
<b>Maximális terhelhetőség</b>	20 kg/m	10 kg/m		

#### Szabványos tűzálló kábeltartó kialakítások [9]

A szabványos kábeltartó rendszerek felhasználhatósága olyan tekintetben korlátos, hogy a szabványban meghatározott kivitelektől és telepítési szabályoktól eltérni nem lehet. Mivel a

szabványok nem követték a gyártói fejlesztéseket, ezért került meghatározásra a kábelspecifikus tűzálló kábelrendszer fogalma.

## 5. KÁBELSPECIFIKUS TŰZÁLLÓ KÁBELRENDSZER

Kábelspecifikusnak nevezzük azt a működőképesség-megtartó rendszert, ahol a rendszer vizsgálata a DIN4102-12 vagy az MSZE24102 szerint történt, és rendelkezik E30, E60 vagy E90 osztályba sorolással. A kábelek rögzítéséhez használt szerkezetek a kábelekkel együtt lettek vizsgálva. [8]

A jelenleg elérhető tűzálló kábelrögzítő szerkezetek szortimentje jellemzően kábelspecifikus rögzítési megoldásokon alapul. Természetesen a szabványos rögzítések is képviseltetik magukat, csak jóval kisebb mértékben. A gyártók által kifejlesztett fém rögzítési megoldások nagy része nincs definiálva az MSZE 24102 (DIN 4102-12) szabvány tervezetben, ezért a szabvány oldaláról nézve nem is értelmezett. Ellenben a specifikus rögzítési megoldások jelentősen kedvezőbb árú kialakítást tesznek lehetővé, ezért sokkal keresettebbek. A gyártástechnológia fejlődésével lehetőség adódott a minimális anyagvastagság csökkentésére (pl. kábeltálca anyagvastagság) vagy teljesen új rögzítési megoldás került kifejlesztésre, ami költséghatékony szerelést tesz lehetővé. [20]

A kábelspecifikus működőképesség-megtartó rendszerek tanúsításának - a szabványostól eltérő egyedi szerelési kivitel és felhasználási mód miatt - tartalmaznia kell a tanúsítás összes körülményét és a vizsgálatkor felhasznált kábelek specifikációját is. Felmerül a kérdés, hogy egy kábelspecifikus rendszer felhasználása során, csak és kizárólag a tanúsításkor használt kábel fajtája használható-e fel, vagy a tanúsítás során felhasznált kábel típusa szerint az összes azonos típusú, de külön gyártmányú kábelek is felhasználhatók-e?

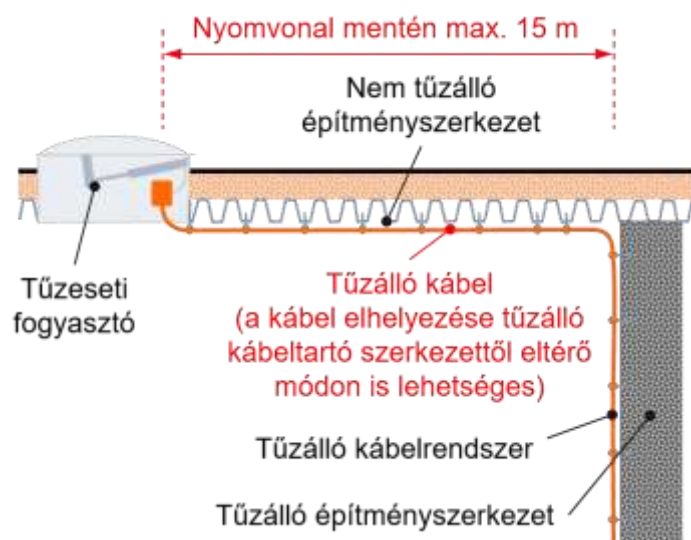
## 6. KÁBELTARTÓ RENDSZEREK KAPCSOLATA ÉPÜLETSZERKEZETI ELEMekkel

