

**Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat**

**ISSN 2498-6194**

I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

Budapest

## Szerkesztőbizottság

### Elnök

Dr. Tollár Tibor t. vezérőrnagy PhD - főigazgató BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

### Főszerkesztő

Heizler György ny. t. ezredes

### Tűzvédelem

rovatvezető: Dr. habil Restás Ágoston ny. t. alezredes PhD - tanszékvezető egyetemi docens NKE Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésszervezési Tanszék

- Prof. Dr. Bleszity János ny. t. altábornagy CSc. - intézetigazgató NKE KVI
- Dr. Bérczi László t. dandártábornok PhD - BM OKF országos tűzoltósági főfelügyelő
- Dr. Cimer Zsolt PhD - mb. intézetigazgató, Szent István Egyetem Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. Monosi Mikulás PhD - egyetemi docens Zsolnai Egyetem Biztonsági Mérnöki Kar (Szlovákia)
- Dr. Takács Lajos Gábor PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Épületszerkeztani Tanszék
- Dr. Bánky Tamás PhD - ÉMI
- Dr. Majorosné Dr. Lublós Éva - adjunktus, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Épületszerkeztani Tanszék

### Polgári védelem

rovatvezető: Dr. habil Endrődi István t. ezredes, PhD - egyetemi docens, tanszékvezető, NKE KVI Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék

- Dr. Muhoray Árpád ny. pv. vezérőrnagy, PhD - ny. egyetemi docens, NKE KVI
- Dr. habil Lakatos László ny. vezérőrnagy, PhD - egyetemi oktató, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
- Dr. Schweickhardt Gotthilf t. alezredes, PhD - egyetemi tanársegéd NKE KVI Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék

## **Iparbiztonság, vízügyi igazgatás**

rovatvezető: Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t. alezredes, PhD - egyetemi docens, mb. tanszékvezető, NKE KVI Iparbiztonsági Tanszék

- Dr. Hoffmann Imre t. vezérőrnagy, PhD - helyettes államtitkár, BM Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság
- Dr. Vass Gyula t. ezredes, PhD - BM OKF országos iparbiztonsági főfelügyelő-helyettes
- Dr. habil Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD - professzor emeritus, Szent István Egyetem Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. Török Zoltán PhD - egyetemi docens, Környezetvédelmi és Környezetmérnöki Kar, Babes Bolyai Egyetem (Románia)

## **Humán igazgatás, képzés**

rovatvezető: Dr. Gubicza József t. ezredes, PhD - főosztályvezető, BM OKF Oktatásigazgatási és Kiképzési Főosztály

- Dr. Papp Antal t. ezredes, PhD - igazgató, Katasztrófavédelmi Oktatási Központ
- Dr. Berki Imre PhD, múzeumigazgató, Katasztrófavédelem Központi Múzeuma

## **Logisztika, műszaki technika**

rovatvezető: Dr. Demény Ádám t. ezredes, PhD - főigazgató, Közbeszerzési és Ellátási Főigazgatóság

- Dr. Unger István t. ezredes, PhD - gazdasági igazgató-helyettes, Vass Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
- Dr. habil Horváth Attila alezredes, PhD - egyetemi docens, tanszékvezető, NKE HHK Műveleti Logisztikai Tanszék

**Szerkesztőség címe:** Kaposvár, Somssich Pál u. 7.

**Levelezési cím:** 7401 Kaposvár, Pf.: 71.

**Telefon:** +36 82-413-339

**e-mail:** [vedelem@katved.hu](mailto:vedelem@katved.hu), [gyorgy.heizler@katved.gov.hu](mailto:gyorgy.heizler@katved.gov.hu)

**ISSN 2498-6194**

## **Jelen számunk szerzői**

- Ambrusz József
- Bérczi László
- Dr. Hadnagy Imre József
- Horváth Péter
- Jeruska József
- Király Lajos
- Kovács Balázs
- Mesics Zoltán
- Muhoray Árpád
- Pimper László
- Rác Sándor
- Restás Ágoston



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Restás Ágoston**

## **MÓDSZERTANI TANULMÁNYOK OLTÓHABOK HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATÁHOZ: AZ OLTÁSI KÉPESSÉG MEGHATÁROZÁSA A FELÜLETEN MARADÁS ARÁNYÁNAK VIZSGÁLATÁVAL**

### **Absztrakt**

Bevezetés: Az erdőtüzeknél alkalmazott oltóanyagok oltóképessége több tényező együttes hatásaként jelenik meg. Ezek közé tartozik a hűtőhatás és a szigetelő hatás, mint fő oltóhatások, valamint ezek al-oltóhatásai is, mint például a párologási, a takaró vagy az elválasztó hatások. Logikus, hogy minél nagyobb mennyiség marad a felszínen, annál nagyobb az oltási képesség. Módszer: A tesztelésre a habok esetén, a piacon forgalmazott termékek közül random került egy kiválasztásra, míg a felületen maradáshoz a könnyen égő fenyőgally lett meghatározva. A cél az volt, hogy megállapításra kerüljön a növényzeten maradó oltóanyag mennyisége. A kiválasztott levélzetből azonos tömegű csoportok kerültek kialakításra. Elsőként a kezeletlen levélzet tömege, majd a vízbe és habképző anyagokba mártott csoportok tömege került megállapításra. Eredmények: A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a hab jelentősen nagyobb tömegben

maradt meg a levélzeten, mint a víz; ennek értéke a vizsgálatok alapján 3,36 – 3,76 szoros a vízhez viszonyítva. A vizsgálatok azt is megmutatták, hogy ez az érték a habkiadósság mértékétől nem függ szignifikánsan.

**Kulcsszavak:** hab, habkiadósság, oltási képesség, hab tömeg hatékonyság

**METHODOLOGICAL STUDIES FOR MEASURING FOAM  
EFFECTIVENESS:  
SUPPRESSION CAPABILITY WITH THE TEST OF WEIGHT RATE  
REMAINED ON THE CROWN SURFACE**

**Abstract**

**Introduction:** The effectiveness of the foams used in fighting against forest fire depends on common effect of some coefficients. Cooling and isolation effects as main extinguishing effects as well as side extinguishing effects, like evaporation, blanket and separation effects are also included. The more extinguisher remains on the surface, the more extinguishing effect it has.

**Methods:** A product for the test was randomly chosen out of the ones on the market. Spruce was chosen for the test due to its high flammability. The goal was to determine the amount of extinguisher at the end of the branches in the foliage. Groups of the same size were created in the selected foliage. To start with, the weight of the untreated foliage was measured, followed by the groups of foliage dipped in water and foaming agents.

**Results and discussion:** According to the findings of research, the amount of foam remaining on the foliage is remarkably higher than that of water. Its rate is 3.36-3.76 compared to water. The research also revealed that this rate does not significantly depend on expansion rate.

**Keywords:** foam, expansion rate, suppression capability, foam weight effectiveness

## 1. BEVEZETÉS

Az erdőtüzeknél alkalmazott oltóanyagok oltóképessége több tényező együttes hatásaként jelenik meg. Ezek közé tartozik a hűtőhatás és a szigetelő hatás, mint fő oltóhatások, valamint ezek al-oltóhatásai is, mint például a párolgási, a takaró vagy az elválasztó hatások. A szigetelő hatás eredményessége bizonyosan függ az alkalmazott oltóanyag egységnyi felületén mért mennyiségétől, ami nem vízszintes esetben az oltóanyag tapadásával, vagyis a felületen maradás arányával korrelál. Azonos feltételek esetén minél több oltóanyag marad meg a felületen, annál nagyobb annak oltóhatása.

Mivel az oltóanyagok mennyisége jelentősen befolyásolja mind az alkalmazott tűzoltás taktikát, mind az alkalmazott taktika hatékonyságát (Bleszity, 1990), ezért nem csak azok fontossága miatt, de mind a beavatkozók biztonságára (Pántya, 2011), mind a hatékonyságra gyakorolt hatása miatt előnyös a különböző tényezőket áttekinteni. Az oltóanyagok hatékonyságával jelenleg is számos kutatás foglalkozik (Batista, 2011; Morris, 2011), illetve külön mérési módszereket is alkottak<sup>1 2</sup>, azonban a lomboszat felületén megmaradó oltóanyagra vonatkozó célzott kutatások még – a szerző véleménye alapján – valószínűleg hiányosak. A cikk ehhez próbál egy sajtószerű megközelítést adni, ami a víz és hab, mint különböző struktúrájú oltóanyagok felületen maradásának összehasonlításával foglalkozik.

A kutatás során célkitűzésként fogalmazódott meg, hogy az oltóanyagok különböző mértékű felületen maradásának bizonyítására és az ebből levonható következtetések bemutatására egy egyszerű, könnyen reprodukálható, az oktatást és szemléltetést is biztosító módszer kerüljön kidolgozásra. Ehhez a szerző a felületen megmaradó oltóanyag tömegének vizsgálatát választotta. A tesztelésre a piacon forgalmazott termékek közül random került egy kiválasztásra. Ez utóbbi

---

<sup>1</sup> American Society for Testing and Materials. Standard Test Method for Determining Material Ignition and Flame Spread properties; E1321-1997(02)

<sup>2</sup> Underwriters Laboratories Inc. Project Reports to USDA Forest Service; 98NK32277, 99NK35219, 01NK12843, 03NK13445, 04NK16188, and 06CA42655.





1. Mintadarabok kiválasztása: Mintadarabként a nagyon tűzveszélyes lucfenyő lett meghatározva. Ennek 100-150 mm-es gallyvégei kerültek leválasztásra (4x10db=40db). Ezáltal a fenyő azon része lett vizsgálva, amely mind a tűz továbbterjedésében, mind az oltóanyag felfogásában a legnagyobb szerepet játszik.
2. Mintadarabok előkészítése: a gallyvégeket a leválasztás után 30 C-on, 4 órán keresztül napon szárítjuk (szikkasztás). Ezáltal a felület teljesen szárazzá válik, hasonlóan az intenzív tüzek időszakára jellemző körülményekhez.
3. Mintatartó mátrix elkészítése: a mérési sorozatnak megfelelően mátrix került kialakításra, amelyre a mintadarabok kerültek. Ez magában foglalta a víz, valamint a 6-9-12 habkiadósságú habok méréséhez az egyedi helyeket (bokszoikat), összesen 4x10db minta hellyel.
4. Vizsgálandó oltóanyagok előkészítése: a vizsgálathoz normál csapvíz, valamint habképző anyag került beszerzése. A habképző anyag a korábban általánosan használt Light Water volt.
5. Az oltóanyagok elkészítése. A víz +20 °C, normál környezeti hőmérsékletű, 15 nk<sup>0</sup> (német keménységi fok) vízkeménységű volt. Mérőflakonokban haboldat készítése: a habképző anyag a Light water, amelyből 3%-os bekeveréssel készültek a különböző habkiadósságú habok. Ezek: 3 külön flakonban - Hk = 6; Hk = 9; Hk = 12).



2. sz ábra. A mintadarabok szikkasztása és a kezeletlen minták. Forrás: szerző

## 2.2 A mérések végrehajtása és a kapott értékek

A mérések során azonnal látható, hogy a hab és a víz a levélzet felületén teljesen eltérő formában marad meg (Figure 2). A víz nem egyenletesen, hanem cseppek formájában, elkülönülten tapad a felülethez, míg a hab homogénnek látszó burokkal veszi körül a gallyacskát. A látható különbség ellenére azt mégsem tudjuk, hogy az oltóanyag strukturális különbsége jelent-e szignifikáns eltérést az oltóanyag felületen maradásának vonatkozásában. Ha igen, akkor az az oltóanyag, amely nagyobb tömegben marad a felületen, az a tömeggel arányosan nagyobb hőelvonó képességet is jelent.



3. sz ábra. A habbal és vízzel kezelt fenyőgally közötti látható különbség. Forrás: szerző

Az elvégzett mérések eredményeit és az adatokból számított értékeket az 1. számú táblázat tartalmazza.

1. sz. Táblázat

A mérés jellemzése	Mért tömeg (gramm)			
	Kezeletlen minták mért (bruttó) tömege (n=10)	37,74	35,52	36,59
Mérőedény tömege	1,26	1,26	1,26	1,26
Kezeletlen minták nettó tömege (átlag≈34,17)	33,48	34,26	35,33	33,60
<b>1. Mintacsoport</b>				

Maximális nedves tömeg (bruttó)	51,78	-	-	-
Mérőedény tömege	1,26	-	-	-
Maximális nedves tömeg (nettó)	50,52	-	-	-
<b>Maximális H<sub>2</sub>O tömeg</b>	<b>17,04</b>	-	-	-
<b>A minta aránya a max. H<sub>2</sub>O tömeghez</b>	<b>1</b>	-	-	-
<b>2. Mintacsoport</b>				
HK=6 habos tömeg (bruttó)	-	99,59	-	-
Mérőedény tömege	-	1,26	-	-
Maximális HK=6 habos tömeg (nettó)	-	98,33	-	-
<b>HK=6 Hab tömege</b>	-	<b>64,07</b>	-	-
<b>A minta aránya a max. H<sub>2</sub>O tömeghez</b>	-	<b>3,76</b>	-	-
<b>3. Mintacsoport</b>				
HK=9 habos tömeg (bruttó)	-	-	96,10	-
Mérőedény tömege	-	-	1,26	-
Maximális HK=9 habos tömeg (nettó)	-	-	94,84	-
<b>HK=9 hab tömeg</b>	-	-	<b>59,51</b>	-
<b>A minta aránya a max. H<sub>2</sub>O tömeghez</b>	-	-	<b>3,49</b>	-
<b>4. Mintacsoport</b>				
HK=12 habos tömeg (bruttó)	-	-	-	92,07
Mérőedény tömege	-	-	-	1,26
Maximális HK=12 habos tömeg (nettó)	-	-	-	90,81
<b>HK=12 Hab tömeg</b>	-	-	-	<b>57,21</b>
<b>A minta aránya a max. H<sub>2</sub>O tömeghez</b>	-	-	-	<b>3,36</b>

Jelmagyarázat:

H<sub>2</sub>O - csapvíz, egyéb kezelés nélkül, t=20C<sup>0</sup> (környezeti hőmérséklet 24 C<sup>0</sup>);

Hab - a méréshez Light Water került felhasználásra; 3 %-os bekeveréssel;

HK - habkiadósság, amely kifejezi, hogy egységnyi térfogatú oldatból hány-szoros habtérfogat keletkezik (HK= 6 – 9 – 12).

### 2.3 A számításoknál alkalmazott rövidítések

A számításokhoz az alábbi jelölések és rövidítések kerültek alkalmazásra:

-  $m_{p\_Nature}$  = egyedi fenyőgallyvég (minta) tömege, kezeletlen;

- $\overline{m}_{P\_Nature}$  = a kezeletlen minták átlagos tömege;
- $m_{P\_H_2O}$  = vízzel kezelt egyedi minták tömege;
- $\overline{m}_{P\_H_2O}$  = a vízzel kezelt minták átlagos tömege;
- $m_{P\_Foam\_K_k}$  =  $H_K$  habkiadósságú habbal kezelt egyedi minták tömege;
- $\overline{m}_{P\_Foam\_K_k}$  = a  $H_K$  habkiadósságú habbal kezelt minták átlagos tömege;
- $\overline{m}_{H_2O}$  = a mintákon maximálisan megmaradó víz átlagos tömege;
- $\overline{m}_{Foam\_H_K}$  = a mintákon maximálisan megmaradó  $H_K$  habkiadósságú hab átlagos tömege;
- $R_\gamma$  = a mintákon mért  $H_K$  habkiadósságú hab és a maximálisan megmaradó víz tömege;
- $E_{kum}$  = összegzett hatékonyság
- $m_{\max H_2O\_m^2}$  = egységnyi felületen maximálisan megmaradó víz tömege (konstans) = 5 kg;
- $m_{\max FoamH_K\_m^2}$  = egységnyi felületen megmaradó  $H_K$  habkiadósságú hab maximális számított tömege.

## 2.4 A számításokhoz alkalmazott matematikai formulák

A mért eredmények értékeléséhez, a számítások elvégzéséhez az alábbi képletek és meghatározások lettek felhasználva.

- *A kezeletlen fenyőminta átlagos tömegének meghatározása.*

$$\overline{m}_{P\_Nature} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_Nature\_n}}{n} \quad (1)$$

- *A vízbe mártott fenyőminta átlagos tömegének meghatározása.*

$$\overline{m}_{P\_H_2O} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_H_2O\_n}}{n} \quad (2)$$

- *A  $H_K$  habkiadósságú habbal kezelt fenyőminta átlagos tömegének meghatározása.*

$$\overline{m}_{P\_Foam\_H_K} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_FoamH_K\_n}}{n} \quad (3)$$

- *A fenyőmintán lévő víz átlagos tömegének meghatározása.*

$$\bar{m}_{H_2O} = \bar{m}_{P\_H_2O} - \bar{m}_{P\_Nature} \quad (4)$$

- *A fenyőmintán lévő  $H_K$  habkiadósságú hab átlagos tömegének meghatározása.*

$$\bar{m}_{Foam\_H_K} = \bar{m}_{P\_Foam\_H_K} - \bar{m}_{P\_Nature} \quad (5)$$

- *A fenyőmintákon átlagosan mért  $H_K$  habkiadósságú hab és víz tömegének aránya.*

$$R_\gamma = \frac{\bar{m}_{Foam\_H_K}}{\bar{m}_{H_2O}} \quad (6)$$

- *Az „x” mm vastag, „y” habkiadósságú hab víztartalma, vízoszlop magassággal kifejezve.*

$$E_{kum} = R_\gamma Y_{H_K} \quad (7)$$

### 3. SZÁMÍTÁSOK

Az eredmények értékeléséhez a szerző a következő számításokat végezte el. Elsőként meghatározta a mintacsoportok egyedi mintáinak átlagos tömegét, amelyből átlagolás útján számította ki az egyedi darabok tömegét. Második lépésként egy mintaegység egyedeit a vízbe mártva meghatározásra került a vízzel telíthetőség maximális értéke. Ezáltal – a tömegkülönbségeket véve – meghatározható a mintaegyedek maximális vízmegtartó képessége. Harmadik lépésként a különböző  $H_K$  habkiadósságú habok felületen megmaradása került vizsgálat tárgyává. Az egyedeket habba belemártva, valamennyi egyszerre lemérésre kerül, majd átlagszámítással megkapható a mintaegyedekre vonatkozó adatok.

Valamennyi mért értékből a kezeletlen minták saját tömegeit kivonva adja az oltóanyag felületen való megmaradásának maximális értékét. Ezután ezeknek az adatoknak és a vízzel kezelt minta adatainak egyszerű összevetésével megkapható az adott habra vonatkozó érték. A számítások a következőket eredményezték:

A mintacsoportok egyedi mintáinak átlagos tömege

$$\bar{m}_{P\_Nature} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_Nature\_n}}{n} = \frac{33,48g}{10} = 3,348g$$

$$\bar{m}_{P\_Nature} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_Nature\_n}}{n} = \frac{34,26g}{10} = 3,426g$$

$$\bar{m}_{P\_Nature} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_Nature\_n}}{n} = \frac{35,33g}{10} = 3,533g$$

$$\bar{m}_{P\_Nature} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_Nature\_n}}{n} = \frac{33,60g}{10} = 3,360g$$

A mintacsoportok átlagos mintáinak átlaga

$$\bar{m}_{P\_Nature} = \frac{\sum_{i=1}^4 m_{P\_Nature\_n}}{n} = \frac{3,348g + 3,426g + 3,533g + 3,360g}{4} = 3,417g$$

A vízbe mártott fenyőminta átlagos tömegének meghatározása

$$\bar{m}_{P\_H_2O} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_H_2O\_n}}{n} = \frac{50,52g}{10} = 5,052g$$

A HK habkiadóságú habbal kezelt fenyőminta átlagos tömegének meghatározása

$$\bar{m}_{P\_Foam\_H_k=6} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_FoamH_k\_n}}{n} = \frac{98,33g}{10} = 9,833g$$

$$\bar{m}_{P\_Foam\_H_k=9} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_FoamH_k\_n}}{n} = \frac{94,84g}{10} = 9,484g$$

$$\overline{m_{P\_Foam\_H_K=12}} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{P\_FoamH_K-n}}{n} = \frac{90,81g}{10} = 9,081g$$

A fenyőmintán lévő víz átlagos tömegének meghatározása.

$$\overline{m_{H_2O}} = \overline{m_{P\_H_2O}} - \overline{m_{P\_Nature}} = 5,052g - 3,348g = 1,704g$$

A fenyőmintán lévő HK habkiadósságú hab átlagos tömegének meghatározása.

$$\overline{m_{Foam\_H_K=6}} = \overline{m_{P\_Foam\_H_K}} - \overline{m_{P\_Nature}} = 9,833g - 3,426g = 6,407$$

$$\overline{m_{Foam\_H_K=9}} = \overline{m_{P\_Foam\_H_K}} - \overline{m_{P\_Nature}} = 9,484g - 3,533g = 5,951$$

$$\overline{m_{Foam\_H_K=12}} = \overline{m_{P\_Foam\_H_K}} - \overline{m_{P\_Nature}} = 9,081g - 3,360g = 5,721$$

A fenyőmintákon átlagosan mért HK habkiadósságú hab és víz tömegének aránya.

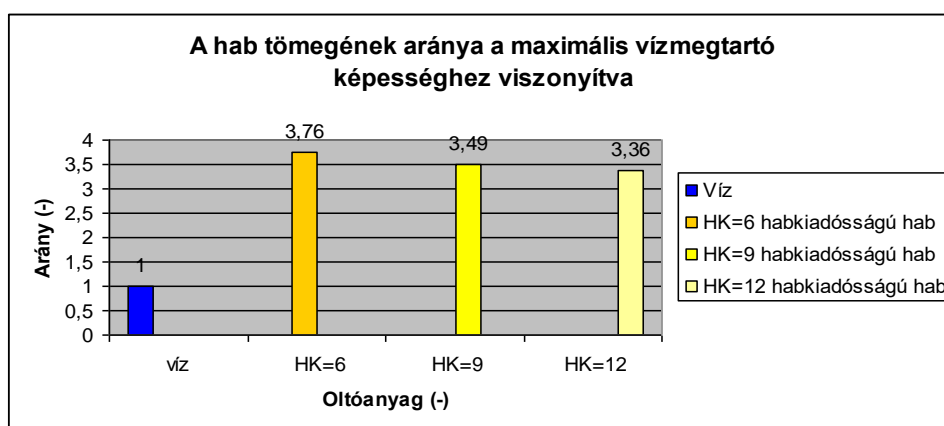
$$R_\gamma = \frac{\overline{m_{Foam\_H_K=6}}}{\overline{m_{H_2O}}} = \frac{6,407g}{1,704g} = 3,76$$

$$R_\gamma = \frac{\overline{m_{Foam\_H_K=9}}}{\overline{m_{H_2O}}} = \frac{5,951g}{1,704g} = 3,49$$

$$R_\gamma = \frac{\overline{m_{Foam\_H_K=12}}}{\overline{m_{H_2O}}} = \frac{5,721g}{1,704g} = 3,36$$

#### 4. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a hab jelentősen nagyobb tömegben maradt meg a levélzeten, mint a víz; ennek értéke a vizsgálatok alapján 3,36 – 3,76 szoros a vízhez viszonyítva. A vizsgálatok azt is megmutatták, hogy ez az érték a habkiadósság mértékétől nem függ szignifikánsan (kb. 10 %).



4. sz ábra. A hab felszínen maradó tömegének aránya a vízéhez viszonyítva. Forrás: szerző

A növényzet felülete kifejtett erdő esetén  $4 - 5 \text{ kgm}^{-2}$  vizet képes megtartani, ami kb.  $3400 \text{ kWm}^{-1}$  tűzintenzitás megfékezéséig elegendő. Az eredményekből az a következtetés vonható le, hogy amennyiben olyan magas a tűzintenzitás, hogy a víz hőelvonó képessége már nem elegendő a tűz eloltásához, úgy hab alkalmazásával az oltási lehetőségek kitolhatók olyan dimenziókba is, ahol a vízzel oltás objektíven nem lehetséges. Ennek oka a fentiek alapján az, hogy a hab alkalmazásával a felületen megmaradó tömeg, így az oltóanyag hőelvonó képessége is legalább megháromszorozható, így az eloltható tűzintenzitás nagysága is kitolódik.

A vizsgálatok eredményeként meg kell jegyezni azt is, hogy a habok tömeghatékonyságának növekedése mellett a habnak hőszigetelő hatása is jelentkezik, ami további többlet oltóhatást



jelent. A tömeghatékonysági tényező és a hőszigetelő hatás nem összeadódik, hanem összeszorozódik, ami a habok alkalmazásának további előnyét biztosítja.

A fenti eredmények azt mutatják, hogy a habok tömeghatékonysági tényezője nagyon jelentős, ami az egységnyi felületre jutó oltóanyag mennyiségének növelési lehetőségét rejti magában. Ezzel a víz elégtelen oltóhatását lehet megnövelni, illetve az eddig a víz által lehetetlen oltási dimenziók is elérhetővé, elolthatóvá válnak.

**Restás Ágoston** PhD, PhD, habilitált egyetemi docens, tanszékvezető,  
Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésirányítási  
Tanszék, H-1101, Budapest, Hungaria krt, 9-11; Email: [Restas.Agoston@uni-nke.hu](mailto:Restas.Agoston@uni-nke.hu); Orcid:  
0000-0003-4886-0117

**Ágoston Restás** PhD, PhD, associate professor, head, Department of Fire Prevention and Rescue  
Control, Institute of Disaster Management, National University of Public Service, H-1101,  
Budapest, Hungaria krt. 9-11; Email: [Restas.Agoston@uni-nke.hu](mailto:Restas.Agoston@uni-nke.hu); Orcid: 0000-0003-4886-0117

A kézirat benyújtása: 2016.02.16.

A kézirat elfogadása: 2016.03.12.

Lektorálta: Pántya Péter

## REFERENCES

American Society for Testing and Materials. Standard Test Method for Determining  
Material Ignition and Flame Spread properties; E1321-1997(02).

Batista, A.C.: Combustion characteristics tests of Magnolia grandiflora and Michelia  
champaca for potential use in fuelbreaks in south region of Brazil, Wildfire 2011 Conference,  
Sun City, South Africa, 2011.05.9-13.

Bleszity, J., Zelenák, M.: Tűzvédelmi ismeretek, Budapest: Szövetkezeti Szervezési Iroda,  
272 p. 1990

Morris C.J.: A simulation study of fuel treatment effects in dry forests of the western United States: testing the principles of a fire-safe forest, Wildfire 2011 Conference, Sun City, South Africa, 2011.05.9-13.

Pántya, P.: A tűzoltói beavatkozás biztonságának növelése zárttéri tüzeknél, HADMÉRNÖK 6: (1) pp. 165-171.

[http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/kmdi/hadmernok/2011\\_1\\_pantya.pdf](http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/kmdi/hadmernok/2011_1_pantya.pdf) downloaded:  
10.11.2013

Underwriters Laboratories Inc. Project Reports to USDA Forest Service; 98NK32277, 99NK35219, 01NK12843, 03NK13445, 04NK16188, and 06CA42655.



# VÉDELEM TUDOMÁNY

I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Pimper László**

## VÍZMENTES TŰZOLTÓ HAB ALKALMAZÁSÁNAK KUTATÁSA

### **Absztrakt**

Az iparban – különösen az olaj és vegyipar, az energiatermelés, vagy közlekedés területén – mindennapos kihívást jelent a különböző tűzveszélyes folyadékok és cseppfolyósított gázok biztonságos kezelése. A rendkívüli helyzetek kezelése során leggyakrabban felhasznált anyagok a tűzoltó habok különböző változatai. Ha tűzoltó-habról esik szó, mindig a vizes habok alkalmazására gondolunk, hiszen - néhány különleges „kísérleti” megoldástól eltekintve - többnyire a habképző-anyagból és vízből előállított oldat felhabosításával jön létre a tűzoltói használatra alkalmas oltóhab. Ezen „hagyományos” tűzoltóhab-képzés és oltóanyag alternatívájaként jelent meg az elmúlt években a „szárazhab”, melynek alkalmazásához nincs szükség oltóvízre. A jelenleg még csak kutatási fázisban vizsgált, olaj- és víztaszító tulajdonságú üreges gyöngyökből álló úszóképes tűzálló anyag új irányokat nyithat a veszélyes folyadékok tárolásának és alkalmazásának biztonságában.

A szerző a bostoni székhelyű Trelleborg Offshore Co. vállalat által kifejlesztett, „DryFoam” fantázia néven bemutatott anyagot és a kapcsolódó kutatásokat foglalja össze írásában. A világ több részén, elsősorban az éghető folyadékok tüzmegelőzésének és tűzoltásának fejlesztésével foglalkozó központok eredményeinek áttekintésével értékeli ezen új anyagcsoport alkalmazásában rejlő lehetőségeket.

**Kulcsszavak:** tűzvédelem, tűzoltás, tűzoltóhab, párolgás-csökkentés, szárazhab

# RESEARCH OF THE APPLICATION OF ANHYDROUS FIRE FIGHTING FOAM

## Abstract

In hazardous industry, especially in the fields of oil and chemical industry, energy sector or transportation, there is an everyday challenge of safe handling of different flammable liquids and liquefied gases. In the course of responding to emergencies the most frequently used materials are fire fighting foams available in wide range. When mentioning fire fighting foams, mainly water-based foams come into mind. Apart from some special experimental solutions fire fighting foams, suitable for fire fighters consist of foamed-up solution of foam agent and water. As an alternative of this traditional fire fighting foam agent and extinguishing material, some years ago a new extinguishing agent turned up, named DryFoam, of which application does not need any water. For the time being the test of these oil and water repellent hollow beads, which is a buoyant fireproof material have been tested only in research phase. It might be able to open up new horizons in terms of safe storage and application of hazardous materials.

In this article the author summarizes some related research works in connection with the above presented DryFoam material, which was developed by Trelleborg Offshore Co., based in Boston.

By analysing the research results of the centres dealing with the development of fire prevention and fire fighting of flammable liquids the author evaluates the inherent possibilities of applying this new material group.

**Keywords:** fire protection, fire fighting, foam agent, vapour suppression, DryFoam

## 1. BEVEZETÉS

Ha habbaloltásról esik szó, mindig a vizes tűzoltóhabok alkalmazására gondolunk, hiszen - néhány különleges „kísérleti” megoldástól eltekintve - többnyire a habképző-anyagból és vízből előállított oldat felhabosításával jön létre a tűzoltói használatra alkalmas oltóhab.

A tűzoltó hab előállításához szükséges oltóvíz az éghető folyadékok tárolására szolgáló létesítményekben többnyire rendelkezésre áll, de ezen állapot elérése gyakran különleges kihívást jelent a létesítmények kialakítása és üzemeltetése során. Elsősorban a megfelelő minőségű, mennyiségű és időben rendelkezésre álló oltóvíz hiánya esetén kínálnak kitűnő lehetőséget a környezettől – oltóvíz ellátástól – független kialakítású habbaloltó rendszerek, így különösen a méltán elismert hazai fejlesztésű instant habbal működő megoldások. Az IFEX Tűzvédelmi Kft. által kifejlesztett rendszer hagyományos, víz és habképzőanyag keverékéből előállított oltóhab alkalmazására épül, azonban ezen anyagokat más módszerrel, az adott körülmények között nagyobb hatékonysággal használja fel. [1] Az éghető folyadék tárolás területén több létesítményben beépített rendszerként alkalmazott instant hab mobil tűzoltó eszközökben is alkalmazható. [2]

A bostoni székhelyű Trelleborg Offshore Co. vállalat terméke a „szárazhab” (DryFoam), mely szakít a „vizes” habok hagyományával, alkalmazásához nincs szükség vízre.

De miben rejlik a szárazhab-gyöngyök alkalmazásának igazi előnye?

A víz alapú habképzéshez alkalmazott tűzoltó habanyagok a bennük lévő vegyi anyagok miatt erősen környezetszennyezők. [3] Könnyen belátható, hogy egy nagyobb tüzeset felszámolása során hatalmas szennyezett vízmennyiség kerül ki a szabadba, jellemzően hatékony oltóvíz-visszatartás és gyakran kezelés nélkül.

Szerencsére elég ritkán következnek be nagyfelületű habbaloltást igénylő tüzek, ugyanakkor a beépített habrendszerek előírás szerinti időszakos működési próbái is rendszeres oltóhab kibocsátást eredményeznek. „Gyakorló habképzőanyagok” alkalmazásával a habpróbák okozta környezetterhelés érdemben csökkenthető, azonban teljesen nem szüntethető meg a környezetterhelés.

Meggyőződésem, hogy szárazhab – és más hasonló, olaj- és víztaszító tulajdonságú, üreges gyöngyökből álló, úszóképes, tűzálló habok – gyakorlati alkalmazása a hagyományos habbaloltással összevetve kisebb környezetterhelést okoz. A hő hatására aktiválódott DryFoam részecskék összeállt habkéregben emelhetőek le a letakart felszínről, de a különálló szárazhab-gyöngyök is összegyűjthetőek és eltávolíthatóak, így elkerülhető a szennyező anyag visszamaradása.

Ezen új anyag jellemzőinek és alkalmazhatóságának vizsgálatával a világ több pontján foglalkoznak kutatók. A következőkben a „DryFoam” bemutatása mellett, a kutatások legfontosabb eredményeit foglalom össze.

## 2. A „SZÁRAZHAB” JELLEMZŐI

A DryFoam tulajdonképpen apró üreges, fehér, tűzálló gyöngyök halmaza, melynek legfontosabb – gyártó által közzétett - jellemzői [4]:

- 3-6 mm átmérőjű üreges, hőre habosodó gömbök (1. fénykép:);
- Hő hatására a gyöngyök kezdeti térfogatuk 20-30-szorosára duzzadnak;
- Fajsúlya alacsony, mindössze  $0.17 \text{ g/cm}^3$ ;
- Olaj és víztaszító tulajdonságú anyag;
- Ellenáll a legfontosabb tűzveszélyes folyadékoknak, például benzin, gázolaj, kerozin, heptán, etanol, kőolaj (1. ábra);
- Antisztatikus,
- Nem toxikus,
- Kitűnő hőtűrő képességgel rendelkezik.

A tűzbe kerülő, eredetileg fehér gyöngyök a hő hatására megsárgulnak, majd  $300 \text{ °C}$ -t meghaladó hőmérséklet esetén „aktiválódnak”. A térfogat növekedéssel egyidejűleg beindul egy bomlási folyamat, az anyag színe barnára, majd feketére változik. A gyöngyök elveszítik víztartalmukat és összefüggő, elszenesedett (széntartalmú) réteg/kéreg alakul ki az égő folyadék felszínén. A kialakuló szilárd habréteg lezárja a felszínt és – a víztartalmú oltóhabokhoz hasonlóan – elválasztja a tűzveszélyes folyadékot a felette elhelyezkedő légtértől.

A vízalapú tűzoltóhabokkal összevetve a szárazhab-gyöngyök két fontos jellemzőjét kell kiemelni:

- Az anyag nem érzékeny a nagyon alacsony hőmérsékletre sem, így fagyvédelemről nem kell gondoskodni.
- A DryFoam – szemben az éghető folyadékok tűzoltására általánosan alkalmazott habképző anyagokkal – nem tartalmaz fluor vegyületeket. [5]



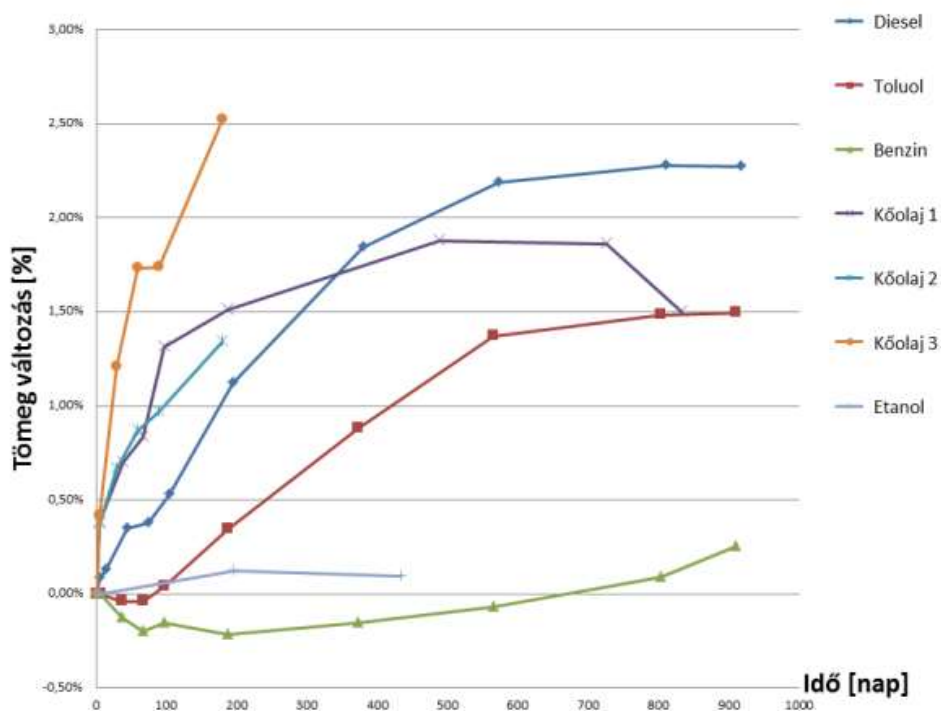
1. fénykép: DryFoam gyöngyök. Készítette: a szerző, 2016.



2. fénykép: A szárazhab-kéreg [6]



3. fénykép: A DryFoam szárazhab [4]



1. ábra: A kémiai ellenálló-képesség vizsgálat eredményei [4]

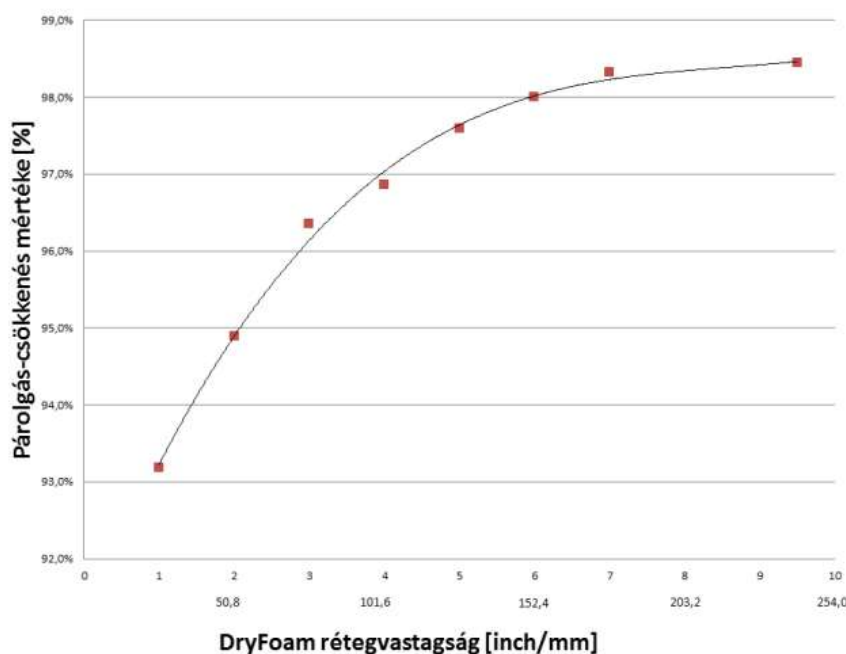
A DryFoam elsősorban az illékony, illetőleg tűzveszélyes folyadékok tárolás-biztonságának növelésében nyithat új távlatokat; az eddig lefolytatott kísérletek és tesztek elsődlegesen ezt a felhasználási területet kutatták. A továbbiakban ezen alkalmazási irányok fő területeit tekintem át: a folyadék-felületek kipárolgás csökkentése, valamint a DryFoam alkalmazása a tűzveszélyes folyadékok tűzvédelmében.

### 3. KIPÁROLGÁS CSÖKKENTÉS DRYFOAM ALKALMAZÁSÁVAL

Ebben az esetben a felületre juttatott DryFoam réteget nem éri hőhatás, így változatlan formában – átalakulás nélkül - biztosítja a felület zárását és ez által a kipárolgás csökkenését. Az apró gyöngyökből álló szárazhab-réteg jól illeszkedik a folyadékfelszín határoló, vagy megszakító szerkezetekhez, a különböző méretű szemcsék jó gőzzárást biztosítanak.

#### 3.1. Folyadékok kipárolgásának csökkentése

A módszer hatékonyságát és a szükséges rétegvastagságot a gyártó Trelleborg Offshore a Southwest Research Institute (San Antonio, Texas) szakembereivel együttműködve végezte. A 11, 22 és 72 inch (27,94 cm; 55,88 cm és 182,88 cm) átmérőjű tesztartályokon végrehajtott mérések során acetont alkalmaztak, az ezen anyagot jellemző magas gőznyomás és intenzív párolgása okán. A felületet fedő „száraz-hab” réteg vastagságát 1 és 6 inch (25,4 – 152,4 mm) között változtatták, míg referenciaméréseket végeztek azonos átmérőjű, de hab-gyöngyökkel nem fedett, szabad aceton felületen is.



2. ábra: A DryFoam párolgás csökkentő hatása [4]

A mérések eredményét a 2. számú ábra szemlélteti. A kísérletek során megállapítást nyert, hogy a párolgás csökkentés eredményessége nagymértékben függ az alkalmazott „száraz-hab” rétegvastagságától. A mérési eredmények rámutatnak, hogy hozzávetőlegesen 15 cm vastag szárazhab-gyöngy réteg alkalmazásával a kipárolgás mértéke 98 %-al csökkenthető. A



vizsgálatba bevont LastFire csoport gyújtási kísérletei (gázfáklya-teszt) igazolták, hogy ilyen mértékű (98 %-os) kipárolgás csökkentés esetén a leggyakrabban tárolt anyagok gyakorlatilag nem gyújthatók meg. Ugyanakkor a tesztek arra is rámutattak, hogy az anyag záróképessége nagymértékben függ a légtér stabilitásától; turbulens környezeti körülmények között a DryFoam kipárolgás csökkentő hatása érzékelhetően csökken. [7]

A fenti megállapításokra figyelemmel az anyag számos kedvező alkalmazási jellemzővel rendelkezik:

- Jelentős kipárolgás csökkentés érhető el az alkalmazásával;
- A párolgási veszteségek – ezzel együtt a környezetterhelés – csökkentése biztosítható ezzel az anyaggal;
- A DryFoam jól alkalmazható szabálytalan oldalfallal határolt folyadékfelszín “lezárására”;
- A „szárazhab” párolgás csökkentő képessége és hőállósága tűz megelőzési célú felhasználásra is alkalmassá teszi.

### **3.2. Szárazhab alkalmazása cseppfolyósított gázok esetén**

Az éghető folyadékok gőzképződésének csökkentése terén elért eredmények birtokában a DryFoam gyártója cseppfolyósított gázok balesetei esetén történő alkalmazásra irányuló vizsgálat-sorozatba kezdett. A gyöngyréteg alkalmazását LNG (Liquefied Natural Gas - cseppfolyósított földgáz) és LPG (Liquefied Petroleum Gas - cseppfolyósított szénhidrogén gáz) párolgásának csökkentésére tesztelték tűzzel, valamint tűz nélkül.

Legfontosabb megállapítások:

- Csökkenti az anyag forrásának (kipárolgásának) intenzitását, ezáltal a gázfelhő kialakulásának veszélyét és a veszélyeztetett terület kiterjedését.
- Tűz esetén csökkenti a hőfejlődést, így a környező szerkezeteket érő hőterhelést is.
- Egyszerűen alkalmazható felfogóterekben.
- Hozzáidomul a különböző alakú szerkezetekhez.

Az elemzés során kétféle alkalmazási lehetőséget fogalmaztak meg: A DryFoam előzetes elhelyezése a LNG vagy LPG technológia felfogóterében, vagy a gyöngyök tárolása nagyméretű silókban, ahonnan vezetéseken át biztosítható az irányított kijuttatás.



4. és 5. fénykép: LNG-tűz intenzitásának csökkentése DryFoam alkalmazásával: Kísérleti tűz kipárolgás csökkentő anyag nélkül és szárazhab réteggel [6]

#### 4. A „SZÁRAZHAB” ALKALMAZÁSA ÉGHETŐ FOLYADÉKOK ESETÉN

A szárazhab - éghető folyadékok jelenlétében történő - tűzvédelmi célú alkalmazhatóságának vizsgálatára több fázisban és helyszínen került sor az elmúlt években; a kutatások fő irányai:

- Hogyan hat a szárazhab alkalmazása az éghető folyadék (kerozin) lobbanáspontjára és gyulladási hőmérsékletére,
- A szárazhab alkalmazásával a kivetődés és kiforrás (gázolaj) megakadályozása, késleltetése, valamint következményeinek csökkentése,
- Szárazhab alkalmazása tűzoltási célra.

A DryFoam folyadéktüzek esetén történő alkalmazásának vizsgálatát végző LastFire csoport kutatásai elsősorban három területre irányultak: a tűzoltási, illetőleg tűzoltást elősegítő lehetőségek vizsgálata mellett visszagyújtási próbákat hajtottak végre, valamint az anyag kivetődésének (boilover) megelőzésében történő lehetséges alkalmazását vizsgálták [8].

