

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

MOHAI Ágota
mohai.agota@gmail.com

ALTERNATÍV MEGOLDÁSOK VIZSGÁLATA A HANGJELZŐ HÁLÓZATOK KIALAKÍTÁSÁRA TŰZJELZŐ BERENDEZÉSEKBEN

Absztrakt

A tűzjelző berendezések (továbbiakban TJB) elsődleges feladata a valós tüzek minél korábbi jelzése, majd ezt követően az épületben tartózkodók figyelmének felhívása erre, a menekülés minél korábbi megkezdésének érdekében. A riasztóeszközök közül a rendszerek nagyobb hányadában, - ha nem kell olyan speciális szempontokat figyelembe venni, mint pl. nagyothallók jelenléte, zajvédő eszközben dolgozók jelenléte, vagy átlagostól magasabb alapzaj, - a tűzjelző tervezők hagyományos hangjelző eszközöket használnak. Az épületek biztonságának növelésére tett kísérletek az elmúlt években odáig fejlődtek, hogy a tűzeseti fogyasztók veszélyhelyzetben adott ideig történő működtetése jogszabályilag kötelező előírás lett. Ez az elvárás sok ellentmondást szült, ráadásul mind a tervezők, mind a kivitelezők és beruházók részére is sokszor szinte megoldhatatlan, vagy csak ésszerűtlenül magas költségekkel megoldható problémákat hozott. Cikkemben szeretném bemutatni fenti problémákat, és olyan új megközelítést kívánó műszaki megoldásokat, amik e problémák megoldásai lehetnek. Majd egy feltételezett rendszerkialakítást mintaként alapul véve, különböző szcenáriók felállítása mellett vizsgálom a felvett műszaki megoldások hatékonyságát.

The fire detection and fire alarm system's (hereinafter TJB) main function is to detect the real fires. Furthermore they have another important function, evacuating the people in time, by audio- and sometimes visual devices. In the practice, the designers mostly use simply alarm sounders. In some case there is necessary to use visual devices too, for example in buildings for deaf people, factories where people use earplugs, or in high background noise areas. On the road of the development of the fire safety, the rules have changed too. In recent years, we have to design the electric consumers fire protected until an exact time. This rule often results almost unsolvable or extremely expensive technical solutions. I would like to find other solutions for this problem. I test a model system's effectiveness according to some scenario with different technical solutions.

Kulcsszavak: tűz, tűzbiztonság, tűzjelző berendezés, hangjelző ~ fire, fire safety, fire alarm system, sounder

BEVEZETÉS

Mióta a tüzet az ember a saját szolgálatába állította, azóta küzd is ellene. A tűz figyelése és jelzése, a beavatkozó erők riasztása a minél gyorsabb tűzoltás, illetve az emberek riasztása a menekülés érdekében hosszú-hosszú időre tekint vissza.

Az első időkben a tűz jelzése legtöbbször az egész település lakosságára kiterjedt, és olyan módszerekkel történt, mint a tűz kikiáltással (pl. szócsővel), kongatással, mozsárágyúlövésével, a tűz irányának jelzésével a toronyban, kürtjelekkel a lakosság fellármázására és tűzoltók riasztására. A gyárakban már használtak gőzsípot, szirénát, kürtöt vagy harangot [1] is e célból. A villamosság és ezzel párhuzamosan a tűzjelzéstechika fejlődésével a XX. századtól már villamos eszközök segítik a tűzriadó megvalósítását.