Az MSZE 24102:2011 egyértelműen rögzíti a szabványos kialakítás követelményeit a hordozó szerkezet típusának kivételével. Az előszabvány a hordozó szerkezet megfelelőségét adottnak veszi. Ez a szabványi hiányosság a gyártóra helyezi át a felelősséget, hogy a tanúsításkor megszabja minimálisan elvárt hordozó szerkezet teljesítményét. A szabvány emellett egyértelműen előírja, hogy a kivitelezést végzőnek nyilatkoznia kell a gyártói előírások betartásáról. „*A kábelrendszer tűzállóságát biztosító megoldásokat megvalósító kivitelezőnek*

*minden építményre megfelelőségi nyilatkozatot kell kiállítania, amellyel igazolja, hogy az általa megvalósított megoldások a vizsgálati jegyzőkönyvben foglaltaknak megfelelnek.” [10]*

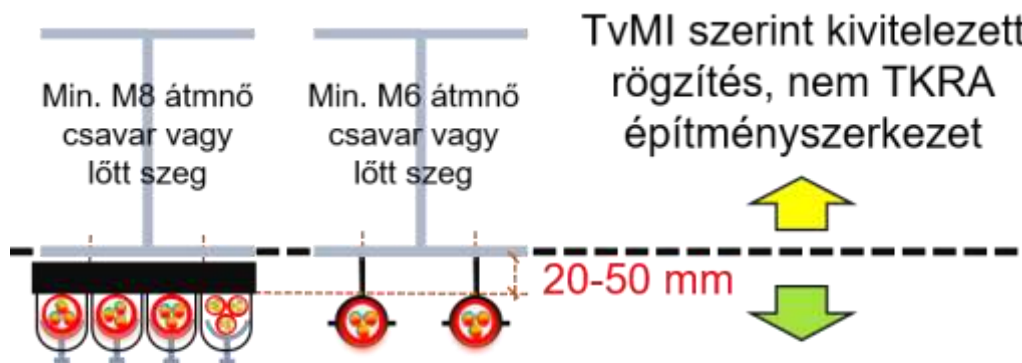
A működőképesség-megtartó nyomvonal pozicionálásánál ügyelni kell arra, hogy más szerkezetek tűz esetén ne tudják mechanikailag károsítani a nyomvonalat. „A kábelrendszer működőképességét a tűzállóság időtartamán belül a környező épületszerkezeti elemek negatívan nem befolyásolhatják.” [11]

Az épületszerkezeti elemek sincsenek részletekbe menően definiálva, de a legvalószínűbb értelmezés, hogy épületszerkezet és a szerkezethez kapcsolódó más szerkezeti elemekre is vonatkozik. Ebből kiindulva a 2. ábrán látható módon a működőképesség-megtartó nyomvonal telepítését mindig a legfelső szerelési magasságba kell pozicionálni, a nyomvonal felett, csak magasabb tűzállósági határértékű rendszer helyezhető el.



**2. ábra:** Megengedett eltérés I.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Forrás [8] nyomán szerkesztette: a szerző



**TMT szerint szabályosan kivitelezett TKR**  
(vízszintes és függőleges nyomvonalkialakításra is alkalmazható)

### 3. ábra: Megengedett eltérés II.<sup>9</sup>

A gyártók nincsenek felkészülve arra, hogy a 3 ábrán vázolt váltott TKRA és nem TKRA szerkezetre szabályos nyomvonalkialakítást kínáljanak, illetve nincs a szortimentben elérhető ún. szerelési segédanyag, ami minősített lenne.

A könnyűszerkezetes épületek fém tartószerkezeteinek tűzvédelmi határértéket növelő bevonati rendszerek kapcsán a gyártói ajánlások határozottan tiltják a bevonatok megsértését. Vegyes típusú tartószerkezet esetében nem lehetséges egy gyártmányból kialakítani a nyomvonalat. A gyártmányok vegyes használata nem szabályozott, egyedi elbírálás alá tartozik.