Jelenleg Japánban (Chiba Institute of Science) és Tajvanon (National Kaohsiung First University of Science and Technology) zajlanak kutatások a témában, melyek várhatóan 2016-ban folytatódnak. Vizsgálataik két területre fókuszálnak: lobbanáspont és gyulladási hőmérséklet változása szárazhab hatására, valamint a szárazhab alkalmazásának hatása a kivetődésre és a kiforrásra.

##### 4.1. Lobbanáspont és gyulladási hőmérséklet változása szárazhab hatására

A Tajvanon jelenleg zajló kutatások helyszíne a National Kaohsiung First University of Science and Technology, melynek tűzvédelmi laboratóriumában került sor kísérletekre. Az anyag vizsgálatát 2016-ban tovább folytatják az egyetem kutatói.

A végrehajtott kísérletek során 0,1 és 0,3 m átmérőjű, kör alakú, 0,1 méter magas tesztálcákat használtak. A tesztedényeket egy nagyobb – 0,4 méter – átmérőjű edényben helyezték el, melyet alulról melegítettek.

A tálcák közti egyenletes hőátadás érdekében a tálcák közé növényi olajat injektáltak, mely elrendezéssel az üzemanyag egyenletes melegítésére nyílt lehetőség.

A tesztek során alkalmazott éghető folyadék jellemzői:

- Kerozin,
- 0,09 méter rétegvastagságban,
- Zárttéri lobbánáspontja 47°C,

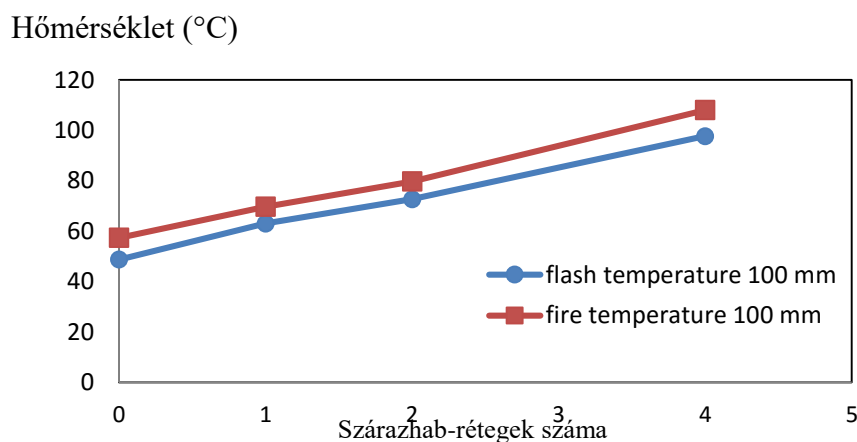
Az alábbi méréseket végezték:

- A berendezést 1 gramm pontosságú mérlegre helyezték, amivel a tömegvesztést ellenőrizték,
- A kerozin hőmérsékletét a tesztálcá közepén „K típusú” (chromel – alumel) termoelemmel mérték,
- A tesztek során – nem szabványszerű (ISO 2592:2000), de hasonló mérési módszerrel – mérték a kerozin nyílttéri lobbánáspontját, mely értékek kiindulási adatai: 0,1 méter átmérőjű tálca esetén 48°C, a 0,3 méter átmérőjű tálca esetén 43°C.

A tesztek során négyféle szárazhab rétegvastagságot alkalmaztak:

- DryFoam nélkül;
- Szárazhab alkalmazása 1 rétegben;
- Szárazhab alkalmazása 2 rétegben;
- Szárazhab alkalmazása 4 rétegben.

A teszteknel felhasznált DryFoam mennyisége 3,58 és 32,1 gramm között volt.



3. ábra: A kerozin lobbánáspontjának és gyulladási hőmérsékletének változása szárazhab alkalmazásával

A 3. ábra 0,1 méter átmérőjű tálcán mért adatokat szemlélteti.

Fontosabb megállapítások:

- A grafikonból kitűnik, hogy a szárazhab alkalmazása esetén magasabb lobbanáspont és a – fennmaradó lángolást eredményező – gyulladási hőmérséklet értékeket mértek.
- Több szárazhab réteg alkalmazása esetén magasabb a lobbanáspont és a gyulladási hőmérséklet.
- A kutatók tájékoztatása szerint a szárazhab rétegek számának növekedésével a 0,1 méteres tálca esetén nagyobb mértékben emelkedtek a lobbanáspont és a gyulladási hőmérséklet értékek, mint a 0,3 méter átmérőjű tálca esetén.
- A 0,3 méteres tálca esetén az ellobbanások az edény peremének közelében voltak megfigyelhetőek.

A kutatók megállapítása szerint a fent utolsóként rögzített két megállapítás háttérében az áll, hogy nagyobb folyadékfelszín esetén a szárazhab réteg vastagsága nem egyenletes: A falhoz közeledve vékonyabb, míg a felszín közepén vastagabb DryFoam vastagság alakul ki.

Meglátásom szerint a két utolsó megfigyelés ismét a falhatás jelentőségét támasztja alá. A kerozint tartalmazó tálca felmelegített fala mentén intenzív gőzképződés és kipárolgás következett be. A lemezfelület mentén a szárazhab nem tudott megfelelő gőzzárást biztosítani, ami az edényfal melletti ellobbanásokhoz vezetett. Mindez a 30 cm átmérőjű edényben folytatott mérések során, a nagyobb tálcaméret miatt volt jobban megfigyelhető.

#### **4.2. A szárazhab alkalmazásának hatása a kivetődésre és a kiforrásra**

A DryFoam kivetődés-kiforrás (boilover) megelőzésében történő lehetséges alkalmazását eddig a LastFire csoport szakemberei, valamint a Japánban és Tajvanon folyó kutatások során vizsgálták [9] A LastFire szakemberei különböző szárazhab rétegvastagságokat alkalmaztak. A korábbi kutatások eredményeként ismert és jól reprodukálható kivetődési jellemzők miatt gázolaj-benzin elegyet használtak, míg a tesztedény aljára természetesen vízréteg került.

A DryFoam alkalmazása egyértelműen késleltette a kivetődést, míg hozzávetőlegesen 15 cm (6 inch), vagy azt meghaladó rétegvastagság esetén a kivetődés nem következett be.

A témához kapcsolódóan a tajvani tűzvédelmi laboratóriumban jelenleg is folynak kutatások.

Az eddig lefolytatott kísérleteiket és eredményeiket – a több mint egy évtizedes együttműködésünknek köszönhetően – személyes találkozás során és elektronikus kommunikációs csatornák alkalmazásával volt módomban megismerni.

A kutatásaik legfontosabb jellemzői [10]:

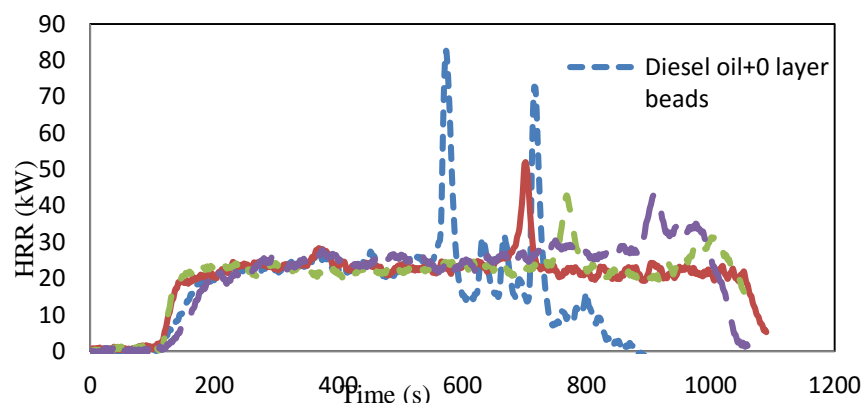
- 0,1 és 0,3 méter átmérőjű, kör alakú, 0,1 méter magas tesztálcák alkalmazásával került sor a tesztekre.

- Négyféle szárazhab-rétegvastagságot alkalmaznak – az előző fejezetben bemutatott kísérletekhez hasonlóan: DryFoam nélkül, valamint az anyagot 1,2 és 4 rétegben alkalmazva került sor vizsgálatra.
- Az alkalmazott éghető folyadék gázolaj volt, melynek zárttéri lobbanáspontja 70°C.
- Az üzemanyagot 5 cm vastag vízrétegre, 2 cm-es rétegvastagságban alkalmazták.
- Az üzemanyag begyűjtéséhez gyújtóbenzint alkalmaztak: a 0,1 méter átmérőjű tálca esetén 20 grammot, míg a 0,3 méter átmérőjű tálca esetén 60 grammot.
- Másodpercenként mérték a kiegészi sebességet, valamint a hőfelszabadulás mértékét – mint a tüzesetet és a szükséges beavatkozási képességet leíró az egyik legfontosabb tűzjellemzőt. [11]

A szárazhab gyöngyök hozzáadása nélkül lefolytatott kísérletek során a gázolaj esetében jellemző, az 1. fejezetben leírtak szerinti kivetődés-jelenség volt megfigyelhető, mindkét méretben bekövetkezett a kivetődés:

- a 0,1 méter átmérőjű tálca esetén 21 perc 13 másodperc előégetést követően, míg
- a 0,3 méter átmérőjű edénynél 9 perc 35 másodperc után.

A szárazhab hozzáadásával lefolytatott kísérletek során nem került sor kivetődésre, csupán néhány égő szárazhab-gyöngy lövellt ki az edényből. A kilépő DryFoam részecskék mennyisége a szárazhab rétegvastagságának növelésével csökkent. A 4. ábra 0,3 méteres tálca esetén a hőfelszabadulást szemlélteti különböző rétegvastagságok esetén. Látható, hogy a gyöngyök alkalmazásának hatása nem jelentős.



4. ábra: A hőfelszabadulás alakulása a 0,3 méter átmérőjű kivetődés kísérletek során, különféle szárazhab rétegvastagság esetén [10]

Mindkét kísérletsorozat igazolta a szárazhab-gyöngyök kedvező hatását és alkalmazásának lehetőségét a kivetődés megelőzésére, késleltetésére és hatásának csökkentésére. A Tajvanon végrehajtott tesztek gázolajjal történtek, mely éghető folyadék kivetődése eltér a nehéz olajoknál ismert, nagyobb intenzitású és erőteljesebb hatású jelenségtől.

Ennek is köszönhető, hogy a gyöngyréteg alkalmazásával elérhető hatások csak részben jelentek meg a mérési eredményekben: A lángolás intenzitásának közvetlenül érzékelhető csökkentése ellenére ez csak kisebb mértékben jelent meg a mért hőmennyiség értékekben.

### **4.3. Szárazhab alkalmazása tűzoltási célra**

A DryFoam folyadéktüzek esetén történő alkalmazásának vizsgálatát végző LastFire csoport kutatásai kitértek a tűzoltási, illetve tűzoltást elősegítő lehetőségek vizsgálatára, valamint visszagyújtási próbákat hajtottak végre. [8]

A kutatás során különböző - poláros és nem poláros - éghető folyadékok alkalmazásával 17 kísérletet hajtottak végre egy 10 m<sup>2</sup> felületű égetőtálcán.

A tesztek eredményeként megállapítást nyert, hogy a gyöngyök térfogat-növekedése és aktiválódása következtében létrejött szilárd habkéreg számottevően csökkentette a lángoló felület nagyságát és a tűz intenzitását. A tűzoltást követően visszamaradt habréteg még 10 órával később is stabilnak bizonyult és megfelelő zárást biztosított, megakadályozva a felület visszagyújtását.

## **5. KÖVETKEZTETÉSEK**

Az előzetes vizsgálatok során kitűnő labor-eredményeket produkáló DryFoam elsősorban a tűzveszélyes folyadék felületek tüzmegelőzésében és tűzoltásában látszik ígéretes megoldásnak, azonban bevezetéséhez és alkalmazásához további gyakorlati kísérletek és kutatások szükségesek.

Az előzetes tesztek alapján az alábbiak nyertek igazolást:

- 15 cm (6 inch) DryFoam réteg alkalmazásával a letakart folyadék kipárolgásának mértéke 98 %-al csökkenthető nyugodt légköri viszonyok esetén. Ilyen mértékű kipárolgás csökkentés esetén a legtöbb tűzveszélyes folyadék gyakorlatilag nem gyújtható meg.
- A DryFoam aktiválódása következtében létrejövő szilárd habkéreg eredményeként számottevően csökken a lángoló felület mérete és a tűz intenzitása.
- A tűzoltást követően visszamaradó habréteg még 10 órát követően is stabil és megfelelő zárást biztosít, megakadályozza a felület visszagyújtását.
- Kivetődésre hajlamos tűzveszélyes folyadék tüzésénél a DryFoam alkalmazása késleltette a kivetődés időpontját, 15 cm-es rétegvastagság esetén a kivetődés nem következett be.
- Az eredményes tűzoltás érdekében külön hűtést kell biztosítani a felforrósodott felületekre, mivel a szárazhabnak nincs hűtőhatása.

A DryFoam alkalmazási lehetőségeinek feltárására további elemzések és tűzkísérletek szükségesek, különösen

- az eredményes felhasználáshoz szükséges minimális szárazhab mennyiség, alkalmazási intenzitás, illetőleg rétegvastagság megállapítása,
- más oltóanyagokkal, hűtő-oltó rendszerekkel, illetőleg beavatkozási módokkal történő együttes alkalmazásának kutatása a hatékonyság fokozása érdekében, különösen időben és/vagy mennyiségben korlátozott vízellátás esetén,
- hasonló alkalmazhatósági jellemzőkkel rendelkező anyagok felkutatására, illetőleg kifejlesztésére, valamint
- a szárazhab alkalmazására alkalmas technikai rendszer kifejlesztése érdekében.

A még kutatási fázisban lévő új anyag a jövőben bővítheti a tűzveszélyes folyadékok kezelésének technológia-biztonsági, tűzmelegelőzési és beavatkozási eszköztárát. Az eddig elvégzett kísérletek eredményei bizakodásra adnak okot, azonban a DryFoam gyakorlati alkalmazása érdekében számos további kérdésre kell a fejlesztőknek és a velük együttműködő tűzvédelmi szakembereknek választ adniuk.

### **Pimper László**

ORCID ID: 0000-0003-4092-6871

FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft.

Százhalombatta, Olajmunkás u. 2.

Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola

[lapimper@gmail.com](mailto:lapimper@gmail.com)

**Cikk benyújtva: 2016. február 2., elfogadva 2016. március 16.**

## MELLÉKLETEK

1. Hivatkozott irodalom
2. Ábrák jegyzéke
3. Fényképek jegyzéke

### 1. HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Szócs István, Az éghető folyadékok tárolótartályai tüzeseténél keletkező elsődleges, és a tűzoltási technológiák alkalmazása közben okozott másodlagos környezeti terhelés csökkentésének lehetőségei az oltási paraméterek módosítása révén, Doktori (PhD) értekezés, Budapest: ZMNE KMDI, 2005, p. 103.
- [2] Szócs István, „Az instant habbal oltás mobil változata; Konferencia előadás: „Tűzoltás és vegyi elhárítás az Európai Unióban; Százhalombatta.2003. október 16.,” in FER Tűzvédelmi Szolgáltató Egyesülés, SZázhalombatta, 2003.
- [3] Zólyomi Géza, „Tűzoltási módok környezetvédelmi hatásai; ISSN 1788-1919,” Hadmérnök, pp. 70-87, III. Évfolyam 1. szám - 2008. március .
- [4] Bob Kelly, „DryFoam vapour suppression spheres; Konferencia kiadvány: Ipari Létesítményi Tűzoltóságok 7. Nemzetközi Konferenciája; Budapest, 2013. november 27-28. Compact Disk, ISBN 978-963-08-7588-2,” in FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta, 2013.
- [5] Bob Kelly, „Dry Foam Technology; ISSN 0749890X,” Industrial Fire World Vol.26, 2014 Summer.
- [6] Bob Kelly, „Vapour / fire suppression for LNG spill containment: DryFoam; 8th International Conference for Industrial Fire Brigades; Budapest 2015 november 10-11.; Compact Disk; ISBN 978-963-12-4086-3,” in FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta, 2015.
- [7] Bob Kelly, „Using dry foam for storage tank vapor suppression,” BIC Magazine, p. 52, 2013. June/July.
- [8] Bob Kelly, „Bob Kelly: Dry foam for storage tank fire prevention, fire suppression;,” BIC Magazine, p. 118, 2013. August.
- [9] Hiroshi Koseki, „Fire-fighting against post earthquake tank fires; 8th International Conference for Industrial Fire Brigades; Budapest 2015 november 10-11.; Compact Disk;



ISBN 978-963-12-4086-3,” in FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta, 2015.

[10] Kuang-Chung Tsai, Hiroshi Koseki, Robert Kelly, „Effect of floating beads on the flash/fire temperatures and occurrence of boilover;” kézirat, 2016.

[11] Vytenis Babrauskas, Richard D. Peacock, „Heat Release Rate: The Single Most Important Variable in Fire Hazard; 0379-7112/92;,” Fire Safety Journal, pp. 255-272, 1992.

## **2. ÁBRÁK JEGYZÉKE**

1. ábra: A kémiai ellenálló-képesség vizsgálat eredményei [4].....	19
2. ábra: A DryFoam párolgás-csökkentő hatása [4].....	20
3. ábra: A kerozin lobbanáspontjának és gyulladási hőmérsékletének változása szárazhab alkalmazásával .....	23
4. ábra: A hőfelszabadulás alakulása a 0,3 méter átmérőjű kivetődés kísérletek során, különféle szárazhab rétegvastagság esetén [10].....	25

## **3. FÉNYKÉPEK JEGYZÉKE**

1. fénykép: DryFoam gyöngyök. Készítette: a szerző, 2016. ....	18
2. fénykép: A szárazhab-kéreg [6] .....	19
3. fénykép: A DryFoam szárazhab [4] .....	19
4. és 5. fénykép: LNG-tűz intenzitásának csökkentése DryFoam alkalmazásával: Kísérleti tűz kipárolgás csökkentő anyag nélkül és szárazhab réteggel [6] .....	22



**Rácz Sándor**

## **DÖNTÉSTÁMOGATÁS NAGY KITERJEDÉSŰ RAKTÁRTŰZEK ESETÉN**

### **Absztrakt**

Bevezetés: A tűzoltói beavatkozás hatékonyságának egyik legfontosabb eleme a műveletirányítás által elvégzett riasztási fokozat meghatározása, majd annak a helyszíni minősítése. Ez különösen fontos lehet a nagy alapterületű létesítményekben keletkezett tüzeknél, mert a megfelelő mennyiségű, elsőként kiérkező beavatkozó erők döntő jelentőséggel bírnak a tűz megfékezésében. Módszer: A szerző tanulmányozta a közelmúltban Magyarországon történt nagy kiterjedésű raktártüzek oltása során jelentkező problémákat. A problémák alapján egy új elméleti megközelítés került kidolgozásra, amely az oltott területen elhelyezkedő anyagok 3 dimenziós kiterjedését is figyelembe veszi, számolva a tárolt anyagok méretével és a raktár területének viszonyával. Eredmények: A helyszínen, a tűzoltásvezetőre már a beavatkozások kezdeti szakaszában sok, azonnal végrehajtandó feladat nehezedik. Itt kulcsszerepet játszik a kiadott riasztás minősítése, hiszen a kialakult helyzetet ő jogosult értékelni, és a további erők helyszínre rendelését kezdeményezni. A téma feldolgozása abban nyújt segítséget, hogy a kialakult tűzterület, illetve veszélyeztetett terület milyen tűzoltó erőt, eszközt igényel.

**Kulcsszavak:** nagy alapterületű épületek, adagolási intenzitás, tűzterület, tűzoltási terület, oltóanyag meghatározás, riasztási fokozat, erő-eszköz igény

## **DECISION MAKING SUPPORT IN CASE OF LARGE SCALE STORAGE FIRES**

### **Abstract**

Introduction: One of the most important components of the effectiveness of the intervention is alarm level designation, and then its classification on the fire ground. It is especially vital in the case of fires in large-sized buildings, as the right number of intervention units has a crucial role in fire suppression. Method: Author studied the problems of large scale storage fires that happened recently in Hungary. Based on the problems of fire suppressions a theoretical approach was made for measuring the rate between the extinguished 3D surface, the size of the stored material and the floor space of the storage. Results and discussion: Even at the initial stage of the intervention, the incident commander has to tackle with several urgent tasks. Alarm level takes on a crucial role here, because he is in charge of evaluating the situation and deciding on the need for additional units. The paper provides help to make decisions on what extinguishing intensity is required by the hot zone as well as the by the vulnerable zone.

**Keywords:** large-sized buildings, extinguishing intensity, hot zone, fire ground, selection of extinguisher, alarm level, necessary forces and resources

### **BEVEZETÉS - A TÉMA AKTUALITÁSA**

A téma aktualitását az adja, hogy a tűzoltók újra és újra szembesülnek nagy alapterületű létesítmények tüzeinek oltási feladataival. Ezek a „nagy” tüzesetek minden tűzoltó életében meghatározó élménnyé alakulnak, pedig a beavatkozás sokszor nem is tartogat meglepetést a beavatkozó állomány számára. Az időben elindított megfelelő mennyiségű tűzoltóerő is minimális siker ígéretével tud beavatkozni ezeknél az eseteknél a mentendő értékek

tekintetében. A feladatok inkább a közvetlenül veszélyben lévő értékek, létesítmények védekezésével kapcsolatosak, valamint a környezet füst-gáz terhelésének csökkentésére irányulnak. A már kiterjedt, csarnok típusú építmények tűzterülete – zárt téri jellegzetességei miatt – nehezen hozzáférhető, nem oltható gyorsan és hatékonyan [1]. A kifejlődött tűzhöz alkalmazandó oltóanyaggal a tűz nagyrészt csak kívülről támadható, mert a behatolás felesleges kockázatot jelent a tűzoltók számára a várható szerkezeti károsodások miatt. Többek között ezért válik sematikusá az oltás, hiszen amennyiben nincs szükség különleges intézkedésre (pl. életmentés, veszélyes anyag jelenléte stb.) a rövid távú cél az, hogy minél gyorsabban, minél nagyobb mennyiségű oltóvizet juttassanak be lehetőleg a tűz teljes felületére, majd ezt követően a feladat ennek a rendelkezésre állását, jellemzően hosszú időn keresztül fenntartását jelenti. Akkor mégis miért vizsgálendő az a folyamat, amely kevés beavatkozási variációs lehetőséget tartogat taktikai szempontból?

## TAKTIKAI LEHETŐSÉGEK

Sajnos a vizsgált létesítmények jelentős része szerkezeti acélból épített tetővel rendelkezik, amely kb. 500 C°-os hőmérsékleten elveszíti tartószilárdsága 50%-át, és az összeroskadás veszélye miatt beavatkozó állomány számára lehetetlenné válik a bejutás a tűz által érintett területre [2]. Mivel ez a kritikus hőmérsékleti tartomány aránylag rövid időn belül kialakul, különösen fontos, hogy az oltás megkezdésének pillanatában már rendelkezésre álljon a megfelelő mennyiségű oltóanyag.

A tárolással összefüggő körülmény, hogy az azonnali, nagy mennyiségű oltóanyag bevitelénél a tűzterületre kijuttatott oltóanyag jellemzően igen rossz hatékonysággal fejti ki oltó tulajdonságait, ezért a szükséges mennyiségnek a sokszorosát igényelheti a beavatkozás. Ez a gondolat további kérdéseket vet föl, hiszen tudjuk azt, hogy a bejuttatott oltóanyag mennyisége függ az oltás közben elérhető tűz felületétől, az égő anyaghoz kapcsolódó oltóanyag adagolási intenzitásától<sup>1</sup>, valamint ebből következően a tűz számítási paraméterétől<sup>2</sup>[3]. A szerző feltételezése szerint az oltási tevékenység és az oltóanyag hasznosulása az ott égő tárolt anyagok háromdimenziós (3D) elhelyezkedésének

---

<sup>1</sup> Az oltóanyag azon mennyisége, amelyet egységnyi idő alatt a tűz számítási paraméterének egységére juttatnak ki [3].

<sup>2</sup> A tűz azon jellemző mérete, amelyre vonatkoztatva – a tűz jellegének és az oltási módnak a függvényében – meghatározható az adott tűz oltásához szükséges erő és eszköz mennyisége. Ez lehet a tűz kerülete, területe vagy annak egy része [3].

függvényében egy olyan komplex kérdéskör, amelynek elemeit feltétlenül szükséges vizsgálni.

Tűzoltás közben az alábbi körülmények befolyásolják a helyszínen alkalmazott erők nagyságát:

- a létesítményben tárolt anyagok mennyisége, térbeni elhelyezkedése (pl.: tárolási technológia, tárolási magasság),
- megközelítési útvonalak (száma),
- az építmény tartószerkezeteinek az állapota, a károsodásainak mértéke.

Magyarország területén a Tűzvédelmi törvény határozza meg a tűzoltási feladatokat<sup>3</sup>, illetve a hozzá kapcsolódó felelősségi köröket [4]. Ebből következik, hogy valakinek döntéseket kell hozni a tűz oltásával kapcsolatos, taktikai, de logisztikai kérdésekben is [5]. Ennek az egyik eleme az oltóanyag megfelelő mennyiségének, illetve alkalmazásának módja. Az oltással kapcsolatban jelentkező, egyéb párhuzamos, vagy egyes esetekben fontosabb feladatokat (pl. életmentés) nem érinti a cikk, mert elsődlegesen a megfelelő oltóanyag rendelkezésre állása, és annak meghatározására ható tényezők vizsgálata a cél.

A tűzoltóerők mennyiségének a meghatározása először a Tevékenységirányító<sup>4</sup> központokban történik, amely a tűzjelzésből nyert információkon alapszik; már a riasztás<sup>5</sup> kiadása is ezen a szervezeti szinten történik. A helyszínre elsőként kiérkező tűzoltó egység parancsnoka lesz a tűzoltás vezetője, akitől magasabb szervezeti szintről érkező, tűzoltásvezetői jogosultsággal rendelkező személy átveheti a vezetést. A tűzoltásvezető feladata felderítés után minősíteni és megerősíteni a riasztási fokozatot, amennyiben elegendőnek találja a helyszínen található, illetve a már riasztott, későbbiekben a helyszínre érkező erők, vagy lehetősége van további erők, eszközök odarendelni. [5]. Az előzőekben kifejtett körülményekből adódik az a döntési kényszer, amely a helyszínen megfelelő időnyomással párosulva kényszeríti a parancsnokot a kényszerhelyzeti döntéseinek meghozására [6].

---

<sup>3</sup>A veszélyeztetett személyek mentése, a tűz terjedésének megakadályozása, az anyagi javak védelme, a tűz eloltása és a szükséges biztonsági intézkedések megtétele, továbbá a tűz közvetlen veszélyének elhárítása [4].

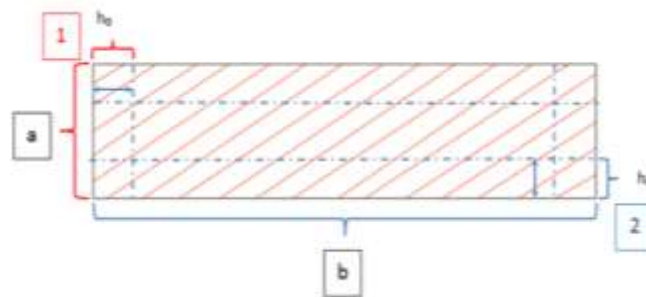
<sup>4</sup> A hivatásos Katasztrófavédelmi szervezet területi (megyei) szintű szervezete, amely a riasztások kiadását végzi

<sup>5</sup> A riasztás a készenléti jellegű szolgálatba beosztott személyi állomány és az általuk kezelt gépjárművek, felszerelések, oltó- és segédanyagok vonulására szóló felhívás [5].

## TMMT – ERŐ- ESZKÖZSZÁMÍTÁS KÉRDÉSEI

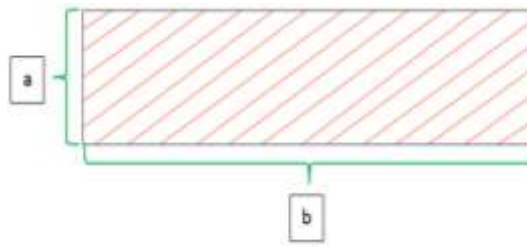
A tűzoltási tevékenységet végzőket a gyakorlatukból és képzésükből adódó felkészültségükön kívül Tűzoltási és Műszaki Mentési Tervek (a továbbiakban TMMT)<sup>6</sup> is segítik a helyszínen található körülmények gyors beazonosítására, amelynek a körét szervezeti intézkedés határozza meg, de a Hivatásos Tűzoltóság parancsnoka is kibővítheti a TMMT készítésére kötelezettek körét amennyiben azt szakmai okból indokoltnak tartja [7]. Ezekben a tervekben külön figyelmet fordítanak a megközelítési útvonalakra, esetleges veszélyforrások jelenlétére, közműrendszerek elzárási lehetőségeire, oltóvíz-szerzési forrásokra egyéb helyszínen található eszközök alkalmazhatóságára a tűzoltás során. Itt kerül meghatározásra a létesítményben bekövetkező tűzhoz szükséges erő- és eszközigeny is, amelyeknek számítása szakmai belső szabályzó segítségével történik [3].

A tervek készítésekor és a gyakorlatok alkalmával az erő-, eszközszámítások síkfelületet feltételeznek, tehát nem veszi figyelembe a tárolt anyagok térbeni kiterjedési formáit, a tárolásból adódó tömegelosztást, illetve az ún. egymásra takarási adottságokat, amelyek mind befolyásolják az oltási tevékenységet. A számításokkal kialakított eszközmennyiség nem tesz különbséget a terület körülhatárolása és az alkalmazható oltási kombinációk (1. ábra), illetve a teljes terület egyidejű oltása között (2. ábra). A lehetőség a teljes tűzterület oltására függ mind az eszközeink teljesítményétől, mind a tűzterület megközelítésétől, de a rendelkezésre álló oltóanyag mennyiségétől is.



1. ábra. Oltási kombinációk. Forrás: szerző

<sup>6</sup> A tűzvédelmi, gazdasági és műemléki szempontból kiemelt fontosságú létesítményekre külön jogszabályban meghatározottak szerint a hivatásos tűzoltóság Tűzoltási és Műszaki Mentési Tervet (a továbbiakban: TMMT) készít [7].



2. ábra. Teljes felületű oltás. Forrás: szerző

Az erő-eszköz számítása lineáris tűzterjedést valószínűsít, miközben tudjuk, hogy a tűz terjedése az ún. teljes lángbaborulás szakasza előtti fázisban már inkább exponenciális emelkedést mutat, tehát nem az éghető anyagok egymás utáni meggyulladására történik [2]. Ilyenkor többnyire a helyiség felső légrétegében felhalmozott, lefelé terjeszkedő forró gázok által felmelegített tárgyak kipárolgott éghető gázai gyulladnak meg egy rövid fázisban, amelyet a helyiség teljes lángba borulása követ. (Mindemellett a cikkben inkább a már kialakult, vagy rövid időn belül mindenképpen kialakuló nagy tűzterület oltóanyag meghatározásával kapcsolatos problémákat kívánja a szerző feldolgozni.)

## OLTÓANYAG MEGHATÁROZÁS PROBLÉMÁI

A problémát egyrészt a térben elhelyezkedő azon anyagok jelentik, amelyek megnövelik a számított tűz területet, másrészt a terület megközelítéséből adódnak, amiből következhet, hogy a tűznek lesz olyan területe, amelynek a megközelítése nem lehetséges oltósugárral. Ez a terület megakadályozza, hogy a tűz valódi körülhatárolása egyértelműen megtörténjen.

A nagymennyiségű tárolt anyag térbeli elhelyezkedése a szerző véleménye szerint jelentősen, akár 20-100%-al is megnövelheti a tűz területét (1. kép). Amennyiben készült is TMMT a létesítményre, az abban számolt oltóanyag mennyiségen felül számítani kell a megnövekedett időegységre vonatkoztatott oltóvíz mennyiségével, tehát a beavatkozáshoz szükséges rajok<sup>7</sup> számával is. Ez a felület idővel csökken, hiszen figyelembe kell venni az égő anyagok roskadását, terülését (2. kép).

---

<sup>7</sup> A tűzoltás és műszaki mentés szervezetének taktikai egysége, amely a rendelkezésre álló eszközeivel önálló beavatkozásra képes, létszáma 1+5 fő. [8]



1. kép. Egy csarnok jellegű épület raktározás céljára. Forrás: Internet  
<http://www.innovativ-special.hu/raktarozas.htm> (Letöltve:2015. 04.26.)

A további képes illusztrációk egy budapesti kétszintes, 2000 négyzetméteres ruharaktár tüzénél készültek, amelynek az első emeletén keletkezett a tűz, és 60 tűzoltó 28 gépjármű segítségével 3 és fél óras megfeszített munkával oltott el.



2. kép: Csarnok típusú raktárépület égő anyagai, Forrás: FKI 2015

A magasból mentő szerekről használt oltósugarak megkerülhetetlen taktikai megoldások; amennyiben rendelkezésünkre áll ilyen típusú szer és a tetőszerkezeten, vagy nyílászárókon keresztül tudjuk biztosítani az oltóanyag bejutását a szer biztonságos üzemeltetése mellett (3. kép).





3. kép: Magasból mentő különleges szerek alkalmazása raktárépület tűzénél Forrás: FKI 2015

Mivel intenzív hőterheléssel kell számolnunk, a megközelítéssel különösen magasból mentő technika használatával kapcsolatban kell elővigyázatosan eljárni. Jellemző, hogy a legnagyobb távolságra alkalmazható tűzoltó vízszugárformákat fogjuk használni, amely jellemzője viszont, hogy a leghatástalanabb is.

Elemezve a tűzoltás és a felderítés során jelentkező nehézségeket, - amelyek intézkedést tettek szükségessé, vagy befolyásolták a választható taktikai lépéseket, - a következők voltak:

- *„rendkívül gyors tűzterjedés a raktározott termékek miatt,*
- *az épület belső felderítése (szerző: annak hiánya) a hőterhelés miatt,*
- *csarnokszerű, egy légterű létesítmény,*
- *a beépített tűzvédelmi berendezések nem működtek,*
- *a tetőszerkezet labilitása, annak várható beszakadása,*
- *alacsony vízhozamú tűzivíz hálózat,*
- *oltóanyag bejuttatása takarásban lévő területekre,*
- *a helyszínrre érkező tűzoltószerek bejutási nehézségei.”<sup>8</sup>*

A tűzoltásvezetői jelentésből kiderül, hogy gyors tűzterjedéssel szembesültek a beavatkozók egy olyan egylégterű létesítményben, amelyben a belső felderítést már nem lehetett elvégezni. A felderítésnek meg kell előznie a beavatkozást, hiszen a veszélyforrások felismerése után kell oltási módokat, és mentési protokollokat meghatározni [9]. Az oltóanyag bejuttatása, a várható szerkezeti károsodás miatt problémákba ütközött, valamint egyéb nehezítő körülményekkel is szembe kellett néznie a tűzoltásvezetőnek, úgymint a létesítmény megközelítése a gépjárművekkel, és nem megfelelő nyomású tűzcsaphálózat, amely az oltóvíz

---

<sup>8</sup> Részlet a beavatkozás Tűzoltásvezetői jelentéséből

utánpótlást biztosította volna [10]. A kialakult problémákat részben lehet általánosnak is tekinteni, ezért érdemesnek tartja a szerző, hogy ezeken keresztül vizsgálja meg a beavatkozás biztonságosabbá, és hatékonyabbá tételének lehetőségét.

A tűz oltásban jelentkeznek depresszív szakaszok, amelyek az egyenletes nagy adagolási intenzitású oltóanyag bejutásának a hiányából adódik, hiszen a közlekedés a belső területek irányába tulajdonképpen lehetetlen, és az alkalmazott vízsugarak által bejuttatott vízcseppek szemcseméretei nem az optimális formában, a legjobb oltótulajdonságukat kifejtve jelennek meg, amely így az oltás hatékonyságát nagyságrendekkel rontja. Az oltósugarak formáit viszont egyértelműen az alkalmazandó távolság határozza meg, és ez természetesen kompromisszumokkal jár, az oltás tekintetében. A leginkább alkalmazott oltóanyagunk a víz, amit az alábbi oltóhatások jellemeznek:

- hűtőhatás
- fojtóhatás
- ütőhatás
  - párolgási hatás
  - szublimációs hatás
  - kiegyenlítő hatás
  - gátló hatás

Külön ki kell térni a víz párolgási hatására, amely a következőképpen zajlik: *„Cseppfolyós halmazállapotból légnemű halmazállapotba való átmenetnél a forráspontra felhevült oltóanyag felveszi a párolgási hőt. Az oltóanyagok közül pl. a víznek a párolgási hője igen nagy: 1 kg 100 °C-os víz elpárologtatásához 2257 kJ/kg . 20 °C-os víz esetén 1 kg víz 2591 kJ hőmennyiséget köt le, illetve von el a tűztérből. Természetesen csak abban az esetben, ha az 1 kg víz teljes mennyisége gőz halmazállapotba megy át.”* [2]

A tűz megszüntetésében még szerepet játszik, hogy milyen gyorsan képes felvenni a víz a párolgáshőjét, illetve milyen szemcsenagysággal kerül az be az égéstérbe. A víz gőzzé alakuláskor a térfogata 1750 - szorosára nő, így a finomabb szemcsenagyság a hatékonyabb hőelvonás felett nagyobb oxigén kiszorítást is lehetővé tesz. A tűzoltásban használt vízsugarakat tűzoltó szakfelszerelésekkel állítjuk elő, amelyekből ki kell emelni a sugárcsővet, amely a vízsugár formájának az előállításáért felel. *(1 táblázat)*

### Beállítható sugárképek a tűzoltás során használt kézi sugárcsőveknél:

Sugárforma:	Szemcseméret:	Alkalmazási távolság
<i>Kötött sugár</i>	<i>1-6 mm</i>	<i>25-25 méter</i>
<i>Szórt sugár</i>	<i>0,1-1 mm</i>	<i>5-15 méter</i>
<i>Porlasztott sugár</i>	<i>0,1 mm alatt</i>	<i>2-5 méter</i>
<i>porszerű</i>	<i>0,01-0,1 mm</i>	<i>0-2 méter</i>
<i>ködszerű</i>	<i>0,001-0,01 mm</i>	-
<i>kolloidális</i>	<i>0,0001-0,001 mm</i>	-

1. táblázat: Sugárformák szemcseméretei Készítette a szerző KOK<sup>9</sup> oktatási jegyzet alapján

Cseppméret (mm)	Cseppek száma	A felület területe (m <sup>2</sup> )
10	1900	0,6
1	1900000	6
0,1	1900000000	60
0,01	1900000000000	600

2. sz. táblázat. Cseppméretek felülete, Készítette: A szerző, Benedek András Sprinkler Hungary Kft. adatai alapján

A leginkább hatékony, modern beépített tűzvédelmi oltórendszerek által előállított ködszerű oltóvíz jellemzően nem áll rendelkezésre, leginkább azért, mert a bejuttatása a tűzterületre abból a távolságból ahonnan ez biztonságos lenne, az ún. elszóródási veszteség miatt nem oldható meg. A technikai értelemben vett megoldás az lenne, ha a legnagyobb hőelvonó képességgel rendelkező, nagy felületű, tehát apró szemcseméretű vízcseppeket juttatnánk be a tűzterületre.

Magasnyomású oltóberendezések már rendelkezésre állnak gépjárműfecskenőkön, és ezek a berendezések megfelelő szemcseméretet állítanak elő, de a nagy (több ezer m<sup>2</sup>-es) csarnokok oltására nem alkalmazhatóak, mivel csekély kb. 30 liter/perces adagolási intenzitást tesznek csak lehetővé. Porlasztott sugár által előállított 0,1 mm alatti szemcseméretet tekinthetjük ideálisnak, de itt a probléma az oltóvíz bejuttatásából, és szintén az alacsony adagolási intenzitásból adódik. A javasolt adagolási intenzitás kb. 10-15 liter/perc/m<sup>2</sup> [3]

<sup>9</sup> Katasztrófavédelmi Oktatási Központ

anyagösszetétel függvényében. A példaként feldolgozott raktártűz 2.000 m<sup>2</sup>-es volt, ezért könnyen kiszámolható, hogy a javasolt adagolási intenzitással akár 30.000 liter/perc/m<sup>2</sup>-es időegységre vonatkoztatott oltóvíz mennyiségre is szükség lehet, amennyiben a teljes területet tudjuk egyszerre oltani, amelynek azonban az oltóhatása az előzőekben kifejtettek miatt nem lesz megfelelő hatásfokú.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az erő- és eszközigény meghatározásánál a szerző véleménye szerint, figyelembe véve az előbbieket, nagy mennyiségű azonnali erőre, eszközre van szükség a helyszínen, amellyel a kedvezőtlen adottságú területeken is hatékonyan tudunk beavatkozni. A tárolásból adódóan nagy felületű-tömegarányú égő anyagok oltásához szükséges oltóanyag mennyiség számítása nem lehetséges a szokásos számítási módszer alkalmazásával, mert a feltételezett veszteségi tényezők (egymásra takarási tényező, oltóanyag elfolyási vesztesége, nem megfelelő adagolási intenzitás alkalmazása) ezt nagyban befolyásolják.

A szerző megvizsgálta annak lehetőségét, hogy az alkalmazott oltási technikák milyen hatékonysággal fejtik ki hatásukat, és arra a következtetésre jutott, hogy a megosztott beavatkozó erők helyett (4.ábra) érdemes lenne megvizsgálni annak a lehetőségét, hogy kevesebb, de nagyobb teljesítménnyel rendelkező hab-vízágyúval (monitorral) lenne szükséges támadni a kialakult tűzterületet, vagy annak egy részét (5.ábra). Ebben az esetben a porlasztott, szórt sugárkép is nagyobb távolságra alkalmazható, és az elszóródási veszteség is kisebb. Nagyobb hatásfokkal lehetne alkalmazni a vízágyú ütőhatását, amely az összeroskadt magas hőmennyiséggel rendelkező égő anyagok megbontására alkalmazható. Ez természetesen azzal jár, hogy a tűzoltók által használt kézi sugárcsővek 300-400 liter/perces sugárcső teljesítménye helyett egy gépjárműfecskendőn található, rendszeresített (pl.: Rosenbauer RM 24) víz, habágyú közel 10 szerez! 2400 liter/perces oltóanyag igényét kell kiszolgálni, és fenntartani (4. kép).

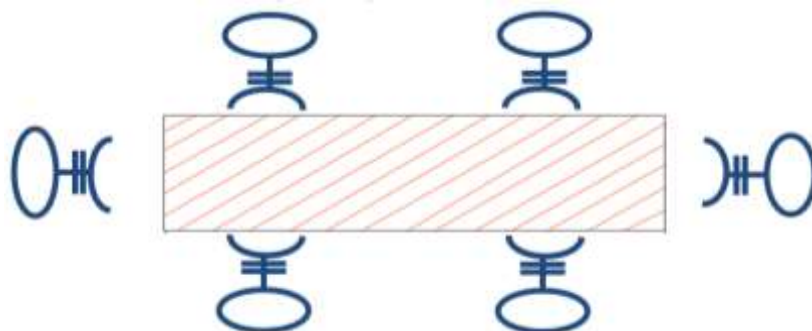


4.kép: Rosenbauer RM 24 M hab-vízagyú Forrás:

[http://tuzoltoautok.hu/szertar/gepjarmufecskendo/mercedes\\_1124\\_rosenbauer\\_tlf\\_2000\\_at/](http://tuzoltoautok.hu/szertar/gepjarmufecskendo/mercedes_1124_rosenbauer_tlf_2000_at/)



4. ábra: Oltósugarak alkalmazása forrás: szerző 2016



5. ábra Hab-vízagyú alkalmazása, forrás: szerző 2016

A teljes terület végleges eloltása egy hosszadalmas folyamat, amely általában a szerkezeti összeomlás (amennyiben bekövetkezik) után végezhető el, hiszen egy körülhatárolt tűzterülettel kapcsolatban végképp indokolatlan a beavatkozó állomány veszélyeztetése az utómunkálatoknál [11].

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az ismertetett tényezőket figyelembe véve kiderülhet, hogy egy ilyen kevés taktikai lehetőséget biztosító eseménykezelés is komoly elemzési lehetőségeket tartogat azoknak, akiknek a felelőssége az ilyen nagy alapterületű létesítmények riasztásához kapcsolódó előzetes erő, eszköz felmérések elvégzése. A Katasztrófavédelem tűzoltó egységeit meghatározott protokollok szerint riasztják a káresetekhez, amely közelítő értékben mind műszaki mentéseknél, mind tüzeseteknél típusos eseményekhez szükségesnek tartott erőket rendel hozzá, amelyet aztán a segélyhívás tartalma alapján a Tevékenység-irányítási központokban dolgozó kollégák, majd a helyszínen a tűzoltás vezetője téríthet el a szükséges mennyiséghez. A nagy egybefüggő tűzterület esetében, vagy abban az esetben, amikor okszerűen lehet számítani annak kialakulására, a káreset helyszínén már csak nagy idővesztéssel lehet további erőket hozzárendelni az oltáshoz, amely nagy kárérték növekedéssel járhat. Ezért tartja a cikk szerzője fontosnak az erőeszköz igény előzetes felmérését figyelembe véve a létesítmény adottságait, különösen a tűzoltást befolyásoló kialakításokat, végeredményben az alkalmazható oltási taktikák kidolgozását, illetve átgondolását.