A HANGJELZŐKKEL KAPCSOLATOS ELŐÍRÁSOK, SZABÁLYOK

A hangjelzés kialakításával kapcsolatos alapvető elvárások a mai előírások alapján egyrészt a hangjelző áramkörök felügyelt volta, ami azt jelenti, hogy a hangjelzők vezetékein bekövetkező zárlatot vagy szakadást a tűzjelző központon (továbbiakban TJK) hibajelzésként kell megjeleníteni. A másik fontos elvárás ezen eszközökkel szemben, hogy feladatukat meghatározott ideig el tudják látni. Ez függ egyrészt a TJK-ról kapott működtető feszültség, a tápot biztosító vezeték épségétől, és attól is, hogy a hangjelzők tűz esetén nem sérülnek-e olyan mértékben, hogy a feladatukat ne tudják ellátni. A 2008-as OTSZ [2] óta 30 perces ún. funkciómegtartó, vagyis tűzálló kábelrendszereket kell használni. Tűzálló kábelrendszer definíció szerint [3]: *"villamosenergia- vagy adatátviteli vezetékek, kábelek, tokozott sínek, a hozzájuk tartozó csatornák, bevonatok és burkolatok, hordozó- és tartószerkezetek, valamint elosztók és kötődobozok olyan együttese, amely meghatározott időtartamig tűzterhelésnek kitéve is képes működképességét megtartani anélkül, hogy benne zárlat keletkezne vagy megszakadna a villamos áram"*.

Az OTSZ [3] definiálja a TJB-eket illetően azon eszközöket, melyeket funkciómegtartóan, azaz tűzálló kábelrendszerrel kell tervezni, kivitelezni:

"162.§ (3) A vezérlések vezetékai, a hangjelző, és a tűz- és hibaátjelző berendezés vezérlésének kivételével készülhetnek a tűznek nem ellenálló vagy védelem nélküli kábelekből, ha

- a) valamennyi vezérlés késleltetés nélkül indítja a vezérelt eszközt és*
- b) a vezérlési vezetékek füstérzékelővel védett tereken haladnak át."*

Vagyis a jogszabály a tűzálló kábelrendszer használatát a hangjelzőkre nézve kötelezően előírja, ez alól nem enged eltérést, legfeljebb jogszabálytól történő eltérési engedélyeztetés útján.

A HANGJELZÉS MŰSZAKI MEGOLDÁSAI A MAI TŰZJELZŐ RENDSZERKÉBEN

A mai tűzjelző rendszerekben a riasztás jelzést elsődlegesen biztosító eszközök a hangjelzők. Ma már léteznek magába a jelzőáramkörbe kapcsolható, ún. hurok-táplát címzett hangjelzők is, de használatuk nem terjedt el olyan mértékben, ami a hagyományos, nem címzett hangjelzők háttérbe szorítását jelentette volna. Ennek egyik fő oka a magasabb árfekvés, illetve a tűzálló kábelezés követelménye, ami ezen esetekben a jelzőáramkörre is kiterjed.

Schüller [4] kutatása szerint, amely inkább a nemzetközi gyakorlatra épült, a hangjelző eszközök egyes típusai között legelterjedtebbek a berregők (63,4%), utána a szirénák (30,1%)

és végül a csengők (5,4%). Nálunk a legelterjedtebb a sziréna hangjelzők, illetve kisebb arányban a csengők használata (1. ábra).



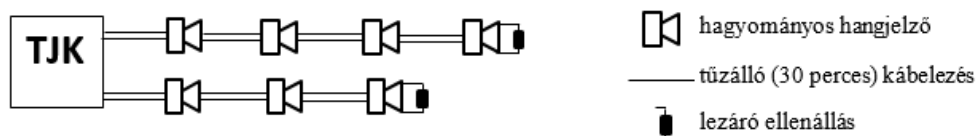
1. ábra. Motoros tűzjelző csengő [5], sziréna [6]

Léteznek ugyan tűzálló burkolattal ellátott (ilyenkor legtöbbször robbanásbiztos is) hangjelző eszközök (2. ábra), de általános alkalmazásokhoz ezen eszközök ára irreálisan magas költséggel járna.



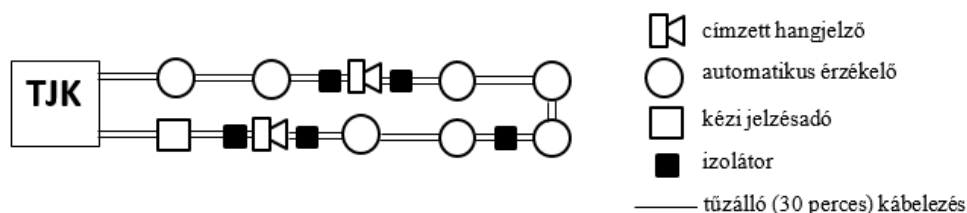
2. ábra. Tűzálló burkolattal ellátott hangjelző [5]