## 7. JOGSZABÁLYI ÉS TANÚSÍTÁSI DISZHARMÓNIAK

A felmerülő szabványsági háttér hiányosságaira visszavezethető okok miatt a jelenlegi tanúsítás megfelelőségi kritériumaik bizonyos vonatkozásaikban szakmai megfontolásra érdemes kérdések vethetők fel.

A TvMI 7.4 D melléklete:

*„D.2.1. A kivitelezett tűzálló kábelrendszer teljesíti az OTSZ vonatkozó előírásait, ha*

*a) a tűzálló kábelrendszer szerkezeti kialakítása megfelel a vonatkozó Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítványnak és kivitelezési útmutatónak, és*

*b) a tűzálló kábelrendszer rögzítése TKRA-építményszerkezetekhez történik, az építmény szerkezetnek megfelelő kötőelemek felhasználásával. „[8]*

<sup>9</sup> Forrás [8] nyomán szerkesztette: a szerző

A működőképesség-megtartó rendszerek tanúsítványai a DIN 4102-12:1998 német szabványra hivatkoznak, amely nem fogalmaz meg követelményt az épületszerkezetre történő rögzítéssel kapcsolatosan. [21]

*„D.2.1.1. A kivitelezett tűzálló kábelrendszer akkor is teljesíti az OTSZ vonatkozó előírásait, ha*

*a) a tűzálló kábelrendszer szerkezeti kialakítása megfelel a vonatkozó Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítványnak és kivitelezési útmutatónak, és*

*b) a tűzálló kábelrendszer rögzítése nem TKRA-építményszerkezetekhez történik, de a rögzítésre alkalmazott műszaki megoldás megfelel a D. melléklet D.2.6. pontban leírtaknak.”*  
[8]

Ezzel a passzussal rögtön ellentmondásba kerültünk egy adott gyártmány tanúsítványával és kivitelezési útmutatójával is, valamint az érvényben lévő OTSZ-szel is. Minthogy feltehetjük a kérdést, hogyan lehetséges az, hogy tűzvédelmi rendszert kelljen telepíteni egy olyan épületben, ami nem rendelkezik TKRA szerkezettel? Illetve hogyan várható el, hogy funkciómegtartással rendelkezzen egy rendszer, aminek a fő hordozója azt nem tudja teljesíteni? Visszakanyarodva az alapkövetelményhez a legkevesebb működési idő, amit tudnia kell a villamos rendszernek 30 perc.

A következő megfogalmazás ugyancsak elemzésre érdemes.

*„D.2.5. Integrált tűzállóságú kábelrendszerek rögzítése TKRA-építményszerkezetekhez*

*D.2.5.1. A tűzálló kábelrendszert az építményszerkezethez rögzítő kötőelem (csavar, dübel) akkor alkalmazható a tűzálló kábelrendszer rögzítéséhez, ha tűzállósági teljesítménye az adott rögzítési módra (az építményszerkezet anyagának és egyéb jellemzőinek figyelembevételével) igazolt.*