**Rácz Sándor** doktorandusz hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Tel: +36 30 9331370; E-mail: [Racz.Sandor@uni-nke.hu](mailto:Racz.Sandor@uni-nke.hu) // Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék

**Sándor Rácz** PhD student, National University of Public Service, Budapest, Hungary; Doctoral School of Military Sciences, Tel: +36 30 9331370; E-mail: [Racz.Sandor@uni-nke.hu](mailto:Racz.Sandor@uni-nke.hu) // Institute of Disaster Management, Department of Fire Prevention and Rescue Control

ORCID: 0000-0001-9955-924X

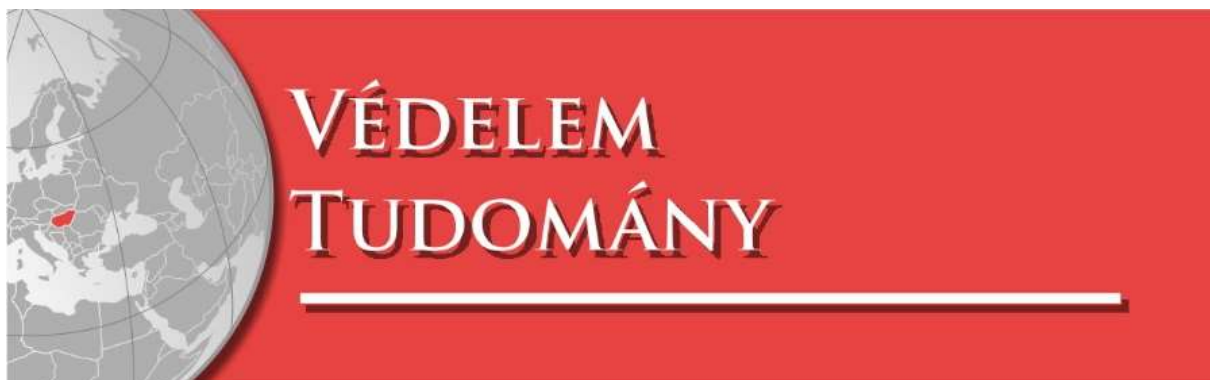
A kézirat benyújtása: 2016.01.26.

A kézirat elfogadása: 2016.02.28.

Lektorálta: Pántya Péter

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1]. Restás Ágoston: Alkalmazott tűzoltás; Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2015; ISBN 978-615-5527-23-4
- [2]. Restás Ágoston: Égés- és oltáselmélet; Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közszerológati Egyetem, Budapest, 2014, pp. 67 – 71; pp. 76 – 79; ISBN 978-615-5305-82-5
- [3]. BM OKF 109/2000. számú Intézkedése a beavatkozáshoz szükséges erő-eszköz és oltóanyag számítás módjáról
- [4]. 1996. évi XXXI törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról; [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=99600031.TV](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99600031.TV)
- [5]. 39/2011. (XI. 15.) BM rendelete a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
- [6]. Restás Ágoston: A tűzoltásvezetők döntései – elméleti szempontból; VÉDELEM - KATASZTRÓFA- TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 20:(3) pp. 5-10. (2013) ISSN 1218-2958
- [7]. 115/2011 BM OKF Főigazgatói Intézkedés A tűzoltási műszaki mentési tervre kötelezett létesítmények, területek köréről, valamint a Tűzoltási műszaki Mentési Tervek tartalmi és formai követelményeiről
- [8]. 5/2014. (II.27) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásáról
- [9]. Pántya Péter: A tűzoltói beavatkozás veszélyes üzem?, BOLYAI SZEMLE 23:(3) pp. 36-42. (2014) ISSN 1416-1443
- [10]. Restás Ágoston: A tűzoltásvezetők döntéseit elősegítő mechanizmusok; VÉDELEM - KATASZTRÓFA- TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 20:(5) pp. 11-14. (2013) ISSN 1218-2958
- [11]. Pántya Péter: Lehetőségek a katasztrófavédelmi, tűzoltói beavatkozó biztonság növelésére; In: Pokorádi László; Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2014. 435 p., pp. 214-222. Elektronikus Műszaki Füzetek; 14., ISBN:978-963-508-752-5



I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Pimper László**

## **AZ OLAJ- ÉS VÍZTASZÍTÓ TULAJDONSÁGÚ, ÜREGES GYÖNGYÖKBŐL ÁLLÓ, ÚSZÓKÉPES TŰZÁLLÓ SZÁRAZHAB TARTÁLYTŰZOLTÁSÁRA TÖRTÉNŐ ALKALMAZÁSA**

### **Absztrakt**

A tartálytüzek felszámolása különleges beavatkozási feladat, mely napjainkban elsődlegesen tűzoltó hab bevetésén alapul. A vízalapú habképzéshez alkalmazott tűzoltó habanyagokkal szennyezett oltóvíz visszatartása, felügyelt, szabályozott és ellenőrzött elvezetése, valamint semlegesítése a legtöbb kárhelyszínen nem biztosított: így nem garantált a talaj és talajvíz szennyeződésének megakadályozása. A tartálytűzoltás hagyományos oltóanyagainak optimalizált felhasználására irányuló kutatások mellett új fejlesztési irány jelent meg az elmúlt években: olaj- és víztaszító tulajdonságú, üreges gyöngyökből álló, úszóképes, tűzálló anyag tűzoltási célú felhasználása.

A szerző a bostoni székhelyű Trelleborg Offshore Co. vállalat által kifejlesztett, „DryFoam” alkalmazásával végrehajtott tűzoltási kísérletsorozatot foglalja össze írásában. A „szárazhab” – éghető folyadékot tároló tartályok tűzoltására történő – alkalmazásának, empirikus kutatása nem kizárólag e termék, de más, hasonló tulajdonságú anyag felhasználására irányuló fejlesztésekhez is megfelelő alapot biztosít.

**Kulcsszavak:** tűzvédelem, tűzoltás, tűzoltóhab, tartálytűz-oltás, szárazhab



# **RESEARCH OF TANKFIRE-FIGHTING APPLICATION OF THE OIL AND WATER RESISTANT, BEAD SHAPED, FIREPROOF, BUOYANT DRY FOAM**

## **Abstract**

Tankfire-fighting is a special response task, which nowadays is primarily based on the application of fire fighting foam. On most incident sites holding back the contaminated extinguishing water, and monitoring, controlling and checking of proper diversion as well as its decontamination are not ensured; therefore, there is no guarantee for preventing soil and groundwater pollution.

Besides the research in connection with the optimized usage of traditional extinguishing agents at tank-firefighting a new development direction appeared in the past few years: the usage of fireproof, oil and water resistant, bead-shaped and buoyant material for fire fighting.

In this article the author summarizes the test serial that was performed by applying the DryFoam, which has been developed by Trelleborg Offshore Co., based in Boston.

The empirical research of DryFoam application for extinguishing fires on storage tanks containing flammable liquids is not only giving basic information on the usage of DryFoam but on the development of other materials with similar properties as well.

**Keywords:** fire protection, fire fighting, foam agent, tank fire-fighting, DryFoam

## 1. BEVEZETÉS

A tartálytüzek eloltásának és kárelhárításának eredményessége – a legtöbb ipari tüzesethez hasonlóan – a közvetlen károkon túl az eset környezeti hatásait is érdemben befolyásolja. Az elmúlt években többen kutatták az ipari balesetek környezeti hatásait. A tartálytüzek felszámolásához kapcsolódóan, „*a környezetbiztonság megvalósulásának feltételeként*” kerültek azonosításra a szükséges tervek, módszerek, a rendelkezésre álló szervezetek és azok alkalmazási garanciái. [1]

A tartálytüzekkel kapcsolatos környezeti hatások alapvetően két fő csoportra oszthatók. „*Az első csoport a tűz által okozott elsődleges környezetszennyezés, amely lényegében levegőszennyezés. A környezeti hatások második csoportjába az oltóanyag alkalmazása következtében létrejövő környezetszennyezés tartozik.*” [2] E megközelítésben tisztán kirajzolódik a környezet biztonságát veszélyeztető hatások csökkentésének jelentősége a tartálytűzoltás eredményességét és hatékonyságát illetően: A tüzeset által okozott környezetterhelés a szabadégés és a beavatkozás időszakának csökkentésével, míg a tűzoltás környezetszennyezése a felhasznált oltóanyag mennyiségének minimalizálásával és minőségi jellemzőinek javításával csökkenthető. Vegyi anyag tartalmuk miatt a „hagyományos”, vízalapú habképzéshez alkalmazott tűzoltó habanyagok nagymértékben terhelik környezetünket. [3] Környezeti hatásuk eltérő és a vonatkozó előírások folyamatosan változnak, ezzel is csökkentve az oltóanyag által okozott környezetterhelést. Napjainkban a habképzőanyagok fluor tartalmának csökkentésére irányuló törekvések határozzák meg az oltóanyagok minőségével összefüggő, környezettudatosságot erősítő erőfeszítéseket.

A habképző anyagok minőségében rejlő kockázatok mellett még nagyobb kihívást jelent a habbaloltás során képződött, vegyi anyagokkal szennyezett oltóvíz megfelelő kezelése. Az oltóvíz visszatartása, felügyelt, szabályozott és ellenőrzött elvezetése, valamint semlegesítése a legtöbb kárhelyszínen nem biztosított. A tartályok és különösen felfogóterek, valamint a csapadékvíz elvezetésére kialakított csatornarendszerek nem minden esetben alkalmasak a talaj és a talajvíz szennyeződésének megakadályozására, de gyakran az általánosan alkalmazott biológiai szennyvíztisztító rendszerekben „működő” baktériumok is elpusztulnak a habanyagokkal történő találkozás következtében.

Munkám során a mobil tartálytűzoltást meghatározó alapoktól elindulva kutattam a környezetszennyezés csökkentésének lehetőségét. Vizsgáltam új anyagok bevezetésének lehetőségét, melyek alkalmazásával elkerülhető a szennyező anyag ellenőrizetlen ki- és szétáramlása, valamint a beavatkozást követően az oltóanyag összegyűjthető és semlegesíthető.

## 2. A SZÁRAZHAB ÉGHETŐ FOLYADÉKOT TÁROLÓ TARTÁLYOK TŰZOLTÁSÁRA TÖRTÉNŐ ALKALMAZÁSÁNAK EMPIRIKUS KUTATÁSA

Céljaimmal összefüggésben a tartálytűzoltás környezetterhelő hatásának csökkentésére törekedve vizsgálni kezdtem a DryFoam alkalmazásának lehetőségét. Hipotézisem szerint a szárazhab-gyöngy réteg egy nyílt folyadékfelszínen a korábbi kutatások alapján bizonyított gázzáró hatásán túl tűzoltásra is alkalmas, azaz a falhatás - mint tűzoltást nehezítő körülmény – elleni megfelelő védelemmel, és a szárazhab bejuttatására alkalmas módszerrel, tűzoltó anyagként is felhasználható. [4] [5] [6] [7]

Meggyőződésem, hogy a szárazhab gyakorlati alkalmazása – a vízalapú tűzoltóhabok felhasználásánál – kisebb környezetterhelést okozva kínál kitűnő beavatkozási lehetőséget. A hő hatására aktiválódott DryFoam részecskék habkéregben állnak össze, de a különálló szárazhab-gyöngyök is összegyűjthetőek és eltávolíthatóak, így elkerülhető a szennyező anyag visszamaradása.

A szárazhab kedvező tulajdonságai alapján folyadéktűz-oltási kísérletsorozatot folytattunk a százhalmombattai tűzoltó gyakorló pályán 2013. november és 2016. február között. A tűzoltási próbákhoz a DryFoam gyártója, a Trelleborg Offshore Co. által rendelkezésemre bocsátott szárazhab gyöngyöket használtam, azonban kutatásom során nem kizárólag e termékre fókuszáltam: más olaj- és víztaszító tulajdonságú, üreges gyöngyökből álló, úszóképes tűzálló szárazhab tűzoltásra történő alkalmazhatóságát is meg kívántam alapozni.

A kísérletsorozattal - a szárazhab, mint tűzvédelmi anyag jobb megismerése mellett - azon hipotézist igyekeztem igazolni, mely szerint a szárazhab gyöngyökből kialakítható tűzoltásra alkalmas oltóanyag réteg. Pozitív eredménynek azt tekintem, ha a tűzoltási modellkísérletek során sikeres tűzoltásokat hajtok végre ezen anyag felhasználásával, más tűzoltó anyag, vagy technika alkalmazása nélkül.

A kísérletsorozat keretében négy fázisban vizsgáltam a szárazhab gyöngyök tűzoltási alkalmazhatóságát, a vizsgálati szakaszok főbb jellemzőit a 1. táblázat szemlélteti.

Kísérleti szakasz	Tűzoltási tesztek száma	Égetőedény				Éghető folyadék		Elő-égetés	Szárazhab felhasználás tesztenként		Szárazhab bevezetés	
		típus	átmérő	magasság	hűtés		réteg-vastagság		tömeg	átlagos vastagság	iránya	kialakítása
I.	2	tartály	3,8 m	4,0 m	hűtés nélkül	középbenzin	5-7 cm	1 perc	25-50 kg	2-4 cm	Alsó bevezetés	Külső tartályból folyadékárammal bejuttatva

II.	4	tálca	1,2 m	0,3 m	hűtés nélkül/ hűtéssel	9-12 cm	1-3 perc	11-19 kg	8,7-15 cm	Felső bevezetés	A lángterbe "szórva"
III.	2	magas tálca ("hordó")	0,57 m	0,94 m	hűtés nélkül	3-3,4 cm	1 perc	1,45- 2,85 kg	5-10 cm	Alsó bevezetés	Az égetőedény alján elhelyezett belső szárazhab tartályból
IV.	1	tartály	3,8 m	4,0 m	hűtés nélkül	3,1 cm	1 perc	127 kg	10 cm	Alsó bevezetés	Az égetőedény alján elhelyezett belső szárazhab tartályból

1. táblázat: A szárazhab tűzoltási kísérletek szakaszai, készítette a szerző 2016.

A kísérletekhez a Trelleborg Offshore Co. által biztosított DryFoam könnyebb volt, mint a gyártó által megadott adat, mindössze  $0.112 \text{ g/cm}^3$ -t mértem, szemben a közölt  $0.17 \text{ g/cm}^3$  fajsúly értékkel. [4]

A kísérleti égető edényeket vízzel töltöttem fel, majd ennek felszínére került az éghető folyadékként alkalmazott középbenzin. Mindhárom kísérleti szakaszban közel azonos tulajdonságokkal bíró üzemanyagot alkalmaztam, melynek a legfontosabb jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza. A feltüntetett adatok a II. és III. kísérleti fázis során felhasznált benzin laborvizsgálata során megállapított anyagjellemzők, az I. kísérlet üzemanyagáról ilyen részletességű elemzés nem készült.

	Érték	Mértékegység
Sűrűség $15^\circ\text{C}$ -on	0,7405	$\text{g/cm}^3$
Kezdforrpont	59,8	$^\circ\text{C}$
5 tf% átdestillál	89,8	$^\circ\text{C}$
10 tf% átdestillál	101,2	$^\circ\text{C}$
30 tf% átdestillál	120,2	$^\circ\text{C}$
50 tf% átdestillál	130,2	$^\circ\text{C}$
70 tf% átdestillál	139,2	$^\circ\text{C}$
90 tf% átdestillál	152,4	$^\circ\text{C}$
95 tf% átdestillál	159,6	$^\circ\text{C}$
Végforrpont	171,0	$^\circ\text{C}$
Átdestillált mennyiség	98,2	% (V/V)
Lepárlási maradék	1,1	% (V/V)

2. táblázat: A II és III. kísérleti szakasz során felhasznált középbenzin anyagjellemzői, készítette a szerző 2015.

A kísérletek időpontjában mért meteorológiai adatokat rögzítettem, azonban az időjárási körülmények nem voltak hatással a tesztek alakulására. A mért legnagyobb szélesebbég  $1-1,1 \text{ m/s}$  volt, míg a levegő hőmérséklete  $5,9-9 \text{ }^\circ\text{C}$  között alakult.

A kísérletek lefolyásáról videokamerákkal filmfelvételt készítettem, törekedve a szárazhab égő folyadékfelszínen történő működésének felső helyzetből történő rögzítésére. A kísérletek II. szakaszában infravörös kamerával is rögzítettem a lángtér változásait, melyhez Dräger UCF 9000 típusú hőkamerát használtam.

### **2.1. I. kísérleti szakasz**

A szárazhabbal Százhalombattán folytatott kísérletek első szakaszára 2013. november 25-26-án került sor. A teszteken részt vettek a DryFoam-ot gyártó amerikai vállalat képviselői, akik aktívan részt vettek a vizsgálati feltételek kialakításában.

Az alkalmazott kísérleti tartály adatai:

- Állóhengeres, nyitott tartály;
- Átmérője 3,8 méter;
- Magassága 4,0 méter.






1. fénykép: A kísérleti tartály Forrás: FER Tűzoltóság

A DryFoam bevezetését 1 perces előégetést követően kezdtük meg a 1. fénykép:en látható külső szárazhab tartályból a folyadékfelszín alatt (subsurface application). A gyöngyök mozgását a szárazhab tartályba szivattyúzott vízzel biztosítottuk, majd a tartályba juttatott DryFoam részecskék az üzemanyag-rétegen áthaladva érték el a felszínt. A lángtérbe felúszó szárazhab-gyöngyök a hő hatására aktiválódtak, és megkezdődött a „habkéreg” kialakulása.

A két alkalommal végrehajtott tűzoltási próba során alkalmanként 2-4 cm-es szárazhab-réteg kialakításához szükséges oltóanyag mennyiséget használtunk fel.

A kísérlet lefolyását magasból, a tartály felett – emelőkosaras gépjármű kosarában – elhelyezett videokamerával rögzítettük. Az így készített felvételeken jól megfigyelhető és elemezhető a bevezetett szárazhab hatása. A szárazhab-réteg a folyadékfelszín középső részén bizonyos mértékű zárást biztosított, így ott néhány perc elteltével csökkent a tűz intenzitása, majd átmenetileg nagyobb felületen megszűnt a lángolás. Nem volt sikeres a tűzoltás azonban a tartálypalást melletti sávban, ahol körgyűrűszerű tűzfelület alakult ki. E jelenség hátterében a hasonló tűzoltási feladatoknál jól ismert „falhatás” azonosítható: A tűzveszélyes folyadék intenzív gőzképződése megakadályozta a habtakaró zárását és folyamatos utánpótlást biztosított a lángoknak [8], aminek következtében nem sikerült a teljes felületen megszüntetni a lángolást. A túlforrósodott tartálypalást hűtésére kézi vízsugarak kerültek alkalmazásra, azonban ezen eszközökkel sem volt biztosítható az acélfelület egyenletes hűtése.

A folyadék felület középső részén a habtakaró tartósnak bizonyult, de teljes záróképességét gyorsan elveszítette: a szárazhab rétegen áttörve kisebb lángok jelentek meg a korábban már eloltott felszínen. Később ezek a visszagyulladások folyamatosan égő felületként maradtak vissza, és a tartályfal mellett is állandósult a lángolás. [9]

<p>A DryFoam működésbe lép</p>	
<p>A szárazhab záróréteg kialakulása</p>	
<p>Állandósult lángolás a tartálypalást mentén</p>	

3. táblázat: Az I. kísérleti szakasz, készítette a szerző, 2015.

Az I. kísérleti szakaszban lefolytatott tűzoltási próbák során az alkalmazott szárazhab nem szüntette meg a lángolást. A „sikertelenség” okait kutatva három meghatározó kedvezőtlen körülményt azonosítottam: 1. a felforrósodott tartálypalást okozta „falhatás”; 2. a túl vékony szárazhab réteg; 3. a szárazhab bevezetés módjának kedvezőtlen hatásai (például: áramlásokat és keveredést okozott a tartály tartalmában, a szállító közegként bevezetett víz, az üzemanyagon áthaladó gyöngyök szennyeződése).

## 2.2. II. kísérleti szakasz

A vizsgálatok következő szakaszában a korábban azonosított kedvezőtlen körülményeket kiiktatva igyekeztem végrehajtani tűzoltási próbákat. A II. szakasz tűzoltási tesztjeire 2015. december 4-én került sor a korábbiakkal megegyező helyszínen.

A kísérletsorozat e fázisában 1,2 méter átmérőjű, 30 centiméter magas acél égetőedényt használtam, amit egy nagyobb (2,5 méter átmérőjű) és magasabb (0,5 méter) tálcába alá rögzítettem. A külső edény vízzel történő feltöltésével az égetőtálca palástjának hűtésére kívántam lehetőséget biztosítani, mely megoldást a 4. tűzoltási próba során alkalmaztam. Felső szárazhab bevezetésre került sor, különféle módzatokban; a kísérletek részleteit a 4. táblázat tartalmazza.

Kísérlet	Égetőtálca külső hűtése	Benzin réteg-vastagság	Előégetés	Dryfoam felhasználás		Dryfoam bevezetés		Tűzoltás
				tömeg	átl. réteg-vastagság	módja	leírása	
II/1.	nem	10 cm	3 perc	19 kg	15 cm	Fólia zsák	A felfüggesztett, gyöngyökkel töltött fóliazsák a lángtérbe mozgatás után kiégett, a gyöngyök (teljes mennyiség) az égő felszínbe zuhantak.	nem
II/2.	nem	12 cm	1 perc	19 kg	15 cm	Csúszda, majd a szárazhab szétterítése	Egy - a vízszinteshez képest 40-45 <sup>o</sup> -os helyzetű acéllemez csúszdát emeltünk a lángtér fölé, majd ezen "lefolyattva", két szakaszban (50, majd 150 másodperccel később újabb 50%) juttattuk a szárazhabot a felszínre. A középső részen felhalmozódott szárazhabot a lánggyűrűbe húzva eloltottuk a tüzet, azonban a benzinnel szennyezett oltóanyag az ellenőrző lángtól azonnal visszalobbant.	nem/ részben
II/3.	nem	9 cm	1 perc	15,1 kg	11,92 cm	Csúszda	A II/2. teszttel megegyező elhelyezkedésű csúszdán, valamint közvetlenül a felszínre juttattuk a szárazhabot, 8 adagra felosztva, szakaszosan felhasználva. (Az első 7 adagot 4 percen belül felhasználva.)	nem
II/4.	igen	12 cm	1 perc	11,08 kg	8,75 cm	Csúszda, majd irányított oltás	9,5 kg szárazhabot egyszerre, a fentiek szerinti csúszdával, majd 80 másodperccel később 1,58 kg mennyiségű gyöngyöt a palást mellett fennmaradt láng-gyűrű oltására - irányítottan öntve - használtunk fel.	igen

4. táblázat: A II. kísérleti szakasz tesztjei, készítette a szerző, 2015.

A tesztek lefolyását és a tapasztalatokat az 5. táblázat foglalja össze.

Kísérlet	Idő (min:sec)	A kísérlet leírása
II/1.	0:00	Gyújtás
	3:20	Szárazhab bevezetés. A lángtérbe zuhanó oltóanyagtól a benzin kifröccsent a külső tálcába, ahol kb. 4 percig lángolt, de a kísérlet alakulását ez nem befolyásolta.
	3:42	Kb. 15 % felületen "lábnyomszerű" alig lángoló felület alakult ki,



	3:53	A felület középső részén (65-70 %) csökkent a lángolás intenzitása,
	5:00	A középső 70-75 % kiterjedésű felszínen szárazhab kéreg alakult ki, ezen csak kisebb szórványos "lángocskák" törtek át, a gyűrű változatlan intenzitással égett.
	5:00-tól	A lánggyűrűből szétterjedve egyre nagyobb felszínen nőtt a lángolás intenzitása.
	16:35	Tűzoltás porlasztott vízzel: A szárazhab által korlátozott lángolású felszín tűzoltása nagyon könnyen, minimális mennyiségű porlasztott vízzel végrehajtható volt.
<b>II/2.</b>	0:00	Gyújtás
	1:12	Szárazhab bevezetés (50%): A felület 30-35 %-án habkéreg kialakulása nélkül kialudt, fehér gyöngyfelszín látható. A lángmagasság a korábbi 15 %-ra csökkent.
	3:43	Szárazhab bevezetés (50%):150 másodperccel az elsőt követően a szárazhab másik fele is bejuttatva: a középső 65-70 %-os felületen a tűz megszűnt, körben lánggyűrű égett.
	4:32	A középső részen felhalmozódott szárazhab széthúzásával eloltottuk a tüzet.
	5:30	A benzinnel szennyezett oltóanyag az ellenőrző lángtól visszalobbant (25-30%-on).
	6:20	A felszín 50%-a ég.
	9:10	A felszín 80%-a ég.
	10:00-től	Az égő felszín felületen egyre nagyobb mértékben csökken a lángolás intenzitása.
	13:50	A felszín 90%-a ég.
	14:40-től	Az összefüggő lángoló felszín közepén habkéreg van, amely alig ég, csak apró "lidérc-lángok" láthatóak, ez a felszínrész egyre nagyobb.
	15:50	A felszín 50%-án alig lángoló habkéreg.
	18:00	A felszín 55%-át fedő habkéreg felszínén megszűnt a lángolás, további 10% nem gyulladt vissza (fehér szárazhab takarja); 35% ég.
28:10	Tűzoltás porlasztott vízzel.	
<b>II/3.</b>	0:00	Gyújtás
	1:11-1:21	3,7 kg DryFoam bevezetése csúszdán, továbbra is lángolt a teljes felszín. Lángmagasság az eredeti 40%-ra csökkent, majd kb. 60%-os magasságig növekedett.
	2:25-2:32	Újabb 3,7 kg DryFoam bevezetése csúszdán, továbbra is lángolt a teljes felszín. Lángmagasság az eredeti 25-35 %-ra csökkent, majd kb. 60%-ra növekedett.
	3:30-tól	Szárazhab-kéreg látható foltokban a lángoláson át, de a teljes felszín ég.
	4:17-5:05	További 2 kg szárazhab szórás a lángtérbe - nincs változás.
	5:40-6:18	Újabb 3,7 kg DryFoam felhasználása, változás nincs, habkéreg látható a tűzben.
	14:56-16:00	Újabb 2 kg DryFoam felhasználása, közvetlenül a lángtérbe szórva. Továbbra is lángolt a teljes felszín, változás nincs, habkéreg látható a tűzben.
16:35	Tűzoltás porlasztott vízzel.	
<b>II/4.</b>	0:00	Gyújtás
	1:08	9,5 kg DryFoam bevezetése csúszdán, a középső felszín eloltotta, kb.15-20% gyűrűként ég tovább, a tűzgyűrű határán aktiválódás, állandó égés a palást mellett.
	2:35-2:58	1,58 kg mennyiségű gyöngyöt a palást mellett fennmaradt láng-gyűrű oltására - irányítottan öntve - használtunk fel, tűz eloltva.

5. táblázat: A II. szakaszban végrehajtott kísérletek lefolyása, készítette a szerző, 2015.

### 2.3. III. kísérleti szakasz

A tűzoltási tesztek következő fázisát 2015. december 22-én hajtottam végre, mely során ismét a felszín alatti szárazhab bevezetés mellett döntöttem. Az I. fázisban alkalmazottnál „kíméletesebb” szárazhab bejuttatás érdekében, a lángoló felszín alatt elhelyezett tartályból az

oltóanyag gyöngyök úszóképességét (alacsony fajsúlyát) kihasználva kívántam tűzoltásra képes réteget kialakítani.

Kísérleti tartályként egy – a korábbi próbáknál – kisebb tűzfelületet biztosító, de magasabb oldalfallal rendelkező acéllemez edényt (hordót) választottam, mivel a tartályban a tűzoltásra tervezett gyöngy mennyiséget is el kívántam helyezni előzetesen. Az oltóanyagot egy hasonló oldalarányú, de kisebb méretű fém edénybe töltöttem, amit a kísérlet előtt a folyadék alatt rögzítettem. A belső edény fedelét leemelve a DryFoam gyöngyök felúsztak a felszínre és kialakították a tervezett vastagságú szárazhab réteget. A kísérletek jellemző adatait a 6. táblázat tartalmazza, kísérlet lefolyását az 1. ábra szemlélteti.

Kísérlet	Égetőedény		Szárazhab tartály		Vízréteg	Éghető folyadék			Elő- égetés	Szárazhab felhasználás		Tűzoltás
	átmérő	magasság	átmérő	magasság		típus	réteg	tömeg		tömeg	átl. réteg- vastagság	
III/1.	57 cm	94 cm	36 cm	64 cm	77 cm-ig vízzel feltöltve	közép- benzin	3,4 cm	6,05 kg	1 perc	2,85 kg	10 cm	igen
III/2.							3,0 cm	5,66 kg		1,45 kg	5 cm	nem

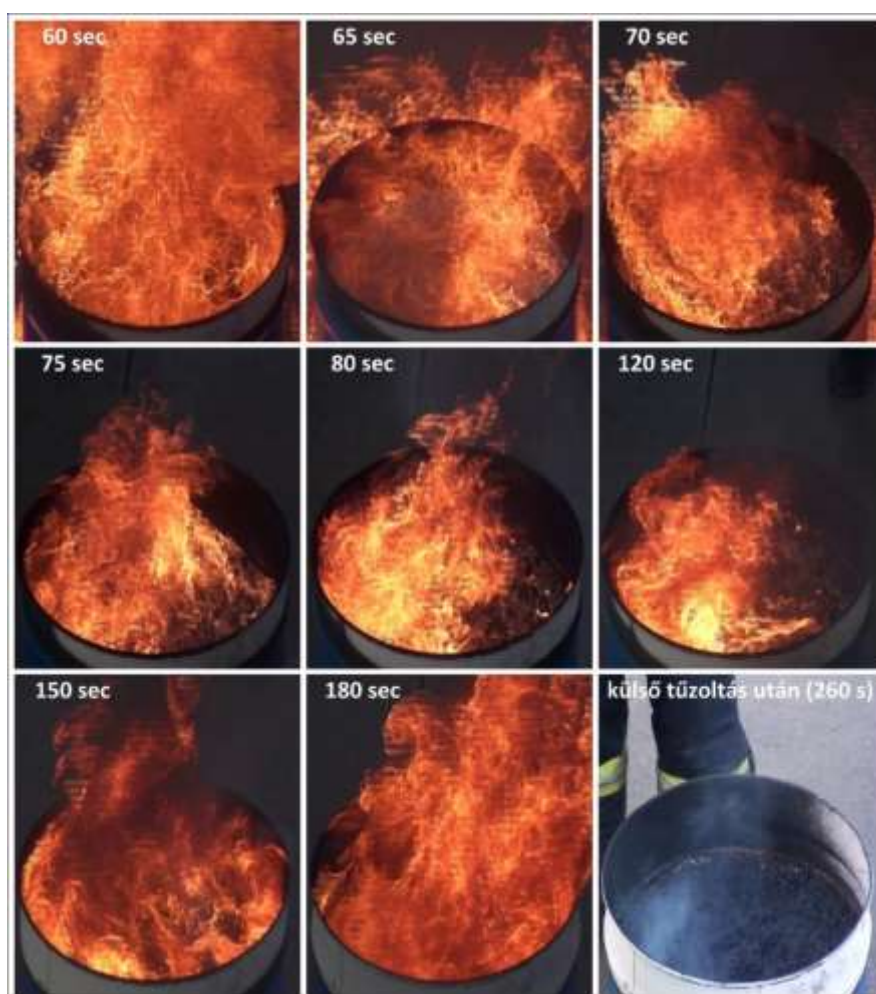
6. táblázat: Tűzoltási tesztek a III. kísérleti szakaszban

Az alkalmazott szárazhab mennyiséget a II/4. számú – sikeres tűzoltást eredményező – teszt alapján határoztam meg. A rétegvastagságot 10 cm-re növeltem, mivel ebben az esetben a kísérleti edény falát nem hűtöttem, illetőleg nem terveztem kiegészítő gyöngy-mennyiség utólagos, irányított alkalmazását sem a tűzoltás befejezése érdekében. A közvetlen külső palásthűtés elmaradásának hatását ellensúlyozta a tartályba töltött nagy mennyiségű folyadék hűtő hatása. A kísérlet kezdetekor az égetőedény a térfogatának több mint 85%-ig volt feltöltve vízzel, valamint középbenzinnel.

Az első (III/1. számú) kísérlet eredményessége után a szárazhab-mennyiség megfelezéséről döntöttem. A csökkentett mennyiségű, 5 cm rétegvastagságra elegendő szárazhab nem volt képes a tűz eloltására. A lángolás intenzitása eleinte csökkent, majd ismét erőteljesebbé vált (2. ábra).



1. ábra: A III/1. kísérlet tűzoltásának lefolyása, készítette a szerző, 2015.



2. ábra: A III/2. számú (sikertelen) tűzoltási kísérlet 5 cm rétegvastagságú szárazhabbal, készítette a szerző, 2015.

A III. szakaszban végrehajtott két kísérlet lefolyását és a tapasztalatokat a 7. táblázat tartalmazza.

Kísérlet	Idő (min:sec)	A kísérlet leírása
III/1.	0:00	Gyújtás
	1:03	Szárazhab tartály megnyitása
	1:07	Teljes felszínen DryFoam látható, a teljes felszín csökkent intenzitással lángolt tovább.
	1:30	A felület középső részén (40-50 %) megszűnt a lángolás, a szárazhab felszíne megbarnult.
	2:00	A felszín 20%-a lángol.
	2:20	10% lángol 3 foltban.
	2:44	A felszín 5%-a lángol 2 foltban 6-8 cm-es lángokkal.
	3:10	2-3% lángol 2 foltban 4-5 cm-es lángokkal.
	3:30	1% lángol 2 foltban 2-3 cm-es lángokkal.
	3:57	Tűz további beavatkozás nélkül kialudt.
III/2.	0:00	Gyújtás
	1:00	Szárazhab tartály megnyitása
	1:05	Teljes felszínen DryFoam látható, a teljes felszín csökkent erősséggel lángolt tovább, a lángmagasság kb. 30%-ra csökkent.
	1:30	A felszín egyre erősebben ég, növekvő lángmagasság mellett.
	4:00	Tűzoltás porlasztott vízzel.

7. táblázat: A III. szakasz kísérleteinek lefolyása, készítette a szerző 2015.

#### 2.4. IV. kísérleti szakasz

A tűzoltási tesztek – eddigi – záró fázisát 2016. február 20-án hajtottam végre, mely során a III. fázis eredményes tűzoltási próbájának nagyobb méretekben történő megvalósítása volt a cél. A levegő hőmérséklete a tűzoltási kísérlet időpontjában 6 °C volt, enyhe 1,5-1,8 m/s erősségű, változó irányú délkeleti (140-150°) szél fúj. Visszatértem az I. fázisban már alkalmazott égetőtartályhoz (1. fénykép:) és ismét a felszín alatti szárazhab bevezetés mellett döntöttem.

Az III. fázisban alkalmazottal megegyező módon - a lángoló felszín alatt előzetesen elhelyezett tartályból az oltóanyag gyöngyök úszóképességét kihasználva - terveztem tűzoltásra képes réteget kialakítani. Az oltóanyagot egy 1200 liter térfogatú, IBC konténer-tartályból (1000 liter térfogatú) kialakított, teljes tető-felületen (1,2 m<sup>2</sup>) külső működtetéssel nyitható tartályban helyeztük el, amit a kísérlet előtt a folyadék-felszín alatt rögzítettünk. A konténer fedelének kinyitása után a gyöngyök felúsztak a felszínre, és ott szétterülve kialakították a tervezett vastagságú szárazhab réteget. Két kísérletet hajtottam végre: A tűzoltási próbát megelőzően egy tűz nélküli működési és „hideg” habterülési próbára került sor. A két kísérlet adatait a 8. táblázat mutatja be.

Kísérlet	Égetőedény		Szárazhab tartály		Vízréteg	Éghető folyadék			Elő-égetés	Szárazhab felhasználás			Tűzoltás
	átmérő	magasság	térfogat	nyílás felület		típus	réteg	meny.		tömeg	átl. réteg-vastagság	bevezetés időtartama	
IV/1. "hideg" próba	3,8 m	3,5 m	1200 liter	1,2 m <sup>2</sup>	3,0 m	-	-	-	-	120	95 cm	15 sec	-
IV/2. Tűzoltási próba				0,6 m <sup>2</sup>		közép-benzin	3,1 cm	350 liter	80 sec	127	10 cm	12 sec	részleges

8. táblázat: Tűzoltási tesztek a IV. kísérleti szakaszban, készítette a szerző, 2015.

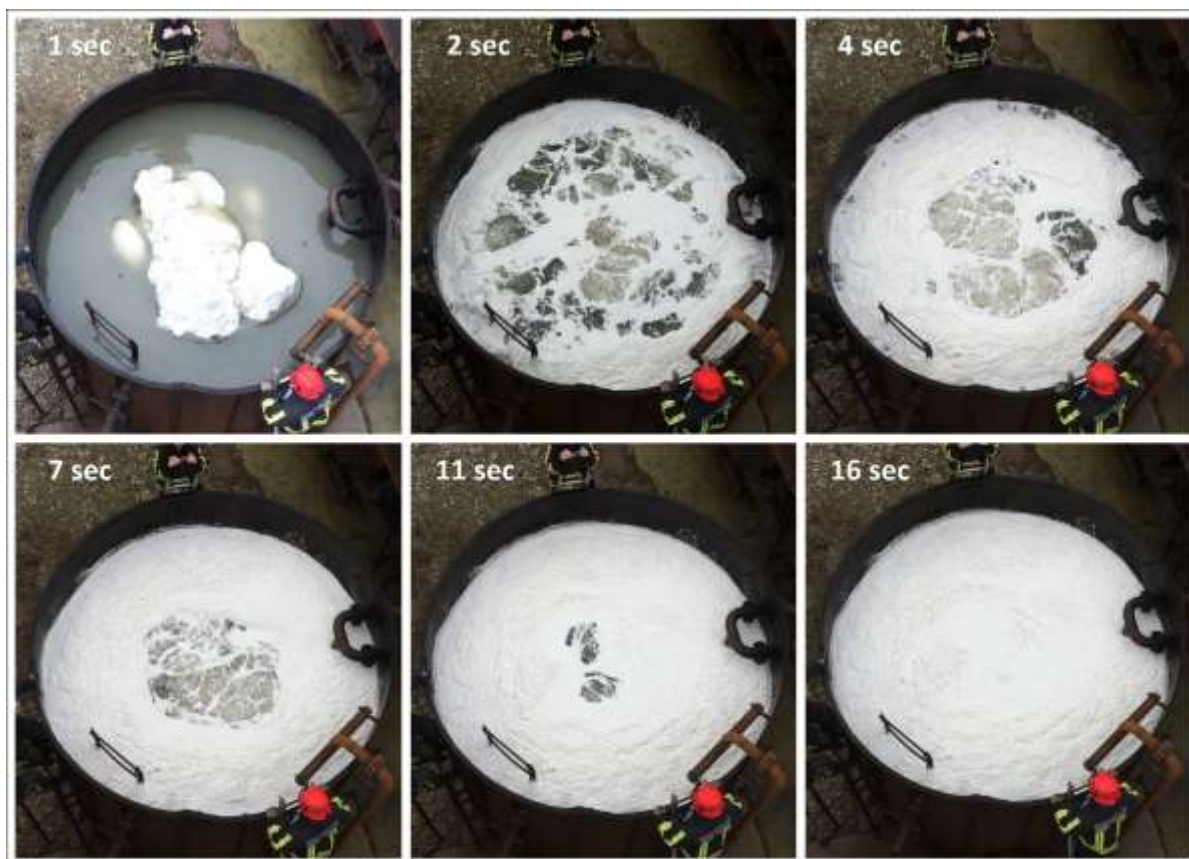
A tűzoltási kísérlet éghető anyaga ebben az esetben is középbenzin volt, amely kicsit „könnyebb” volt mint a korábban alkalmazott. (9. táblázat)

	Érték	Mértékegység
Sűrűség 15°C-on	0,7390	g/cm <sup>3</sup>
Kezdőforrpont	56,9	°C
5 tf% átdesztillál	84,6	°C
10 tf% átdesztillál	95,8	°C
30 tf% átdesztillál	116,8	°C
50 tf% átdesztillál	127,0	°C
70 tf% átdesztillál	136,0	°C
90 tf% átdesztillál	149,4	°C
95 tf% átdesztillál	157,5	°C
Végforrpont	168,9	°C
Átdesztillált mennyiség	98,2	% (V/V)
Lepárlási maradék	1,1	% (V/V)

9. táblázat: A IV. kísérleti szakaszban alkalmazott középbenzin anyagjellemzői, készítette a szerző, 2016.

Az alkalmazott szárazhab mennyiséget a korábbi sikeres tűzoltási tesztek alapján állapítottam meg. Az átlagos rétegvastagságot 10 cm-ben határoztam meg, azaz 127 kg szárazhab került felhasználásra. A kísérleti tartály falát nem hűtöttem a tűzoltási kísérlet során.

A tűz nélkül végrehajtott működési és oltóanyag területi próba során (3. ábra) a berendezés megfelelően működött, azonban a gyöngyökből kialakult habréteg vastagsága a tartály középső részén nagyobb, mint fél négyzetméter felületen nagyon vékony volt, 1-2 gyöngynyi vastagságú.



3. ábra: A „hideg” szárazhab-területi próba, készítette a szerző, 2016.

A filmfelvételek elemzése alapján, az oltóanyag-tartály tetején kialakított kiáramlási keresztmetszet csökkentése mellett döntöttem, mivel a szárazhab nagy sebességgel emelkedett a felszínre; valószínűsíthetően ezzel a magas intenzitással okozva a középső felszín kisebb takarását.

Kísérlet	Idő (min:sec)	A kísérlet leírása
IV/2.	0:00	Gyújtás
	1:20	Szárazhab bevezetés indítása
	1:33	Szárazhab bevezetés befejeződése, a felszín középső 50 %-os felületén nincs lángolás
	1:36	Körben, gyűrűszerűen, kb. a felszín 50%-án ég a palást melletti felszín, valamint középen a gyöngy beáramlás helyén (kb. kéttenyérnyi felületen) láthatóak lángok
	2:20	A gyűrűszerű lángolás intenzitása és kiterjedése (kb. a felszín 30%-ra) csökkent, középen továbbra is kb. kéttenyérnyi felületen láthatóak intenzív lángok
	2:40	A gyűrűszerű lángolás felszíne alig ég, kiterjedése kb. a felszín 15 %-a, középen továbbra változatlan felületen és intenzitással láthatóak lángok
	3:00	Középen kb. 30 cm átmérőjű felszín lángol intenzíven, valamint a felszín 2-3 %-án láthatóak "lidérclángok" A felszínen átvezető cső (NA 100) mellett folyamatos (kb. 10 cm magasságú) láng látható
	3:40	A csővezeték melletti lángolás (változatlan intenzitással) állandó, a középső tűz átmérője kb. 50 cm
	5:00	Az égő felszín-rész kiterjedése kb. 15 %, a vezeték melletti lángolás kialudt
	6:00	Az égő felszín-rész kiterjedése kb. 16-18 %, nagyon lassan növekszik. A lángolás állandó, nem túl intenzív
	6:12	Habpermet belövellés kézi habsugárból (kb. 1,2 másodperc, 1 liter)
	6:15	Tűz eloltva

10. táblázat: A IV/2. tűzoltási kísérlet leírása, készítette a szerző, 2016.

A IV. szakaszban végrehajtott tűzoltási kísérlet (IV/2.) lefolyását az 4. ábra szemlélteti, a tapasztalatokat a 10. táblázat foglalja össze.

A szárazhab tartály csökkentett kiáramlási keresztmetszete ellenére túl nagy intenzitással áramlott az oltóanyag a felszínre, ami – a IV. számú „hideg” próbához hasonlóan – vékonyabb gyöngyréteget eredményezett a felszín középső részén. A középen visszamaradt lángolás később nagyobb felületen gyújtotta vissza a felszínt, azonban a tűz rendkívül gyorsan, kevés haboldat felhasználással elolthatónak bizonyult.





4. ábra: A IV/2. tűzoltási kísérlet, készítette a szerző, 2016.

A kísérletet követő ellenőrzések során a felszín nagy részén 10 cm-es, vagy annál vastagabb szárazhab-takaró vastagságot mértünk. A felszín közepén, egy hozzávetőlegesen 1 méter átmérőjű felületen ennél vékonyabb réteg alakult ki, a középső negyed négyzetméteren a gyöngyréteg vastagsága alig érte el az egy centimétert.

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

Az előzetes vizsgálatok során, elsősorban a DryFoam kipárolgás csökkentésben, a tűzveszélyes folyadék felületek tüzmegelőzésében történő alkalmazhatóságát vizsgálták. A kitűnő eredményeket produkáló szárazhab tűzoltási használhatósága korábban nem nyert igazolást.