A tűzjelző rendszerekben a jelenlegi előírásoknak megfelelő, jellemző hangjelzés kialakítás egyrészt hagyományos hangjelzők alkalmazása a TJK külön hangjelző kimenetéről (3. ábra). Az egy kimenetre kapcsolt hangjelző eszközök a polaritás-váltást követően tápot kapnak és megszólalnak. Ezen kimenetek felügyeltségét véglezáró ellenállással biztosítják. Ennél a megoldásnál természetesen ügyelni kell, hogy egy hiba hatására nem eshet ki a rendszer minden hangjelzője, ezért az egy kimenetre kapcsolt hagyományos hangjelzők önmagukban még nem felelnek meg az előírásoknak.



3. ábra. Tipikus megoldás a hangjelzés kialakítására hagyományos hangjelzőkkel

Másik gyakori megoldás a hangjelzés előírásoknak megfelelő kialakítására az ún. huroktáplált hangjelzők alkalmazása a címzett jelzőáramkörben (4. ábra). Ez azt jelenti, hogy a hangjelzők a hagyományos típusoktól eltérően címzettek, más eszközökkel felváltva történő felfűzésük során izolátorokat kell alkalmazni, és a jelzőáramkörnek tűzálló kábelezést kell kialakítani. Ezek természetesen nagyban megnövelhetik a bekerülési költségeket, ezért alkalmazásuk szorította ki a hagyományos hangjelzők alkalmazását.



4. ábra. Tipikus megoldás a hangjelzés kialakítására huroktáplált hangjelzőkkel

Előző alapmegoldások bármelyikét is választjuk, a tűzálló kábelrendszer alkalmazásától nem tudunk eltérni, illetve a huroktáplált hangjelzők esetén alapvető probléma még a magasabb árfekvésű eszközök alkalmazásának kényszere.

Lehetséges-e - az előírásokat kicsit félretéve - pusztán műszaki szempontból vizsgálva hasonlóan jó megoldást találni a hangjelzés kialakítására.

ALTERNATÍV MEGOLDÁSI MÓDOK BEMUTATÁSA

Ahhoz, hogy a különböző lehetséges műszaki megoldásokat vizsgálni tudjam, definiálom, hogy mely műszaki paraméterek, feltételek különböző kombinációiból adódhatnak az eltérő megoldásokat. Az általam kiválasztott szempontok az alábbiak.

- Tűzálló kábelezés: megadja, hogy adott műszaki megoldásnál használunk-e 30 perces tűzállóságú kábelrendszert (ami a mostani jogszabályi előírások [3] alapján kötelező).
- Tűzálló kötéscsatlószerkezet: megadjuk, hogy adott műszaki megoldás során minden hangjelzőt közvetlen kötünk-e be a hangjelző áramkörbe, vagy egy tűzálló kötéscsatlószerkezetből leágazva.
- Izolátorok: megadjuk, hogy alkalmazunk-e adott műszaki megoldásnál minden hangjelzőben kétoldali izolátort¹. (Jelenleg ez csak a címzett hangjelzőkben létezik, de elképzelhető ennek műszaki megvalósítása egy nem címzett eszközben is.)
- Visszatérő hangjelző áramkör: megadjuk, hogy az utolsó hangjelző után lezáró ellenállással, vagy visszatérő áramkörrel építjük-e ki a rendszert. (Természetesen ennél a megvalósításnál nem tudjuk a TJK hangjelző kimenetét használni önmagában, a visszatérő ág fogadását kezelő kiegészítő áramkört szükséges alkalmazni.)

A fenti feltételek kombinálásával az 1. táblázat szerinti műszaki kialakítások lehetségesek.