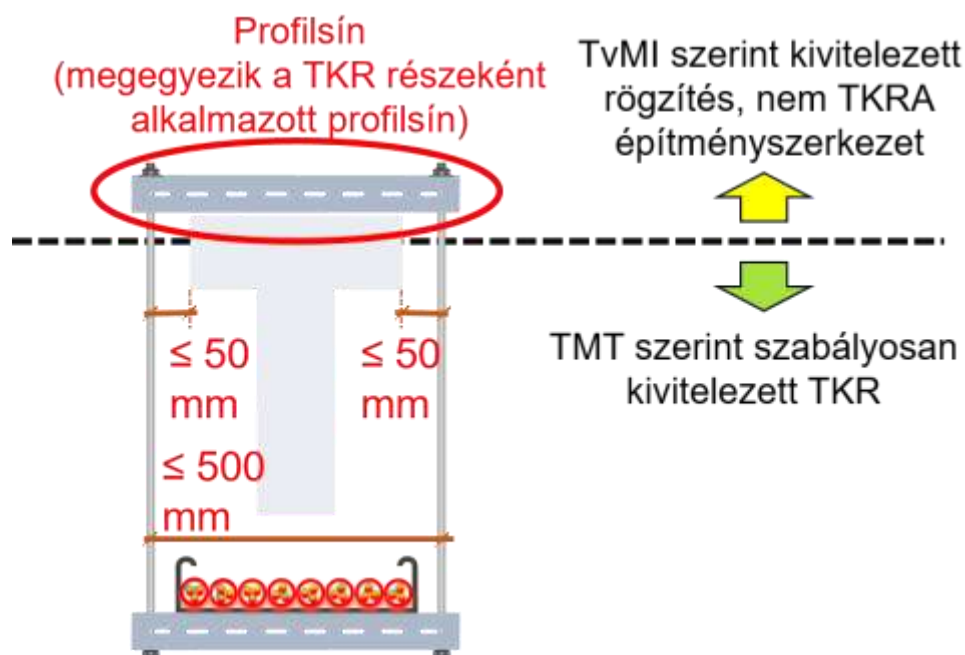
*D.2.6. Integrált tűzállóságú kábelrendszerek rögzítése nem TKRA-építményszerkezetekhez*

*D.2.6.1. Ha az integrált tűzállóságú kábelrendszer rögzítése – egyéb lehetőség hiányában – nem TRKA-építményszerkezethez történik, akkor a tűzvédelmi hatóságnál eltérési engedélyezési eljárást kell lefolytatni.”* [8]

Mélyebben utána gondolva az előzőekben lefektetetteknek megállapíthatjuk, hogy olyan minősítést határoz meg a TvMI 7.4, aminek nincsen sem jogszabályi, sem szabványi háttere. Jelenleg ugyanis Magyarországon nem lehet kötőelemet tanúsítani, mert nincs sem a kötőelemekre, sem a kötőelem-hordozóanyag kapcsolatra sem szabvány, sem jogszabály

tűzvédelmi vonatkozásban. A szakhatósági engedélyezési eljárásnak sincs létjogosultsága, mert a tervező vagy a kivitelező fentiek miatt nem tud műszakilag egyenértékű alternatív megoldást felkínálni.

A TvMI 7.4 D.2.6.2 pontjában megtalálható ugyan a szükség szerinti legjobb alternatív megoldás, de a előzőek tekintetében nem kellő részletességű kidolgozottsága miatt ennek alkalmazhatósága is kérdéses marad.



4. ábra: Kalodás rögzítés<sup>10</sup>

A 4. ábrán bemutatott kalodás rögzítés lehetne ez egyik kívánatos rögzítéstechnika, ami kiegészítő szabályozással sok esetben járható út lehetne.

Hasonlóan kritikai megközelítést igénylő a TvMI 7.4 D 2.7 pontjában lefektetett megfogalmazás.

*„Megfelelőnek tekinthető az acélszerkezethez rögzített integrált tűzállóságú tűzálló kábelrendszer abban az esetben, ha az acélszerkezethez kalodával, átmenő csavarral vagy hegesztéssel, vagy lött menetes szeggel rögzíthető (20A. – 20E. ábra) az – egyéb tekintetben szabályosan kivitelezett – szabványos tűzálló kábeltartó szerkezet.”*

A szakirodalom egyértelműen megtiltja a tűzállósági hatértéket növelő bevonati rendszer roncsolását. A tűzálló habarcs megfűrése már nagy felületen tudja a bevonatot sérteni, mert a habarcs egyszerűen letörik a felületről, ennek helyreállítása azonban lehetséges. A tűzálló