Kísérleteim során az alábbiakat tapasztaltam:

- Megfelelő körülmények és alkalmazási mód esetén a szárazhab alkalmas tűzoltásra.



- A tűzoltási modellkísérletek során hozzávetőlegesen 10 cm (4 inch) DryFoam réteg alkalmazásával eredményes tűzoltási próbákat sikerült végrehajtani, valószínűsíthetően 8-10 cm-es rétegvastagság a minimális alkalmazási intenzitás.
  - Meghatározó a szárazhab bevezetés időtartama: A szükséges szárazhab-gyöngy mennyiséget rövid idő alatt kell a felületre bevezetni. Időben elnyújtott szárazhab bevezetés esetén a DryFoam nem volt képes tűzoltási hatást kifejteni.
  - A gyártó által közölt adatoktól eltérően nem tapasztaltuk a DryFoam aktiválódása következtében létrejövő mértékű térfogat növekedést. A gyöngyök térfogata nem, vagy csak kis mértékben nőtt a tűzoltás során.
  - Habkéreg csak a lánghatásnak kitett felszínen alakult ki, viszonylagosan kisebb vastagsággal. A kéreg alatti gyöngyrétegen elválkozás nem látható.
  - A tűzoltásra alkalmas mennyiséget megközelítő, de annál kevesebb szárazhab bevezetésének eredményeként átmenetileg számottevően csökkent a lángolás intenzitása: lecsökkent a tűzfelület mérete és/vagy a lángmagasság.
    - A hő hatására aktiválódott szárazhab kéreg az égő felszínen foltokban korlátozta a lángolást, de a szárazhab kérgen áttörve kisebb „lángocskák” jelentek meg. Ezek a lángnyelvek időként kialudtak, majd újabbak keletkeztek; fennmaradt a folyamatos égés. Magyarazatként azt valószínűsítem, hogy a kéreg alatti gyöngyréteg közötti teret az éghető folyadék gőze tölti ki, melynek gőznyomása a tűz hatására megnöve szórványosan, néhány ponton átszakítja a rugalmas kéreg réteget. A átáramló benzingőz kisebb lángolást okozva elég, a láng kialszik, vagy a lángmagasság lecsökken, majd a gőznyomás növekedésével ismét erőre kap.
    - A szárazhab által korlátozott lángolású felszín tűzoltása nagyon könnyen, minimális mennyiségű porlasztott vízzel végrehajtható volt.
  - Az eredményes tűzoltás érdekében külön hűtést kell biztosítani a felforrósodott felületekre, mivel a szárazhabnak nincs hűtőhatása.
- A „szárazhab” alkalmazási lehetőségeinek feltárására további elemzések és tűzkísérletek szükségesek, melyek során - többek között - az alábbiakat javasolom vizsgálni:
- Tartálytűz esetén a DryFoam lehetséges lángtérbe juttatási módozatainak kidolgozása a tartály-, technológia- és tűzjellemzők függvényében.
  - Tűzoltáshoz szükséges legkisebb szárazhab mennyiség, alkalmazási intenzitás, illetőleg rétegvastagság megállapítása.

- A DryFoam más oltóanyagokkal, hűtő-oltó rendszerekkel, illetőleg beavatkozási módokkal történő együttes alkalmazásának kutatása a hatékonyság fokozása érdekében. Véleményem szerint - különösen időben és/vagy mennyiségben korlátozott vízellátás esetén - nyithat új lehetőséget a szárazhab és más megoldások együttes alkalmazása.
- Az előzőekben megfogalmazott kutatásokkal összhangban a szárazhab alkalmazására alkalmas technikai rendszer kifejlesztése.
- Kutatni javaslom más, de működését tekintve hasonló, olaj- és víztaszító tulajdonságú úszóképes tűzálló szárazhab anyagok létrehozását és vizsgálatát. Véleményem szerint más (például természetes alapanyagú) szárazhabok is jól alkalmazhatóak a DryFoam esetében azonosított használati célokra, sőt esetleges előnyösebb tulajdonságokkal további tűzvédelmi feladatokra is környezetbarát megoldást kínálhatnak.

### **Pimper László**

ORCID ID: 0000-0003-4092-6871

FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft.

Százhalombatta, Olajmunkás u. 2.

Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola

lapimper@gmail.com

**Cikk benyújtva: 2016. január 25., elfogadva 2016. március 11.**

## **MELLÉKLETEK**

1. Hivatkozott irodalom
2. Táblázatok jegyzéke
3. Ábrák, fényképek jegyzéke

### **1. HIVATKOZOTT IRODALOM**

- [1] Muhoray Árpád ; Bartáné Muharay Irén, „Biztonsági és környezetbiztonsági alapelvek érvényesülése a katasztrófák elleni védekezés rendszerében,” in Külkereskedelmi főiskolai füzetek, 2007, pp. 34-42.

- [2] Szócs István, Az éghető folyadékok tárolótartályai tüzeseténél keletkező elsődleges, és a tűzoltási technológiák alkalmazása közben okozott másodlagos környezeti terhelés csökkentésének lehetőségei az oltási paraméterek módosítása révén, Doktori (PhD) értekezés, Budapest: ZMNE KMDI, 2005, p. 103.
- [3] Zólyomi Géza, „Tűzoltási módok környezetvédelmi hatásai; ISSN 1788-1919,” Hadmérnök, pp. 70-87, III. Évfolyam 1. szám - 2008. március .
- [4] Bob Kelly, „DryFoam vapour suppression spheres; Konferencia kiadvány: Ipari Létesítményi Tűzoltóságok 7. Nemzetközi Konferenciája; Budapest, 2013. november 27-28. Compact Disk, ISBN 978-963-08-7588-2,” in FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta, 2013.
- [5] Bob Kelly, „Dry Foam Technology; ISSN 0749890X,” Industrial Fire World Vol.26, 2014 Summer.
- [6] Bob Kelly, „Using dry foam for storage tank vapor suppression,” BIC Magazine, p. 52, 2013. June/July.
- [7] Bob Kelly, „Vapour / fire suppression for LNG spill containment: DryFoam; 8th International Conference for Industrial Fire Brigades; Budapest 2015 november 10-11.; Compact Disk; ISBN 978-963-12-4086-3,” in FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta, 2015.
- [8] Szócs István, „A falhatás befolyása az oltás hatékonyságára, Védelem folyóirat,” Védelem katasztrófa- és tűzvédelmi szemle; ISSN 1218-2958, pp. 38-40, 2002/3. szám.
- [9] Pimper László, „DryFoam - tűzoltóhab víz nélkül,” Védelem Katasztrófavédelmi Szemle; ISSN 1218-2958, pp. 61-63, 2014/1. szám.

## **2. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE**

1. táblázat: A szárazhab tűzoltási kísérletek szakaszai, készítette a szerző 2016. ....	48
2. táblázat: A II és III. kísérleti szakasz során felhasznált középbenzin anyagjellemzői, készítette a szerző 2015.....	48
3. táblázat: Az I. kísérleti szakasz, készítette a szerző, 2015.....	51
4. táblázat: A II. kísérleti szakasz tesztjei, készítette a szerző, 2015.....	52
5. táblázat: A II. szakaszban végrehajtott kísérletek lefolyása, készítette a szerző, 2015. ....	53
6. táblázat: Tűzoltási tesztek a III. kísérleti szakaszban .....	54
7. táblázat: A III. szakasz kísérleteinek lefolyása, készítette a szerző 2015.....	56

8. táblázat: Tűzoltási tesztek a IV. kísérleti szakaszban, készítette a szerző, 2015. ....	57
9. táblázat: A IV. kísérleti szakaszban alkalmazott középbenzin anyagjellemzői, készítette a szerző, 2016. ....	57
10. táblázat: A IV/2. tűzoltási kísérlet leírása, készítette a szerző, 2016. ....	59

### **3. ÁBRÁK, FÉNYKÉPEK JEGYZÉKE**

1. ábra: A III/1. kísérlet tűzoltásának lefolyása, készítette a szerző, 2015. ....	55
2. ábra: A III/2. számú (sikertelen) tűzoltási kísérlet 5 cm rétegvastagságú szárazhabbal, készítette a szerző, 2015. ....	55
3. ábra: A „hideg” szárazhab-területi próba, készítette a szerző, 2016. ....	58
4. ábra: A IV/2. tűzoltási kísérlet, készítette a szerző, 2016. ....	60
1. fénykép: A kísérleti tartály Forrás: FER Tűzoltóság .....	49



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Bérczi László**

## **AZ ÖNKÉNTES TŰZOLTÓ EGYESÜLETEK MŰKÖDÉSI KÖRÜLMÉNYEI ÉS FELADATAI**

### **Absztrakt**

**Bevezetés:** A szerző a mentő tűzvédelem egy lényeges elemét, az önkéntes tűzoltó egyesületek munkáját, feladatait mutatja be. **Módszer:** a történeti áttekintés után a jogszabályi háttér ismertetésére kerül sor, majd a működési feltételeket hatékonyabbá tevő együttműködési megállapodások tartalma és a beavatkozások számának alakulása kerül elemzésre. **Eredmények:** a szerző rámutat, hogy az önkéntes tűzoltó egyesületek milyen hatékonysággal képesek feladataikat megoldani, így igazolja tevékenységük jelenlegi létjogosultságát és a fejlesztés jövőbeni előnyeit.

**Kulcsszavak:** önkéntes tűzoltó egyesületek, tűzoltás, műszaki mentés, együttműködés

# OPERATING CONDITIONS AND TASKS OF VOLUNTEER FIREFIGHTER ASSOCIATIONS

## Abstract

Introduction: The author describes operating conditions and tasks of volunteer firefighter associations, an essential part of firefighting operations. Methods: Following a short historical overview, the legal background is examined. Next, cooperative agreements making operating conditions more effective and the figures related to interventions are analysed. Results: The author assesses the efficiency with which volunteer firefighter associations are able to perform their tasks, thus justifying their *raison d'être* and the benefits of future developments.

**Keywords:** volunteer firefighter associations, firefighting, technical rescue, cooperation

## TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

A nomád életmódot folytató magyar nemzetségeket a tűz csak ritkán fenyegette. A Kárpát-medencében való letelepedést követően viszont megváltozott a helyzet: a zárt települések, a korabeli építőanyagok, a zsúfolt építkezések megnövelték a tüzesetek számát. A tűz elleni védekezés közösségi feladattá vált. Európa más államaihoz hasonlóan a középkori magyar tűzvédelem is lassan fejlődött, melyben a feudális társadalom általánosan érvényesülő hibái – mint például a zsúfolt, és ez által tűzveszélyes területektől távol lakó, anyagi javakkal rendelkező földesurak áldozatkészségének hiánya – is szerepet játszottak.

I. (Szent) István király, a magyar államiság megalapítója már rendelkezést hozott arról, hogy „Ugyan a papok meg az ispánok hagyják meg mindenfelé a falusbiráknak, hogy vasárnaponként az ő felszólításokra minden ember, nagyja és apraja, férfiak és asszonyok, mind templomba menjen, kivéve azokat, akik a tűzhelyet őrzik.” Ez a rendelkezés az első magyar tűzvédelmi előírásnak tekinthető.

A tüzek őrzése mellett I. István a gyújtogatásokról is szigorú intézkedést hozott, mely szerint „Végeztük: hogy ha valaki más ember épületeit ellenségeskedésből felgyújtja, állassa helyre

az épületeket, és valami házi eszköz odaégett, fizesse meg, és annakfelette adjon tizenhat tinót, ki összevéve hatvan ezüst pénzt ér.” A gyújtogatások valóban gyakori problémát jelenthettek, hiszen nemcsak, hogy törvényi szabályozást hoztak ellene, de a gyújtogató büntetése az épület helyreállítása, és a kárba vesztett berendezések megfizetése mellett további, jelentős mértékű kárpótlást is magában foglalt. A későbbi századok során a törvények már nem csak a gyújtogatókra, hanem az azzal fenyegetőzőkre is súlyos, esetenként halálbüntetést mértek.

Az első komolyabb tűzvédelmi intézkedések a városi polgárság kialakulásával egyidejűleg jelentek meg. A tűzoltás a céhek, kézműves szervezetek és a lakosság közös feladata volt, a tüzek oltása a külföldi tapasztalatokkal rendelkező céhtagok irányítása mellett zajlott. Ugyanakkor az alkalmazott technikai eszközök – egyszerű vödörök, létrák, kéziszerszámok – fejletlensége miatt a lakosság egy nagyobb tűzzel szemben csak kevés sikerrel vehette fel a harcot.

A XVII. században a diák-tűzoltóságok megalakulásával jelentek meg az első, önkéntes alapon szervezett tűzvédelmi erők, melyek közül a debreceni és a sárospataki kollégium diák-tűzoltói emelkedtek ki. A diákok eleinte csak a kollégiumok területén, belső udvarán tevékenykedtek, illetve tartottak váltásos éjjeli őrjáratokat, míg az 1600-as évek vége körül már a városban támadt tüzek oltásában is komoly szerepet töltöttek be.

A középkor évszázadai során megjelent, különböző tiltó és szabályozó rendelkezések ellenére is egyik tüzeset követte a másikat, így a XVIII. század elejére már az országgyűlés is kötelességének érezte, hogy komolyabban foglalkozzon a tűzvédelem kérdésével. Az 1723-ban megjelent II. dekrétum a közigazgatás megoldandó feladatai közé sorolta a tűzvédelmet. A törvény kihirdetése után évtizedekig nem történt változás, sem a tűzvédelem szervezete, sem felkészültsége nem vált megfelelővé. Ezért 1788-ban II. József olyan országos tűzoltalmi intézkedést – Tűzrendészeti Pátenst – adott ki, amely négy csoportba osztotta a feladatokat: megelőzés, tűzjelzés, tűzoltás teendői, az építkezésben alkalmazandó tűzvédelmi követelmények. II. József pátense a tűzvédelem szakmai felosztásának alapja napjainkban is.

Egészen a XIX. század közepéig a tűzoltást a céhek tagjai végezték és irányították. Európában az első önkéntes tűzoltó szervezetet az akkor még a Magyar Királysághoz tartozó Aradon hozták létre 1835-ben. A szabadságharc következményeként a Habsburg-önkényuralom

sokáig nem engedélyezte az önkéntes tűzoltó-egységek működését, így a Soproni Tűzoltó- és Tornaegylet csak 1866-ban, míg a Pesti Tűzoltó-egylet, illetve a főfoglalkozású (hivatásos) tűzoltóság 1870-ben – mindkettő Gróf Széchenyi Ödön vezetésével – kezdhette meg működését. Ezt követően már sorra alakultak más városokban, falvakban és községekben is a különböző tűzoltó egyletek és egyesületek, valamint tűzoltóságok.

A XIX. század végén a technikai fejlődésnek és a hatékonyabb eszközöknek köszönhetően a tűzoltó szervezetek már nagyobb hatékonysággal működhettek, mint a céhek, iparosok tűzoltásra kötelezett tagjai, ezért jelentős anyagi támogatásban is részesültek a településektől. Az anyagi támogatás ebben az időszakban jelenik meg először a magyarországi tűzoltóságok történetében.

A XIX. század utolsó évtizedei és a XX. század első évtizede a hivatásos és önkéntes tűzoltó-egységek létszámának növeléséről, technikai eszközeik bővítéséről ismertek. A két világháború jelentősen visszavetette az önkéntes tűzoltó szervezetek működését, hadrafoghatóságát is. A háborúknak rengeteg önkéntes tűzoltó is áldozatává vált, melynek következményeként nem minden településen szervezték újjá a tűzoltó egyesületeket. Az állami tűzoltósági rendszer kiépítésével, a központi irányítással új irányvonalat vett a tűzvédelem és a tűzoltóság fejlesztése, melyben a megmaradt önkéntes tűzoltó szervezetek szerepe háttérbe szorult. Az önkéntes tűzoltó mozgalom az 1970-80-as évekre sok helyen megtorpant, több helyen megszűntek az egyesületek, és csak az igazán elkötelezett személyeknek volt betudható, hogy számos helyen sikerült megőrizni a hagyományokat és fenntartani a működőképességet.

A rendszerváltás az önkéntes tűzoltó egyesületekre is kedvezően hatott, hiszen a társadalmi szervezetek helye, szerepe újra átértékelődött, és a megváltozott társadalmi körülmények között ismét fontos szerepet kapott az önkéntesség a tűzvédelem területén is. Ez számos más, önszerveződő tevékenységnél is érezhetően kidomborodik, a helyi közösségek munkáját kölcsönösen elősegítheti [1].



## **ÖNKÉNTES TŰZOLTÓ EGYESÜLETEK HELYE, SZEREPE NAPJAINKBAN**

Az önkéntes tűzoltó egyesületek önálló jogi személyiséggel rendelkező társadalmi szervezetek, melyekben az egyesületi tagok önként, fizetség nélkül, szabadidejükben vállalják feladataikat. Az önkéntes tűzoltó egyesületek működésében általában a helyi hagyományok ápolása, a közösség összetartása, a fiatalok nevelése is célként jelenik meg a tűzvédelmi tevékenységek mellett, de az egyesületek gyakran polgárőr, településőr feladatokat is ellátnak. A tűzoltási, műszaki mentési, tűzmelegelőzési feladatokban való közreműködésük feltétele a működési terület szerinti hivatásos tűzoltósággal kötött együttműködési megállapodás, hiszen ezen feladatok ellátásához nélkülözhetetlen a megfelelő szakmai irányítás és felügyelet.

Az önkéntes tűzoltó egyesületek tűzmelegelőzési tevékenységük során tájékoztatják a lakosságot az aktuális tűzvédelmi feladatokról, valamint más hasznos információt is megoszthatnak a helyi melegelőzés elősegítése érdekében.

### **JOGSZABÁLYI HÁTTÉR**

Az önkéntes tűzoltó egyesületek működését szabályzó jogszabályok és szakmai utasítások.

- A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény
- A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.)

Figyelemmel arra, hogy a tűzoltással, műszaki mentéssel kapcsolatos feladatok ellátása, speciális erő- és eszközigényt, továbbá elkötelezettséget igényel a Ttv. elő írja, hogy a tűzoltási és műszaki mentési feladatok ellátásában való közreműködést az egyesület alapszabálya célként rögzítse. A Ttv. meghatározza az önkéntes tűzoltó egyesületek szakfeladatait, valamint hogy a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek a vállalt tevékenységi területükön önállóan is végezhetnek szaktevékenységet.

Az **önkéntes tűzoltó egyesület** szaktevékenysége során a tűz megelőzés körében tájékoztathatja a lakosságot az időszerű tűzvédelmi feladatokról, a lakosság részére tűzvédelemmel kapcsolatos más információs tevékenységet végezhet.

A **közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület** szaktevékenysége során a tűzoltási és műszaki mentési tevékenység körében

- az általa észlelt segélykérést továbbítja a hivatásos tűzoltósághoz vagy az önkormányzati tűzoltósághoz,
- a hivatásos tűzoltóság vagy önkormányzati tűzoltóság helyszínre érkezéséig minden tőle elvárhatót megtesz a tűz továbbterjedésének megakadályozására, a tűz oltására, a sérült vagy egyébként veszélyben lévő személyek részére történő segítségnyújtásra, a balesetek megelőzésére,
- az eseményt észlelőket a helyszínen maradásra, a helyszínen tartózkodókat az általános segítségnyújtási kötelezettség körében a segítségnyújtásban való közreműködésre kérheti fel,
- a hivatásos tűzoltóság vagy önkormányzati tűzoltóság helyszínre érkezését követően a tűz oltásában, illetve a műszaki mentésben a tűzoltásvezető intézkedésének megfelelően működik közre.

**Beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületre** a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületre vonatkozó szabályokat kell alkalmazni az alábbi eltérésekkel:

- a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve vezetője jóváhagyásával a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve vezetőjével kötött megállapodás alapján – a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületre vonatkozó tevékenységen túl – a vállalt tevékenységi területen önállóan végez tűzoltási, műszaki mentési feladatokat,
- az együttműködési megállapodásban az önállóan ellátott szaktevékenység ellátásának módjáról külön kell rendelkezni,
- a rendvédelmi szervek kártérítési felelősségéről rendelkező jogszabályokat az önállóan beavatkozó tűzoltó egyesületekre is alkalmazni kell.

*A tűzoltási és műszaki mentési feladatok egységes végrehajtását szolgáló szabályozók:*

- a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet;
- az 5/2014. (II. 27.) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásáról;

- a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató Műszaki Mentési Műveleti Szakutasításáról szóló 124/2011. számú intézkedése,
- az önkéntes tűzoltó egyesületek támogatásának, tűzoltó szakmai irányításának és felügyeletének katasztrófavédelmi feladatairól szóló 2/2013. számú BM OKF utasítás,
- az önkéntes tűzoltó egyesület önálló beavatkozásának feltételeiről és a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület (önkéntes tűzoltóság) tevékenységéről szóló 2/2014. számú BM OKF utasítás,

## **EGYÜTTMŰKÖDÉSI MEGÁLLAPODÁSOK**

A Ttv. lehetővé teszi, hogy az önkéntes tűzoltó egyesület a szaktevékenység végzésére írásban megállapodást kössön a hivatásos tűzoltósággal. Az együttműködési megállapodás megkötésének megkönnyítése érdekében a Ttv. rögzíti a megállapodás megkötésének, tartalmának, megszüntetésének feltételeit.

A közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület a szaktevékenység végzésére írásban megállapodást köt a hivatásos tűzoltósággal.

Az együttműködési megállapodás megkötésének feltétele, hogy a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület

- szaktevékenységet irányító tagja a hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél, a tűzoltóságoknál, valamint az ez irányú szakágazatban foglalkoztatottak szakmai képesítési követelményeiről és szakmai képzéseiről szóló miniszteri rendeletben előírt képesítéssel rendelkezik, és
- működése egyébként megfelel a Ttv-ben meghatározott feltételeknek.

Az együttműködési megállapodás

- határozatlan időre köthető, mely az önkéntes tűzoltó egyesület részéről az együttműködési megállapodásban meghatározott határidővel írásban indokolás nélkül felmondható.
- megkötését, annak megszüntetését a hivatásos tűzoltóság székhelye szerint illetékes hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szervének kell jelenteni.

Az együttműködési megállapodást

- a hivatásos tűzoltóság írásban, azonnali hatállyal csak akkor mondhatja fel, ha az együttműködési megállapodás megkötésének bármely feltétele a továbbiakban már nem áll fenn, vagy a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület a jogszabályokban foglalt előírásokat ismételten vagy súlyosan megsérti,
- bármely fél megfelelő indokolással, írásban, azonnali hatállyal felmondhatja, ha a másik fél az együttműködési megállapodásból folyó kötelezettségeit ismételten vagy súlyosan megszegi.

Az együttműködési megállapodásban rögzíteni kell:

- a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületnek a szaktevékenység ellátására vonatkozó kötelezettségvállalását, különösen az annak érdekében vállalt szolgálati rendjét, értesíthetőségének módját, szakmai igénybevehetőségének körét, és azt, hogy a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület a szaktevékenységet milyen földrajzi területen látja el (a továbbiakban: tevékenységi terület),
- a hivatásos tűzoltóság részéről a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület szaktevékenysége ellátásának elősegítésére vonatkozó kötelezettségvállalást, így különösen a szakmai továbbképzés, gyakorlat szervezését a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület részére, az időszerű tűzvédelmi feladatokra vonatkozó, a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület tűz megelőzési tevékenységéhez, a lakosság tájékoztatásához szükséges adatoknak a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület rendelkezésre bocsátásának rendjét,
- a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületet tevékenységi területén keletkezett tüzesetről, műszaki mentésről, katasztrófáról való kölcsönös értesítés rendjét.

A közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület

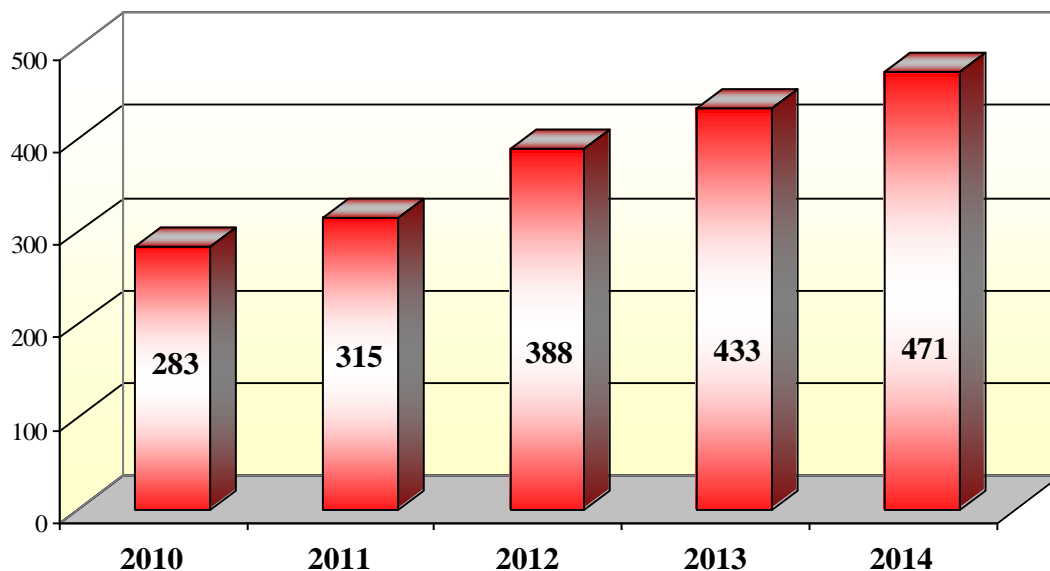
- a megállapodásban vállalhatja, hogy kivételes esetben – a hivatásos tűzoltóság kérésére – tevékenységi területén kívül is végez szaktevékenységet.
- a szaktevékenység ellátásáért díjazást nem köthet ki.

A hivatásos tűzoltóság a vele megállapodást kötő közreműködő tűzoltó egyesületnek támogatást nyújthat.

Az együttműködési megállapodás részletes szabályait és a minta dokumentumokat az önkéntes tűzoltó egyesületek támogatásának, tűzoltó szakmai irányításának és felügyeletének katasztrófavédelmi feladatairól szóló 2/2013. (V. 17.) BM OKF utasítás tartalmazza.

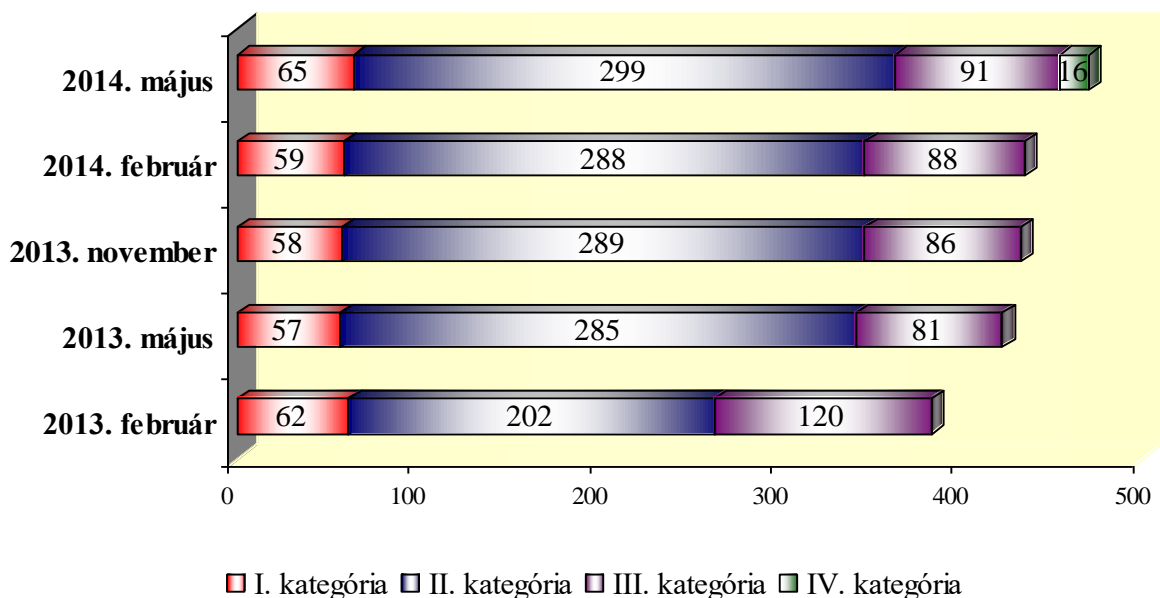
Az együttműködési megállapodás kategóriáját az ÖTE rendelkezésre álló erő-, eszközállománya határozza meg az alábbiak szerint:

- *I. kategória:* az ÖTE rendelkezik megkülönböztető jelzéssel ellátott tűzoltó gépjárművel és szaktevékenységét rendszeresített, bevizsgált szakfelszerelésekkel látja el.
- *II. kategória:* az ÖTE rendelkezik tűzoltó gépjárművel vagy olyan megkülönböztető jelzés nélküli gépjárművel, ami alkalmas tűzoltáshoz és műszaki mentéshez szükséges szakfelszerelések, oltóanyag, tűzoltó személyzet szállítására, illetve a szaktevékenységét nem rendszeresített és bevizsgált szakfelszerelésekkel látja el.
- *III. kategória:* az ÖTE tűzoltó gépjárművel és a II. kategóriának megfelelő gépjárművel nem rendelkezik, és a szaktevékenységét nem rendszeresített és bevizsgált szakfelszerelésekkel látja el.
- *IV. kategória:* az ÖTE szaktevékenységét nem végez, ifjúságnevelő és hagyományörző tevékenységét aktívan látja el.



1. ábra: együttműködési megállapodások számának alakulása. Forrás: BM OKF adatbázis

Hazánkban a kb.: 1000 bejegyzett egyesület közül a hivatásos katasztrófavédelmi szervek adatai szerint 592 működik. Közülük 471 egyesület kötött - 65 db I., 299 db II., 91 db III. és 16 db IV. kategóriájú - együttműködési megállapodást hivatásos tűzoltósággal és 121 olyan egyesület is működik, melyek még nem kötöttek megállapodást.



2. ábra: együttműködési megállapodások száma kategóriák szerint. BM OKF adatbázis

## BEAVATKOZÓ ÖNKÉNTES TŰZOLTÓ EGYESÜLETEK

A Ttv. 2013. évi módosításával megteremtettük a jogszabályi háttérét annak a lehetőségnek, hogy az önkéntes tűzoltó egyesületek a vállalt tevékenységi területükön önállóan is végezhesék a szaktevékenységüket. A beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületi működésre elsősorban a fehér foltokon lévő egyesületekre számítunk, akik meghatározott káreseményeknél (szabadtéri tüzesetek, vízszívások, fakidölések, közvetlen életveszéllyel nem járó káresemények, stb.) a kapott riasztás után kivonulnak a helyszínre és a hivatásos erők jelenléte nélkül, tűzoltás vezetői jogokat és köteleességeket gyakorolva végeznek tűzoltói szaktevékenységet, ami nagymértékben növeli az adott településeken élők élet- és vagyonbiztonságát. A fentiek mellett természetesen a beavatkozókat is megfelelően fel kell készíteni a megváltozott feladatrendszer ellátására, amely magában foglalja pl. a különleges helyzetekben történő alkalmazás lehetőségét [2] [3], a bizonytalan helyzetekben történő

hatékony döntéshozatal képességét [4] [5], a beavatkozás során a saját biztonságuk magas szintű szavatolását [6] [7].

A beavatkozás és készenlét részletes szabályait az önkéntes tűzoltó egyesület önálló beavatkozásának feltételeiről és a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület (önkéntes tűzoltóság) tevékenységéről szóló 2/2014. (I. 17.) BM OKF utasítás tartalmazza.

A hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerv vezetője (katasztrófavédelmi igazgató) tűzoltási és műszaki mentési feladatok önálló ellátására megállapodást köthet az önkéntes tűzoltó egyesülettel az általa vállalt területen, ha:

- teljesíti a rendszerbeállító gyakorlatot;
- a működési terület szerinti hivatásos tűzoltósággal I. kategóriájú együttműködési megállapodással rendelkezik;
- vállalja az éves minimális készenléti óraszámot (ha az önálló beavatkozási tevékenység megkezdése év közben történik, akkor az adott évből hátralévő időszak készenléti óraszámát időarányosan kell megállapítani)
  - ✓ nappali készenléti időszak (06:00 - 18:00) minimum: 1500 óra/év
  - ✓ éjszakai készenléti időszak (18:00 - 06:00) minimum: 3000 óra/év
- a vállalt készenléti időszakban a készenlétben tartott tűzoltó gépjármű és legalább 4 fő beavatkozó önkéntes tűzoltó vonultatásáról gondoskodik (a vonuló állomány tagjai közül legalább 1 fő rendelkezzen tűzoltás vezetésére jogosító végzettséggel és a tűzoltó gépjármű vezetője rendelkezzen érvényes PAV-I vizsgával és az adott tűzoltó gépjárműre érvényes kezelői típusvizsgával)
- rendelkezik az előírt minimum egyéni védőeszközökkel és szakfelszerelésekkel.

Jelenleg Magyarországon - 2014. április 1-e óta - 9 egyesület vállalta az önálló beavatkozással járó feltételek teljesítését.

A beavatkozó egyesületek tevékenységének támogatására, szakmai, szervezési feladatainak segítésére mentorálási rendszert vezetünk be, amelyhez elkészült a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek (önkéntes tűzoltóságok) tevékenységét támogató mentori rendszerről szóló 3/2014. Főigazgatói Intézkedés. A mentor legalább 5 éves szakmai tapasztalattal bíró hivatásos tűzoltó lehet, aki önként vállalja a feladatot és a feladat ellátása valamint a beosztása

között nem áll fenn összeférhetetlenség. A mentor az egyesület tagja is lehet. Számukra lehetőség van felsőfokú tanulmányok folytatására is [8].

A 9 egyesület 22 településen lát el mentő tűzvédelmi feladatokat, ahol összesen a 776 km<sup>2</sup>-es területén közel 165 ezer lakos él.

Az eltelt időszakban összesen 129 db káresemény (28 tüzeset, 101 műszaki mentés) felszámolását hajtotta végre önállóan. 45 esetben vihar és vízkár felszámolást, 28 fakidőlést, 16 közúti balesetet számoltak fel és 12 alkalommal hajtottak végre személy, illetve állat mentést. 12 esetben téves jelzésre vonultak, 13 szabadtéri és 3 épületben keletkezett tüzet oltottak el. Beavatkozásaik szakszerűek voltak, a vállalt feladataikat maradéktalanul végrehajtották.

2014. IV. negyedévben a feltételek teljesítésétől függően, további 5 db egyesület kezdheti meg önálló beavatkozási tevékenységét.

## **AZ ÖNÁLLÓ BEAVATKOZÁSI JOG KITERJESZTÉSE**

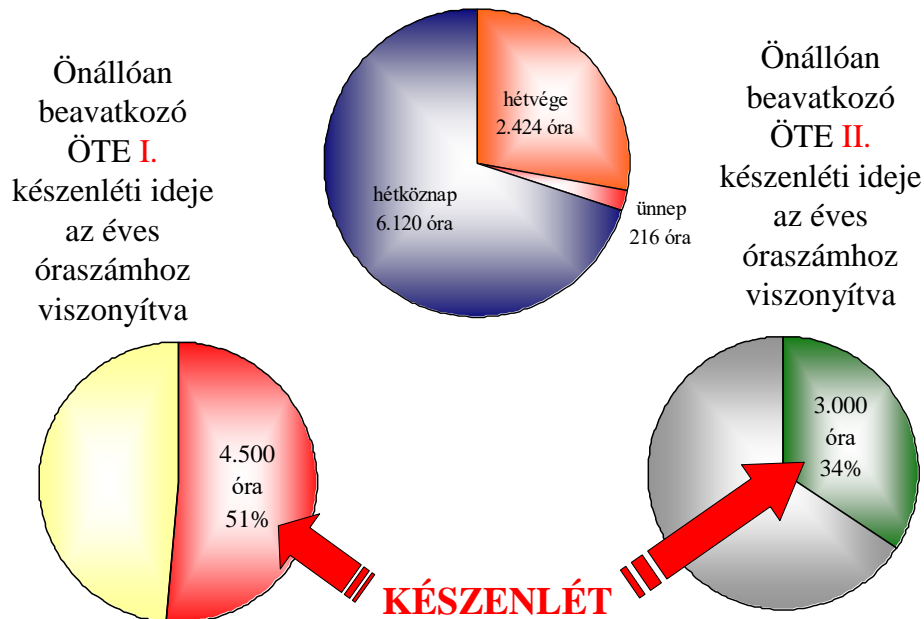
A BM OKF célja az önálló beavatkozási jog kiterjesztése, ennek érdekében egy új beavatkozó kategóriát hozunk létre, mellyel tovább növeljük a mentő tűzvédelem hatékonyságát. Az új beavatkozási kategóriába a vállalt készenléti időt csökkentjük a jelenlegi évi 4500 órától, 3000 órára, így több egyesület lesz képes ellátni az önálló beavatkozást.

Az új beavatkozó II. kategória bevezetésével várhatóan még több ÖTE fog önálló beavatkozási jogosultságot kapni, ami az állampolgároknak nyújtott gyorsabb segítségen kívül, csökkenti a hivatásos tűzoltóságok vonulási terheit.

A jelenlegi követelményrendszer további kedvező módosítását jelenti az előírt külön nappali és külön éjszakai készenléti idő megszüntetése. Ahhoz, hogy az előírt készenléti időt teljesíteni tudják a beavatkozó egyesületek, nem elegendő csak éjszakai időt vállalni, mindenképp szükséges a nappali idő vállalása is. Az eddigi tapasztalatok is azt mutatják, hogy a nappali és az éjszakai időszakban eltöltött készenléti idő fele-fele arányban oszlik meg, ezért nincs szükség a két időszakban kötelezően eltöltött idő meghatározására, elegendő csak az összes éves



óraszámot előírni. A módosítással egyszerűsödne az adminisztrációs és az ellenőrzési tevékenység is.



3. ábra: a vállalt készületi idő viszonyítása az éves óraszámhoz. Forrás: BM OKF adatbázis

## A MŰKÖDÉST SEGÍTŐ KÖZPONTI INTÉZKEDÉSEK

Az egyesületek azonnali értesítése érdekében országos szinten kiépítettük az SMS alapú riasztási rendszert, így a megyei műveletirányító ügyeletre beérkezett jelzés fogadását követően, a rendszer automatikus értesítést küld az adott területre vonulást vállaló egyesület részére. Jelenleg egyesületenként 2 telefonszámra küldünk értesítést, amelyet a későbbiekben minimum 6 telefonszámra kívánunk bővíteni, melynek érdekében jelenleg is folynak az egyeztetések a telefonszolgáltatóval. További fejlesztési irány, hogy az egyesületek a saját értesítési telefonszámukat a KAP rendszeren folyamatosan - akár naponta is - frissíthetik, változtathatják. Ennek érdekében megkezdődtek a szükséges informatikai fejlesztéseket.

Az SMS értesítési rendszer bevezetésével az egyesületek azonnal értesülnek az általuk vállalt településeken bekövetkező tűz- és káresetekről, így a kikerkezési idő - mint az eredményes tűzoltói beavatkozás egyik legfontosabb eleme - csökkenhet. Míg 2012-ben és 2013-ban az összes tűzoltói vonulások 5%-ában nyújtottak segítséget az egyesületek, addig az ide évben már 3095 vonulásnál tartanak, ami a káresemények (39.672) 8%-a.

Az SMS szolgáltatás kibővítésével és fejlesztésével az egyesületek elérhetősége biztosabbá válik, a rugalmas rendszernek köszönhetően az a személy fogja megkapni a hivatásos katasztrófavédelmi szerv értesítését, aki ténylegesen, azonnal tud intézkedni az egyesület vonultatására. A rendszer fejlesztésével várhatóan növekszik az egyesületek által teljesített beavatkozási tevékenység.

Az önálló beavatkozási joggal bíró egyesületek az SMS értesítésen kívül, a vállalt készenléti időszakban EDR rádióon riasztást kapnak a műveletirányító ügyletektől. A kárhelyszíni kommunikáció elősegítése érdekében az egyesületek az elmúlt években pályázati úton igényelhettek EDR rádiókat, amiket a pályázati bíráló bizottság kiemelt szempontként értékelt és a lehetőségekhez képest támogatott, így a tűzoltói beavatkozásokkor szükséges információszerzési igény és visszajelzési kötelezettség jelentősen javult.

A kormányzat is elismeri az egyesületek fontosságát, kiemelt szerepét, így a korábbi években stagnáló 120 millió Ft-os pályázati keretösszeg 2013-ban 220 millióra, 2014. évben 300 millióra növekedett. Ez a támogatási összeg biztosította a pályázatok magasabb értékű teljesítését, valamint az önálló beavatkozási tevékenység finanszírozását.

Az egyesületek tulajdonában, vagy használatában lévő gépjárműveknek, illetve tűzoltói szakfelszereléseknek, védőeszközöknek a karbantartása, felülvizsgálata, valamint új felszerelések beszerzése komoly anyagi kiadást jelent a szervezeteknek, ezért a BM OKF és a Magyar Tűzoltó Szövetség által évente kiírt pályázatokon ezekre a tételekre külön-külön lehet pályázni.

2014.évben lezajlott pályázaton az egyesületek benyújthatták az igényeiket üzemeltetési költségekre, tűzoltó gépjármű és tűzoltó technika javítás és felülvizsgálatra, EDR rádió ellátásra, szertár építésre, felújításra, bővítésre, oktatásra és vizsgáztatásra, valamint védő- és tűzoltó technikai eszközökre. A beérkezett 394 pályázat mindegyike részesült támogatásban.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A jól működő önkéntes tűzoltó egyesületeknek fontos szerepe van a megelőzési, tűzoltási és műszaki mentési, valamint a helyi lakosságtájékoztatási feladatok ellátásában, az ifjúság nevelésben. Tényleges beavatkozási tevékenységük évről-évre növekszik, a napjainkban jelentkező egyre gyakoribb katasztrófa-helyzetek felszámolásánál is részt vesznek a védekezési, kárelhárítási feladatokban (árvíz, belvíz, nagy kiterjedésű szabadtéri tüzek, viharok). A segíteni akarás ékes példája volt a 2013. év júniusában végrehajtott dunai árvízi védekezés, ahol 150 egyesület, 3500 fővel vett részt és több, mint 60 ezer munkaórát töltött a gátakon.

Az egyesületek közreműködő, vagy önálló beavatkozóként vesznek részt a tűzoltói szaktevékenységbe. Lényeges különbség a két működési forma között, hogy míg a közreműködő egyesület értesítést kap a vállalt területén bekövetkezett káreseményről, addig az önállóan beavatkozó egyesület riasztást. A közreműködő egyesület akkor tud részt venni a kárfelszámolásba, ha az adott helyen és időben rendelkezésre áll a vonuló létszám és technika. A beavatkozó egyesület viszont a vállalt készenléti időben - amit a műveletirányító ügylet figyelemmel kísér - köteles a vonulást megkezdeni és a kárfelszámolást akár önállóan végrehajtani, majd az eseménnyel kapcsolatos adminisztratív feladatokat is elvégezni.

Az egyesületek tűzoltási és műszaki mentési tevékenységét, társadalmi szerepvállalását erősítik és támogatják a szakmai szabályozók és intézkedések. A Szent Flórián Önkéntestűzoltó-portál létrehozásával az önkéntes tűzoltók és egyesületek, naprakész információkat kapnak a katasztrófavédelem tevékenységéről és a működéshez szükséges jogi, személyi, anyagi és technikai feltételekről.

A BM OKF Magyarország mentő tűzvédelmének fontos elemeként tekinti az önkéntes tűzoltó egyesületek feladatellátását. Az egyesületek működési tapasztalatait felhasználva számos központi intézkedést vezetünk be, illetve tervezünk bevezetni, mellyel hatékonyabbá tettük, valamint tovább erősítjük Magyarország tűzvédelmét. Célunk ezen szervezetek folyamatos segítése, támogatása. Működésük és az önkéntesség, a katasztrófavédelem által is támogatott társadalmi érték.

**Bérczi László** PhD, t. dandártábornok, országos tűzoltósági főfelügyelő, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Orcid: 0000-0001-7719-7671

## HIVATKOZÁSOK

1. Belényesi Emese: Hatékony önkormányzati kommunikáció, PRO PUBLICO BONO: ÁLLAM- ÉS KÖZIGAZGATÁSTUDOMÁNYI SZEMLE 1: (online) pp. 1-13.
2. Cziva Oszkár: Kórházakban keletkezett tüzek veszélyei, Védelem online, <http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan234.pdf>, (letöltés ideje: 2015. április 17)
3. Kolonics Gábor – Kóródi Gyula: The examination of the role of natural substances in the protection against UV radiation. Hadmérnök, VIII:(1) pp. 339–344. (2013)
4. Restás Ágoston: A tűzoltásvezetők döntéseinek modellezése és működése a gyakorlatban VÉDELEM - KATASZTRÓFA- TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 20:(4) pp. 9-12. (2013)
5. Restás Ágoston: A tűzoltásvezető döntéshozatali mechanizmusa, Védelem, VIII./2. szám, Budapest, 2001, ISSN: 1218-2958 pp.22-27.
6. Pántya, P.: Füsttel telített, zárt terekben történő tűzoltói beavatkozások vizsgálata a biztonság szempontjából, BOLYAI SZEMLE 3 pp. 47-58, 2013
7. Pántya, P.: A tűzoltói biztonság növelése zárt téri beavatkozások során; In: Pokorádi László (szerk.) Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2012 Konferencia kiadvány pp. 393-404. ISBN:978-963-7064-28-9
8. Bleszity János, Grósz Zoltán, Krizsán Zoltán Restás Ágoston: New Training for Disaster Management at University Level in Hungary: Presentation of the multi-cycle system on the field of public administration, law enforcement and military training concerning the faculty of disaster management; In: NISPAcee: Government vs. Governance in Central and Eastern Europe: From Pre-Weberianism to Neo-Weberianism? ISBN:978-80-89013-72-2

## JOGSZABÁLYOK

2011. évi CXXVIII. törvény, a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról

1996. évi XXXI. törvény, a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról  
39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól

124/2011 BM OKF Műszaki Mentési Műveleti Szakutasítás.