Műszaki megoldás (M)	Jelölése	tűzálló kábelrendszer	tűzálló kötés-doboz	izolátor	visszatérő áramkör	megjegyzés
		T	D	I	V	
1M	T0-D0-I0-V0	0	0	0	0	nem felel meg a jogszabálynak
2M	T1-D0-I0-V0	1	0	0	0	jelenleg legelterjedtebb megoldás
3M	T1-D1-I0-V0	1	1	0	0	elterjedt, de drágább megoldás
4M	T0-D0-I1-V0	0	0	1	0	
5M	T0-D0-I0-V1	0	0	0	1	
6M	T0-D0-I1-V1	0	0	1	1	
7M	T1-D0-I1-V0	1	0	1	0	
8M	T1-D0-I1-V1	1	0	1	1	
9M	T1-D0-I0-V1	1	0	0	1	
10M	T1-D1-I0-V1	1	1	0	1	
11M	T1-D1-I1-V0	1	1	1	0	
12M	T1-D1-I1-V1	1	1	1	1	

1. táblázat. Különböző, felvett műszaki megoldások a hangjelzés kialakítására

A további variációkat műszakilag értelmetlennek véltem, ezért azokat nem is vizsgáltam. Az 5. táblázatba foglalt műszaki megoldások természetesen eltérnek mind a megvalósított biztonsági szintet, mind a jelenlegi jogszabályoknak való megfelelést, mind a bekerülési költségüket tekintve.

Vizsgálatom célja most elsődlegesen a felállított különböző műszaki megoldások által megvalósítható biztonsági szint vizsgálata és számszerűsíthető értékelése. Erre legalkalmasabb

¹ zárlatszakaszcso

egy felvett minta elrendezésben kiépített (5. ábra) hangjelző áramkörben különböző scenáriók esetén a lehetséges következmények hatása a hangjelzőkre.

A VIZSGÁLT SZCENÁRIÓK BEMUTATÁSA

Ahhoz, hogy előző pontban felvázolt műszaki megoldások "jóságát" vizsgálni tudjuk, egy feltételezett épületben kiépített hangjelző hálózatot alakítottam ki az 5. ábrának megfelelően.



5. ábra. Feltételezett kialakítás a hangjelzés megoldásainak vizsgálatához

Az ábrán a különböző műszaki megoldásoknak megfelelően változik a vezetékvezetés (tűzálló vagy sem, visszatérő vagy sem), illetve a hangjelzők bekötését illetően az, hogy tartalmaznak-e izolátort és tűzálló kötésdobozon keresztül csatlakoznak-e.

Az eltérő scenáriókat a mintaépület különböző helyiségeiben keletkező tüzek feltételezésével állítom fel úgy, hogy azok a lehető legjobban tükrözzék a különböző műszaki megoldások során bekövetkező eltérő következményeket. A tűz során az alábbi következményekkel számolhatunk:

- Zárlat, mikor a kábelben futó érpár a kiolvadó szigetelés következtében rövidre zár.
- Szakadás, mikor a kábelezés folytonossága megszűnik.
- Elképzelhető az az eset is, mikor a tűznek jó ideig nincs hatása a kiépített rendszerre, bár ennek a variációnak az esélye elég kicsi. Maga a hangjelző, hacsak nem tűzálló kivételű, a helyiségben kialakuló hő hatására viszonylag hamar működésképtelenné válik.

Láthatjuk, hogy a tűz hatása egy ilyen rendszert illetően eltérő lehet, és a végeredményt tekintve nem mindegy, hogy melyik bekövetkezését milyen eséllyel vesszük figyelembe. Az, hogy zárlat vagy szakadás, esetleg semmi nem következik be, nagyban függ az alkalmazott eszközök bekötési módjaitól. Nem ugyanannyi az esélye a szakadásnak akkor, ha a hangjelző bekötése NYÁK²-ba ültetett sorkapcsokkal történik (itt növelheti a zárlat esélyét pl. még az is, hogy ha közös sorkapocsba kötik a bejövő és visszatérő vezetékét), vagy pl. forrfiles megoldással.

Jelen cikkemben a fenti következmények bekövetkezési valószínűségének arányát feltételeztem, de a számítási metódus során ezt változó bemeneti adatként adtam meg, így a számításokat könnyen el lehet végezni más arányokkal is. Az általam feltételezett bekövetkezési arány, amit a mostani számításaimnál figyelembe vettem: 50% zárlat, 30% szakadás és 20% következmények nélkül.