<sup>10</sup> Forrás [8] nyomán szerkesztette: a szerző

festék felhordása előtt a hordozó felületet gondosan el kell készíteni, tisztítani és zsírtalanítani. Ezután történik meg a tűzálló festék felhordása. Más fajta festék szükséges a síkfelületekre és más fajta szükséges az ívelt felületekre. Egy esetlegesen bekövetkező havária esetén a festést végző személy vagy vállalat joggal mondhatja, hogy a termék azért nem tudta a funkcióját ellátni, mert megsértették a rendszer egységét. Az átfűrt, megfűrt fémbe a működőképesség-megtartó szerkezet fém elemei vezetik be a hőt, ezáltal gyorsítva a tűzeseti tönkremenetelt, illetve a felületvédelem nélkül maradt acél korrodálódni kezd.

Kérdés tehát, hogy miért szükséges nem TKRA rendszerekre történő rögzítésről műszaki irányelvet meghatározni, ha a tűzvédelmi rendszerek tűzeseti üzemének minimálisan meghatározott időtartamai vannak? Például tűzjelző rendszer hangjelző körének legalább 30 perc a megkövetelt funkciómegtartása. A tűzjelző rendszer hangjelzője 6 perc után elég a tűzteszt hőmérsékletén. [22]

Vagyis felmerülhet a kérdés, hogy egy tűzvédelmi rendszert egyáltalán felszerelhetünk nem tűzálló épületszerkezetre? Illetőleg inverz módon közelítve meg a kérdést. Mi a létjogosultsága egy adott ideig működő tűzvédelmi rendszernek egy olyan épületben, aminek a szerkezete nem tudja a rendszer minimálisan elvárt tűzállósági határértékeit biztosítani?

Vagyis logikai disszonancia vetődik fel, ha az épület szerkezetek tűzállósági határértékei min. 15 perctől, míg a tűzvédelmi rendszerek meg min. 30 perc funkciómegtartási időtartamtól indulnak. Hisz logikusan a tűzvédelmi berendezés nem fog tudni biztosítani a hosszabb üzemet tűz esetén, mint az a rendszer, amire rögzítik.

Újabb műszaki szempontként merül fel, hogy ha a hordozó szerkezethez hegesztéssel kapcsolódik a tartószerkezet, hogyan kivitelezhető ezeknek a szerkezeti kötéseknek az egzakt meghatározása és így a megfelelőségi határok felállítása? Hiszen, mint azt korábban már megállapítottuk, a működőképesség-megtartó rendszerek tanúsításai nem foglalkoznak ilyen kialakítású rögzítésekkel, tehát ha még a fémszerkezet és a hegesztett segéd tartó is le van szabályosan festve, akkor sem lehet teljes bizonyossággal kijelenteni, hogy a kivitelezett rendszer megfelel, a tanúsítványnak. Mivel érthetően a helyszínen ilyen módon kialakított kötések esetleges minőségbeli eltérései vizuális úton történő azonosíthatósága műszaki szempontból nem tekinthető kielégítő módszernek.

Rögzíthetjük, hogy a kérdéskörben sok, még feltárára váró előzőekben részletezettekhez hasonló újra gondolásra okot adó kérdés vehető fel. Mindazonáltal kijelenthető, hogy azok elsődlegesen a DIN 4102-12:1998 szabványra vezethetőek vissza. Ezt a német szabványt 1998-

ban aktualizálták utoljára, és azóta jelentősen megnőtt a gyártók kínálata és megoldási lehetőségei. Másik gond, hogy egyes tanúsító intézetek ezt a szabványt tüntetik fel tanúsítási alapnak, egyrészt a szabvány területi hatályán kívüli országokban, másrészt még olyan termékeknél is, amelyek vonatkozásában az teljességgel irreleváns.