5/2014 (II. 27.) BM OKF Utasítás a Tűzoltás-taktikai szabályzat kiadásáról.

43/2011. (XI. 30.) BM rendelet a katasztrófavédelmi kirendeltségek illetékességi területéről.



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Király Lajos**

## **ROBBANÁSVESZÉLYES TEREKBN TÖRTÉNŐ MUNKAVÉGZÉS FELTÉTELRENDSZERE**

### **Absztrakt**

A vegyiparban történő biztonságos munkavégzés alapfeltétele, hogy az alkalmazott veszélyes anyagok tulajdonságainak megfelelő munkakörnyezet biztosítva legyen és rendelkezésre álljanak a megfelelő szabályozók is. Különösen vonatkozik ez a robbanásveszélyes anyagokkal végzett tevékenységekre, a potenciálisan robbanásveszélyes környezet kialakítására. A potenciálisan robbanásveszélyes környezet meghatározására rendelkezésre állnak a szabványban rögzített számítási módszerek, amelyek részben a szakértő objektív megítélésén alapulnak. A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben alkalmazott gépekre, berendezésekre vonatkozó követelményeket, a biztonságos munkavégzés feltételrendszerét a különböző jogszabályok, illetve szabványok már egyértelműen meghatározzák, rögzítik. Jelen cikkben a szerző ismerteti a zónabesorolás lehetséges módját, meghatározza a munkakörnyezet kialakításával, a munkavégzés feltételrendszerével kapcsolatos minimális követelményeket.

**Kulcsszavak:** potenciális robbanásveszélyes tér, kockázat, ATEX,

# WORKING CONDITIONS IN POTENTIALLY EXPLOSIVE AREAS

## Abstract

To work safely in the chemical industry, it is necessary to ensure an appropriate work environment (including a fire protection system) that complies with the requirements for the used hazardous substances and also, to make the internal regulations and work instructions ready. This is especially applicable in case of operations performed with explosive materials - creating a safe work environment with potentially explosive substances. To determine a potentially explosive work environment, there is a calculation method fixed in the standards, which is partly based on the objective judgment of the expert, a professional. Once the potentially explosive work environment is determined, the requirements for used equipment, machines and the conditions of working - depending on the zone classification - are clearly defined in standards and legal regulations. It also shows the importance of the topic, that the cost of work (including the cost of certified machines and equipment) in a potentially explosive work environment is multiple if we compare it with working in normal and standard work conditions.

**Keywords:** potentially explosive environment, risk, ATEX,

## BEVEZETÉS

A mérnöki tapasztalat azt mutatja, hogy az ipari gyakorlatban a robbanásbiztonság, mint tervezési peremkritérium nem kellően kezelt és értett szakterület. Az elsődleges probléma abban keresendő, hogy az alafokú mérnök képzésekben a hallgatók nem kerülnek érintőlegesen sem a robbanásvédelmet célzó tárgyakkal az oktatásuk során kapcsolatba. Ez mérsékelten igaz a tűzoltók képzésére is [1], akik a még be nem következett robbanást megakadályozni, a robbanás után pedig tüzet oltani, a károkat mérsékelni jönnek a helyszínre. A tűzoltók széleskörű ismeretanyagának csupán érintőleges részét képezik a robbanással kapcsolatos ismeretek [2] [3], ahogyan a megelőző tűzvédelem területét segítő szakemberek

képzésénél is lehetne az ismeretanyagot bővíteni [4] [5]. Éppen ezért történhet az, hogy sok esetben a vezetői tervezői munkakörökben dolgozó szakemberek sem veszik kellő mértékben figyelembe a munkaterületen jelenlévő veszélyes anyagok veszélyein és ártalmain felül a robbanás kockázatával járó paramétereket [6] [7]. A cikk célja ezen szakterületről rövid átfogó kép formájában megismertetni a szakmai kihívások perspektíváit.

## 1. VONATKOZÓ JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOK

A robbanás megelőzésének érdekében a robbanásveszélyes terekben alkalmazott berendezésekre, illetve a munkavégzésre rendkívül szigorú műszaki követelmények vonatkoznak. A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben foglaltak a szociális és családügyi miniszter az egészségügyi miniszterrel egyetértésben meghatározza a munkaeszközökre, továbbá az egészségügyi miniszterrel együttesen a munkahelyekre vonatkozó munkavédelmi követelmények minimális szintjét, ideértve az ideiglenes vagy változó helyszínű építkezésekre vonatkozó munkavédelmi szabályokat is. [8]

A fenti felhatalmazás alapján a földművelésügyi miniszter, a szociális és családügyi miniszter és az egészségügyi miniszter együttesen alkották meg a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről” szóló 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendeletet.

A rendelet definiálja a robbanóképes légtér és a potenciálisan robbanásveszélyes környezet fogalmát, mely szerint:

- robbanóképes légtér: az éghető gázok, gőzök, ködök (aeroszolok) vagy porok levegővel alkotott olyan keveréke, amelyben normál körülmények között, gyújtóhatásra az égés áttérjed az egész keverékre;
- potenciálisan robbanásveszélyes környezet: a munkatérnek az a része, ahol robbanóképes légtér kialakulhat. [9]

A rendelet 9.§-a alapján a munkáltatónak robbanásvédelmi dokumentációt kell készíteni, amelynek része a kockázatok felmérése és értékelése, valamint a munkaterületek zónákba történő besorolása.



## 2. KOCKÁZATÉRTÉKELÉS KRITÉRIUMAI

A munkáltató kockázatértékelés keretében köteles munkabiztonsági és munkaegészségügyi szempontból azonosítani a várható veszélyeket. A veszélyeztetettséget, illetve annak mértékét a következő szempontok figyelembevételével kell meghatározni:

- a robbanóképes légtér kialakulásának és fennmaradásának valószínűsége, illetve annak időtartama;
- a robbanóképes légtérben a gyújtóhatás bekövetkezésének valószínűsége, ideértve az elektrosztatikus kisüléseket is;
- berendezések, az alkalmazott anyagok, eljárások és ezek lehetséges kölcsönhatása;
- a robbanás bekövetkezése esetén a várható hatások mértéke.

A potenciálisan robbanásveszélyes környezettel nyílások útján kapcsolatban álló olyan zárt tereket, ahol robbanóképes légterek alakulhatnak ki, a kockázatértékelés során, a kockázatok felmérése szempontjából együttesen kell figyelembe venni.[9]

Robbanás esetén a sérülés többféleképpen definiálható, a sérülés egyéni kockázat meghatározásánál javasoljuk a dobhártya beszakadására vonatkozó túlnyomás értéket figyelembe venni. Robbanás esetén a probit függvény megközelítés nem alkalmazható a sérülés egyéni kockázat meghatározására. [10]

## 3. ZÓNABESOROLÁS KRITÉRIUMAI

Korábban az MSz 1600/8:1977 foglalkozott a robbanásveszélyes helyiségek és szabadterek villamos veszélyességével. Az MSz 15633-1:926 volt az első, amelyben a robbanásveszélyes teret az EN előírások alapján megfogalmazta, ez a szabvány teljes terjedelmében bekerült a 2/2002 (I.23.) BM számú rendelet 4. számú melléklet IX. fejezet előírásaiba. A robbanásveszélyes terek besorolása 2004-ig a tűzvédelmi szabályozás részét képezte.[11]

Az Európai Unióhoz való csatlakozást követően a nemzetközi szabályozás - 94/9/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv robbanásveszélyes légkörben való használatra szánt felszerelésekre és védelmi rendszerekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről – beépítésre került a hazai jogrendbe és a zónakijelölés követelményrendszere a 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendeletbe került.

A munkáltatónak az irányítása alatt álló olyan munkaterületeket, ahol robbanóképes légtér alakulhat ki, az alábbi zónák valamelyikébe kell besorolni:

**0. zóna:** Az a munkatér, ahol az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aerosolok) levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér állandóan, hosszú időtartamban vagy gyakran van jelen.

**1. zóna:** Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aerosolok) levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér fordulhat elő.

**2 zóna:** Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aerosolok) levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér ritkán és rövid időtartamban van jelen.

**20. zóna:** Az a munkatér, ahol lebegő éghető porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér állandóan, hosszú időtartamban vagy gyakran van jelen.

**21. zóna:** Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között lebegő éghető porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér fordulhat elő.

**22. zóna:** Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között lebegő éghető porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér ritkán és csak rövid időtartamban van jelen. [9]

A térségbesorolás olyan környezetnek az elemzési és besorolási módszere, ahol robbanóképes gázközeg alakulhat ki. A célja, hogy megkönnyítse az ilyen környezetben biztonságosan üzemeltethető villamos gyártmány kiválasztását és telepítését. A besorolás figyelembe veszi a gáz vagy gőz gyulladási jellemzőit, a gyújtási energiát (gázcsoport) és a gyulladási hőmérsékletet (hőmérsékleti osztály). [12]

A térség és veszélyes tér besorolásán felül, szükséges megemlíteni a besoroláshoz szükséges képzési feltételeket:

- szakirányú mérnöki végzettség (vegyész, gépész, villamos, mechatronika),
- tűzvédelmi felsőfokú szakvégzettség,
- munkabiztonsági felsőfokú végzettség,
- munkabiztonsági szakértői területi jogosultság.

#### 4. A KOCKÁZATELEMZÉS JAVASOLT FOLYAMATA

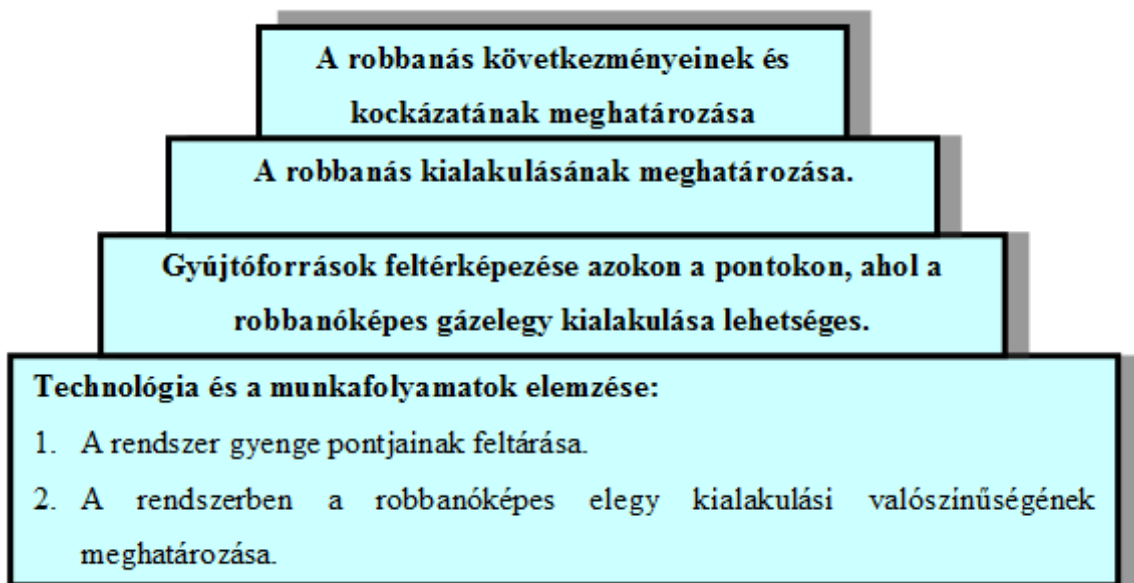
A kockázatelemzés lefolytatására számos módszer alkalmazható. A biztonsági dokumentációkban alkalmazott kockázatelemzési módszerek:

1. Létesítmény-kiválasztási módszer („holland szűrő”)
2. Dow-féle tűz- és robbanásveszélyességi index (TRI)

3. Ellenőrzőjegyzékes elemzés [9]
4. Előzetes veszélyelemzés [10]
5. Működőképesség- és veszélyelemzés (HAZOP)
6. Meghibásodásmód és -hatás elemzése (FMEA)
7. Hibakritikusság-elemzés / Kockázati mátrix [11]
8. Hibafa-elemzés
9. Eseményfa-elemzés
10. Bizonytalanság-elemzés Monte Carlo szimulációval
11. Dominóhatások elemzése a DominoXL kóddal
12. Hatásterjedési modellek (következmény-elemzés) [13]

A módszerektől függetlenül általános elvűként követendő folyamat

1. A technológia és munkafolyamatok elemzése során meg kell határozni a robbanásképes légtér kialakulásának lehetőségét
2. Fel kell mérni a légtérben a gyújtóforrások jelenlétét
3. Meg kell határozni a robbanás kialakulást
4. A robbanás következményei alapján értékelni kell a kockázatot. [14]



1. ábra: Kockázatelemzés általános folyamata [14]

A munkavégzés folyamata öt, egymással szorosan összefüggő lépés javasolt:

1. A munkafolyamat első lépése a technológia és munkafolyamatok elemzése a nemzetközileg elfogadott Failure Mode and Effects Analysis (Meghibásodásmód- és

hatáselemzés) módszerrel. A módszer célja a robbanásveszélyes légtér kialakulása lehetőségének és valószínűségének a meghatározása, ezáltal a vizsgálatok leszűkítése a teljes üzembről a kritikus részekre. A módszert a vizsgálathoz a rendszerre adaptálni kell. [15]

2. A munkafolyamat második lépése az első pontban azonosított és feltárt lehetséges „eseménysorok” környezetében jelenlevő illetve kialakulható gyújtóforrásokat felmérése.
3. Ezt követően a technológia és munkafolyamatok elemzése kapcsán feltárt gyenge pontok rangsorolása.
4. A robbanás dolgozókra kifejtett hatásának (túlnyomás) vizsgálata terjedésszámító és robbanás modellező szoftverrel.
5. A kockázatelemzés eredményei, illetve az FMEA vizsgálat adatlapjai alapján javaslatok a kockázat csökkentésére.

#### **4.1 Meghibásodásmód- és hatáselemzés (Failure Mode and Effects Analysis)**

A hibamód- és hatás elemzés a rendszerelemek meghibásodásai típusainak, illetve a meghibásodások rendszerre gyakorolt hatásainak elemzésére alkalmas előzetes induktív eljárás. A robbanásvédelmi dokumentáció elkészítése során az elemzés célja azon rendszerelemek (alrendszerek) és technológiai folyamatok azonosítása és lehetséges meghibásodásainak - az úgynevezett gyenge pontok - elemzése, ahol robbanóképes légtér kialakulására, illetve robbanás bekövetkezésére lehetőség van.

A folyamat az alrendszer szintnél kezdődik és a meghibásodás hatásait a rendszer szinten és a teljes üzemi szinten keresztül nyomon követi, ahogy azt az elemzés követelményei diktálják. Az elemzés lefolytatása a következő logikai lépések sorozata:

1. Az összes fontos tervezési információ összegyűjtése a figyelembe vett rendszernél: pl. technológiai dokumentáció, folyamatábra, berendezési jegyzék;
2. A munkalap formátum felhasználásával az egyes komponensekhez tartozó lehetséges működési meghibásodási üzemmódok összegyűjtése, azok valószínű okaival együtt;
3. Az egyes meghibásodások a vonatkozó alrendszer szintekre gyakorolt hatásainak meghatározása;
4. A meghibásodási üzemmódok elkerülését, vagy megelőzését célzó ellenőrző és diagnosztikai tevékenységek áttekintése. [16] [17]

## 4.2 Gyújtóforrások felmérése

Azt az iniciált anyagot/tárgyat, amelyből a robbanóképes elegy gyulladásához szükséges energia származik, gyújtóforrásnak nevezzük. A robbanásvédelem sarkalatos pontja, az eredményes védelem feltétele a gyújtóforrás ismerete, megszüntetése, vagy elkülönítése annak érdekében, hogy a rendszerbe ne juthasson a gyulladáshoz szükséges energia.

Az alábbi gyújtóforrások előfordulását kell megvizsgálni: [18]

1. **Mechanikus szikra:** A mechanikus szikra ütés és dörzsölés hatására keletkezik. Nincs „csak” ütési és „csak” dörzsölési szikra, mert az ütés és dörzsölés együttesen lép fel. Két egymáshoz ütődő vagy súrlódó test között a nyomást a szilárd felületből kiálló, kis anyagrészek veszik fel. A hőmérséklet elérheti az 1000 °C-ot, esetleg ennél többet is. Ez a hőmérsékletemelkedés azonban – becslés szerint – csak  $10^{-3}$  ...  $10^{-4}$  másodpercig tart. A különböző eredetű mechanikus szikrák keletkezésének módja és gyújtóhatásuk természete más és más.
  - **Acélszikra:** Acélből kemény acéllal vagy kemény, nemfémes anyaggal (pl. beton) való ütéssel és dörzsöléssel kiválthatók fénylő szikrák. A legkisebb szikrák átmérője 0,01 ... 0,1 mm, a legnagyobb méretű átmérője 0,2 mm. Ennél nagyobb szikra már nem izzik fel, így nem képez gyújtóforrást. Az acélrészecské hőmérséklete a leszakadás pillanatában 500... 800 °C, a levegő oxigénjével kölcsönhatásba lép és meggyullad. Az égés következtében a hőmérséklete akár az 1700...1800 °C-ot is elérheti. Az acélszikra 500 ... 800 °C-os keletkezési hőmérséklete általában nem elegendő a gázelegy meggyújtásához, mert a szikra tömege nagyon kicsi. A szikra akkor válhat gyújtóképessé, amikor hőmérséklete tovább emelkedik. Nagy energiájú ütés és súrlódás okozta acélszikra gyújtóhatása a legtöbb-gőz elegyre kiterjed.
  - **Könnyűfém-szikra (Alumínium):** Könnyűfém-ből igen nehezen keletkezik szikra. Gyújtóképes szikra keletkezéséhez igen nagy mechanikai hatás szükséges. Lényegesen megváltozik a helyzet akkor, ha rozsdá van jelen, ilyenkor könnyen keletkezik szikra. A rozsdá szerepét könnyen redukálódó fém-oxid is átveheti. A könnyűfém-ből keletkezett szikra sokkal gyújtóképesebb, mint az azonos mechanikai energiával keltett acélszikra. A könnyűfém szikra hőmérséklete (2500 °C) nagyobb, mint az acélszikráé.

- **Éghetetlen anyagok szikrája:** Az éghetetlen anyagokból szikra úgy jön létre, hogy ütközésükkor, sűrűlódásukkor a felületükből kiálló kis részecskék a mechanikai hatás miatt hirtelen nagyon felmelegszenek, még jobban, mint a fémek, mert az éghetetlen anyag rossz hővezető. Kedvező a szikraképződésre az, hogy az éghetetlen szikrázó anyag rideg, törékeny. Mivel a gyakorlatban az éghető anyag szikrázása jelenti a fő veszélyforrást, az éghetetlen anyag szikráinak gyújtóhatásával kevesen foglalkoztak. Ugyanakkor megállapítható, hogy a nem éghető anyag szikrái képesek gáz-gőz-levegő elegyeket meggyújtani.
2. **Nyílt láng, forró tárgy és forró gáz:** Nyílt láng a gyújtóforrása a tüzesetek közel 20%-ának. Ha a dohányzást is ide számítjuk, akkor ez a szám eléri a 35%-ot is. Az üzemekben gyakori eset, hogy figyelmetlenségből égő gyufával világítanak be éghető gáz- vagy gőz eleggyel telt készülékbe vagy tartályba, főleg a karbantartási munka megkezdésekor. Gyakori gyújtóforrás lehet például a forrasztólámpa lángja is.
3. **Hő és fénysugárzás:** Amikor a hő- vagy fénysugárzás új közeg határára érkezik, egy része visszaverődik a felületről, egy része áthatol az anyagon, egy része pedig elnyelődik. A sugárzó energiának csak az elnyelődött része okoz az anyagban felmelegedést vagy fotokémiai reakciót.
- **Hősugárzás gyújtóhatása:** A hősugárzás általában akkor okoz tüzet, vagy robbanást, ha a hőforrás túl közel van az anyaghoz, vagy közvetlenül érintkezik vele. Ezért például a robbanásveszélyes légtérben nem használható infravörös lámpa. (A felületi hőmérsékletük magas, 200...1100 °C között lehet.)
  - **Fénysugárzás:** A nap sugárzó energiája felmelegíti a föld felületén lévő tárgyakat. A földfelszínén mérhető maximális sugárzási energia, a földfelszíni szoláris állandó 5,86 kJ\*m<sup>-2</sup>\*s<sup>-1</sup>. Az Egyenlítő vidékén a sötét színű tárgyak 100 °C-ig felmelegedhetnek. Közép-Európában a tapasztalatok szerint ez az érték 85 °C. Ez a hőmérséklet nem elegendő robbanóképes gázelegy meggyújtására. Megváltozhat a helyzet, ha a napfény homorú tükörben visszaverődve vagy gyűjtőlencsén áthaladva egyetlen pontban, a fókuszpontban összpontosul. A fókuszpontban elhelyezett tárgy több ezer fokra melegedhet. Az ilyen természetű gyulladás azonban ritka.
  - **Gyújtóforrás lehet a lézersugár:** A lézersugár teljesítménye viszonylag alacsony (10...50 mW), de mivel tökéletesen koherens, intenzitása alig csökken a távolsággal.

Az ipari gyakorlatban a sugárzó energia hatása csak nagyon ritkán szerepel gyújtóforrásként.

4. **Fotokémiai gyújtás:** Ha a sugárzó energia kvantumjainak energiája elegendő nagy, képes gázreakció megindítására. Pl.: hidrogén és klór megvilágításkor láncreakcióban, robbanásszerűen hidrogén-kloriddá egyesül. A robbanást kék, vagy ibolya és ibolyántúli fény kiváltja (243 kJ-nál nagyobb energia), a kisebb hullámhosszú nem. Nagyon sok fotokémiai reakció ismert, de a fotokémiai gyújtás a biztonságtechnika és a tűzvédelem gyakorlatában alárendelt szerepet játszik.
5. **Öngyulladás, piroforosság:** Az öngyulladás hőmérséklete az a legkisebb hőmérséklet, amelyen az anyag külső gyújtóforrás nélkül meggyullad és önfenntartó módon ég.
6. **Elektrosztatikus gyújtóforrás:** Az anyagok eredeti állapotukban villamos szempontból semlegesek. Az anyagokat alkotó pozitív és negatív töltésű részecskék az ún. töltéshordozók egyenlő számban és egyenletes eloszlásban helyezkednek el mind az anyagok belsejében, mind pedig azok felületén. Különböző külső hatások eredményeképpen azonban egyik, vagy másik fajta töltéshordozó helyi feldúsulása az eredetileg semleges állapot megbomlását jelenti. Az egyensúlyi helyzetnek – akár helyi, akár csupán rövid idejű – megszűnését elektrosztatikus feltöltődésnek nevezik.
7. **Villamosság, mint gyújtóforrás:** A robbanásveszélyes légtérbe telepített villamos berendezések – transzformátor, izzólámpás fénycső, kapcsolók – gyújtóforrássá válhatnak. Alapvetően a villamos szikrát vagy ív képződést valamint a légtérrel érintkező felület melegedését lehet megkülönböztetni gyújtási módként. Ezek a gyújtási módok előfordulhatnak hibátlanul, illetve hibásan működő villamos berendezések esetén. Fontos azonban e gyújtóforrás tárgyalásánál megjegyezni, hogy a robbanásveszélyes légtérben a villamos berendezések alkalmazhatóságának, illetve használhatóságának feltételeit (robbanásbiztos berendezés) jogszabályok írják elő. [19] [20] [21]

### 4.3 Gyenge pontok rangsorolása

A kritikusság elemzés célja, hogy rangsorolja azon alkotóelemek kritikusságát, amelyek sérüléshez, veszélyhez vagy a rendszer károsodásához vezethetnek egyetlen ponton történő

meghibásodáson keresztül azért, hogy meghatározhassa azon alkotóelemeket, amelyek különös figyelmet és szabályozási intézkedéseket igényelnek a tervezés vagy az üzemeltetés során. A technika univerzálisan alkalmazható az összes rendszerre, folyamatra, eljárásra és azok alkotóelemeire. A kritikusság elemzés során az egyes meghibásodási hatások relatív jelentőségének mennyiségi meghatározása történik meg. A mennyiségi elemzés után kiválaszthatók azok a folyamatok, vagy rendszerelemek, amelyeknél vizsgálni kell a robbanás hatását és javaslatokat kell kidolgozni a kockázat csökkentésére.

#### **4.4 Modellezés**

A robbanási túlnyomás alatt azt az atmoszférás nyomás feletti nyomásfokozódást értjük, amely robbanóanyagok vagy fegyverek okozta robbanás során keletkezik. Lényege a robbanási hullám előtt elhelyezkedő levegő kompressziója, amely felhevíti és felgyorsítja a levegő molekulákat. [22]

A robbanásveszélyes légtér nagyságának meghatározására az MSZ EN 60079-10-1:2009. szabvány ír elő számítási metodikát.

A robbanásveszélyes légtér nagysága, valamint a lehetséges hatások terjedési és következményelemző szoftverekkel is megállapíthatók.

A modellezés során az alsó és felső robbanási határértékhez tartozó koncentrációt kell meghatározni a tér mindhárom irányába. A meghatározott övezet lesz a zónabesorolás alapja.

A következmények értékeléséhez a túlnyomás változását kell meghatározni a földfelszínen a távolság függvényében.

#### **4.5 Kockázatértékelés, kockázatcsökkentés**

A robbanás következményeinek, azaz az emberi szervezetre gyakorolt hatása, valamint a bekövetkezés gyakoriság alapján értékelni kell a lehetséges kockázatokat.

A munkáltatónak indokolt esetben kockázatok csökkentésére intézkedést kell hoznia. Célszerű, ha első lépésként azt vizsgálja, hogy a fennálló veszélyek megszüntetésére milyen módon kerül sor. Ezért célszerű átgondolni, hogy az a munkaelem, illetve folyamatrés, amely kockázatot eredményez, vagy hoz létre, milyen módon váltható át olyan tevékenységre, amely során egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkaművelet alkalmazásával ugyanazt a technológiai célt elérhetjük. Másik lehetőség a munkaeszköz, anyag, vagy egyéb tényező korszerűbbel történő kiváltása.[23]



## **5. A MUNKAKÖRNYEZET KIALAKÍTÁSÁVAL, A MUNKAVÉGZÉS FELTÉTELRENDSZERÉVEL KAPCSOLATOS MINIMÁLIS KÖVETELMÉNYEK**

A technológiai folyamatok robbanásbiztosságát robbanás-megelőzéssel és robbanásvédelemmel, szervezési és műszaki intézkedésekkel kell megelőzni. A robbanás megelőzése érdekében – a robbanásveszélyes légtér kialakulásának megelőzése mellett – ki kell zárni a gyújtóforrás jelenlétét.

Robbanóképes gázközegekben használatos villamos gyártmányok általános követelményeit az alábbiakban lehet összefoglalni [24]:

1. A villamos berendezéseket a fő alkatrészén, jól látható/olvasható helyen, a vegyi korrózióknak ellenálló módon a következő információkat tartalmazó jelöléssel kell ellátni:
  - a gyártó neve és címe,
  - a gyártói típusazonosító jele,
  - az Ex jel,
  - az alkalmazott védelmi mód,
  - II alkalmazási csoport jel, és hőmérsékleti osztály jele, G jel (gázok, gőzök vagy ködök okozta robbanóképes közeg),
  - a gyártási szám,
  - a tanúsítvány kibocsátójának neve és jele, a tanúsítvány azonosító jele,
  - a CE jelölés.
2. A berendezéshez gépkönyvet kell mellékelni, amelynek a következő írásos utasításokat kell tartalmazni:
  - a berendezés jelölésének információit,
  - a biztonságos alkalmazás feltételeit az üzembehelyezéshez, használathoz, össze- és szétszereléshez, karbantartáshoz, felszereléshez, beállításhoz,
  - a kezelők képzésére vonatkozó előírásokat,
  - részletes információt annak eldöntéséhez, hogy az eszköz biztonságosan használható-e az előírányzott területen, a várható üzemi körülmények között,
  - a legnagyobb felületi hőmérsékletet és más határértékeket,
  - a különleges alkalmazási feltételeket,
  - a gyártmányhoz használható szerszámok lényeges jellemzőit,

- azon szabványoknak a listáját, amelyeknek a gyártmányt megfelelőnek nyilvánították.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A fentiekben ismertett szakterületet azért fontos kiemelten kezelni, mert az egyes anyagokban (vegyi) rejlő kockázatok nem minden esetben ismertek. Ugyan így, a vegyiparban előforduló keverékekről és porokról/ hibrid porokról sincsenek meg a szükséges ismereteink. A megközelítés alapja minden esetben a mélyre kiható tervekészítés. A tervezett folyamat áttekintése (P&I és HAZOP) az ott felhasználandó anyagok tulajdonságait figyelembe véve (tűzveszély és robbanásveszély) kiemelten fontos. A tervezési fázisban lehetőség nyílik az anyagok veszélyességének csökkentésére (adalékanyagok felhasználásával- inhibíció), mellyel a technológiai folyamatok javíthatóak és racionalizálhatóak. Az előzőek nem megvalósulása esetén szükséges az egyes anyagok robbanástechnikai jellemzőinek ismerete, keverékek esetében további vizsgálatok (mérések) válnak fontossá. Ellenkező esetben a mérnöki becslés alkalmazható, mely minden esetben konzervatív, és a biztosan a költségeket gyarapítja.

Mivel a robbanásbiztonság a tüzek elleni védekezés egyik sarkalatos pontja, ezért mindenképpen szükséges ennek a területnek a tűzvédelmi hatóság (katasztrófavédelem) által történő ellenőrzése (lásd a közelmúltban történt kínai ipari események) és engedélyeztetése. A szerző véleménye szerint ez a terület nem kellően a helyén kezelt (munkavédelmi hatóság és jogszabályrendszer), így további vizsgálatok szükségesek.

**Király Lajos** doktorandusz hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki

Doktori Iskola, +36 20 340 79 81

E-mail: [Lajos.Kiraly@zoltek.hu](mailto:Lajos.Kiraly@zoltek.hu) // ZOLTEK Zrt, Nyergesújfalu, Varga József tér 1, 2537

**Lajos Király** PhD student, National University of Public Service, Budapest, Hungary;

Doctoral School of Military Sciences, Tel: +36 20 340 79 81; E-mail: [Lajos.Kiraly@zoltek.hu](mailto:Lajos.Kiraly@zoltek.hu)

// ZOLTEK Zrt, Nyergesújfalu, Varga József tér 1, 2537

ORCID: 0000-0002-4961-878X

A kézirat benyújtása: 2016.02.10.

A kézirat elfogadása: 2016.03.04.

Lektorálta: Restás Ágoston

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Bleszity János – Grósz Zoltán – Krizsán Zoltán – Restás Ágoston: New Training for Disaster Management at University Level in Hungary; NISPAcee, Budapest, 2014.05.22-24. ISBN:ISBN 978-80-89013-72-2
2. Restás Ágoston: Alkalmazott tűzoltás. Nemzeti Közszerológati Egyetem, Budapest, 2015.(Egyetemi jegyzet)
3. Restás Ágoston: Égés- és oltáselmélet. Nemzeti Közszerológati Egyetem, Budapest, 2014. (Egyetemi jegyzet)
4. Beda László, Kerekes Zsuzsa: Égés- és oltáselmélet II. Budapest: Szent István Egyetem Ybl Miklós Főiskolai Kar, 2006. 118 p.
5. Kerekes Zsuzsa: Építőanyagok tűzvédelmi vizsgálatai és minősítése az Ybl tűzvédelmi laborjában; Ybl Építőmérnöki Tudományos Tanácskozás; Szent István Egyetem Ybl Miklós Főiskolai Kar, Budapest, 2014.11.20.
6. Balázs L György, Lublós Éva: Tűzhatásra való méretezési lehetőségek áttekintése vasbetonszerkezetek esetén; VASBETONÉPÍTÉS: A FIB MAGYAR TAGOZAT LAPJA: MŰSZAKI FOLYÓIRAT 12:(1) pp. 14-22. (2010)
7. Lublós Éva, Czoboly Olivér, Balázs L. György, Mezei S. (2015): „Valós tűzterhelés tanulságai”, Vasbetonépítés, ISSN 1419-6441, online ISSN: 1586-0361, XVII. évf., 1. szám, pp. 17-23., [http://www.fib.bme.hu/folyoirat/vb/vb2015\\_1.pdf](http://www.fib.bme.hu/folyoirat/vb/vb2015_1.pdf)
8. A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény.
9. A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről szóló 3/2003. (III.11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet.
10. Vass Gy.: A településrendezési tervezés helye és szerepe a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos ipari balesetek megelőzésében. Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, 2006.
11. Bónusz J.: Robbanásveszélyes térségek zónabesorolásáról, ahol a veszélyt az éghető gőzök, gázok jelenléte okozza. A villamos veszélyesség fokozatainak elemzése a hatályos jogszabályok és szabványok összevetésével. Budapesti Műszaki Egyetem, 2006.
12. MSZ EN 60079-10-1:2009. Robbanóképes közegek 10-1. rész: Térségbesorolás. Robbanóképes gázközegek (IEC 60079-10-1:2008).

13. Cseh G.: Kockázatelemzési módszerek a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek szabályozása területén. Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, 2005.
14. Cimer Zs., Dancsecz B.: Robbanásveszélyes terekben történő munkavégzés, a robbanásvédelmi dokumentáció készítésének tapasztalatai. Munkavédelem és Biztonságtudomány, XXII 1 (2010) 22–26.
15. Nune Ravi Sankar, Bantwal S. Prabhu: Modified approach for prioritization of failures in a system failure mode and effects analysis, International Journal of Quality & Reliability Management, 2006.
16. R. Eckhoff: Explosion Hazards in the Process Industries. Elsevier, 2005.
17. Szakál B: A súlyos ipari balesetek elleni védekezésben használatos veszélyeztettség - értékelési eljárások elemzése és összehasonlító vizsgálata. PhD értekezés, ZMNE, 2001.
18. Dencz Béla, Fejes János, Melich István, Molnár Edit, Pongrácz Gábor, Tihanyi István: Ismeret felújító, aktualizáló előadás sorozat a robbanásvédelem területén, Nemzeti Munkaügyi Hivatal/ExVÁ Kft., 2012.
19. S. Mannan: Lee's Loss Prevention in the Process Industries, Hazard Identification, Assessment and Control. Elsevier, 2005.
20. H. Groh: Explosion Protection. Elsevier, 2003.
21. D. P. Nolan: Handbook of Fire and Explosion Protection Engineering Principles. Elsevier, 2005.
22. Hernád M.: A robbanás fizikai hatásai és az élőerő védelmének lehetőségei. Hadmérnök IV. 3 (2009) 80–94, [http://hadmernok.hu/2009\\_3\\_hernad.pdf](http://hadmernok.hu/2009_3_hernad.pdf) (A letöltés ideje: 2015. 11. 29.)
23. Udvardi E.: Kockázatbecslés, kockázat értékelés, Hadmérnök IV. 3 (2009) 21–30, [http://www.hadmernok.hu/2009\\_3\\_udvardi.pdf](http://www.hadmernok.hu/2009_3_udvardi.pdf) (A letöltés ideje: 2015. 10. 01.)
24. K. Barton: Dust Explosion Prevention and Protection: A Practical Guide. Elsevier, 2005



**Horváth Péter**

## **TÜZEK MEGELŐZÉSE A BÜNTETÉS - VÉGREHAJTÁS TERÜLETÉN, MAGYARORSZÁGON**

### **Absztrakt**

**Bevezetés:** Magyarországon a tűzoltási feladatokat általános esetben az egységes katasztrófavédelmi szervezet keretében működő tűzoltóságok látják el. A hatékonyság növelése érdekében ez egyes esetekben megváltozhat, illetve logikusan más szervezet is elkezdheti a tűzoltási feladatokat. Ennek oka, hogy a tűzoltók olykor csak jelentős késéssel érkeznek a helyszínre, így a károk csökkentése érdekében a területen tartózkodóknak kell speciális eszközök használatával az oltást megkezdeni. Ilyen például, amikor tömegrendezvények közben, zavargások során vagy akár egy büntetés végrehajtási intézetben kell a katasztrófát megfékezni, a tüzet eloltani. **Módszer:** A szerző felhasználta a Magyarországon hatályos jogszabályokat, interjút készített a büntetés-végrehajtásban dolgozó néhány vezetővel, valamint felhasználta a tűzoltásban szerzett eddigi tapasztalatait. **Eredmények:** A szerző ismerteti a magyarországi büntetés-végrehajtási intézetek jelenlegi helyzetét, bemutatja a büntetés-végrehajtási állomány tűzvédelmi felkészítésének jellemzőit, annak jelenlegi változásait. A szerző példákat mutat be arra vonatkozóan, amikor a szakmailag elfogadott 15 percen belül nem valósítható meg a tűzoltók kiérkezése. A cikkben feldolgozásra kerül egy halálos kimenetelű zárvatűz esete is. A cikkből érthetővé válik a büntetés- végrehajtási állomány előtt álló bonyolult helyzet egy-egy tűz esetében. A szerző igyekszik segítséget nyújtani a jövő oktatási tematikájának javításához, az állomány számára tervezett ismeretek tökéletesítéséhez.

**Kulcsszavak:**-tűzoltás,-tűz,-tömegrendezvény,-zavargás,-büntetésvégrehajtás

# **FIRE PREVENTION IN PRISONS IN HUNGARY**

## **Abstract**

**Introduction:** In Hungary fire-fighting duties are generally fulfilled by fire services operating within the framework of the unified organization of disaster management. To increase efficiency this might change in specific cases, furthermore other organisations can also fulfil fire-fighting duties. The reason behind this is that sometimes firefighters arrive at the scene with a considerable delay therefore people located in the area have to start fire-fighting with the utilization of special equipment to minimize damage. Such occasions are when disasters or fires are to be managed during mass events, affrays or inside prisons. **Method:** The author applied the current legislation of Hungary, interviewed some of the managers working in the Prison Service as well as utilized his previous experience in fire-fighting. **Results:** The author describes the current state of the Hungarian prisons, depicts the characteristics and the current changes of the fire safety training received by the prison personnel. The author shows examples regarding cases where the arrival of firefighters cannot be achieved under the professionally accepted time limit of 15 minutes. A cell fire with a fatal outcome is also described in the paper. The complicated situation faced by the prison personnel in case of fire is also addressed. The author tries to assist in the improvement of the educational syllabus as well as in the perfecting of the knowledge of the personnel.

**Keywords:** fire-fighting, -fire, mass event, affray, prison

## **BEVEZETÉS**

Napjainkban a büntetés- végrehajtás területén történő tűzoltási csoportok oktatása meglehetősen hiányosnak mondható. Az eltérő típusú fogvatartói intézetekben, eltérő számú és szaktudású állomány teljesít szolgálatot, akiknek egy tűz bekövetkezése esetén a kimenekítést, tűzoltás első lépéseit meg kell, hogy tegyék. Nehéz helyzetben vannak, azon intézetek, melyek elérése tűzoltó szerkocsival nem minden esetben 15 perces vonulási idővel biztosított. A személyi állomány oktatását és feladataik ellátásához szükséges alapinformációk átadását Kirov Attila tűzoltó őrnagy és Ladányi Antal büntetés-végrehajtási őrnagy kezdte kialakítani és oktatni 2014. év elejétől kezdve. [1] Sajnálatos módon ez idáig

nem volt kialakítva hasonló központi oktatási tematika. A képzés jelentőségét a 2003-ban Zalaegerszezen történt börtöntűz is indokolja, ami emberi életet követelt.

Hazánk területén működő büntetés-végrehajtási intézetek tűzvédelme speciális helyzetben vannak. A börtönök, fogházak és fegyházak mellett két speciális intézet, az Igazságügyi Megfigyelő és Elmegyógyító Intézet és a Tököli Büntetés-végrehajtás Központi Kórháza működik, melyek tűzjelző rendszerének kiépítése és tűzoltás taktikája, a fogva tartásból adódóan különleges előírásokat, biztonsági szabályokat vonnak maguk után. Magyarország területén működő 11 kiemelt területi 8 területi és 12 helyi szerv végzi feladatát. Napjainkban 20 000 személy áll fogvatartás alatt, ami azt jelenti, hogy az intézetek közel 135%-os telítettséggel működnek. A magyar börtönrendszer túlnyomó része századfordulós vagy korábbi alapítású Állampusztá 1886, Kecskemét 1904, Balassagyarmat 1847, Pécs 1884, a klasszikus kommunizmus idején épült „új” börtönöket nemzetbiztonsági okokból az ország közepébe telepítették ilyen például Baracska 1953, Tököl 1963, Kalocsa 1950 vagy Pálhalma 1951. Az elítéltek elhelyezésének fő szabálya szerint, minden fogvatartottat egyedül kellene elhelyezni, viszont mivel a régi intézeteket a sokszemélyes zárcák jellemzik, így ez megoldhatatlan. A Pálhalmai Büntetés- Végrehajtási- Intézetben harmincshemélyes zárcák is megtalálhatóak, míg az ország többi helyét általában a négyfős zárcák jellemzik. [2]

## **BÜNTETÉS- VÉGREHAJTÁSI INTÉZETEK HELYZETE**

A büntetés-végrehajtási intézetek mentő tűzvédelmi rendszere a katasztrófavédelmi lefedettséget tekintve, az úgynevezett „fehér foltok”<sup>1</sup> miatt is korlátozott.

Az Alaptörvényt II cikke alapján, Magyarország területén minden embernek veleszületett joga van az élethez és az alapvető emberi méltósághoz, ami alapján előírható egy meghatározott szintű mentő tűzvédelem, függetlenül attól, hogy a nevezett személy letöltendő szabadságvesztés büntetés végrehajtása alatt áll, vagy előzetes letartóztatásba helyezték. Az ország területén négy olyan Büntetés-végrehajtási Intézet is található, amelyeket távolságukból adódóan a riasztást követően az első tűzoltó egységek tizenöt perc alatt, vagy annál több idő után érnék el. Az említett négy intézet az Állampusztai Büntetés- Végrehajtási Intézet, Baracskaán található Közép-Dunántúli Országos Büntetés- Végrehajtási Intézet, a Márianosztrai Fegyház és Börtön és a Tiszalöki Országos Büntetés- Végrehajtási Intézet.

---

<sup>1</sup>fehér folt: A fehér foltok kifejezés jelentése azt foglalja magába, hogy a területek elérése nem oldható meg tűzoltói egységekkel a célként kitűzött 15 percen belül.

Ha a vonulási időkhöz hozzáadjuk az 5/2014 BM OKF Tűzoltás Taktikai Szabályzat [3] VI. fejezetének előírásban foglalt zsilipelésre<sup>2</sup> szánt időt, ami 10 perc, elmondható, hogy van olyan intézet, amelyben egy tüzesemény keletkezését követő riasztás után minimálisan 40 perc után kezdenék meg a tűzoltói egységek a beavatkozást. A továbbiakban különböző példák alapján kerül bemutatásra a tűzvédelem helyzete, amelyhez alapinformációként a büntetés-végrehajtás honlapján található adatok is felhasználásra kerültek [4].

### **Állampusztai Országos Büntetés-végrehajtási Intézet**

Az intézet alapfeladata az előzetes letartóztatással, továbbá a felnőtt korú férfi elítéltek börtön és fogház fokozatú szabadságvesztéssel illetve az elzárással összefüggő büntetés-végrehajtási feladatok ellátása. Az intézet befogadóképessége 814 fő, elsősorban jogerős ítélettel rendelkező, felnőtt korú férfi fogvatartottak töltik itt büntetésüket. Az intézet félig nyitott jellegű, amely azt jelenti, hogy a fogvatartottak munkáltatása az intézet mellett található mezőgazdasági egységekben történik, amely az Állampusztai Mezőgazdasági és Kereskedelmi kft-vel való együttműködés keretei közt valósul meg. A kft mezőgazdasági termeléssel, állattenyésztéssel és termények tárolásával foglalkozik. Katasztrófavédelmi szempontból alacsony kockázati besorolásba sorolandók a tevékenységei.

### **Közép-Dunántúli Országos Büntetés- Végrehajtási Intézet**

A Közép-dunántúli Országos Büntetés-végrehajtási Intézet Baracska Annamajor székhellyel, valamint székesfehérvári és martonvásári telephellyel működő országos hatáskörű büntetés-végrehajtási intézet.