² nyomtatott áramköri kártya

A három vizsgált scenárió az alábbi:

Scenárió 1 (SZ1): Feltételezem, hogy a tűz az 1. helyiségből indul ki. Ebben az esetben számítunk a legrosszabb eredményre, hiszen a tűz a TJK és az első hangjelző között keletkezik, vagyis egy nem visszatérő áramköri kialakítással szakadás esetén minden hangjelző kiesik a működésből.

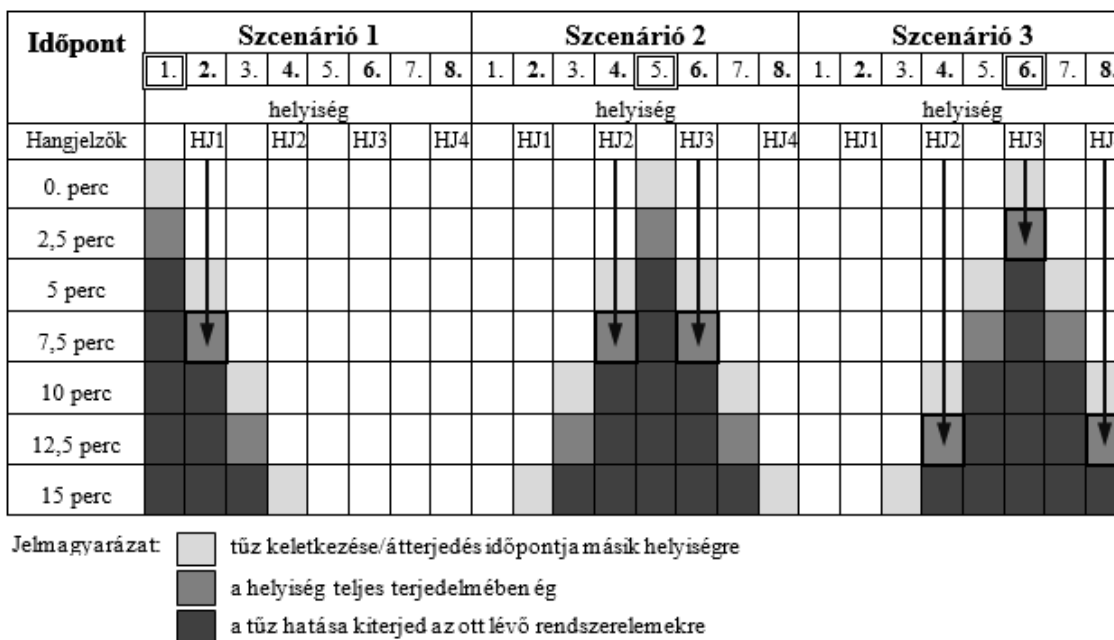
Scenárió 2 (SZ2): Második esetben a tűz keletkezési helyét az 5. helyiségben feltételezzük, ahol nincs hangjelző, de a tűz mindkét szomszédos helyiség irányába terjed.

Scenárió 3 (SZ3): Végül egy olyan esetet vizsgálok, amelyben a tűz keletkezési helye egy hangjelzőt tartalmazó helyiség (6. helyiség) távolabb a tűzjelző központtól.

A scenáriók vizsgálata során nagyon fontos az alábbi feltételezések rögzítése:

- Feltételezem, hogy a TJK távolabb helyezkedik el, tűzgátló szerkezetekkel elválasztva. A TJK sérülését nem vizsgálom.
- Feltételezem, hogy a tűz egyenletesen terjed a szomszédos helyiségek irányába úgy, hogy a szomszéd helyiségre 2,5 perc után terjed át, és azt követő 2,5 perc után fejt ki hatását az ott lévő rendszeresekre.

A különböző scenáriókat tekintve a hatások idejét az egyes helyiségekben lévő kábelekre és eszközökre nézve a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra. Feltételezett tűzterjedés a felvett mintaépületben

SZÁMÍTÁSOK A KÜLÖNBÖZŐ SZCENÁRIÓK FÜGGVÉNYÉBEN

Mivel a legfontosabb szempont az, hogy adott hangjelző működik-e vagy sem, lényegében a vizsgálataimat az egyes műszaki megoldásokhoz rendelt különböző scenáriók esetén, a mintakiépítésben szereplő 4 db hangjelző működése (=1) vagy nem működése (=0) adja.