## 8. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A működőképesség-megtartó szerkezetekkel hazai szabályozásával kapcsolatosan az alábbi következtetések rögzíthetők:

- A tanúsítási eljárások alapját adó szabványok elavultak, nem követik a műszaki fejlesztéseket. A szabványok beiktatásának rugalmatlansága miatt kívánatos lenne egy új hazai műszaki irányelv részletes kidolgozása, ami csak a működőképesség-megtartó rendszerekkel kapcsolatos tanúsítási módokat és a kivitelezési irányokat fektetné fel.
- Egy kibővített tanúsítási eljárásnak köszönhetően, olyan rögzítési rendszerek is bevonhatóak lennének a minősített elemek közé, amik jelenleg is elérhető nagy teherbírású rögzítő rendszerek kategóriáiban (pl. szerelősín rendszerek)
- Egyes ide vonatkozó kérdések tekintetében a hazai műszaki irányelvnek műszaki tartalma pontosítás igényét vetik fel. Ide sorolható például, hogy a műszaki irányelv nem határozhat meg kivételeket, olyan esetben, ahol a nemzeti jogszabály előír egy minimális műszaki szintet.
- A hazai műszaki irányelvnek harmonizálnia kell más tűzvédelmi rendszerekre vonatkozó műszaki irányelvvel.
- A nemzeti jogszabálynak következetesen kell meghatároznia egy épületszerkezet és az épületszerkezethez kapcsolódó tűzvédelmi rendszer által teljesítendő minimális szintet.
- Kívánatos volna a tűzvédelmi szakágak összehangolása egy tervezési útmutató programban, ahol a szakágak meghatározhatják a saját tervezésük határait, valamint a kapcsolódó tűzvédelmi rendszerek hatásait a saját területükre.
- Szükséges lenne jól meghatározható különbséget tenni a szabványos és a kábelspecifikus rendszerek között. Jelenleg a szabványos rendszer jelentős többletköltséggel jár a kábelspecifikus rendszerhez képest, de nincs kézzelfogható előnye.



- Kívánatos volna a működőképesség-megtartó rendszerek tervezését külön szakvizsgához kötni, ezáltal a tervezők legalább az ismeretújító tanfolyamokon értesülnének a fejlesztésekről.
- Szükséges lenne, hogy a megengedett épületszerkezeti rögzítéseket valós tűztesztben együtt vizsgálják a működőképesség-megtartó rendszerekkel.

Megoldásként egy olyan szabvány, vagy szabvány sorozat kialakítása vagy egy műszaki irányelv létrehozása látszik célravezetőnek, aminek a hatásköre kiterjed a nyomvonalak egészére, ideértve a felhasznált anyagok meghatározását is. Példaképpen említhetjük az MSZ EN 12259 szabvány sorozatot és az MSZ EN 12845 szabványt, ami a beépített tűzoltóberendezések, azon belül is a sprinkler berendezések részegységeinek szabványi háttérével foglalkozik, valamint meghatározza a tervezés és telepítés megfelelőségét. A javasolt szabvány/műszaki irányelv mellett, hogy meghatározhatná működőképesség-megtartó építőelemeknek milyen minősítéssel kell rendelkezniük ezzel összefüggésben a kapcsolódó szabvány/műszaki irányelvben kerülne kifejtésre, hogy az előírt módon tanúsított építőelem, hogyan építhető integrált rendszerré.

A jelenlegi szabályozás tehát még több műszaki kérdésben nem kellő mértékben definitív, amelyek azonban a tudományos kutatások előtt is újabb teret nyitnak. Az ezek eredményeként feltárt megoldások nem csak a biztonság szavatolásában játszanak szerepet, de a szakmai diszkusszió megindítását szolgáló alapgondolatok lefektetésével vihetik előbbre a tűzbiztonság ügyét.