A baracsikai objektum Fejér megye területén, Baracska és Pettend települések között található, a 7-es főúttól 3 km-re. Az objektum feladata fegyház, börtön és fogház fokozatú, valamint enyhébb végrehajtási szabályok alá tartozó felnőtt korú férfiak szabadságvesztés büntetésének végrehajtása, továbbá a budapesti, Pest megyei és Komárom-Esztergom megyei lakóhellyel rendelkező felnőtt korú férfiak elzárásának végrehajtása. Az objektum több mint 1000 fogvatartott elhelyezését biztosítja. Az Annamajori Mezőgazdasági Kft. növénytermesztéssel, állattenyésztéssel sütőüzem működtetésével foglalkozik. Katasztrófavédelmi kockázati besorolása a tevékenységeit tekintve közepes kockázatú.

---

<sup>2</sup> zsilipelés: ajtón bejutás után, vagy egy rácson átjutást követően, mindaddig nem nyílt ki a következő előttem lévő ajtó, amíg a mögöttem levő be nem zárult.



A székesfehérvári objektum a városi rendőrkapitánysággal, a járásbírósággal, a törvényszékkal, valamint a megyei és a városi ügyészséggel közös épületben helyezkedik el. Az objektum alapvető feladata az előzetes letartóztatás végrehajtása Fejér, valamint Komárom-Esztergom Megye vonatkozásában, továbbá Fejér megye tekintetében az elzárás végrehajtása. Az objektum közel 200 fő elhelyezését biztosítja.

A martonvásári objektum Martonvásár területén, a lakott területtől elkülönülten helyezkedik el, az M7 autópályától kb. 200 méterre. A több mint 10 éve használaton kívül álló létesítmény felújítást követő ünnepélyes átadására 2015. március 23-án került sor. Az objektum 126 alacsony biztonsági kockázati csoportba sorolt, külső munkahelyen dolgozó fogvatartott elhelyezését teszi lehetővé.

### **Márianosztrai Fegyház és Börtön**

Az intézet alaptevékenysége állami feladat, külön kijelölés által meghatározott körben látja el az előzetes letartóztatással, jogszabályban meghatározott körben az elzárással, továbbá a felnőtt korú férfi elítéltek fegyház és börtön fokozatú szabadságvesztés-büntetésének végrehajtásával járó feladatokat. E feladatokon belül természetesen különösen a fogvatartás biztonságával, foglalkoztatásával és egészségügyi ellátásával kapcsolatos tevékenységet. Kiemelten kezeli, hogy az intézetben elhelyezett elítéltek vegyenek részt a társadalomba való sikeres beilleszkedést elősegítő foglalkoztatásban, oktatásban, szakképzésben, és rendszeresen dolgozzanak. Az intézet területén működik az elítéltek többségét foglalkoztató gazdálkodó szervezet, a NOSTRA Kft. Az itt gyártott termékek (pl.: különféle fa-, és papíráruk stb.) megrendelésre készülnek. Az elítéltek egy része költségvetési formában az intézet ellátását, karbantartását, üzemeltetését szolgáló munkákban vesz részt. Egy részük az intézet területén kívül végez bér munkát, természetesen a fogvatartás biztonságát itt is szem előtt tartva. Nagy hangsúlyt kap az intézetben elhelyezett fogvatartottak foglalkoztatási lehetőségeinek folyamatos bővítése, új munkahelyek létesítése, a belső tartalékok feltárásával, külső kapcsolatok fejlesztésével, erősítésével munkáltatási alkalmak, formák biztosítása. Az intézet befogadóképessége 481 fő. A kft tevékenységi körei alapján közepes katasztrófavédelmi kockázati besorolásba sorolandó.

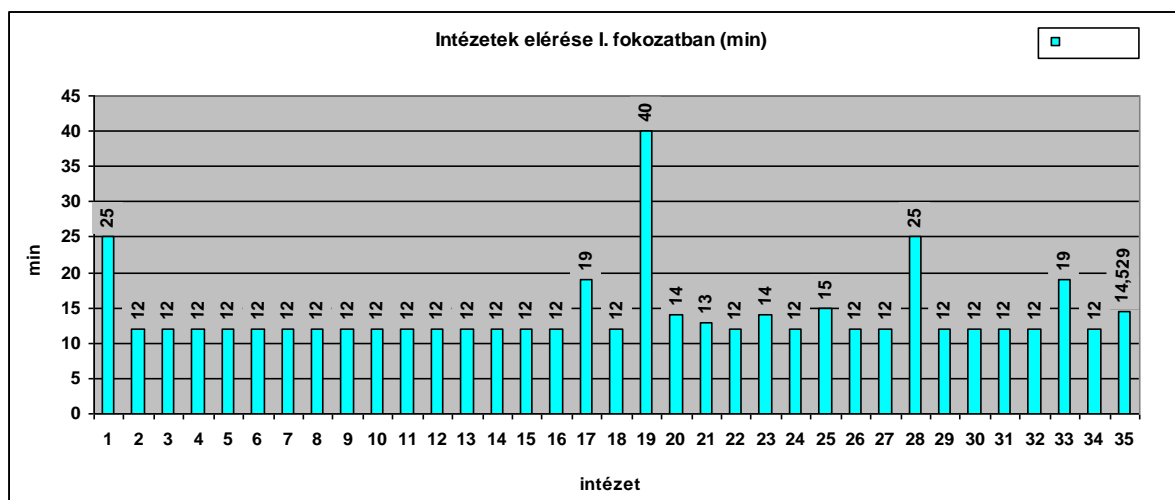
### **Tiszalöki Országos Büntetés- Végrehajtási Intézet**

Az intézet alapfeladata 700 fő, felnőtt korú férfi elítélt fogház, börtön és fegyház fokozatban kiszabott szabadságvesztés büntetésének végrehajtása. A Tiszalöki Országos Büntetés-

végrehajtási Intézet sokszor kapta meg az „ERŐD” elnevezést, utalva annak monumentális jellegére. A 113 638 m<sup>2</sup> nagyságú telken elterülő épületkomplexum a főút mellett haladva és a légi felvételeken is meglehetősen kirajzolódik a tájból. Az elhelyezési körletrészek alapterülete 5540 m<sup>2</sup>. Lakóterületén 2 és 3 szintes épületek magasodnak, melyekben egy, két és háromszemélyes elhelyezésű zárkák találhatóak. A lakóterület összesen 14 380 m<sup>2</sup>, a fogda épülettel együtt. A munkáltatás alappillére az intézetben a fóliaválogatás melynek helyszínei az üzemsarnokok. A munkáltatási terület ezen része 1191 m<sup>2</sup>.

A jogszabályi előírásoknak megfelelően a büntetés- végrehajtási intézetek tüzeinek oltása során a jelzést követően, ha a helyszínre érkezés 10-20 perc között várható a riasztási fokozatnak III. kiemelt riasztásnak, ami 3,5-4 tűzoltó raj vonulását jelenti, ha a helyszínre érkezés 20 percnél több várható, úgy abban az esetben 4,4 -5 raj riasztását kell elrendelni. Az előzőleg említett fokozatokban az intézetek elérése országosan átlag alapján III. kiemelt riasztás esetén 34, 43 perc, míg a IV kiemelt fokozatáé 56 perc. A négy tűzoltóság által amúgy is nehezebben megközelíthető intézet a velük szorosán együttműködő kft-vel együtt különös helyzetek kialakulásának magas lehetőségét hordozzák magukban. Ha, csak az átlag kiérkezési időt vesszük alapul, ami közel negyed óra, bátran kijelenthetjük, hogy akár egy zárlak okozta tüzeset is biztosan jelentős károkat fog okozni a papír, textil vagy faanyagokat gyártó és felhasználó üzemben. [5] A tűzterjedés gyorsasága és a hirtelen kialakuló helyzet pedig nem csupán a termelés közeljövőben történő kiesését, hanem a lehetőségen kapva elítéltek szökését is eredményezhetik. Ha a területen akár egy katasztrófavédelmi őrszolgálatot teljesítene, vagy a kft, bv. saját állományából kijelölve létesítményi tűzoltókat foglalkoztatna, akkor elérnék a jogalkotók azon törekvését, hogy az ország területén tartózkodó valamennyi bajbajutott légkésőbb 25 percen belül segítséget kapna és a tűz keletkezését követően minél hamarabb a terjedés megakadályozásával vagy csak minimális terjedésnél a lángokat megfékeznék. [6] Azonban, míg van olyan fegyház, fogház vagy börtön, amelynél 40 perc első lépcsőben történő beavatkozással számolnak, és a területén még további kockázati tényezőkkel rendelkező kft is működik, addig a területen lévők számára nem nevezhető teljesen biztonságosnak a tartózkodás.

A nevezett kiérkezési idők tekintetében megállapítható, hogy nagy felelősség van a területen dolgozó fogvatartói állománynak, hiszen több tíz percig csak magukra számíthatnak a károsító lángok megfékezésében, illetve az emberi élet és testi épség megóvásában.



1. ábra: Az intézetek elérő első szer ideje percben. Forrás: szerző

Jelenleg a büntetés- végrehajtási állománynak nem áll rendelkezésére ezeken a területeken sem létesítményi tűzoltói segítség, sem tűzoltó szerkocsi, ami további lehetőségeket és biztosításokat foglalna magában. A napjainkban történő bv. állomány számára előírt oktatás csak a cellákból történő kimentést, az életmentést tartalmazza.[7] A tűz továbbterjedésének megakadályozásában csak laikus módon a fali tűzcsapokat és a porral oltó készülékeket használhatják, amit az előírások alapján a fogvatartotti állomány biztonsági okokból nem kezelhet.

A fogvatartotti személyi állomány szökési lehetőségét minden bekövetkező tüzeseménynél, szállításuk során történő műszaki-mentésénél számításba kell venni. Sokszor hallani a világ más országában lázadások, szökési kísérletek megtörténtéről, ahol a tűz károsító hatásait próbálták felhasználni a szabadulás reményében. [8] Ha nem a szándékosság oldaláról vesszük a tüzesetek kialakulásának legnagyobb esélyét, akkor is számolni kell a büntetés-végrehajtási intézetek mellett működő gazdasági társaságokkal, ahol ruházati, faipari, mezőgazdasági és egyéb más termékek gyártása, raktározása folyik, melyek tűzveszélyességi szempontból nem elhanyagolhatók. Egy bekövetkező esemény alkalmával a területen tartózkodó fogvatartói, illetve fogvatartotti állomány látja, láthatja el az első, a tűz megfékezésére történő lépéseket. Számításba véve a tűzoltóságok intézetektől számított távolságát, és ezzel az elsődlegesen beavatkozó tűzoltó egységek érkezését, valamint a zsiliprendszer által okozott beléptetési késleltetési időt, megállapítható, hogy ha nincs megfelelően kiképzett és felszerelt személyzet, a tűz komoly anyagi és személyi áldozatokat követelhet.

Az életmentést és a kárfelszámolás hatékonyságát befolyásoló tényezők:

- a káresemény keletkezése és a beavatkozás között eltelt idő,
- megfelelő erő- eszköz rendelkezésre állása,
- beavatkozásban résztvevők képzettségi szintje és gyakorlati tudása.

### **„TÚZESEK A RÁCSON BELÜL”**

A fogvatartott személyek több alkalommal okoznak tüzet a szabadság vesztésük letöltésének ideje alatt. A keletkezett tüzek alakalmával a szivacsmatracok és pokrócok égése által keletkezett füstterhelés jelentette a legnagyobb veszélyt. A kiképzési moduláris rendszer, mely a fogvatartói állomány számára van előírva, tartalmazza a zárkatüzek esetén történő alap beavatkozási ismereteket, és az onnan történő eszméletlen személy kimentésének lehetőségeit. Fontos ezen ismeretek oktatása, hiszen 2003-ban Zalaegerszegen, a Zala Megyei Büntetés-Végrehajtási Intézetben történt tüzeset emberi életet követelt. A Zalaegerszegi Önkormányzati Tűzoltóság állományának sikerült csak a zárkában keletkezett tüzet megfékezni. A szolgálatparancsnok és az első szer állománya érkezett a lángoló cellához, hogy a bent tartózkodó elítéltet kimentsék. A börtönőrök a nagy hőség miatt nem tudtak a cella közelébe jutni így a fogvatartott a tűzoltók kiérkezéséig már életét veszítette. A tűzoltói beszámolóban köszönhető megtudhattam, hogy az ajtó kinyitását követően backdraft jelenség is bekövetkezett be, ami a nem kiképzett börtönőrök életét is veszélyeztette volna a zárkaajtó kinyitásakor. [9] A vastag műbőr borítású gumiszoba égése során sűrű, egészségkárosító füst keletkezett. A cellában lévő égő anyagok lángolása és a képződő füstmennyiség a szinten és a magasabban lévő rabok kimenekítését indokolta. Összesen 141 rab menekítését hajtották végre az oltás során. [10]

Ilyen speciális helyeken történő beavatkozásnál felmerül a tűzoltó egységek biztonságának kérdése. A veszélyek csökkentése miatt írja elő az új Tűzoltás Taktikai Szakutasítás, hogy a tűzoltó egységeket minden esetben büntetés- végrehajtási személy kísérelje, aki kényszerítő eszközökkel van felszerelve a biztonság fenntartása érdekében. [11] Azonban a börtönőröknek is légzésvédelmi eszközt kell viselniük a mérges gőzök és gázok ellen. [12] A büntetés- végrehajtási intézetek általában kis mennyiségű acélpalackos AGA SPIROMATIC 316 készülékekkel vannak ellátva, melyek viselését és használatát nem, vagy csupán kevés helyen gyakorolják az országban. Egy bekövetkező tüzesetnél a gyors és készség szintű

légzésvédelem alkalmazása nagyban segítheti a beavatkozás biztonságát, valamint a fogvatartottak zárkákból történő kimentését.

## **BÜNTETÉS- VÉGREHAJTÁSI ÁLLOMÁNY FELKÉSZÍTÉSE**

2014 első felében a Büntetés-végrehajtás Országos Parancsnoksága és a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ közös képzési tematikát dolgozott ki a büntetés-végrehajtás állománya számára. Ezidáig négy osztály ismerhette meg a kialakított új képzési tematikát, amely már a közös gondolkodás jegyében lett kialakítva. A zárkából történő kimentés maradt a jelenlegi oktatás fő sémája, emellett az oktatók foglalkoznak a fogvatartottak szállítása során keletkező tűz és balesetek nehézségeivel is. 2015 márciusában pedig megtörtént Hatvan- Nagygyompos területén az első rabszállítóval történt műszaki mentési szimuláció, ami addig még ismeretlen volt a tűzoltói és a mentő állomány számára. [13]

A büntetés-végrehajtásnál a körszállítás egy rutinszerű művelet, amelynek során a különböző intézmények között mozgatják a fogvatartottakat. Mindehhez számos, különböző típusú és befogadóképességű járművet használnak, melyek segítségével egyszerre akár ötven embert is szállítható. A szállító eszközök speciális kialakításukból adódóan, kevés, valamint kis méretű mentési nyílásokkal rendelkeznek. Budapest környékén az elmúlt 20 év alatt két borulás volt, az egyik egy balesetnél, a másik alkalommal az erős szél miatt dőlt oldalára a jármű. Egy ilyen balesetnél a fogvatartottak magatartása kiszámíthatatlan, van, aki együttműködő, van, aki azonnal kihasználja a kínálózó lehetőséget és szökni próbál. [1]

A képzés létjogosultságát és szükségességét alátámasztja a Budapesten a Budaörsi- Alkotás- és Hegyalja út kereszteződésében egy az előbb említett speciális személyszállító jármű szenvedett közúti balesetet.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Megállapítottam, hogy a büntetés végrehajtási intézetek között több olyan is fellelhető, ami a területi elhelyezkedésének köszönhetően, illetve az intézet területén végzett egyéb termelői gyártói és raktározási feladatok miatt, rendkívül nehéz tűzvédelmi helyzetben van. Javaslom a nevezett területekre tűzoltó szerkocsik beszerzését, valamint a büntetés- végrehajtási személyi állomány további folyamatos kiképzését, lehetőség szerint a szolgálatot teljesítőket minél nagyobb számának alapfokú tűzoltási ismeretek oktatását. További lehetőségnek látom az érintett területek környezetében katasztrófavédelmi őrsők telepítését, ami az ország „fehér foltjainak” csökkentésére is megoldást jelentene.

**Horváth Péter** doktorandusz hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Tel: +36 70 701 4763; E-mail: [peter.horvath4@katved.gov.hu](mailto:peter.horvath4@katved.gov.hu) // Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, H-8900 Zalaegerszeg, Hungary

**Péter Horváth** PhD student, National University of Public Service, Budapest, Hungary; Doctoral School of Military Sciences, Tel: +36 70 701 4763; E-mail: [peter.horvath4@katved.gov.hu](mailto:peter.horvath4@katved.gov.hu) // Zala County Disaster Management Directorate, H-8900 Zalaegerszeg, Hungary

A kézirat benyújtása: 2016.02.12.

A kézirat elfogadása: 2016.03.04.

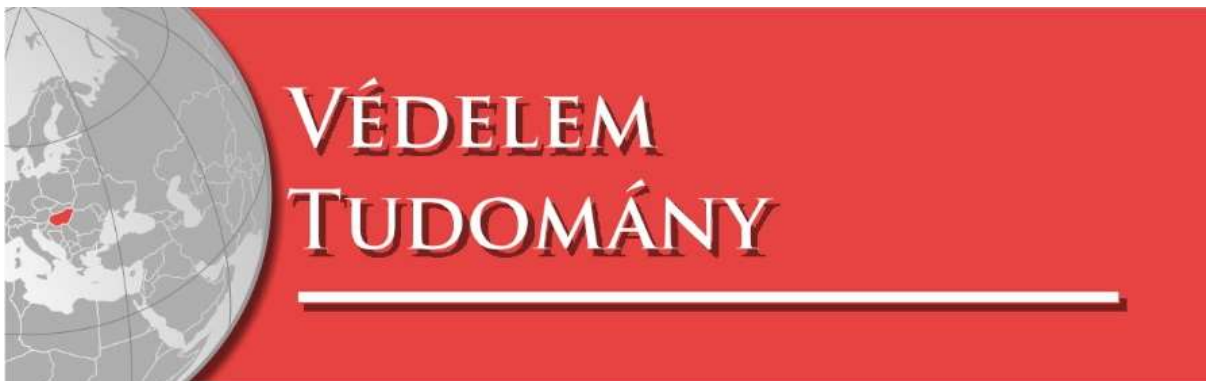
Lektorálta: Restás Ágoston

ORCID: 0000-0001-7595-7980

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Közös gyakorlat Hatvan Nagygomboson.* Országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság honlapja. [www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet\\_hirek&hirid=3470](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=3470) (a letöltés dátuma: 2015.10.26)
- [2] Lőrincz J.: *Büntetőpolitika és börtönügy.* Rejtjel Kiadó, 2009.
- [3] *5/2014.(II.27.) BM OKF utasítás a Tűzoltás- taktikai Szabályzat kiadásáról.*

- [4] Büntetés-végrehajtási Szervezet honlapja. <http://bv.gov.hu/bv-intezetek> (a letöltés dátuma: 2015.10.30.)
- [5] Restás Á., Pántya P., Horváth L.: *Disaster management from the viewpoint of fire protection in Hungary: From the effectiveness of fire prevention to the safety of firefighters: Complexity of the firefighters' work in crisis situations* *ADVANCES IN ENVIRONMENTAL SCIENCES: INTERNATIONAL JOURNAL OF THE BIOFLUX SOCIETY* 7:(2) 2015) pp. 272-276. (2015)
- [6] Szepesi L., Antal F., Cseffó K., Komjáthy L., Polyák J., Tatarek Gy., Varga K.: *Alapfokú tűzoltó ismeretek II., Tűzoltási és műszaki mentési alapismeretek*. BM Katasztrófavédelmi Oktatási Központ, 2003.
- [7] Bleszity János – Grósz Zoltán – Krizsán Zoltán – Restás Ágoston: *New Training for Disaster Management at University Level in Hungary*; NISPAcee, Budapest, 2014.05.22-24. ISBN:ISBN 978-80-89013-72-2
- [8] E. Sachs: *A State and its Prison: The Attica Riot of 1971 and Untold Stories Since*. University Michigan, Department of History, 2012.
- [9] Restás Ágoston: *Alkalmazott tűzoltás*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2015.(Egyetemi jegyzet)
- [10] Fejes József: *Tűzvizsgálati eljárás*. Zalaegerszegi Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóság, 2003.
- [11] Restás Á.: *A tűzoltásvezetők döntései – elméleti szempontból*. *Védelem-Katasztrófa-Tűz- és Polgári Védelmi Szemle*, 20 3 (2014), 5–10.
- [12] Bérczi L., Ecseti B.: *Biztonságos tűzoltói beavatkozások technikai feltételei*. *Légzésvédelem. Védelem folyóirat*, 4 (2011) 21–24.
- [13] Restás Ágoston: *Égés- és oltásmélelet*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014. (Egyetemi jegyzet)



I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Ambrusz József - Muhoray Árpád**

## **A 2001. ÉVI BEREGI ÁRVÍZ KÖVETKEZMÉNYEINEK FELSZÁMOLÁSA, A KISTÉRSÉG REHABILITÁCIÓJÁNAK MEGSZERVEZÉSE**

### **Absztrakt**

A 2001. tavaszi tiszai intenzív árhullám, a Tarpa térségében bekövetkezett gátszakadás és a 41-es számú főút átvágása következtében az árvíz elöntötte a teljes beregi öblözetet és jelentős árvízi károkat okozott Szabolcs-Szatmár-Bereg megye beregi településein. A kialakult veszélyhelyzetben a kormány tudomásul véve az elsődleges kárfelmérések adatait, gyors, határozott intézkedéseket hozott és önkéntes kötelezettséget vállalt az elpusztult vagy megrongálódott lakóépületek újjáépítésére, az önkormányzati kötelező feladatok ellátásához szükséges épületek, utak, hidak, egyéb műtárgyak és kompok veszélyhelyzetet megelőző használhatósági szinten történő helyreállítására. Az addigi helyreállítási és újjáépítési rendszert továbbfejlesztve, új kárenyhítési irányelvek kidolgozásával, a rendelkezésre bocsátott forrásokkal biztosította a káreseményekkel érintett egyéb károk helyreállítását, az érintett kistérség teljes rehabilitációját. A több tárcát érintő, központi szervezésben történő helyreállítási folyamat tapasztalata az elmúlt tizenöt évben meghatározó jelentőségű volt a helyreállítások szervezésében.



***Kulcsszavak:***

kárenyhítés, következmények felszámolása, katasztrófavédelem ~ Mitigation, elimination of consequences, disaster management

**RECOVERY FOLLOWING THE 2001 FLOOD IN BEREG,  
ORGANISING REHABILITATION IN THE SUBREGION**

As a result of the intensive flood wave on Tisza in spring 2001, the dam collapse in the region of Tarpa and the overflowing of Road 41 Hungary, the flood affected the entire flood plain in Bereg and caused substantial damage in settlements in Szabolcs-Szatmár-Bereg county. In this state of emergency, the government noted the figures in the preliminary damage assessment reports and took quick and determined steps. They took voluntary responsibility for rebuilding damaged or collapsed buildings and for restoring buildings, roads, bridges, artworks and ferries necessary for carrying out tasks of the local government. New guidelines for compensation were developed, thus improving the previous system for recovery and restoration. The available resources guaranteed restoration of damages and the entire rehabilitation of the affected region. The experiences of the recovery process, which was centrally organized and involved several ministries, had major influence on the following recoveries in the past 15 years.

***Keywords:***

Mitigation, elimination of consequences, disaster management

**ELŐZMÉNYEK**

2001. március első hetében az esőzés és hóolvadás együttes hatására jelentős árhullám alakult ki a Felső-Tiszán. A vízszint 36 óra alatt több mint 7 m-t emelkedett, így a tivadari szakaszon minden addig észlelt vízállást meghaladó, 1014 cm-es értéket ért el. Március 6-án Tarpánál a töltés mintegy 3 km hosszban megcsúszott, majd két egymáshoz közeli helyen átszakadt. Mintegy 140 millió m<sup>3</sup> víz áradt a beregi öblözet déli területére. A felgyülemlett víz elvezetése érdekében a 41-es számú főutat két helyen át kellett vágni. Az Ukrán területéről átfolyó vizek, illetve a Túr magas vízállása miatt Sonkád felett gátsuvadás következett be,

Kispalád térségében 5-800 m-es szakaszon a Palád patak gátján átbukott a víz. A 2001. évi tavaszi tiszai árhullám, a Tarpa térségében bekövetkezett gátszakadás és a 41-es számú főút átvágása következtében az árvíz elöntötte a teljes beregi öblözetet és jelentős károkat okozott Szabolcs-Szatmár-Bereg megye számos településén.[1]

A március 13-tól végrehajtott előzetes kárfelmérés összesen 2.714 épület károsodását regisztrálta, 181 ház az árvíz alatt megsemmisült, 870 épület súlyosan károsodott, 1.663 lakó- vagy középületről lehetett feltételezni, hogy helyreállítható.

Az előzetes felmérések szerint a személyi tulajdonú lakóépületekben, önkormányzati tulajdonban lévő építményekben, egyéb (egyházi tulajdonú, műemlék) épületekben, önkormányzati utakban, hidakban, más műtárgyakban, az agráriumban, az állami vízkár-elhárítási létesítményekben, elsőrendű árvízvédelmi művekben, valamint a közút- és vasúthálózatban keletkeztek károk.[2]

A beregi térségben 2001. év tavaszán keletkezett árvízi károk enyhítéséről szóló 1025/2001. (III.23.) határozatában a Kormány tudomásul vette az elsődleges kárfelmérések adatait. Kötelezettséget vállalt az elpusztult vagy megrongálódott lakások - legalább a veszélyhelyzet bekövetkeztét megelőző minőség és komfortfokozat szerinti – újjáépítésére, az önkormányzati kötelező feladatok ellátásához szükséges épületek, utak, hidak, egyéb műtárgyak és kompok veszélyhelyzetet megelőző használhatósági szinten történő helyreállítására.[3]

A Kormány a 2001. évi tiszai árvíz során károsodott Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei települések helyreállításáról és újjáépítéséről szóló 1033/2001. (IV.12.) Korm. határozatával előírta a helyreállítás és újjáépítés irányelveit, az egyes tárcák feladatait, melyekhez a szükséges és indokolt fedezetet biztosította a központi költségvetésből.[4]

Ezt az összeget a csarodai kihelyezett kormányülés megemelte az ott elfogadott 1104/2001. (IX. 12.) számú Korm. határozatában.[5]

A Kormány döntött a helyi közlekedési feltételek javításáról és a közműfejlesztésről, a kistérség vidékfejlesztési és ökoturizmus tervének kidolgozásáról, az árvízkárt szenvedett kárpátaljai terület újjáépítésének megsegítéséről is, továbbá intézkedett jelentős gátfejlesztési program megkezdésére. Úgyszintén döntést hozott a Széchenyi Terv Vállalkozás-erősítő

Pályázati lehetőségének kibővítésére - kifejezetten az árvíz sújtotta beregi településeken működő - mikro- és kisvállalkozások fellendítése érdekében.

## **A HELYREÁLLÍTÁS ÉS ÚJJÁÉPÍTÉS VEZETÉS-IRÁNYÍTÁSÁNAK MEGSZERVEZÉSE**

### **A Kormányzati Koordinációs Bizottság tevékenysége**

A kialakult árvízi helyzet áttekintése, a szükséges tárcaközi feladatok összehangolása, illetve a kormányzati döntések előkészítése érdekében a Kormányzati Koordinációs Bizottság elnöke soron kívüli ülést hívott össze 2001. március 6-ra. A Kormány a veszélyhelyzet kihirdetéséről és az ennek során teendő intézkedésekről szóló 40/2001. (III. 6.) Korm. rendeletével 2001. március 6-án 12.00 órától kihirdette a veszélyhelyzetet.[6]

A Belügyminiszter és a KKB tagjai folyamatosan – esetenként helyszíni bejárásokkal – figyelemmel kísérték a védekezés, majd a helyreállítás és újjáépítés munkálatait, meghozták a szükséges döntéseket, valamint beszámoltatási, ellenőrzési feladatokat határoztak meg.

### **A Helyreállítási és Újjáépítési Tárcaközi Bizottság tevékenysége**

A Kormány a 2001. év elején kialakult árvízi katasztrófahelyzet kezelésével kapcsolatos egyes feladatokról szóló 1019/2001. (III.09.) Korm. határozattal döntött a Helyreállítási és Újjáépítési Tárcaközi Bizottság (HÚTB) létrehozásáról.[7]

A Kormány ennek megfelelően döntött a központi szervezésű helyreállítás igazgatási rendjének kialakításáról.[8] [9] [10] [11]

A HÚTB 2001. évben 36 alkalommal ülésezett és alkalmanként átlagosan 8 napirendi pontot tárgyalt meg. Az értekezletek állandó napirendjeként szerepeltek a tárcaközi bizottság munkájával összefüggő aktuális feladatok, a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei HUB tevékenységéről és a megyei Közigazgatási Hivatal helyreállítással és újjáépítéssel összefüggő munkájáról, valamint a helyreállítás és újjáépítés végrehajtásának helyzetéről szóló jelentések.

## **Helyreállítás és újjáépítés előkészítése**

2001. március 11-én megkezdődött előbb a térség keleti régiójában, majd az árvíz vonulásával párhuzamosan a többi településen is a fertőtlenítés, továbbá az omlásveszélyes épületekből a megmaradt ingóságok kimentése, azok biztonságos tárolásának megoldása, az elhullott állatok összegyűjtése és elszállítása. A fertőzésveszély elhárítása után megkezdődött a közmű szolgáltatás visszaállítása, az összeomlott-, életveszélyes épületek elbontása, a lakosság visszatelepítése.

A HÚTB feladatait a munkabizottságai útján valósította meg. Kialakításra került a Veszélyhelyzeti Központ (VK), az Újjáépítési Koordinációs Munkabizottság, a Felügyeleti Munkabizottság, a Pénzügyi Munkabizottság, a Lakosság Elhelyezési Munkabizottság, valamint az Egyházi és Műemléki Bizottság. A kiadott intézkedés általánosan, illetve részleteiben, munkabizottságonkénti felbontásban is tartalmazta a végrehajtandó feladatokat, a munkabizottságok összetételét, tagjait. A végrehajtandó feladatok közül a HÚTB működéséhez szükséges döntés-előkészítési-, végrehajtási, valamint a felügyeleti-, ellenőrzési tevékenységek elvei voltak egyértelműen rögzítve.[12]

A helyreállítás és újjáépítés megszervezésében és végrehajtásában prioritást kapott a fedél nélkül maradtak otthonhoz juttatása, a károsult lakóépületek helyreállítása.[13] [14]

## **A HELYREÁLLÍTÁS RENDSZERE**

### **Újjáépítési Koordinációs Munkabizottság feladatrendszere**

Az előzetes műszaki felmérés és hatósági engedélyek alapján 2001. március 23-tól a hivatásos és az önkéntes tűzoltóságok bevonásával megkezdődött az összeomlott, életveszélyes épületek elbontása, majd április 4-től a honvédségi erők és közmunkások bevonásával folytatódtak ezek a munkálatok. Április 28-ig 12 településen 489 lakóingatlan került lebontásra.

A helyreállítás és újjáépítés hatékony végrehajtása érdekében a HÚTB újjáépítési biztosok és műszaki ellenőrök megbízásáról rendelkezett. 14 újjáépítési biztos és 14 műszaki ellenőr került kinevezésre a feladatok megszervezésének, végrehajtásának és ellenőrzésének helyszíni segítségére. Részletes feladataikat a HÚTB megbízólevélben határozta meg.[15]

A műszaki ellenőrzési munkálatokat a Szabolcs–Szatmár–Bereg megyei Mérnöki Kamara bonyolította le. A műszaki ellenőrök ellátandó feladatait a helyreállítási és újjáépítési munkára a BM OKF és a Szabolcs–Szatmár–Bereg Megyei Mérnöki Kamara között létrejött vállalkozási szerződés tartalmazta. A beregi térség 2001. évi márciusi tiszai árvízi káreseményt követő helyreállítási és újjáépítési feladataiban a Szabolcs–Szatmár–Bereg Megyei Közigazgatási Hivatal szerepkörét, felelősségvállalásának mértékét, meghatározott feladatait a HÚTB 2/2001. (IV. 24.) számú határozata rögzítette.

### **Tervezés, adaptálás**

Az 1033/2001. (IV.12.) Korm. határozat alapján a helyreállítás és újjáépítés alapvetően *építési szolgáltatás formájában történő természetbeni térítéssel* történt. Ennek megfelelően egy kellő kapacitással és tőkeerővel rendelkező konzorcium – Közkereseti Társaság – jött létre, három Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei és három országos illetékességű vállalkozás bevonásával. Az akkor hatályos, közbeszerzésekről szóló 1995. évi XL. törvény 6. § h) alpont alapján a közbeszerzési törvény hatálya nem terjedt ki a katasztrófa okozta kár közvetlen megelőzése, elhárítása vagy az azt közvetlenül követő helyreállítás érdekében történő beszerzésre. A Közkereseti Társaság létrehozását követően a kivitelező és a HÚTB elnöke, mint megrendelő között a fővállalkozási szerződés 2001. április 17-én került megkötésre. Az alvállalkozók száma mintegy 240 volt, csúcsidőszakban közel 10 ezer fő dolgozott az építkezéseken.

Az újjáépítéshez tervpályázat került kiírásra, melyen a táj építészeti hagyományaihoz igazodó új épületekre beadott 170 pályaműből április 5-én a bíráló bizottság 17 tervet fogadott el. A tervek adaptálása gyorsan, 3-4 napos határidővel történt, az építési tervek engedélyezése is mindösszesen 3-4 napot vett igénybe, az érintettek fellebbezési határidejének jogszerű korlátozásával. Hátráltatták azonban az engedélyek kiadását a rendezetlen tulajdoni viszonyok, a lakcím bejelentkezések elmulasztása, a tulajdonostársak eltérő nyilatkozatai és az örökösödési eljárások. A tervezés során rendező elv volt a beregi településekre jellemző építészeti motívumok megjelenése, (tornác, homlokzati díszek), illetve az elsősorban mezőgazdaságra berendezkedett falusi életvitelre alkalmas helyiségek kialakítása.

Az adaptálás során számos alkalommal helyszíni bejárással, egyeztetéssel vették figyelembe az egyes eltérő igényeket, (mozgássérültek, idősek komfortérzete, telek fekvése) az építési szabványok és szabályok betartása és betartatása mellett. Az elkészült településrendezési tervek szerint a VÁTI Kht. által felmért és közreadott belvízveszélyes

területek alapján az építési tilalom alá vont telkek beépítésére nem került sor. Az ár- és belvívveszélyes területeken történő további építkezések elkerülése érdekében új település-rendezési és település-fejlesztési tervek készültek.[16] [17]

A lakosság április 18-tól falugyűléseken kapott tájékoztatást a lehetőségekről és a tervekről. Április 19-én megkezdődött az egyedi megállapodások, illetve szerződések megkötése a károsultak és a megyei Közigazgatási Hivatal között.

## **Újjáépítés**

2001. év májusában elkezdődtek az új lakóépületek kivitelezési munkálatai. A károsodott építmények bontásának szükségességét statikusok igazolták, valamint statikai szakvélemények készültek lakóépületenként. A tulajdonosok a tervek közül, a megsemmisült lakóingatlan hasznos alapterületével közel azonos alapterületű tervtípus kiválasztásával, személyi adataik közlésével, az erre a célra rendszeresített „nyilatkozat” aláírásával fejezték ki újjáépítésre vonatkozó szándékukat. A nyilatkozatban szereplő adatok alapján a Szabolcs–Szatmár–Bereg megyei Közigazgatási Hivatal „Újjáépítési támogatási szerződést” kötött. A kiválasztott tervtípust a megbízott építészek a helyszínre adaptálták. Az elkészült „Építési engedélyezési tervdokumentáció” és a szükséges közmű-hozzájárulások után a területileg illetékes I. fokú Építésügyi Hatóság építési engedélyt adott ki a jelzett határidőn belül. A kivitelezési munkálatok folyamán a Károsult és Megrendelő érdekeit a jelen lévő műszaki ellenőrök képviselték. Építési napló vezetésével és folyamatos helyszínbejárással látták el feladataikat. Számlázás, szükséges pótmunka elrendelése csak az ő hozzájárulásukkal, engedélyükkel történhetett. A kivitelező készrejelentése után került sor a műszaki átadás–átvételi eljárás lefolytatására az érintettek részvételével. A használatbavételi engedélyezési tervdokumentációt a Károsult egyetértő aláírása után terjesztették fel az I. fokú Építésügyi Hatósághoz, melyek alapján a Használatbavételi Engedély kiadására került.

## **Helyreállítás**

A 1033/2001. (IV. 12.) Korm. határozatban foglaltaknak megfelelő *újjáépítési, építési szolgáltatás* alapján a helyreállítandó munkálatok tételes kimutatását lakóépületenként a Kivitelező készítette el. A szükséges munkálatokat, azok jogosságát a műszaki ellenőr és az újjáépítési biztos ellenőrizte. Annak tényét és megfelelő kivitelezését aláírásával igazolta. A „Helyreállítási Megállapodást”, azaz a tételes műszaki adatlapot, a hatósági Kárfelmérő lapot a tulajdoni lap másolat alapján szintén a Szabolcs–Szatmár–Bereg megyei Közigazgatási

Hivatal jegyezte ellen. Ellenjegyzés előtt a megállapodást az alakhelyes kitöltés után a károsult, a műszaki ellenőr, az újjáépítési biztos és a kivitelező egyetértőleg írták alá. Az ellenjegyzett megállapodás alapján kezdte a kivitelező a helyreállítási munkálatokat.

### **Nagyértékű helyreállítás**

Az elkezdett helyreállítási munkálatok során számos ingatlan esetében mutatkozott az a tény, hogy a kivitelezési munkálatok költsége eléri, illetve meghaladja egy hasonló alapterületű új épület kivitelezésének költségét. A kivitelező jelzése és a jogosságra vonatkozó, statikusok által lefolytatott ellenőrzése után került sor az ilyen lakóingatlanok ún. „nagyértékű helyreállítási kategóriába” sorolására. A nagyértékű helyreállítások túlnyomó többségben olyan munkafázisokat is tartalmaztak, melyeknek elvégzése építési engedély köteles tevékenység volt. Ilyen esetekben egyedi terv készült, melyeknek ügymenete az újjáépített lakóingatlanok építési engedélyezési eljárásához hasonlóan zajlott. Az ily módon helyreállított lakóingatlanok birtokbavételéhez a használatbavételi engedélyt természetesen meg kellett kérni.

A károsultak helyzetének mielőbbi rendezése érdekében, egyben költségkímélő megoldásként adódott az a lehetőség, hogy a károsodott lakóingatlan hasznos alapterülete alapján megállapított összegért a károsult lakást vásárolhasson.

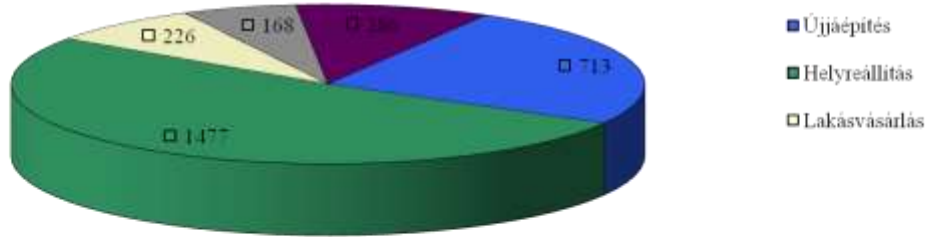
2001. december végén, néhány kivételtől eltekintve átadásra kerültek a személyi tulajdonú lakóingatlanok. A bontásra ítélt lakóingatlanok bontási- és építési munkálatainak elhúzódása miatt szükség lett egy olyan használatbavételi eljárás érvényesítésére, melynek során a lakhatás minimális feltételeinek biztosítása mellett (egy szoba lakhatósága, fűtési, főzési- és tisztálkodási lehetőség ) a kivitelezési munkálatok tovább folyhattak. A határozatok kiadására és a munkálatok végrehajtására a kivitelező konzorcium, a megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, a megyei Mérnöki Kamara és a települések építési hatóságainak képviselőiből álló bizottság döntésének függvényében került sor.

### **Kivitelezés**

A Munkaerőpiaci Alap Irányító Testülete központi keretből 400 millió forintot különített el, melyet a megyei Munkaügyi Központ saját keretéből 860 millió forint összegre egészített ki. 2.082 fő munkanélküli foglalkoztatására került sor, melyek 95 %-a az árvízzel érintett településekről, illetve vonzáskörzetükből került ki. A térségben az előző év hasonló

időszakához képest 20-22 %-kal, 1.500-1.600 fővel csökkent a regisztrált munkanélküliek száma.

**Kimutatás**  
a 2001. évi tiszai árvíz során károsodott személyi tulajdonú lakóépületek tulajdonosainak kárenyhítési forma szerinti megoszlásáról



1.sz. ábra: Kimutatás a 2001. évi tiszai árvíz során károsodott személyi tulajdonú lakóépületek tulajdonosainak kárenyhítési forma szerinti megoszlásáról

*Készítette: Saját szerkesztés (az OKF Koordinációs Főosztály/ Szalai Erika munkája alapján)*

A kivitelezés 2001. május 8-án kezdődött el. Az első bokréta-avatás május 26-án, míg az első házatadás 2001. június 22-én történt meg, valamennyi Tákoson. Az átmenetileg fedél nélkül maradt lakosság családonként havi 10 ezer forint lakhatási támogatásban, illetve fejenként napi 600 forint étkezési támogatásban részesült.

### **Személyi tulajdonba tartozó lakóépületek**

Az építési feladat a kivitelezés megkezdését követően folyamatosan változott. A víz levonulását követően a talaj süllyedése és a vályogfalak kiszáradása újabb károkat okozott. A korábban felmért károk súlyosbodtak a talajmozgások következtében, helyreállításuk idő- és költségigénye ezáltal emelkedett. A kivitelezés előkészítése és a munkálatok műszaki tartalmának ismerete újabb és újabb károkat tárt fel. Nőtt az időközben életveszélyessé vált, lebontandó épületek száma is.



Április 28-án lezárult az elsődleges károk pontosítása, azonban a május 25-ig befejezett újabb vizsgálat kiszűrte a felmért, de a helyreállítás körébe nem tartozó építményeket (melléképületek, nyaralók, gazdasági épületeket, stb.). A talajsüllyedések és az elvégzett statikai vizsgálatok alapján pontosított kárfelmérés augusztus 1-jén zárult le. A tulajdonviszonyok rendezése 2002. augusztus 25-ig tartott. A végső összegzés szerint a 2001. évi tavaszi tiszai árvíz következtében 45 településen 2.870 lakóépület károsodott. A kivitelezésben elsőbbséget kapott a korábban is lakott lakóépületek pótlása. A 2.870 személyi tulajdonú lakóépületből 713-at kellett újjáépíteni.

### **Önkormányzati ingatlanok**

A beregi térségben 2001. év tavaszán keletkezett árvízi károk enyhítéséről szóló 1033/2001. (III. 23.) Korm. határozat 2.) pontjában foglaltaknak megfelelően sor került az önkormányzati tulajdonú épületek helyreállítására is.

Az ütemezés alapján 2001. szeptemberig helyreállításra kerültek az oktatás zavartalan biztosítása érdekében az önkormányzati tulajdonban lévő kötelező oktatási célokat szolgáló intézmények, iskolák, óvodák. A további - még helyreállításra váró - önkormányzati tulajdonú építmények kivitelezésére a személyi tulajdonú lakóingatlanok természetbeni, építési szolgáltatás formájában történő kárenyhítését követően, illetve azzal párhuzamosan került sor. A helyreállítást igénylő önkormányzati tulajdonú épületek jegyzékét a Megrendelő és a kivitelező Konzorcium felülvizsgálat után újólag meghatározta és jóváhagyta.

### **Egyházi és műemléki ingatlanok helyreállítása és újjáépítése**

Az önkormányzati, illetve a lakóépületek között 46 millió, illetve 121 millió Ft helyreállítási értékben kerültek felmérésre műemléki védeltséget élvező ingatlanok. A Református Egyház saját források bevonásával már 2001 tavaszán elkészítette a szükséges kiviteli terveket. Az OMVH csak az egyes ingatlanokra fordítható keret jóváhagyását követően kezdte meg a konkrét tervezőmunkát. A műemlékek helyreállítási terveinek elkészülte után, a kivitelezés műszaki tartalmának csökkentésével egy újabb javaslat került kidolgozásra, ami további épületeket emelt be a helyreállítandó épületek körébe.

### **Településfejlesztés**

Az 1033/2001. (IV.12.) Kormányhatározat 1.ae) alpontja alapján a településfejlesztéssel kapcsolatos beruházásokra a HÚTB pályázata alapján 26 település 28 pályázatot adott be. A

pályázók közül 27 nyerte el a pályázott összegeket. Ezen összegek biztosításáról kötött megállapodással – mint önrésszel – az érintett polgármesterek pályázhattak megyei TERKI támogatásra is. A 22 települési pályázatból a TERKI 19 település részére biztosított forrást.