Az előzőekben leírt modell alapján a különböző műszaki megoldások scenáriónkénti jóságát táblázatos formában értékeltem ki. A legfontosabb adat az adott hangjelző működése vagy nem működése volt a tűzterjedéssel összefüggésben. A számításokat műszaki megoldásonként egy-egy táblázatban végeztem el, mely táblázatok közül azok terjedelmére tekintettel jelen munkámban kettőt mutatok be.

A jelenleg a leggyakrabban alkalmazott 2. műszaki megoldás során a TJK saját hangjelző kimenetét használjuk, vagyis a kábel nem visszatérő, de tűzálló kialakítású. A hangjelzők esetén nem alkalmazunk sem tűzálló kötődobozt a leágazáshoz, sem beépített izolátort. A különböző scenáriók esetében a tűzterjedést és a különböző következmények (zárlat, szakadás vagy csak azon hangjelző károsodása, amit elért a tűz) feltételezett bekövetkezési valószínűségét is figyelembe véve a 2. táblázat mutatja az eredményeket. Ebből jól látszik, hogy csupán a tűzálló kábelezés alkalmazása nem biztosíték önmagában arra, hogy a hangjelzés 30 percig működni fog. Amíg a tűz csak kábelezést tartalmazó helyiségekre terjed ki, addig minden hangjelző működik. Amint a tűz elér egy hangjelző eszközt, zárlat esetén minden hangjelző működése leáll, szakadás esetén - annak helyétől függően - a szakadási pont utáni hangjelzők esnek ki. Az általam kialakított feltételekkel a megoldás jósága 38 %.

2. Műszaki megoldás		(T1-K0-I0-V0)														
Idő [perc]	Következmény	Scenario1				Scenario2				Scenario3				Összesen		
		HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4			
0	Zárlat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Szakadás	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Semmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	67%	
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10	83%	
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%	
5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	67%	
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10	83%	
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%	
7.5	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	25%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%	
10	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	25%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%	
12.5	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	17%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%	
15	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	17%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%	
Súlyozás:	Összesen	6	10	10	10	14	6	6	10	12	8	0	4	96		
	zárlat	8				8				0						
	szakadás	8				12				10						
	semmi	20				16				14						
	Összes	36				36				24						
	50% zárlat	33%				33%				0%					22%	
	30% szakadás	33%				50%				42%					42%	
	20% semmi	83%				67%				58%					69%	
	Összes	47%				47%				32%					44%	
	Súlyozott	43%				45%				24%					38%	

2. táblázat. A 2. műszaki megoldás vizsgálata a különböző scenárióktól függően

A számomra érdekes eredményt hozó 6. műszaki megoldás esetén nem alkalmaztam tűzálló kábelezést (ezt jelenleg az OTSZ [3] nem engedi meg), sem tűzálló kötődobozt, viszont minden hangjelzőbe feltételeztem izolátorokat és visszatérő áramköri kialakítást. A vizsgálat azt mutatta (3. táblázat), hogy ez a megoldás mind a zárlat, mind a szakadás tekintetében csak azokra a hangjelzőkre jelentett hatást, melyeket a tűz közvetlenül elért. Az általam felállított feltételekkel a megoldás hatékonysága - a 8. és a 12. megoldással együtt - a legmagasabb 69 %-ot érte el. Összehasonlítva azonban a másik két, hasonlóan jó megoldással elmondható, hogy a 2. megoldás bekerülési költsége jóval alacsonyabb. A nem címzett hangjelzőkbe építhető izolátorok és a visszatérő áramkör műszaki megoldása viszont még nem megoldott.