**IRODALOMJEGYZÉK**

- [1] Soltész Ilona – Szakács György: Közérthetően az építésügyi szabványosításról és az európai jogharmonizációról, ISBN: 963 224 670 5, KJK KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., 2002., 114. o.;
- [2] Kruppa Attila: Villamos vezetékrendszerek tűzvédelme, OBO Bettermann Kft., 2013., 100. o.;
- [3] Heizler György: Tűzállósági követelmény és működőképesség-megtartás, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011. XVIII. évf. 1. szám, 6. o.;
- [4] Döring András, Hell Péter, Dr. Lukács György: Analóg áramkörök és érzékelők, Óbudai Egyetem, egyetemi jegyzet, 2013. 119. o.;
- [5] Krepuska András: Funkciómegtartó kábelrendszerek technikai és szabványossági vizsgálata, diplomamunka 2021., Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar;
- [6] 54/2014 (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat;
- [7] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról;
- [8] 7.4:2020.01.22. TvMI villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem;
- [9] DIN 4102-12:1998 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen;
- [10] MSZE 24102:2011 Villamos kábelrendszerek tűzállósági követelményei és vizsgálatai;
- [11] Kerekes Zsuzsanna - Gyöngyössy Éva – Elek Barbara: Tűzoltó kábelek műanyag burkolatának új és hagyományos vizsgálati módszereinek összehasonlító elemzése - <http://vedelemtudomany.hu/articles/02-kerekes-gyongyossy-elek.pdf>, (letöltve: 2021. 08. 02.);
- [12] Horváth Lajos: A tűzálló kábelrendszerek beépítésének feltételei, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011. XVIII. évf. 1. szám, 39. o.;
- [13] Takács Lajos Gábor, Mezei Sándor: A tűzálló villamos kábelrendszerek alkalmazásának építészeti és épületszerkezeti vonatkozásai. In: Köllő, Gábor (szerk.) XV. Nemzetközi Építéstudományi Konferencia: ÉPKO 2011 Kolozsvár, Románia: Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT), (2011) pp. 484-490., 7p.
- [14] Promat Magyarország: Hőre habosodó tűzvédő festékek jellemzői és alkalmazása, <https://www.promat.com/hu-hu/epiteszet/az-on-projektjei/szakertoi-terulet/39704/tuzvedo-festek-hatekony-tuzvedelmi-megoldas/>, (letöltve: 2021. 12. 02.);
- [15] Bánky Tamás et al: Építési termékek megfelelősége - Kézikönyv, ISBN: 963 9535 29, TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., 2005., 184. o.;
- [16] 22/2009. (VII. 23.) ÖM rendelet a tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány beszerzésére vonatkozó szabályokról
- [17] Kruppa Attila: Tűzálló kábelrendszerek, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2007. XIV. évf. 3. szám, 45. o.;

- [18] Kruppa Attila: Tűzálló kábelrendszerek, OBO Bettermann Kft., <https://docplayer.hu/11601149-Kruppa-attila-tuzallo-kabelrendszerek.html>, 21. o. (letöltve: 2021. 12. 11.);
- [19] Kruppa Attila: A tűzálló kábelrendszerek létesítésének elméleti háttere, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011. XVIII. évf. 1. szám, 8. o.;
- [20] Kruppa Attila: Tűzálló kábelrendszerek gyakorlati kialakítása, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011. XVIII. évf. 3. szám, 12. o.;
- [21] Heizler György: Tűzálló kábelek vizsgálata, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2002. IX. évf. 3. szám, 14. o.;
- [22] Mohai Ágota: Alternatív megoldások vizsgálata a hangjelző hálózatok kialakítására tűzjelző berendezésekben, Hadmérnök, ISSN 1788-1919, 2015. június X. évf. 2., 38. o., [http://hadmernok.hu/152\\_03\\_mohaia.pdf](http://hadmernok.hu/152_03_mohaia.pdf), (letöltve: 2021. 12. 14.);

Krepuska András

ZKNet Kft

email: [andras.krepuska@zknet.hu](mailto:andras.krepuska@zknet.hu)

Dr. PhD Nagy Rudolf adjunktus

Óbudai Egyetem / Óbuda University