A települési önerő figyelembe vételével megvalósulhatott az alapellátást szolgáló intézményhálózat fejlesztése, a közműfejlesztés, a helyi közlekedés feltételeinek javítása és a lakosság veszélyhelyzeti riasztását, helyi tájékoztatását biztosító rendszerek kiépítése is.

## **A TÁRSMINISZTERIUMOK HATÁSKÖRÉBE TARTOZÓ FELADATOK**

### **A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium hatáskörébe tartozó feladatok**

Az agráriumban keletkezett károk enyhítésére 53 településen 6.566 gazdálkodó kapott igazolást. Ennek alapján a mezőgazdasági és az erdőgazdasági károk kerültek kifizetésre, ami mintegy 24,5 ezer hektár területet érintett. Ezen felül a gazdálkodók és a lakosság takarmány juttatást is kaptak. Kialakításra kerültek a belvízelvezető létesítmények. Hét vízgazdálkodási társulat területén 347 km belvízi csatorna rekonstrukciójára került sor, a kanálisokból 203 ezer m<sup>3</sup> iszapot kotortak ki és 111 műtárgy került javításra vagy átépítésre.

### **A Szociális és Családügyi Minisztérium hatáskörébe tartozó feladatok**

Szociális intézményfejlesztési programban 10 beruházás kezdődött meg, ebből még 2001-ben átadásra került 3 idősek otthona és 2 gondozási központ. 2002. június 30-ig 7 beruházás fejeződött be.

Falugondnoki hálózat helyreállítására 14 beregi település kapott támogatást. Szociális földprogramban 10 település volt érintett, míg mentális rehabilitációs programban 9 település vált támogathatóvá. A térségi családsegítő program keretében eszközbeszerzések és építési beruházások történtek. A 2001. évre meghirdetett közmunka program keretében Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 135 településén 987 fő munkanélküli foglalkoztatására került sor.

### **A Közlekedési és Vízügyi Minisztérium hatáskörébe tartozó feladatok**

A tárca az önkormányzati utak, hidak és kapcsolódó műtárgyak, az állami vízkár-elhárítási létesítmények, elsőrendű árvízvédelmi művek, továbbá az állami kezelésben lévő közút- és vasúthálózat helyreállításában volt érintett.

Az elsőrendű árvízvédelmi művekben keletkezett károk - 9,7 km gátszakasz – helyreállítása 2001. június hónapban befejeződött, a gátak védőképessége elérte az árvízi rongálódásokat megelőző biztonsági szintet. Ezt követően az árvízvédelmi művek tartozékainak felszerelése, fűvesítés, karbantartás, töltésprofil kialakítás történt.

Az árvíz következtében a térségben az országos közúthálózatban, mintegy 200 km-en keletkeztek károk, az önkormányzati utak 60 településen károsodtak. Az árvíz levonulása után alig két héttel megtörtént az utak járhatóságának biztosítása. A május 20-tól megkezdett helyreállítási munkálatok során 181 km-nyi úthálózat és a 41. számú főút átvágásának rekonstrukciója fejeződött be. Az önkormányzati utak és a kapcsolódó műtárgyak kárainak helyreállítása az ütemezés szerint történt. Az építkezések zavarásának elkerülése érdekében az Állami Közútkezelő Kht. folyamatosan egyeztetett a Megyei Helyreállítási és Újjáépítési Bizottsággal, valamint az érintett önkormányzatokkal. Az önkormányzati utak helyreállítása és újjáépítése kapcsán nem csupán az árvíz előtti állapotot állították vissza, hanem - a kormányzati szándéknak megfelelően - a létrehozott magasabb szintű infrastruktúra egyben megfelelő alapot jelentett a beregi térség felzárkóztatásához is.[18]

#### **A Környezetvédelmi Minisztérium hatáskörébe tartozó feladatok**

A természetvédelmi rekonstrukciók és rekultivációs munkák előkészítése még 2001 évben teljes egészében megtörtént, a végrehajtásra a vegetációs időszak függvényében került sor. Az erdőrekonstrukciók szaporító anyaga többségében a földre került, a gyepterületek rehabilitációjához a speciális fűmag beszerzése megtörtént. 2002. május 17-ig az előirányzott 9 település kommunális hulladéklerakójának rekultivációja teljes mértékben elkészült és további 6 település hulladéklerakó rekultivációjára került sor, melyek a KÖFE programja szerint 2001. őszig készültek el.

Természetvédelmi szakterület vonatkozásában a helyreállítási munkák az ideiglenes utak felszámolásának kivételével elkészültek. A Csaolc község térségében megépített ideiglenes út felszámolására az eredeti műszaki elképzeléseknél számottevően gazdaságosabb megoldás került kivitelezésre.

## **A Gazdasági Minisztérium hatáskörébe tartozó feladatok**

A Gazdasági Minisztérium kezdeményezésére a gyártók árkedvezményrel, illetve kisebb mennyiségben térítésmentesen adtak át építőanyagot a kivitelezőknek, így a gyártók a konkrét lekötések után tudták a korábban jelzett árkedvezményt biztosítani.

Bővítésre került a Széchenyi Terv vállalkozáserősítő pályázata a térség mikro- és kisvállalkozásai részére. Összesen 136 pályázat került benyújtásra, 81 pályázat kapott támogatást, ami összesen 233 fő új vállalkozását segítette elő.

## **A Nemzeti Kulturális Örökség Minisztérium hatáskörébe tartozó feladatok**

A Kormány az általános tartalék felosztása során (2378/2001. (XII.18.) Korm. határozat) a műemléki és egyházi ingatlanokban keletkezett károk helyreállítása során szükséges műszaki tartalom növelésére nyújtott támogatást, amely teljes körűen megvalósult.

## **Az Oktatási Minisztérium részéről nyújtott támogatás**

Az Oktatási Minisztérium tanszer csomaggal segítette az árvízkárosultak gyermekeinek tanévkezdését, a megsemmisült tanszerek pótlására. Az Ifjúsági- és Sportminisztérium, az Oktatási Minisztérium és a Közlekedési és Vízügyi Minisztérium szervezésében, a Miniszterelnöki Hivatal támogatásával 1503 gyermek és 40 pedagógus aktív üdültetését oldották meg a 2001. évben Zánkán.

## **Karitatív tevékenység**

Öt karitatív szervezet 875,5 M Ft értékben nyújtott adományokat. Egyéb adományokból 227,8 M Ft értékű (elsősorban élelmiszer és ruházat) került átadásra a károsultak részére. Az önkéntes adakozók a megyei önkormányzat elkülönített számlájára 16 M Ft-ot fizettek be. A "Segítsünk az árvízkárosultakon" számlán lévő összeg bútorvásárlásra lett felhasználva.

## **Biztosítási kártérítés**

Kilenc biztosító társaság 3.405 kárbejelentésből 3.260 káreset esetében fizetett épület- és melléképület kárra, valamint ingósági és egyéb károkra. A biztosítási összeget a lakosság az új épületek, illetve a helyreállított ingatlanok bekerülési költségeinek finanszírozási kötelezettsége mellett szabadon felhasználhatta.

## **Ellenőrzési rendszer**

Az államigazgatásban a szokásos szervezeteken túlmenően 10 fős Társadalmi Ellenőrző Bizottság jött létre (TEB). A TEB fő feladata a Helyreállítási és Újjáépítési Tárcaközi Bizottság által megrendelt építési beruházás és a kivitelezés során a munkálatok elvégzéssel, illetve teljesítménnyel arányos pénzügyi- és jogi szempontok alapján történő ellenőrzésének végrehajtása volt. A Bizottság működése során 8 alkalommal ülésezett, ahol átlagosan 3 napirendi pont került megtárgyalásra.

## **Pénzügyi ellenőrzések**

Folyamatos volt a számlák számszaki ellenőrzése. Vezetői ellenőrzés keretében vizsgálták az átutalási megbízások megfelelőségét. Rendszeres volt az analitikus nyilvántartások meglétének ellenőrzése. A kifizetések összegéről többször történt egyeztetés a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Közigazgatási Hivatallal, valamint a Bereg Újjáépítő Kkt-vel. A tevékenységet a belső ellenőrzés, az Állami Számvevőszék és a Kormányzati Ellenőrzési Hivatal ellenőrizte.



1.sz. kép: A megújult Bereg 2001

*Készítette: Páros György OKF 2001*

## ÖSSZEGZÉS

A 2001. évi beregi árvizet követően az érintett térségben keletkezett károk helyreállítása és újjáépítése a Kormány szándékának megfelelően határidőre megvalósult. A lakhatás alapvető feltételeit biztosították, az intézmények folytatni tudták tevékenységüket. Az újjáépült Bereg számára a kormányzati helyreállítás-újjáépítés egy valóságos térségi fejlesztést is eredményezett, ami a helyi építészeti hagyományok megőrzésével, a kor igényeinek megfelelő színvonalon tudott az ott élőknek otthont teremteni.

A károk felszámolása során prioritást kapott a lakhatást biztosító személyi tulajdonú lakóingatlanok újjáépítése, helyreállítása, ugyanakkor társadalmi igényt is kielégítő ütemezéssel 2001. szeptemberig megújultak az önkormányzati tulajdonban lévő oktatási célokat szolgáló intézmények, iskolák, óvodák is.

A kárenyhítés, illetve kártalanítás kapcsolatából a térség piaci versenyképessége nem vezethető le, azonban az épületek rekonstrukcióján túl a településfejlesztésre is történtek intézkedések. A beregi térség helyreállítása és újjáépítése a távlatokban is példa értékkel bírt, olyan hasznosítható megoldásokat tartalmazott, hogy a 2010. évben bekövetkezett vörösiszap-katasztrófa által sújtott dunántúli településeket ezek tapasztalatai alapján építették újjá.[19]

### **Szerzők:**

**Ambrusz József** t. ezredes, tanácsos, egyetemi tanársegéd

Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet/ National University of Public Service

[Ambrusz.Jozsef@uni-nke.hu](mailto:Ambrusz.Jozsef@uni-nke.hu)

ORCID azonosító: [orcid.org/0000-0001-8062-091X](https://orcid.org/0000-0001-8062-091X)

**Dr. Muhoray Árpád** PhD. ny. pv. vezérőrnagy, ny. egyetemi docens

külső óraadó

Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet /National University of Public Service

[Muhoray.Arpád@uni-nke.hu](mailto:Muhoray.Arpád@uni-nke.hu)

Cikk benyújtva: 2016. február 10., elfogadva 2016. március 16.

## IRODALMI HIVATKOZÁS

- [1] Bakondi György: Összefoglaló jelentés a beregi térség 2001.év tavaszán keletkezett árvízi károk helyreállításának és újjáépítésének helyzetéről. (2002)
- [2] Kiss Alida: A 2001-es beregi árvíz – hatások az épített környezetre  
Agrártudományi Közlemények – Acta Agraria Debreceniensis 52: pp. 99-106
- [3] 1025/2001. (III. 23.) Korm. határozat a beregi térségben 2001. év tavaszán keletkezett árvízi károk enyhítéséről
- [4] 1033/2001. (IV. 12.) Korm. határozat a 2001. évi tiszai árvíz során károsodott Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei települések helyreállítására és újjáépítésére
- [5] 1104/2001. (IX. 12.) Korm. határozat a 2001. évi tiszai árvíz során károsodott Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei települések helyreállításáról és újjáépítéséről szóló 1033/2001. (IV. 12.) Korm. határozat módosításáról
- [6] 40/2001. (III. 6.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet kihirdetéséről és az ennek során teendő intézkedésekről
- [7] 1019/2001. (III. 9.) Korm. határozat a 2001. év elején kialakult árvízi katasztrófa helyzet kezelésével kapcsolatos egyes feladatokról
- [8] Ambrusz József: The Hungarian System of Reconstruction and Recovery Task Following Natural Disasters  
In: NISPAcee (szerk.) Government vs. Governance in Central and Eastern Europe: From Pre-Weberianism to Neo-Weberianism? Pozsony: NISPAcee, 2014. pp. 1-19.  
ISBN:978-80-89013-72-2
- [9] Ambrusz József: A magántulajdonban lévő lakóingatlanok kárenyhítési rendszere  
In: Bányász P. Kiss D, Orbók Á(szerk.) Poszterkiadvány  
ISBN: 978-963-12-1507-6

[10] Ambrusz József: Diplomamunka 2014

[11] Kozári L, Simon I: A globális klímaváltozással összefüggő katasztrófavédelmi szabályozási, vezetésirányítási, szervezési kérdések vizsgálata

Letöltve: <http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan170.pdf> (2016.02.15)

[12] Muhoray Árpád: A 2001-es beregi árvíz tizedik évfordulóján túl. BELÜGYI SZEMLE 2012. 9. szám. pp. 107-123. ISSN1789-4689

[13] Muhoray Árpád: A polgári védelem helye és szerepe, feladatai hazánkban a XXI. század első évtizedében. POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, mértékadó szakmai folyóirat, a Magyar Polgári Védelmi Szövetség és a Magyar Hadtudományi Társaság Polgári Védelmi Szakosztály Kiadványa. 2010. www.mpvsh.hu ISSN 1788-2168, 19-35. oldal.

[14] Bekő L, Kiss A, Tomor T, Nagyné Demeter D: A 2001-es beregi árvíz- társadalmi hatások

Acta Carolus Robertus: Károly Róbert Főiskola Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar Tudományos Közleményei 1(2) pp.19-33. (2011)

[15] Vörös É, Turi A, Vincze I: Újjáépítés a beregben

Az országépítő 2002/1 melléklete

Letöltve: <http://orszagepito.hu/sites/all/files/orszagepito-hu/lapszam/2002-1/2002-1m.pdf> (2016.02.28)

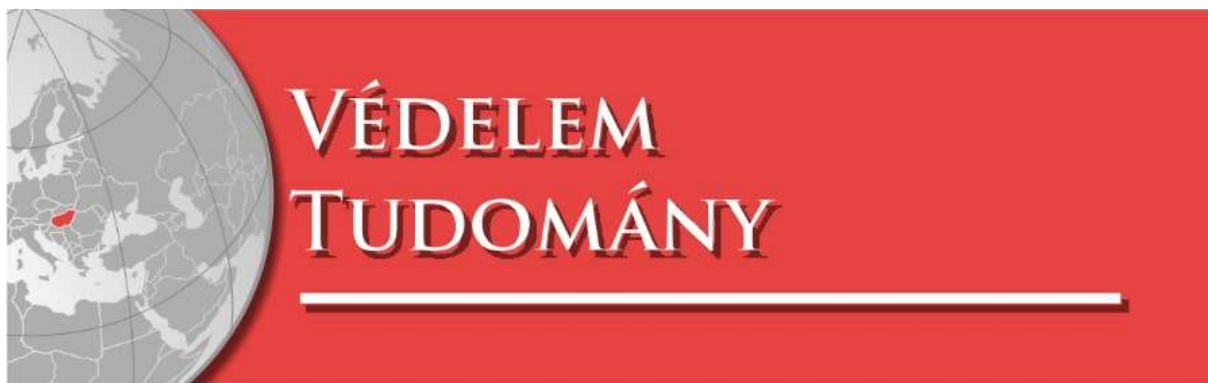
[16] Szlávik Lajos: A 2001. évi felső-tiszai árvíz kialakulása és hidrológiai sajátosságai. In: Szlávik Lajos (szerk.): A 2001. évi árvíz. Országos Vízügyi Főigazgatóság, Budapest, 2003 [Vízügyi Közlemények Különszám III.]

[17] Kertai I, Vincze Z: A 2001. évi árvíz utáni helyreállítási munkák tervezése. In: Szlávik Lajos (szerk.): Elemző és módszertani tanulmányok az 1998–2001. év ár- és belvizekről. Országos Vízügyi Főigazgatóság, Budapest, 2003 [Vízügyi Közlemények Különszám IV.]

[18] Bukovics István: Katasztrófaigazgatás ISBN: 978-963-9313-77-4



[19] Muhoray Á, Papp A: A vörösiszap katasztrófa utáni helyreállítás-újjáépítés tapasztalatai  
II. BELÜGYI SZEMLE 2013. 3. szám. pp. 63-86. ISSN1789-4689



I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Jeruska József**

## **TERMÉKVEZETÉKEK ÜZEMZAVARAINAK VIZSGÁLATA**

### **Absztrakt**

Magyarországon a veszélyes anyagok szállítása több lehetséges módon történik, amelyek közül a veszélyes áruk csővezetékes szállítása az egyik legveszélyesebbek közé tartozik. A hazai iparbiztonsági szabályozás alapján az üzemeltetők különböző kötelezettségekkel rendelkeznek. Jelen cikkben a termék távvezetékeken történő késztermék és alapanyag szállításánál lehetséges üzemzavarokat vizsgáltam meg.

**Kulcsszavak:** termék távvezeték, üzemzavar, havária, veszélyes áru, szállítás.

## **ASSESSMENT OF THE MALFUNCTIONS OF PRODUCT PIPELINES**

### **Abstract**

The transportation of hazardous substances in Hungary currently is accomplished in several different ways, out of which the transport of dangerous goods through pipelines is considered to be one of the most hazardous ways. According to the domestic industrial safety regulations the operators have to fulfill various responsibilities. In this present article I am

researching and evaluating the possible occurrence of malfunctions while transporting raw materials and finished products through the product pipelines.

**Keywords:** product pipelines, malfunction, incident, dangerous goods, transport.

## BEVEZETŐ

A felgyorsult világunkban és az ipar rohamos fejlődésével napjainkban a különféle veszélyes anyagokkal való találkozás esélye megsokszorozódott az iparban, a háztartásokban, és a környezetünkben. Nagy területen folyik napjainkban és persze nem utolsó sorban széles spektrumba történik a veszélyes anyagok felhasználása. Azon technológiák, ahol veszélyes anyagokat használnak fel szinte felsorolhatatlan, így például a gyógyszeripar, élelmiszeripar, nehézipar és nem utolsó sorban a vegyipar, tehát széles spektrumban és különböző célokkal használják ezen anyagokat a gazdálkodó szervezetek.

Mint már említettem az egyik legnagyobb veszélyforrást jelenti az, hogy ezen anyagok előállításuk, felhasználásuk vagy szállításuk során a szabadba kerülnek, melynek következményeit nehéz lenne megjósolni, a balesetek helyszínén tartózkodó személyek hogyan és milyen módon lépnek az adott veszélyes anyaggal kapcsolatba és milyen hatást okozhatnak ezen anyagok mind a személyekre, mind pedig a környezetre. Ezen balesetek, nem kívánatos események megelőzése elsődleges, melyre különböző védekezési és védelmi mechanizmusok és biztonsági előírások betartása csökkenthetik a veszélyes anyag szabadba jutását. Meg kell említenünk még azt, hogy ezen anyagok felhasználásakor, tárolásakor, szállításakor alkalmazandó és betartandó jogszabályok helyes alkalmazása mellett sem veszélytelenek. A vegyipari ágazat növekedésével az ott felhasznált veszélyes anyagokkal, technológiákkal kapcsolatos súlyos balesetek által okozott anyagok szabadba jutása, az ezzel járó tüzesetek és a környezeti terhelés és szennyezés kockázata is megnövekedtek.

A társadalmi és az ipari felhasználói igények növekedésével együtt jár az ezt kiszolgáló vegyipari ágazat utóbbi időben hatalmas fejlődése és ezen belül is kiemelkedő a szénhidrogének és származékainak felhasználása is.

Az ipari katasztrófák csökkenésére tett intézkedések garantálják azt, hogy az esetlegesen bekövetkezett környezet károsodás minimalizálható legyen. Tehát az üzemzavarok

kizárásával, előírások és biztonsági követelmények betartásával csökkenthetjük a katasztrófák kialakulását a termékvezetékeken történő veszélyes anyagok szállítása közben.

Az írásomban a Magyar Olajipari Nyrt. (továbbiakban: MOL Nyrt.) termékvezetékének lehetséges üzemzavarát és ennek okait szeretném bemutatni. A Mol Nyrt. Magyarországon öt termékvezetékot üzemeltet. A termékvezetékek olyan alapanyagokat és késztermékeket szállítanak, amelyek a százhalombattai és a tiszaujvárosi finomító területéről indítanak. A termékvezetéken történő késztermékek és alapanyagok szállítása a későbbiekben bemutatott üzemzavarok kiküszöbölése mellett biztonságos üzemnek számít.

Magyarországon a Mol Nyrt az alábbi öt terméktávvezetékot üzemelteti és felügyeli:

- Dunántúli termék szállító távvezeték: a termék távvezeték százhalombattai, komáromi, kápolnásnyéki, pécsi, győri és székesfehérvári induló pontokkal rendelkezik.
- Pest megyei termék szállítóvezeték: a termék távvezeték százhalombattai, csepeli, ferihegyi, és a kelenföldi induló és végpontokkal rendelkezik.
- Százhalombatta-Szajol termék szállítóvezeték: a termék távvezeték százhalombattai, kecskeméti, szajoli és ceglédi indító és végpontokkal rendelkezik.
- Tiszaujvárosi üzem szállító termékvezeték: a termék távvezeték tiszaujvárosi, szajoli és a beregdaróczi indító és végponttal rendelkezik.
- Tiszaujváros-Százhalombatta termék szállítóvezeték: a termék távvezeték tiszaujvárosi indító és százhalombattai végponttal rendelkezik. [1]

A finomítók üzemegységei különböző technológiai folyamatok során (például: hő bontás - krakkolás) a nyers kőolajból az iparban felhasznált késztermékeket és alapanyagokat állítanak elő nagy mennyiségben. Ezen anyagokat végfelhasználási üzemegységekbe és a felhasználók számára terméktávvezetékeken juttatják el. A Mol Nyrt. a terméktávvezeték üzemeltetője az öt terméktávvezeték megépítésekor arra törekedett, hogy a vezetékek nagy hatékonysággal és minimális hiba lehetőséggel, üzemzavarral működjenek. Ennek érdekében minden olyan fontos biztonsági berendezést a tervezés, kivitelezés és üzemeltetés során beépített és felhasznált, amelyek garantálják a vezetékek szállításának zavartalanságát. A megvalósíthatósági tanulmányt, amelyet a vezetékek tervezésekor készítettek minden lehetséges, a meghibásodáshoz vezető körülményt vizsgáltak és ezek után alakították ki a nyomvonalak lehetséges irányait. Ezen felül a nyomvonalak teljes egészén biztonsági okokból szakaszoló és alszakaszoló állomásokat alakítottak ki. Az állomások egy esetleges üzemzavar esetén az adott vezeték szakasz kizárását, kiszakaszolását, mint védelmi funkciót látnak el.

A távvezetéken beépített biztonsági berendezések integrálása szintén az üzemeltető Mol Nyrt. által kerültek beépítésre, amelynek felügyeletét az Üzem Felügyeleti Rendszer (továbbiakban: ÜFR) végzi a százhalombattai finomító területén. A terméktávvezetékeken az üzemzavarok elkerülése végett beépítésre került aktív katódvédelmi rendszer, csőtörés érzékelő, szivárgás érzékelő, csőmérleg, késztermék és termékek tulajdonságainak (hőmérséklet, nyomás, sebesség, súrlódás, stb.) felügyeletére szolgáló szenzorok és berendezések, stb. az ÜFR százhalombattai központjába küldik az információkat. Az ott feldolgozott információk alapján az üzem felügyeleti rendszer értesül elsőként egy lehetséges üzemzavarról, amelyet követően megkezdheti a Havária esemény esetén követendő eljárási lépéseit. [2]

## **A TERMÉKTÁVVEZETÉKEKRE VONATKOZÓ JOGSZABÁLYI KÖRNYEZET VIZSGÁLATA**

A folyékony üzemanyagok és alapanyagaiknak előállítás, tárolása és szállítása veszélyes üzemnek számít. Az erről szóló törvényi szabályozás kimondja, hogy mely feltételeknek kell megfelelniük az üzemeltetőknek.

Az első alapvető törvényi szabályozás a 1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról és ennek végrehatásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet. A törvény célja az, hogy az ásványi nyersanyagok kitermelésének, bányászatának, a szénhidrogén szállító vezetékek létesítésének és üzemeltetésének, a geotermikus energia kutatásának továbbá az e tevékenységekhez kapcsolódó szabályozása az élet, az egészség, a környezet és tulajdon védelmével, a biztonsággal összhangban, valamint az ásvány – és geotermikus energia vagyon kitermelésével, felhasználásával és gazdálkodásával kapcsolatban.

A rendkívüli események (például: üzemzavar, súlyos káresemény) leküzdése végett olyan törvények születtek, amelyek ezen eseményekre való felkészülést, tervezést, elhárítást célozták meg. Ezen törvények a következők:

- A 2011. évi CXXVIII. a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról,
- A 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló törvény,

- A 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről. [3]

A 1996. évi a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló törvény fontos része a létesítményi tűzoltóságok működéséről szóló rész, amely meghatározza a létesítményi tűzoltóságok létrehozásának, működésének és beavatkozásainak feltételeit. [4] [5] A létesítményi tűzoltóságok, akik az adott létesítményben bekövetkezett üzemzavar esetén elsődleges beavatkozók fontos szerepet kapnak a létrehozott káresemény elhárítási terv végrehajtásában. 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló rendeletben foglaltak szerint kell eljárni a súlyos balesetek kapcsolatban a védekezés szempontjából. A rendelet szintén tartalmazza azt, hogy a veszélyes tevékenységet miként lehet végezni.

A termék vezetékek küszöb érték alatti üzemnek számítanak. A küszöb érték alatti üzem definíciója a következő: egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület, ahol e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti alsó küszöbérték negyedét meghaladó, de az alsó küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyag van jelen, valamint a külön jogszabályban meghatározott, kiemelten kezelendő létesítmények. [6]

Ide kapcsolható a kormányrendeletben foglaltak szerint a kiemelten kezelendő létesítmény fogalma is mely szénhidrogénekkal kapcsolatos tevékenységeket részletezi, definiálja. *„A veszélyes anyagok, veszélyes hulladékok üzemén kívüli csővezetéken történő szállításának létesítményei (szállító vezetékek, szivattyú-, kompresszor- és elosztó állomások), kivéve a lakossági gázellátás elosztó vezetékeit és azok létesítményeit, valamint a szénhidrogénbányászat gyűjtővezetékeit 400 mm névleges átmérő alatt veszélyes hulladékok égetéssel történő ártalmatlanításával foglalkozó létesítmények, amennyiben nem tartoznak a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek körébe azon üzemek, amelyek területén klór vagy ammónia legalább 1000 kg mennyiségben van jelen, amennyiben nem tartoznak a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek körébe”* [7]

A kiemelten kezelendő létesítmények a kormányrendelet értelmében kötelesek Súlyos Káresemény Elhárítási Tervet (továbbiakban: SKET) kell készíteniük, melynek fogalma a következő: *„Súlyos Káresemény Elhárítási Terv: küszöbérték alatti üzem üzemeltetője – amennyiben számára a hatóság előírja – a biztonságos üzemeltetés bizonyítása érdekében a*

*veszélyek azonosítására, a feltárt veszélyek megelőzésére és elhárítására meghatározott tartalmi és formai követelményeknek megfelelő súlyos káresemény elhárítási tervet készít.”*  
(továbbiakban: SKET) [8]

## **VESZÉLYES ÜZEMEK AZONOSÍTÁSA**

A 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet az üzemeltetők számára előírja az üzemazonosítási kötelezettséget. Az egyes üzemek beazonosításhoz szükséges adatokat, szempontokat a kormányrendelet első melléklete tartalmazza. Az üzemazonosításhoz az üzemeltetőknek azt a készletnyilvántartás kell alapul vennie, amely a telephelyen egy időpontban fellelhető azonosított veszélyes anyagok mennyisége szolgál. Az üzemazonosítás azokra az üzemekre is vonatkozik melyeknek telephelyén csak rövid ideig található küszöbértéket meghaladó mennyiség. Ha az üzem területén többféle veszélyes anyag található, de ezen anyagok mennyisége nem haladja meg a küszöbértéket akkor ott az összegzési szabály szerint kell eljárni. Az üzem beazonosítása után a rendelet szabályozza a hatósági bejelentési kötelezettséget és a formai követelményeket. Bejelentési kötelezettség elmulasztása közigazgatási eljárás értelmében bírság kiszabásával jár. [9]

## **SÚLYOS KÁRESEMÉNY ELHÁRÍTÁSI TERV - SKET**

A felügyeleti hatóság kötelezheti a veszélyes anyaggal foglalkozó üzem üzemeltetőjét súlyos káresemény elhárítási terv készítésére küszöb érték alatti üzem esetén. Az üzemeltető a SKET definiálja az esetleges üzemzavarok esetén a veszélyes anyagok környezetbe kerülésekor az anyag károsító hatásait, az anyag fizikai hatásainak terjedését, az anyagi javak védelmét, az érintett környezet veszélyeztetettségét, és nem utolsósorban az okozott hatások a balesetek megelőzésével, csökkentésével kapcsolatos feladatokat, illetve az ehhez kapcsolódó szervezeti eszközrendszer, erő és eszköz mennyiséget és a védekezéssel kapcsolatos feladatokat. A súlyos káresemény elhárítási tervben az üzemeltető elkészíti, a veszélyes üzemre vonatkozó kockázatelemzést melynek elkészítése bizonyítja az üzemi tevékenység biztonságos működését. Az üzemeltető a készítés során lehetőséget nyújt a dolgozói és vállalkozói számára arra, hogy véleményt nyilváníthassanak a terv egészéről. A terv elfogadása után az üzemeltető felkészíti a dolgozóit a tervben meghatározott feladatok

végrehajtására, illetve egy esetleges baleset esetén követendő magatartási formákra. Az elfogadott SKET alapján létrehozza az üzemeltető a szükséges üzemi infrastruktúrát és irányítási rendszert. [10]

A veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek a biztonságos működésük érdekében gyakorlatokat hajtanak végre. Ezen gyakorlatokhoz tartozik súlyos káresemény elhárítási terv gyakorlatok, melynek során az üzemeltető egy az adott üzemeltetésre vonatkozó káresemény során a cél, végrehajtandó magatartási formák begyakorlása. A gyakorlatok azt a cél szolgálják, hogy a beavatkozásban, kármentesítésben részt vevők felszereléseinek és felkészültségének vizsgálata megfelelő e, és ha nem azokat mely módon kell változtatni, hatékonyabbá tenni. Ezen változásokat a SKET-ben meg kell jeleníteni és elfogadtatni a hatóságokkal. [11]

## **TERMÉK TÁVVEZETÉKEK ÜZEMZAVARAI**

A termék távvezetéken keletkező üzemzavarokat több szempontból tudjuk osztályozni, mely osztályzás után tudja megállapítani az ÜFR azt, hogy milyen üzemzavarról is beszélhetünk. Az üzemzavarok minden esetben egy olyan nem várt esemény következményei mely események az üzemeltetés során keletkező hibákkal, természeti eseményekkel, emberi hanyagsággal és szándékos károkozással, stb. hozhatók szóba és melynek következménye hogy a szállított közeg (veszélyes anyag) a környezetbe kerül, ahol anyag tulajdonságainak megfelelően veszélyezteti az élő környezetet. Ezeknek a nem várt üzemeltetés során keletkező üzemzavarokat az előbb említett kritériumok alapján csoportosíthatjuk, mely csoportosítás a következő:

- Üzemeltetés során keletkező üzemzavarok,
- Külső fél behatására bekövetkező üzemzavar,
- Természeti vagy egyéb katasztrófák miatt kialakult üzemzavar. [12]

Az üzemeltetés során keletkező üzemzavarok azok az üzemzavarok melyek során legtöbb esetben a hosszan tartó szállítás eredményeképpen a csővezeték és a csővezeték teljes hosszában elhelyezett, az üzemeltetést segítő és kiegészítő berendezések meghibásodása jelent.

A csővezetékek belsejében keletkező sérülések legtöbb esetben az anyag szállítás közben keletkező lerakódások jelentik. Ezen lerakódások abból adódnak, hogy a szállított veszélyes



anyagok a környezeti hatásoknak (hőmérséklet, nyomás, stb.) és csővezetékben közlekedő anyag tulajdonságaiból adódóan (súrlódás, sűrűség, sebesség) a szállítás során a termékekből kirakódnak a szennyezések. A lerakódások következtében a cső keresztmetszete jelentősen csökken melynek következménye, hogy az adott szakaszban vagy a teljes vezeték hosszán legfőképpen a szállított mennyiség, a szállítási hőmérséklet, sebesség és a nyomásértékek megváltoznak. Ezen szakaszok nyomás változásának eredménye, hogy a szűkült keresztmetszeten a nyomási értékek repesztő hatásának következtében a vezeték szakasz szétreped melynek következtében a szállított közeg a környezetbe kerül.

A csővezetékben épített szerelvények és üzemeltetést segítő berendezések meghibásodása szintén a csővezeték károsodásához, havária eseményhez vezethet. A szakaszoló állomásokon elhelyezett szerelvények (kiszakaszolást és leürítést segítő szelepek és szerelvények, szállított közeg tulajdonságait mérő érzékelők, stb.) meghibásodása, úgy, mint például a szállítási nyomás által okozott károsodások következtében minden esetben a vezetékben lévő anyag kijutását eredményezheti.

A fentiekben említett, üzemeltetés során kialakuló üzemzavarok megakadályozására és kiküszöbölésére a vezetékek üzemeltetéséért felelős Mol Nyrt. Logisztikai Divíziója belső utasítást hozott létre mely belső utasítás tartalmazza a termék vezetéknek, szerelvényeinek és szerkezeti elemeinek karbantartási periódusait. A periódusok tartalmazzák az egy - és három hónaponként, fél évente, évente és öt évente kötelezően elvégezendő karbantartási műveleteket melynek során a Logisztikai Divíziónál dolgozó szakemberek az adott időszaknak megfelelően elvégzik a karbantartást. A csővezeték belső ellenőrzésére félévente, évente és öt évente (teljes vizsgálat) kerül sor, amikor a csővezeték teljes szakaszát csőgörényes vizsgálatnak vetik alá. A csőgörényes vizsgálat az a mechanikai belső feltárásos vizsgálat mely során a különböző a szállított anyagnak megfelelő (anyag fajtája, hőmérséklete, sűrűsége, súrlódása, stb.) csőgörény rendszerrel a teljes

A csővezeték külsején keletkező sérülések melyek a vezeték vagy vezeték szakasz felhasadásához, lyukadásához vezetnek legtöbb esetben a csőre ható természeti hatások eredménye. A terméktávvezetékek alapanyag fém mely a megelőző intézkedések úgy, mint vezeték festése és poli-etilén fóliázása ellenére is korrodálódhat. A korrózió a csővezeték egész szakaszára, de legfőképp a hidrológia övezetben elhelyezett szakaszokra érvényesülhet. A korrózió következtében minden esetben az csővezeték alapanyagául szolgáló fémet és a fém alapanyagú szerelvényeket érintheti.

A korrózió azon kívül, hogy csővezetékét károsíthatja egyben hatással lehet a szállított közeg minőségére is mivel a korrózió nem csak a vezeték külsején található meg, hanem magában a vezetékben. A szállított közegnek a minőségi változása a termék romlásához vezet mely romlást csak a feldolgozás során tisztítással tud az üzemeltető kiküszöbölni.

Külső fél behatására bekövetkező termék vezeték palást szakadás, lyukadás és sérülés olyan üzemzavar mely melynek, mint az előbbieken említettem a havária esemény lehet következménye azonnal, vagy ha csak cső külső részének enyhe sérülése következik be (például: PE takaró fólia és palást sérülése,) akkor a korrózió, nedvesség, hőmérsékletváltozás, szállítási nyomási értékek, stb. következtében a későbbiekben alakulhat ki az üzemzavar.

Elsőként ezen üzemzavart kiváltó okok közül a termékvezeték közelében végzett földmunkákat vizsgálom. A földmunkák lehetnek, mezőgazdasági, továbbá lehetnek a termékvezeték aktuális karbantartási miatti munkák. A termék vezeték nyomvonal a tulajdonos által úgy került kialakítása, hogy a jogszabályi környezet által adott védő övezeti távolságok (5 – 5 méter oldalanként) lettek meghatározva mely távolságok a Mol Nyrt. Logisztikai Divíziója 13 – 13 méterre növelt annak érdekében, hogy a biztonságos üzemeltetést garantálja. A biztonsági övezetben nem lehetséges semmilyen mezőgazdasági, vagy egyéb fajta földmozgatással járó munkafolyamatot végezni az üzemeltető megbízása vagy tudomása nélkül. Az emberi felelőtlenség és oda nem figyelés hiánya miatt e balesetek nem gyakoriak, de számolni kell vele. Mivel a termékvezetékek nyomvonalai lakott településektől távol esnek legtöbb esetben mezőgazdaság által használt területeken kerültek telepítésre. A mély szántások következtében a termékvezetékek palástja sérülhet vagy felszakadhat. A sérülés mértékéről az üzem felügyeleti rendszer értesül, azon a rendszeren keresztül mely a termékvezeték fölé lett installálva fél méterrel a földfelszín alatt. A beérkezett biztonsági szál szakadási jelzését követően az üzem felügyeleti rendszere azonnal megteheti a szükséges intézkedéseket a szakadás és a repedés elkerülése érdekében. Palást szakadás esetében meg lehet kezdeni - az adott szakasz kiszakaszolása után - a mentést és az üzemzavar elhárítást végző egységek riasztását.

A terméktávvezetékek szélsőséges természeti jelenségek következtében kialakult üzemzavarainak oka lehet, hogy az utóbbi években megváltozott Magyarország időjárása. Az időjárás változásának következtében a megnőtt csapadék mennyiség miatt a belvíz és árvíz

lehetősége megnövekedett mely több okból is veszélyes lehet a termékvezeték üzemeltetés közben. A belvíz és az árvízi veszély korrózió esélyének megnövekedését okozhatja, mely korrózió az érintett vezeték szakasz lyukadásához vezethet. Szintén a belvíz vagy árvíz okozhatja a laza homokos talaj elfolyását, kimosódását. [13] A termékvezeték alátámasztásának kimosódása eredményezheti azt, hogy a vezeték érintett szakasza meghajlik vagy eltörik, amely a szállított közeg nyomásának, a csővezeték önsúlyának köszönhetően bekövetkezhet. A vízkárok továbbá veszélyeztetik a szakaszoló és alszakaszoló állomások technikai berendezéseit, záró és havária szerelvényeit. A szakaszoló és az alszakaszoló állomások aknáiban befolyó és talajból beszivárgó víz mennyiség az érzékeny műszereket (úgy, mint hőmérséklet mérők, termék áram figyelők, gázkoncentráció mérői, stb.) zárlatossá tehetik, illetve a szerelvényeket megrongálhatják. A víz jelenléte a zárlaton kívül szintén, ahogy a csővezetéknel korróziót okozhat. A víz okozta meghibásodások minden esetben termék szállítási szünetet eredményeznek, amelynek kijavítása időigényes feladat. Ha pedig egy esetleges vezeték törés következik be a termékvezetéken szállított anyagok a szabadba juthatnak.

## **TECHNIKAI ÜZEMZAVAROK ÉRTÉKELÉSE**

A termék vezeték technikai üzemzavarainak több lehetséges oka lehet. Az okok vizsgálatánál fontos a termék vezetékek felépítésének ismerete. A felépítésből adódóan a vezetékek tervezése minden szempontból a biztonságos üzemeltetést tűzte ki célul az üzemeltető Mol Nyrt. A primer és secunder biztonságtechnika kialakítása a következő:

Primer biztonságtechnika:

- csővezeték alapanyaga,
- csővezeték hegesztési varratai,
- csővezeték korrózió ellen védő külső festékes kezelése,
- csővezeték szigetelése PE szigetelő műanyag fóliával.

Secunder biztonságtechnika:

- aktív katód védelem,
- termékvezeték fölött telepített biztonsági jelző szál,
- termék áram tulajdonságainak figyelése szenzoros (GPRS és GPS mobiltechnológia) műszerekkel.

Az előbb bemutatott termékvezeték biztonságtechnikai felépítése azt mutatja, hogy a működtetése biztonságos keretek között biztosított, de ezek meghibásodása olyan üzemzavar eredményezhet mely havária eseményhez vezet. A vezeték teljes leállításához már az előbb említett rendszerek egyikének meghibásodása is elegendő mivel a biztonságos termékvezeték üzemeltetés a legfontosabb. Ennek kiküszöbölése érdekében az üzem felügyeleti rendszer a nap 24 órájában két szakembert alkalmaz a vezeték megfigyelésére.

A termékvezetékek egyéb üzemzavarait kiváltó okait az emberi beavatkozás jelenti. A termékvezetékeken szállított késztermék lopása (úgy, mint benzin, gázolaj, fűtőolaj) sok esetben a vezeték megfűrésével vagy hegesztéssel való vágásával tehát a vezeték palástjának megbontásával jár. A lopás folyamán mivel a vezetékekben maximum 63,5 és minimum 4 bár nyomáson történő szállítás van folyamatban ezért a vezeték bármilyen nemű rongálása havária eseményhez vezethet. A termék lopások felkutatása, észrevétele az üzem felügyeleti rendszert kezelő szakember számár is nagy kihívást jelent.

A terrorcselekmény, mint napjainkban oly gyakran előforduló esemény szintén veszélyezteti a fontos infrastruktúrákat, így a termékvezetékeket is. A robbantás vagy egyéb szabotázs következtében a szállított anyag minden körülmény között olyan esemény alakul ki mely következtében a vezeték szakasza vagy a teljes vezeték sérülhet és nagy mennyiségű a vezetéken szállított anyag kerül a környezetbe. A terrorcselekmény általi robbantás következtében a nagy mennyiségű kifolyás után az adott terület teljes vissza állítása és újbóli szállítási üzem megkezdése költséges és időigényes folyamat, amelyet megelőzi a kármentesítés. A Mol Nyrt. mint üzemeltető és tulajdonos ezen események megsokszorozódása miatt vészhelyzeti forgatókönyvet készített, amely a terrorcselekmény és a lopás következtében kialakult helyzetre hozott utasításokat tartalmaz, valamint a társszervekkel történő együttműködési folyamatot fogalmazta meg.

A vezeték szakaszok, szakaszoló és alszakaszoló állomásokon bekövetkezett közlekedési (földi és légi) bekövetkezése nagyon alacsony, de említésre méltó. A légi közlekedési balesetek leginkább a föld felett lévő szakaszoló és alszakaszoló állomásokat veszélyeztetik. Repülőgépek lezuhanásakor az ott lévő szerelvények megsemmisülhetnek és a szabadba kerülő termék a repülőgép zuhanásakor keletkező robbanás utáni tüzet táplálhatja, továbbá robbanásokhoz és természet károsításhoz vezethet.

Az egyéb katasztrófák esetében az üzemzavar szabotázs, közlekedési, légi és terror akció következtében lehetséges. A közlekedési és légi baleseteknél a vezeték sérülésének esélye kicsi, de a tíz kilométerenként kialakított szakaszoló berendezések sérülés valószínű. A terrorcselekmények kialakulás napjainkban egyre nagyobb valószínűséggel következik be, így az erre való felkészülés és az esetleges bekövetkezésre a Mol Nyrt. vészhelyzeti forgatókönyvet létesített.

## **TERMÉKVEZETÉK ÜZEMZAVARÁNAK FELDERÍTÉSE**

Az előbb bemutatott üzemzavarok észlelése és bejelentése az üzemeltető felé az Üzem Felügyeleti Rendszerén keresztül, a vezeték ellenőrző szakemberek, intelligens csőgörényezés vagy lakossági bejelentés alapján történhet.

A felügyeleti rendszer mérések és számítások alapján például egy esetleges lyukadásból fakadó üzemzavar esetén történő kifolyás, a rendszer a megérkezett mennyiség és nyomás értékek alapján értesül a termékvezeték üzemzavaráról.

A Mol Nyrt. a termékvezetékek szakaszoló és alszakaszoló állomásait GPS adatok alapján felosztotta. Az így kapott felosztást a szakembereinek segítségével hetente gyalogosan szemlézik a szakaszoló és alszakaszoló állomásokkal együtt. Ilyen gyalogos vizsgálatnál a mol szakemberei a vezeték GPS koordinátákkal meghatározott szakaszának minden részletét vizsgálják. A gépjárművel történő bejárás, amely heti rendszerességgel történik, arra szolgál, hogy a termékvezetékhez vezető útvonalakat, a szakaszoló és alszakaszoló állomásokat vizsgálják.. Minden hónapban egyszer a vezetékek teljes szakaszán légi felderítés végeznek melyet repülőgép és helikopter segítségével hajtanak végre. A légi felderítés lényege hogy egy esetlegesen nehezen megközelíthető részeit a termék vezetéknek levegőből történő megfigyelés során könnyebben kivitelezhető. A gyalogos, gépkocsis és légi felderítés során a szakemberek fényképes illetve videó felvételeket készítenek, melyeket a legutóbbi felvételekkel összehasonlítanak és az esetleges rendellenégeket felderítik és megteszik a megfelelő intézkedéseket egy lehetséges üzemzavar elkerülésének érdekében.