6. Műszaki megoldás		(T0-K0-I1-V1)													
Idő [perc]	Következmény	Scenario1				Scenario2				Scenario3				Összesen	
		HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4		
0	Zárlat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Szakadás	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Semmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2,5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
7,5	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
10	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
12,5	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
15	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
Súlyozás:	Összesen	6	18	18	18	18	6	6	18	18	12	0	12	150	
	zárlat		20				16				14				
	szakadás		20				16				14				
	semmi		20				16				14				
	Összes		60				48				42				
	50% zárlat		83%				67%				58%				69%
	30% szakadás		83%				67%				58%				69%
	20% semmi		83%				67%				58%				69%
	Összes		79%				63%				55%				69%
	Súlyozott		83%				67%				58%				69%

3. táblázat. A 6. műszaki megoldás vizsgálata a különböző scenárióktól függően

Az összes műszaki megoldás eredményei egy összefoglaló táblázatban (4. táblázat) jelenítettem meg. Az eredményeken jól látszik, hogy alapvetően négy fő csoportot lehet elkülöníteni. A leggyengébb 1. megoldás, amit természetesen nem is lehet alkalmazni, csak viszonyítási alapként szolgált. A kiemelkedően jó hatékonyságú 12. megoldás természetes, hiszen minden biztonságnövelő feltételt alkalmaztunk. Érdekes, hogy mégsem mutat jobb eredményt a 6. és 8. megoldásnál. A 6. és a 8. megoldás között a különbség a tűzálló kábelezés, ami így, az azonos eredmények miatt el is hagyható. Vagyis a kiugróan jó eredményt izolátorok alkalmazása és visszatérő áramköri kialakítás adja. A többi megoldásnál két szint alakult ki a nagyjából 10 % eltéréssel.

Műszaki megoldás	T	K	I	V	Összesen	Scenárió1	Scenárió2	Scenárió3
1M	0	0	0	0	21%	17%	23%	24%
2M	1	0	0	0	38%	43%	45%	24%
3M	1	1	0	0	38%	43%	45%	24%
4M	0	0	1	0	37%	17%	50%	45%
5M	0	0	0	1	35%	42%	33%	29%
6M	0	0	1	1	69%	83%	67%	58%
7M	1	0	1	0	46%	43%	49%	45%
8M	1	0	1	1	69%	83%	67%	58%
9M	1	0	0	1	46%	58%	50%	29%
10M	1	1	0	1	46%	58%	50%	29%
11M	1	1	1	0	47%	43%	53%	45%
12M	1	1	1	1	69%	83%	67%	58%

4. táblázat. Összefoglaló táblázat a különböző műszaki megoldások megfelelőségéről

ÖSSZEFOGLALÁS

Számításaim és a kísérlet rávilágítanak arra, hogy a jogszabály által szigorúan vett előírások szerint tervezett és kivitelezett megoldások nem mindig a legmagasabb biztonsági szintet jelentik, ráadásul ár-érték, vagy inkább ár-biztonság arányát tekintve lehet jobb műszaki megoldást is találni. A jövőben a tervezői szabadság és a mérnöki módszerek előtérbe kerülésével lehetőséget látok arra, hogy jobban átgondoljuk a hangjelzések megvalósításának gúzsba kötött jellegét, és nyissunk alternatív megoldások felé, ezzel párhuzamosan a szabályokon is tudjunk rugalmasan változtatni, ha kell.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Hadnagy Imre József: A tűzjelzés, fejlődése a XX. század közepéig, Tűzoltó Múzeum évkönyve VII., Budapest 2006. pp. 16-44.
<http://www.vedelem.hu/letoltes/historia/hist11.pdf> (letöltés: 2015.04.06.)
- [2] 9/2008. (II.22.) ÖTM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat
- [3] 54/2014. (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat
- [4] Schüller Attila: Az emberi tényező és a technikai megvalósítások vizsgálata a tűzriadók során. Hadmérnök VII. Évfolyam 2. szám - 2012. június p.42.
http://hadmernok.hu/2012_2_schuller.pdf (letöltés: 2014.10.22.)
- [5] Riarex Kft. katalógusa,
<http://riarex.hu/index.rfs?&md=pr&id=3892> (letöltés: 2015.05.01.)
- [6] Modern Alarm Kft. honlapjáról,
<http://www.modernalarm.hu/termek/T%C5%B1zv%C3%A9delem/Hang-f%C3%A9nyjelz%C5%91k/index.html?from=25> (letöltés: 2015.05.02.)