A lakossági bejelentés minden esetben olyan esemény következménye, amikor már szemmel láthatóan a termék a szabadba jutott. Az ilyenkor észlelt következmény lehet tócsa, szemmel látható szivárgás, folyás vagy ömlés. A szakaszoló és alszakaszoló állomásokon az

üzemeltető telefonos elérhetőségeket ad meg, melyeken azonnal értesíthető az Üzem Felügyeleti Rendszer központja, ha a termékvezeték sérülés következik be. Ilyen üzemzavarok esetében az üzemeltető azonnal a meghatározott szakaszhoz irányítja felügyeleti megbízással rendelkező részlegét, alvállalkozóit, akik a vezeték vagy kiegészítő berendezéseket ellenőrzik.

A termék vezetéken belüli elváltozásokat, lerakódásokat, valamint olyan elváltozásokat, amelyeket az Üzem Felügyeleti Rendszer nem észlel, arra az üzemeltető Mol Nyrt. Logisztikai Divíziója intelligens csőgörényezést alkalmaz, amelyet félévenként és évenként indítanak a termékvezetékek indító állomásairól. A csőgörény feladata az, hogy a termékvezetéken belüli lerakódásokat, keresztmetszet szűküléseket, korrodált részeket, és egyéb csőelváltozásokat észlelje és a rajta elhelyezett tisztító berendezésekkel megtisztítsa, továbbá a csőgörénnyel nem eltávolítható lerakódásokat és vezeték elváltozásokat GPS koordinátákkal jelentse az üzemi felügyeletnek. [14]

## **ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK LEVONÁSA**

Magyarországon a veszélyes anyagok szállítása több lehetséges módon történik, amelyek közül a veszélyes áruk csővezetékes szállítása az egyik legveszélyesebbek közé tartozik. A hazai iparbiztonsági szabályozás alapján az üzemeltetők különböző kötelezettségekkel rendelkeznek. A termék távvezetékeken történő késztermék és alapanyag szállításánál lehetséges üzemzavarokat a MOL Nyrt. példáján vizsgáltam meg.

A termék vezetékek üzemzavarainak lehetséges okait vizsgálva megállapíthatjuk azt, hogy az üzemeltető Mol Nyrt. a termékvezeték megépítésekor arra törekedett, hogy egy olyan biztonságosan üzemeltethető rendszert építsen a kőolajból előállított késztermékek és alapanyagok szállítására melynek paraméterei biztonságosabbak, költséghatékonyabbak a már ismert közúti és vízi szállítványozásnál. Az üzemzavarok többségének kiváltó oka az emberi hanyagság, illetéktelen beavatkozás, valamint azok környezeti hatásokkal magyarázhatóak. Az üzemzavarok kis arányban végződnek havária eseménnyel, viszont minden üzemzavar következtében szállítási szünet lép életbe. A szállítási szünet alatt az üzemeltető minden esetben elsődlegesen az adott szakasz, szakaszok vagy akár a teljes leürítést végre hajtja és megkezdzi a sérült vezetékszakasz, szakaszok, berendezések és szerelvények cseréjét. A

havária esemény vagy üzemzavar megtörténtekor azonnal értesíti az Üzem Felügyeleti Rendszer kezelő a hiba kijavítására és a környezetbe jutott kármentesítést végre hajtó szakembereket, akik azonnal megkezdik a megállapított üzemzavar nagyságának megfelelően a termék vezeték és környezetének helyre állítását.

A hiba kijavítása után minden esetben a vezeték vizsgálata következik, amelynek során az megépítés utáni üzembe helyezéshez szükséges vizsgálatokat hajtják végre. Ilyen például: a nyomás próba, az ultrahangos palást vizsgálat vagy a szenzorok és egyéb kiegészítő berendezések műszaki paramétereiket jelző visszajelzők szerelvények és vissza jelzéseinek tesztelése. Ha az előbb említettek próba üzeme során hibát nem találnak a szakemberek, akkor a szállítási üzemet újra indítják a termék vezetéken.

A veszélyes áru termékvezetékeken történő biztonságos szállításhoz véleményem szerint szükséges mind az üzemeltetői, mind pedig a hatósági szakemberek képzése és felkészítése. E képzési feladatok ellátásához elengedhetetlen a katasztrófavédelmi és azon belül az iparbiztonsági felsőoktatás üzemeltető specifikus fejlesztése. Ilyen képzés Magyarországon a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen folyik. [15] [16]

**Jeruska József** hivatásos tűzoltó

Monor Hívatásos Tűzoltó Parancsnokság

**József Jeruska** professional fireman

Monor State Fire Brigade

[Jeruska830127@gmail.com](mailto:Jeruska830127@gmail.com)

ORCID ID (azonosító): [orcid.org/0000-0001-9247-362X](https://orcid.org/0000-0001-9247-362X)

**Lektorálta:**

Dr. Vass Gyula t. ezredes, PhD

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

országos iparbiztonsági főfelügyelő-helyettes

1149. Budapest, Mogyoródi út 43.

Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t. ezredes, PhD

tanszékvezető

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

1101. Budapest, Hungária krt. 9-11

## HIVATKOZÁSOK

[1] Zsinkó Tibor – Csala Attila: SÚLYOS KÁRESEMÉNY ELHÁRÍTÁSI TERV - VÉDENDŐ ADATOKAT TARTALMAZÓ DOKUMENTUM Budapest, 2015. október 44-45. oldal

[2] Mol Nyrt: ÜFR Részleges Rekonstrukciója Százhalombatta, 2010 6. oldal

[3] Endrődi István: A katasztrófavédelem feladat-, és szervezet rendszere. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Vezető- és Továbbképzési Intézet, 2013. 91 p.

[4] Bérczi László, Varga Ferenc: Az önkéntes tűzoltóegyesületek tűzoltási és műszaki mentési feladatai In: Önkéntesség a katasztrófavédelemben. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2014.11.13 (Nemzeti Közszolgálati Egyetem) BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, pp. 1-20.

[5] Restás Ágoston, Pántya Péter, Horváth Lajos: Disaster management from the viewpoint of fire protection in Hungary: From the effectiveness of fire prevention to the safety of firefighters: Complexity of the firefighters' work in crisis situations. ADVANCES IN ENVIRONMENTAL SCIENCES: INTERNATIONAL JOURNAL OF THE BIOFLUX SOCIETY 7:(2) 2015) pp. 272-276. (2015)

[6] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Szakál Béla, Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos szerkesztő: Iparbiztonságtan I. Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához. Budapest: Nemzeti Közszolgálati és Tankönyvkiadó 2013. (ISBN: 978-615-5344-12-1)



- [7] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula: Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek elleni védekezés I.: módszertani szakkönyv veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben. Budapest: Korytrade, 2015. 120 p. (ISBN:978-963-12-3502-9)
- [8] Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.). Kézikönyv: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológiák az iparban. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 119 p. (ISBN 978-615-5491-74-0)
- [9] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [10] Kátai-Urbán Lajos: Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 89 p.
- [11] Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula: Development of Hungarian System for Protection against Industrial Accidents. In: Ladislav ŠIMÁK Jozef Ristvej (szerk.) 18. medzinárodná vedecká konferencia Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Zilina, Szlovákia, 2013.06.05-2013.06.06. University of Zilina, 2013. pp. 229-239. (ISBN:978-80-554-0699-2)
- [12] BT távvezeték havária elhárítási utasítás, Mol Nyrt. 2006
- [13] Halász László, Földi László: Berek Tamás (szerk.) Környezetbiztonság Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 141 p. (ISBN:978-615-5305-97-9)
- [14] Kőolaj- és Kőolajtermék-szállító Vezetékek Üzemzavar és Havária elhárítási utasítása Mol Nyrt. Százhalombatta, 2012.
- [15] Bleszity János, Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии: Training of Specialists in the Field of Industrial Safety in Hungary POZHARY I CHREZVYCHAJNYE SITUACII: PREDOTVRASHENIE LIKVIDACIA 11:(2) pp. 53-58. (2014)

[16] Restás Ágoston, Bleszity János, Grósz Zoltán, Krizsán Zoltán: New Training for Disaster Management at University Level in Hungary: Presentation of the multi-cycle system on the field of public administration, law enforcement and military training concerning the faculty of disaster management. In: NISPAcee (szerk.) Government vs. Governance in Central and Eastern Europe: From Pre-Weberianism to Neo-Weberianism? Presented Papers from the 22nd NISPAcee Annual Conference. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2014.05.22-2014.05.24. Pozsony: NISPAcee, 2014. *p. 1.* (ISBN:978-80-89013-72-2)



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Mesics Zoltán, Kovács Balázs**

## **IDŐSZAKOS HATÓSÁGI ELLENŐRZÉSEK A SEVESO III. IRÁNYELV TÜKRÉBEN**

### **Absztrakt**

A jelen cikkükben a szerzők bemutatják a veszélyes üzemekhez kapcsolódó időszakos hatósági ellenőrzéseknek az iparbiztonsági hatóságok általi tervezésének és előkészítésének módszertanát, legfontosabb szempontjait a vonatkozó nemzeti jogi szabályozás előírásai tükrében, kiemelve a Seveso III. irányelv hazai átültetésével megjelenő változásokat. A szerzők részletesen ismertetik az időszakos ellenőrzési program tartalmát és az elkészítésére vonatkozó követelményeket.

**Kulcsszavak:** időszakos hatósági ellenőrzés, Seveso III., iparbiztonság, veszélyes üzemek

# REGULAR INSPECTIONS IN THE LIGHT OF THE SEVESO III DIRECTIVE

## Abstract

In this article the authors present the methodology and the main aspects for planning and preparing of the routine inspections carried out by industrial authority related to the hazardous plants, in highlighting the modifications of the national legislation appearing by the introduction of the Seveso III. Directive. The authors provide description on the detailed content of the routine inspection programme and the requirements applied to it's preparation.

**Key words:** regular inspections, Seveso III., industrial safety, dangerous plants

## BEVEZETŐ – TÖRTÉNETI ELŐZMÉNYEK

A veszélyes üzemekkel kapcsolatos európai uniós szintű szabályozás fejlesztése új mérföldkőhöz érkezett 2012. július 4-én, *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU Európai Parlamenti és Tanácsi Irányelv* (Seveso III. irányelv) kihirdetésével. A változások nagy mértékben érintették az időszakos hatósági ellenőrzések rendszerét, mind az ellenőrzések tervezése, hatósági előkészítése, mind azok gyakorisága tekintetében. [1]

Az irányelv 20. cikkének (3) bekezdése értelmében a tagállamoknak biztosítania kell, hogy valamennyi veszélyes üzem hatósági ellenőrzésére vonatkozzon nemzeti, regionális vagy helyi szintű terv, továbbá gondoskodniuk kell ezen tervek rendszeres felülvizsgálatáról és szükség szerinti naprakésszé tételéről. Az irányelv ezen rendelkezését *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet* (R.) 16/A §-a ülteti át a hazai jogrendbe. Az előírás értelmében a hatóság központi szerve a hatósági ellenőrzésekre vonatkozóan éves ellenőrzési tervet készít, melyben szerepelteti a terv területi hatályát, a releváns biztonsági kérdések általános értékelését, a hatósági ellenőrzés hatálya alá vont veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek és a dominóhatásban érintettek körét, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek és üzemzavarok kivizsgálása

érdekében lefolytatott, a társhatóságokkal közösen végzett, valamint az időszakos hatósági ellenőrzések elveit és módszereit.

A terv az ellenőrzések országos ütemezésének eszközeként biztosítja, hogy a hatósági vizsgálatok előre ütemezetten, az egyes ipari ágazatokban jellemző termelési csúcsidőszakokkal egybeesően kerüljenek végrehajtásra. A terv kiterjed a hatóság által végrehajtandó valamennyi ellenőrzés-típusra, beleértve az üzemazonosítási célú, az időszakos hatósági és a supervisor ellenőrzéseket, készítése során a BM OKF figyelembe veszi a területi szervek ellenőrzési tapasztalatait is. [2]

Az új irányelvben a jogalkotó élesen elhatárolta egymástól az ellenőrzések időbeni ütemezését és a főbb vizsgálati szempontokat taglaló általános tervezés, valamint a tervben foglaltaknak egy adott veszélyes üzemre történő tudatos alkalmazását elősegítő ellenőrzési programok kidolgozásának, azaz az egyes ellenőrzések előkészítésének folyamatát.

Az irányelv 20. cikkének (4) bekezdése értelmében a fentiekben részletezett ellenőrzési terv alapján az illetékes hatóságoknak minden üzem vonatkozásában rendszeresen el kell készíteniük a rutinjellegű hatósági ellenőrzések programját. Ezen előírással összhangban az R. időszakos hatósági ellenőrzésekről szóló 14. § (2) bekezdése értelmében az ellenőrzéseket előre meghatározott ellenőrző vizsgálati program alapján kell lefolytatni. [3]

A katasztrófavédelmi igazgatóságok, mint elsőfokú hatóságok, az országos terv alapján minden veszélyes üzem vonatkozásában ellenőrzési programot készítenek. Az ellenőrzési program készítése kiemelt jelentőséggel bír azon komplex veszélyes üzemek esetében, amelyekre a vonatkozó szakmai vizsgálati szempontrendszerek egy-egy hatósági ellenőrzés alatt teljeskörűen és ugyanakkor megfelelő szakmai mélységben nem alkalmazhatóak a rendelkezésre álló idő rövidsége miatt. Ilyen esetekben kiemelten fontos az ellenőrzések tudatos előkészítése annak érdekében, hogy a minden alkalommal végrehajtott általános, áttekintő vizsgálatot követően az egyes részterületek ellenőrzése (például a BIR egyes elemeihez köthető folyamatok, eljárások és azok végrehajtása a teljes üzemben vagy az üzem egy-egy veszélyes létesítményében folytatott tevékenység és annak szabályozásának részletekbe menő vizsgálata) szisztematikusan végrehajtásra kerüljön egy ellenőrzési ciklus alatt. [4] [5]

## AZ IDŐSZAKOS HATÓSÁGI ELLENŐRZÉSEKRE ÉS AZOK TERVEZÉSÉRE VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK ELEMZÉSE

*A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról*[http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1100128.TV&celpara=-lbj1param#lbj1param](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV&celpara=-lbj1param#lbj1param) szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (a továbbiakban: Kat.) IV. fejezet eljárásaiban első fokon a hatóságnak a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem és küszöbérték alatti üzem telephelye szerint illetékes területi szerve, másodfokon a központi szerve jár el (kivételt képeznek a csővezetékes szállítás R. 1. § 3. pont a) alpontja szerinti létesítményei, ahol az elsőfokú eljárás lefolytatására a hatóságnak az üzemeltető székhelye szerint illetékes területi szerve jogosult). [6] [7]

Az R. szerinti adatszolgáltatással kapcsolatos eljárásokra, helyszíni szemlék és hatósági ellenőrzések lefolytatására a hatóság helyi szerve is jogosult.

A fentiekkel összhangban az ellenőrző vizsgálati programot a katasztrófavédelmi igazgatóságnak kell elkészítenie, amely folyamatba javaslattétel céljából bevonhatja az illetékes katasztrófavédelmi kirendeltséget is.

Az iparbiztonsági hatóság:

- a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemeket legalább évente, az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemeket legalább kétfévente egyszer a biztonsági irányítási rendszerre vagy az irányítási rendszerre (azon belül az üzemeltető által hozott intézkedésekre, jelentésekre és egyéb nyomon követési dokumentumokra is kiterjedően) ellenőrzi;
- a SKET készítésére kötelezett küszöbérték alatti üzemeket legalább háromévente egyszer az irányítási rendszerre is kiterjedően ellenőrzi;
- a SKET készítésére nem kötelezett küszöbérték alatti üzemek telephelyein háromévente hivatalból üzemazonosítási eljárást folytat le.

Az iparbiztonsági hatóság a Kat. IV. fejezet hatálya alá tartozó üzemekre vonatkozóan koordinálja az ágazati hatósági feladatokat ellátó szervezetek (társhatóságok) hatósági ellenőrzéseit, ennek keretében a társhatóságok részére hatósági ellenőrzés fogantatására vonatkozó javaslatot tehet, több társhatóság bevonásával együttes ellenőrzéseket szervezhet, melynek keretében időszakos hatósági ellenőrzés is végrehajtható.

A társhatóságok jelentős szerepet játszanak a veszélyes üzem biztonságának komplex értékelésében, ezért az időszakos hatósági ellenőrzésekbe történő bevonásukat az ellenőrző

vizsgálati programban módszeresen tervezni szükséges. Például a biztonsági irányítási rendszer biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki színvonalának fenntartására irányuló folyamatainak részletekbe menő vizsgálatához kiválóan kapcsolható a kazánok illetve, a fűtött és nem fűtött nyomástartó edények műszaki biztonsági állapotának ellenőrzése az illetékes mérésügyi és műszaki biztonsági hatóság által. Hasonlóan az előzőekben foglaltakhoz, a környezeti kockázatok kezelésének és a telephelyen keletkező veszélyes hulladékok kezelésére, tárolására, ártalmatlanítására vonatkozó eljárások vizsgálatának hatékonyságát növelheti az illetékes környezetvédelmi hatóság szakembereinek bevonása. [8]

Az időszakos hatósági ellenőrzést kizárólag olyan jól felkészült személy hajthatja végre, aki előzetesen a biztonsági dokumentáció részletes vizsgálatával megismerte az üzem működését, az alkalmazott technológiákat.

A hatósági ellenőrzés során esetlegesen feltárt műszaki, vezetési és szervezeti hiányosságok megszüntetésére, valamint a megtett intézkedésekről szóló írásbeli tájékoztatásra a hatóság megfelelő határidő biztosításával kötelezi az üzemeltetőt. A határidő megállapításánál figyelembe kell venni a hiányosság fennállásával megvalósuló veszélyeztetés mértékét és a hiányosság megszüntetéséhez szükséges minimális időt is.

A hiányosság súlyosságának megítélése során vizsgálni kell, hogy annak fennállásával a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar/súlyos baleset kialakulásának valószínűsége milyen mértékben növekedett, a hiányosság a biztonsági dokumentációban bemutatott veszélyeztetés-elemzés eredményeit jelentősen befolyásolja-e, valamint a védelmi tervben rögzített erők-eszközök és a védekezéshez szükséges üzemi infrastruktúra folyamatos rendelkezésre állását megghiúsítja-e.

A Seveso III irányelv rendelkezéseivel összhangban a hatósági ellenőrzés során feltárt súlyos hiányosság esetén a hatósági ellenőrzést követő hat hónapon belül a hatóság köteles utólagos hatósági ellenőrzést tartani.

Az időszakos hatósági ellenőrzésről, annak időpontja előtt 8 nappal, végzésben kell értesíteni az üzemeltetőt. Az előzetes kiértesítés mellőzhető, ha az ellenőrzés eredményességét kedvezőtlenül befolyásoló tényezőkre lehet számítani. [9]

## **AZ ELLENŐRZŐ VIZSGÁLATI PROGRAMMAL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE**

A program tartalmát a veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági hatósági ellenőrzési feladatok végrehajtására a BM OKF által adott évben kiadott ellenőrzési tervben foglaltakkal összhangban, az abban foglaltakat is figyelembe véve kell meghatározni. A program tartalmazza az adott időszakos hatósági ellenőrzés alá vont üzem adatain kívül az üzem ellenőrzéssel érintett területeit és ellenőrzés részletes szempontrendszerét.

### **A veszélyes üzem ellenőrzéssel érintett területeinek meghatározása**

Az ellenőrzés területei között az ellenőrzés során vizsgálat alá vont üzemi területeket, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményeket kell feltüntetni az azokban vizsgálandó ellenőrzési témakörökkel együtt (lásd a következő alfejezetben). Célszerű az üzem ellenőrzését 3-4 éves időszakokra bontani. Egy-egy ilyen időszak alatt törekedni kell az üzem teljeskörű, komplex vizsgálatára. Az ellenőrzési ciklus az időszakos hatósági ellenőrzések olyan összessége, amely során az iparbiztonsági hatóság az adott veszélyes üzem minden veszélyes tevékenységét és a kapcsolódó irányítási rendszert teljeskörűen ellenőrizni képes. Ezen időtartam üzemenként változó, az üzem összetettségétől és a hatóság által az üzem ellenőrzésére kirendelt állomány létszámától függ, de maximálisan 4 év lehet.

Az ellenőrzési programok készítésének célja egy-egy ellenőrzési ciklus tudatos előkészítése, az üzem esetében releváns vizsgálati szempontrendszer felépítése és az ellenőrzések ütemezésének megtervezése a rendelkezésre álló humán erőforrás és idő tükrében.

Célszerű a nagy kiterjedésű, összetett üzemek ellenőrzését úgy megtervezni, hogy azokat több részletben, mélyrehatóan lehessen vizsgálni, akár többnapos ellenőrzések keretében.

### ***Példák az ellenőrzési ciklus értelmezéséhez***

1. Egy 9 veszélyes létesítményből álló felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem időszakos hatósági ellenőrzése évi 1 ellenőrzés 2 fős állománnyal történő végrehajtása mellett (oly módon, hogy minden alkalommal 3 létesítmény részletekbe menő ellenőrzésére kerül sor az általános kérdések vizsgálatán túlmenően) 3 éves ellenőrzési ciklust feltételez.
2. Egy összetett biztonsági irányítási rendszert működtető (az üzemben működtetett BIR



egy-egy elemének vizsgálata időigényes), 8 veszélyes létesítményből álló felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem időszakos hatósági ellenőrzése évi 1 alkalommal 2 napos ellenőrzés 2 fős állománnyal történő végrehajtása mellett (oly módon, hogy minden ellenőrzési napon 1 létesítmény és az üzemi BIR 1 tartalmi elemének részletekbe menő ellenőrzésére kerül sor az általános kérdések vizsgálatán túlmenően) 3-4 éves ellenőrzési ciklust is feltételezhet.

A fentiek alapján az ellenőrző vizsgálati program tartalmazza az adott évben vizsgálandó részletes ellenőrzési szempontokat, valamint az ellenőrzési ciklusokra osztott üzemek esetében a nem az adott évben tervezett időszakos hatósági ellenőrzések főbb területeire történő utalást is, az adott üzem teljeskörű ellenőrzésének igazolása érdekében.

Természetesen az ellenőrzés során az ellenőrző vizsgálati programban előre lefektetett ellenőrzési szempontrendszer vizsgálatára kell törekedni, azonban a helyszínen tapasztalt egyéb területeket érintő hiányosságok és eltérések esetén a programtól történő eltérés lehetséges (adott esetben szükséges).

### **A hatósági vizsgálati szempontrendszer kialakítása, az ellenőrzés főbb szempontjai**

Az időszakos hatósági ellenőrzés minden esetben helyszíni ellenőrzés, mely során meg kell tekinteni a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti eseménysorokat kiváltó tevékenységeket és technológiákat, valamint a veszélyes anyagok/keverékek előállítását, tárolását, felhasználását, ártalmatlanítását szolgáló technológiai egységeket.

Az üzemeltetőnek az ellenőrzés során bizonyítania kell, hogy a hatósághoz korábban benyújtott és a hatóság által elfogadott biztonsági dokumentációban foglaltak szerint üzemel. Így bizonyítania kell, hogy:

- minden súlyos baleseti veszélyt azonosított;
- az esetleges egészség- és környezetkárosító hatásokat felmérte;
- megfelelő intézkedéseket tett a feltárt súlyos baleseti veszélyek kiküszöbölésére vagy mérséklésére az üzemben folytatott valamennyi tevékenységet érintően;
- az azonosított veszélyek és a megelőző/kárcsökkentő intézkedések között egyértelmű kapcsolat van;
- megfelelő eszközökkel rendelkezik a súlyos balesetek következményeinek csökkentésére;

- mindezen intézkedések során az üzem berendezéseinek teljes élettartamát figyelembe vette.

Az előzőekben foglaltakról történő meggyőződés érdekében az alábbi területek vizsgálata indokolt

- Az üzemben történt változások felmérése, változások kezelése
- Jelen lévő veszélyes anyagok, leltár és nyilvántartás
- A biztonsági dokumentációban foglaltaknak megfelelő működés
- Karbantartási rendszer működtetése
- Védelmi tervezés
- BIR/IR elemei
- Bekövetkezett nem várt események, üzemzavarok

### **Az időszakos hatósági ellenőrzési program részletes tartalma**

Az előzőekben foglalt főbb területek kibontása a következőkben foglaltaknak megfelelően indokolt.

- Az üzemben történt változások felmérése  
Minden esetben fel kell mérni a veszélyes üzemben az elmúlt időszakban történt, valamint a jövőben tervezett változásokat. Az üzemben történt változások lehetnek:
  - technológiai változtatások (fejlesztések, korszerűsítések, stb.),
  - veszélyes anyagokkal kapcsolatos változások (új veszélyes anyagok használata, anyagmennyiségek változása, stb.),
  - személyi (vezetői és munkavállalói) feltételrendszer változásai (munkakörök átszervezése, kiszervezések, leépítések, új feladatkörök stb.),
  - technikai eszközrendszer változásai (új eszközök, berendezések, selejtezések, korszerűsítések, stb.),
  - a súlyos balesetek elleni védekezés eszközrendszerében történt változások,
  - az üzem környezetének változásait (lakóterületek, gazdálkodó szervezetek, közintézmények, műemlékek, közművek, védett természeti területek, infrastruktúra, súlyos baleset, vagy stb.),

- dominóhatás kockázatát, vagy következményeit kiváltó, vagy fokozó változások mind a külső, mind a belső dominóhatások vonatkozásában.

Külön ki kell térni a társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyott tényezők esetleges változására.

Ezen felmérés célja a katasztrófavédelmi engedélyben elfogadott, a biztonsági dokumentációban bemutatott állapot fennállásának megítélése és annak vizsgálata, hogy az üzemeltető a hatóság engedélye nélkül nem kezdett-e technológiai fejlesztésbe, bővítésbe, továbbá, hogy a külső és belső változások milyen mértékben befolyásolták a veszélyeztetés mutatóit (következményeket, egyéni és társadalmi kockázatot). Bővebb információt a „BIR/IR elemei” Változások kezelése rész tartalmaz. A területre nagy hangsúlyt kell fektetni a technológiai folyamatok gyakori módosításában érintett üzemek esetében.

– ***Jelen lévő veszélyes anyagok leltára***

A veszélyes üzem veszélyes anyag nyilvántartásának ellenőrzését minden esetben tervezni szükséges (veszélyes anyagok leltára, különös tekintettel a technológiában lévő anyagokra).

- Vizsgálni kell a nyilvántartás naprakészességét és dokumentáltságát, az aktuális napi készletnyilvántartáson túlmenően 2-3 korábbi időpontra vonatkozóan is.
- A veszélyes anyagok nyilvántartásának ellenőrzése céljából a telephely bejárása szükséges, össze kell vetni a jelen lévő veszélyes anyagok mennyiségét a nyilvántartásban szereplő adatokkal.
- Vizsgálni kell a veszélyes hulladékok keletkezésének körülményeit, a veszélyes hulladékok gyűjtésére, tárolására, elszállítására, ártalmatlanítására vonatkozó eljárásokat.

– ***A biztonsági dokumentációban foglaltaknak megfelelő működés***

Üzemeltető a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, illetve a küszöbérték alatti üzem a biztonsági dokumentációban foglaltak szerint köteles működtetni. A katasztrófavédelmi hatóság az időszakos hatósági ellenőrzések alkalmával is vizsgálja az üzem biztonsági dokumentációban bemutatottak szerinti állapotának való megfelelését. Figyelmet kell

fordítani a súlyos baleseti veszélyt jelentő létesítmények bejárására, a biztonságot nagymértékben befolyásoló rendszerek és szerelemek vizsgálatára. Az ellenőrzés tervezése során az alábbiakra ki kell térni:

- Az üzemeltetési folyamatok átfogó vizsgálatára, az esetleges hibalehetőségek felmérésére.
- A biztonsági dokumentációban bemutatott veszélyeztetés szintjét meghatározó elemek vizsgálatára (megelőző védelmi záruk működőképessége, következmény csökkentő eszközök és intézkedések megléte, az esetleges változások kezelése).
- A technológiai rendszer és annak biztonságos működtetésével kapcsolatos műszaki-technikai rendszerek, valamint a biztonságos működtetéshez kapcsolódó kezelési utasítások, munkautasítások ellenőrzésére, figyelemmel például a kapcsolódó a kötelező felülvizsgálatok megtartására (például: nyomástartó edények, biztonsági berendezések felülvizsgálatai).
- A társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyott gazdálkodó szervezetekre vonatkozó előírások teljesülésének vizsgálatára (például: oktatási terv – tananyag - oktatási napló, riasztási lista megléte, megtekintése indokolt lehet).
- Az üzem és a kapcsolódó infrastruktúra elemek egymásra hatására (szolgáltatás kimaradása okozhat-e súlyos balesetet, illetve egy bekövetkező baleset okozhat-e kiesést valamely infrastruktúra működésében).

A program összeállításakor figyelembe kell venni a korábbi hatósági ellenőrzések vagy az érintett nyilvánosság részéről érkezett bejelentések során gyűjtött tapasztalatokat is.

#### – *A karbantartási rendszer működtetése*

A kritikus berendezések karbantartására vonatkozó előírások, a karbantartások tervszerű végrehajtása és dokumentáltsága az időszakos hatósági ellenőrzések egyik meghatározó eleme. A technológiai, illetve tároló berendezések karbantartása az üzem biztonságos működésének feltétele, alapvetően meghatározza az üzem által okozott veszélyeztetés szintjét, a karbantartási rendszer változása a kockázatelemzés során bemutatott frekvencia számítások eredményeit számos esetben módosíthatja. Mindezek miatt a karbantartások ellenőrzéséhez az alábbiak vizsgálatát szükséges tervezni:

- Az üzemeltetési/karbantartási stratégia, a veszélyes technológiák karbantartási rendszere (meghibásodásig történő üzemeltetés, kötött üzemidő szerinti üzemeltetés, megbízhatósági szint szerinti üzemeltetés, jellemző paraméter szerinti üzemeltetés).

- A karbantartások, BIR vonatkozó eljárásai szerinti tervszerű végrehajtottága (munkalapok, igazolások megtekintése).
- A kötelező műszaki biztonsági felülvizsgálatok végrehajtottága (felülvizsgálati jegyzőkönyvek megtekintése).
- A karbantartások rendszerében történt változások (például a karbantartási ciklusok növelése, pénzügyi ráfordítások mértékének változása), valamint ki kell térni az élettartam meghatározásának ellenőrzésére és az esetleges változtatás okaira is.
- A karbantartást végző személyzet és annak felkészültsége (rendelkeznek-e megfelelő szakképzettséggel, tanúsítványokkal, eszközökkel a karbantartási feladatok elvégzéséhez, kaptak-e oktatást a telephelyi munkavégzést megelőzően, illetve történt-e változás ezen személyzetben. Ha igen, hogyan kezelte az üzemeltető a változást).
- A műszaki diagnosztikai rendszer (eszközök, diagnosztikai feladatokat ellátó személyzet, döntési előírások).

– ***Védelmi tervezés***

Üzemeltető köteles megteremteni és folyamatosan biztosítani a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzéséhez, illetve a következmények mérsékléséhez szükséges feltételeket. Megfelelő eszközökkel kell felszerelnie a védekezésben érintett végrehajtó szervezeteket. Az időszakos hatósági ellenőrzések alkalmával tervezni szükséges a belső védelmi tervezés során bemutatott erők, eszközök rendelkezésre állásának és alkalmazhatóságának, a védekezési feladatok végrehajtási feltételeinek, a kapcsolódó képzések és gyakoroltatások rendszerének, dokumentációjának ellenőrzését. Ennek keretében az ellenőrzés során meg kell vizsgálni

- a védőeszközök, védekezésbe bevonható műszaki biztonsági berendezések meglétét, rendelkezésre állását és időszakos karbantartását (karbantartási ütemterv), különös tekintettel a következőkre: monitoring rendszerek (pl. tűzjelző, gázérzékelő), védelmi berendezések (pl. oltóberendezés, vészszellőzés), riasztó, tájékoztató rendszerek (pl. sziréna, hangosbemondó), veszélyhelyzeti kommunikációs eszközök (pl. rádiók, belső telefonhálózat), egyéni védőeszközök (pl. légzésvédelem, vegyvédelmi ruházat), szaktechnikai eszközök (pl. mobil gázérzékelők, felitató anyag – edényzet, elsősegélynyújtó felszerelés),
- az ellenőrzési időszakra vonatkozó oktatási dokumentumokat (oktatási tematikák, oktatási terv),

- a belső védelmi terv/súlyos káresemény elhárítási terv gyakorlat okmányait, tapasztalatait.

A jelen útmutató 2. számú melléklete példaképpen részletes, de nem teljeskörű szempontrendszert tartalmaz a BVT vizsgálatához.

– ***BIR/IR elemei***

Általánosságban vizsgálni kell, hogy amennyiben működik integrált vállalatirányítási rendszer, akkor abban hogyan jelenik meg a BIR. Ha a BIR-t nem integrálták az általános vállalatirányításba, vagy annak valamely részébe, akkor milyen módon működik. Meg kell vizsgálni, hogy az irányítási rendszer megfelel-e a Kat. és az R. követelményeinek. Az R. 3. melléklet 1.1. és 1.8. pontjaiban foglalt követelményeknek megfelelő eljárások, folyamatok, dokumentumok szerepeljenek az üzemi BIR-ben. A BIR átfogó ellenőrzését minden esetben végre kell hajtani (vizsgálni kell, hogy a következő pontokban említett tartalmi elemekhez a kapcsolódó felelősségek, feladatok, eljárások, erőforrások egyértelműen meghatározottak és kijelöltek, valamint az eljárások folyamatosan betartottak), eltérés vagy hiányosság gyanúja esetén az adott tartalmi elem ismeretének, megértettségének, elfogadásának és következetes betartásának mértékét részletesen vizsgálni szükséges. [10]

- A szervezet és személyzet tartalmi elemet érintően vizsgálni kell, hogy a szervezeti felépítés illeszkedik-e az üzemben alkalmazott szervezeti-irányítási modellhez, alkalmas-e a súlyos balesetek eredményes megelőzésére, a következmények hatékony csökkentésére, valamint azt, hogy meghatározták-e a beosztottak feladat- és jogköreit a BIR valamennyi tartalmi elemével kapcsolatban. Át kell tekinteni, hogy milyen módon kerültek kijelölésre a BIR működtetésében érintett személyek, szervezeti egységek. Például van-e határozat a BIR rendszerébe való beosztásról, vagy szerepelnek-e ilyen tárgyú felelősségek, feladatok a munkaköri leírásokban. Ellenőrizni kell, hogy van-e rendszeres és dokumentált felkészítés a BIR-rel kapcsolatos feladatokra (felkészítési okmányok, oktatási tematikák, oktatási ütemterv), amely kiterjed minden (ide beosztott) munkavállalóra, illetve, hogy meghatározottak-e az érintett beosztásokhoz kapcsolódó képzési követelmények. Át kell tekinteni, hogy az üzemeltető milyen intézkedéseket tett a folyamatos tökéletesítéssel kapcsolatos tudatosság növelése céljából, azokat hogyan hajtotta végre.

- A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek azonosítása és értékelése tartalmi elemet érintően vizsgálni kell, hogy a munkavállalók és az alávállalkozók tudatosak-e a munkavégzésükkel kapcsolatos kockázatok iránt, valamint ismerik-e azok csökkentésében betöltött szerepüket. Fontos, hogy a telephelyi kockázatfelmérés és az egyedi folyamatokra vonatkozó elemzések teljes mértékben dokumentáltak legyenek, beleértve a követendő eljárást, az eredmények előállításához szükséges egyéb információkat, és az eredményeket. A megállapított kockázatcsökkentő intézkedések végrehajtását nyomon kell követni (mikor és milyen módon lettek végrehajtva). Vizsgálni kell, hogy az üzemeltető a kockázatelemzési módszerek kiválasztását és alkalmazását szisztematikusan hajtotta-e végre, a kockázatelemzés elvégzésével az üzemeltető megfelelően képzett szakértőt bízott-e meg. Az üzemeltetőnek a telephelyen kívüli kockázatokat egyértelműen és átlátható módon kommunikálnia kell a vállalati felsővezetés és valamennyi érintett felé.
- A változások kezelését elemenként ellenőrizni kell. (felelősök, változáskövetési szabályozás, eljárásrendek, biztonság szempontjából kritikus változások kezelése az azonosítástól, a nyomon követésen át, a tervek szerinti megvalósulás visszaellenőrzésével bezárólag). Ki kell térni arra, hogy az esetlegesen integrált irányítási rendszerben rögzített változáskövetés kiterjed-e a BIR minden területére, mely személyek a felelősei a változáskövetésnek. Szabályozott-e az ez irányú felelősségi és jogkör, van-e kidolgozott eljárásrend és van-e dokumentációja a változások követésének. Az üzemeltetőnek bizonyítania kell, hogy a műszaki és személyi/szervezeti változtatásokat előzetesen és utólagosan a biztonság szempontjából elemzi. Ezt dokumentumokkal is bizonyítania szükséges.
- Az üzemi normarendszer tartalmi elem vonatkozásában vizsgálni kell, hogy a kockázatelemzéssel összefüggésben megtörténik-e az üzemeltetési eljárások, a képzések, az ellenőrzések és karbantartások, a felszerelések valamint a védelmi tervezés áttekintése, ellenőrzése, szükség esetén módosítása. Ellenőrizni kell, hogy a technológiai utasítások és más szabályzók tartalmaznak-e valamennyi súlyos baleseti eseménysorhoz kapcsolódóan olyan elemeket, amelyek a súlyos balesetekhez vezető állapotokat megakadályozzák, továbbá, hogy ezek kiterjednek-e minden munkafázisra (indítás, normál üzem, leállítás, karbantartás, javítás, karbantartási ütemterv). Fontos, hogy az egyéb műszaki normák (anyagok beszállítása, átvétele, vizsgálata stb.) is garantálják a súlyos balesetek megelőzését. Ellenőrizni kell az üzemi normák aktualitását. Vizsgálni kell, hogy vannak-e eljárások az alvállalkozói

tevékenységekkel kapcsolatosan. Át kell tekinteni a biztonság szempontjából kritikus berendezések állapotának nyomon követésére és ellenőrzésére (például műszaki biztonsági fenntarthatósági célkitűzések és stratégia kidolgozása) szolgáló eljárásokat.

- A védelmi tervezés tartalmi elemet érintően vizsgálni kell, hogy kialakításra kerültek-e a kockázatelemzés eredményeit alapul vevő eljárások a feltételezhető súlyos baleseti eseménysorok következményeinek hatékony telephelyen belüli csökkentése érdekében. Ellenőrizni kell a munkavállalóknak a védelmi szervezetbe történő beosztására (beleértve a kiválasztási-alkalmassági vizsgálatot, felkészítést, kijelölésről szóló döntés közlését, időszakos alkalmassági vizsgálatot), az egyéni védőfelszereléssel és szaktechnikai eszközökkel történő ellátásukra (beleértve az eszköz típusának meghatározását, a használatra vonatkozó oktatást, az átadás-átvételt) vonatkozó eljárások meglétét. Vizsgálni kell a szervezet tagjai közötti normál és veszélyhelyzeti kommunikációra vonatkozó eljárások megfelelőségét (beleértve az oktatásokat, gyakorlatok szervezésére és a kárhelyi kommunikációra, a speciális szaktudással rendelkező munkatársak munkaidő túli riasztására vonatkozó eljárásokat). Ellenőrizni kell a védelmi tervezés alapjául szolgáló infrastruktúrák (vegyszer és meteorológiai monitoring rendszer, tűzjelzés és tűzoltás infrastruktúrája, üzemi laboratórium) tervezésére és üzemben tartására, ideiglenes üzemben kívül helyezésére, változtatására vonatkozó eljárásokat. Meg kell vizsgálni, hogy az üzemeltető milyen folyamatok eredményeképpen készítette el a védelmi tervét, szükség esetén bevonta-e a megfelelő szaktudással rendelkező külső szakértőket ezen tevékenységbe. A védelmi terv oktatására és gyakoroltatására, az üzemeltető általi értékelésére (beleértve a folyamatos tökéletesítést) vonatkozó eljárások meglétét szintén ellenőrizni kell.
- A belső audit és vezetőségi átvizsgálás témakörben vizsgálni kell, hogy az integrált vállalatirányításban érvényesülnek-e a BIR igényei. Ellenőrizni kell, hogy van-e eljárás a BIR zavaraira utaló nem várt események kivizsgálására, és hogy a nem várt események jelentésének, kivizsgálásának, dokumentálásának rendszere, gyakorlata megfelel-e a BIR követelményeinek. Vizsgálni kell, hogy hogyan tükröződnek a nem várt események feldolgozásának eredményei a BIR és a műszaki/szervezeti normák javításában. Milyen dokumentumokat tud az üzemeltető erre vonatkozólag bemutatni.
- Az üzemeltető által meghatározott veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó irányelvek és a kapcsolódó biztonsági célkitűzések meglétét



ellenőrizni kell. A baleset-megelőzési célkitűzések megvalósításához részletes végrehajtási terveket, programokat és teljesítménynormákat kell kidolgozni, és ki kell alakítani a rendszer teljesítményének méréséhez, ellenőrzéséhez szükséges módszereket. Ez utóbbi tevékenységekből a folyamatos tökéletesítés érdekében visszacsatolást kell kiépíteni a fő baleset-megelőzési célkitűzésekhez, továbbá a szervezési és a végrehajtási elemekhez, amely visszacsatolási folyamat működését ellenőrizni szükséges.

- A biztonsági teljesítmény mérését illetően vizsgálni kell, hogy milyen módszereket alkalmaz az üzemeltető a súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatosan kitűzött célok elérésének folyamatos vizsgálatára, és milyen módszereket dolgozott ki a szükségként azonosított változások beépítésére. Ellenőrizni kell, hogy meghatározta-e a biztonsági teljesítmény-értékelési eljárások során alkalmazott teljesítménymutatókat.
- Bármiféle külső auditálás kizárólag arra a területre érvényes, amire elvégezték (környezetvédelem, munkavédelem stb.). Ha nem a BIR-re végezték, akkor csak az egybeeső területek vonatkozásában van relevanciája). Ezért ez átvizsgálás nélkül önmagában nem fogadható el.

#### – ***Bekövetkezett nem várt események***

A veszélyes üzem üzemeltetője köteles a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, súlyos baleset – műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos – körülményeit kivizsgálni és az arról készült jelentést az iparbiztonsági hatóság részére megküldeni, valamint a lehető legrövidebb időn belül tájékoztatást adni a bekövetkezett súlyos baleset közép- és hosszú távú következményeinek elhárítása, illetve a hasonló balesetek megelőzése érdekében tett intézkedéseiről. Ezzel kapcsolatosan az ellenőrzés során az elmúlt időszakban történt üzemzavarokkal, egyéb eseményekkel kapcsolatosan az alábbiak vizsgálatát célszerű tervezni:

- a nem várt eseményekről, veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetekről, üzemzavarokról szóló jelentéseket (a nem várt események bekövetkezésének leírását);
- az üzemeltetői kivizsgálás módszerét, folyamatát (módszertani kérdéseket, az alkalmazott vizsgálatokat, személyi kérdéseket, külső, belső szakértők igénybevétele, stb);

- az üzemeltető által tett következtetéseket, levont tanulságokat, tapasztalatokat, szükséges intézkedéseket;
- milyen módon használta fel az előző pontban említett tapasztalatokat a nem várt események ismételt bekövetkezésének megelőzésére;
- a szükségesként azonosított intézkedések végrehajtását (a megtett műszaki, szervezési, irányítási intézkedéseket, külön kitérve a szükséges anyagi-, humán- és pénzügyi erőforrások biztosítottságára);
- az irányítási rendszer a gyakorlatban is biztosítja-e a megfelelő intézkedéseket és eszközöket a nem várt események kivizsgálásához, a tanulságok levonásához, az ismételt bekövetkezés megelőzéséhez és a biztonság folyamatos tökéletesítéséhez.

Célszerű vizsgálni továbbá a hasonló üzemekben vagy hasonló tevékenységek során bekövetkezett balesetek, üzemzavarok, vagy üzemzavarnak nem minősülő események elemzéséből nyert tapasztalatokat, azok biztonság növelése érdekében történő felhasználhatóságát, illetve felmérni az üzemeltető ezirányú tapasztalatait.

A program elkészítése során a fentiek alapján össze kell állítani az üzemspecifikus szempontrendszert, mely az ellenőrzést lefolytató ügyintéző munkáját hivatott vezetni, segíteni. A szempontrendszer összeállítása során ajánlott üzemspecifikus kérdéssort is megfogalmazni az egyes vizsgálandó szempontokra vonatkozóan.

A biztonsági irányítási rendszer helyes alkalmazásához szükséges a védelmi ipari ügyintéző felkészítése, valamint a hatósági felügyelők képzése és felkészítése. E képzési feladatok ellátásához elengedhetetlen a katasztrófavédelmi és azon belül az iparbiztonsági felsőoktatás veszélyes üzemek biztonságát érintő fejlesztése. Ilyen képzés Magyarországon a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen folyik. [11] [12]

## **ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK**

A központilag készített ellenőrzési terv kiadása elősegíti az egységes ellenőrzési szempontrendszer alkalmazását, továbbá lehetőséget biztosít az adott időszakban vizsgálandó kiemelt biztonsági kérdések, valamint a hozzájuk kapcsolódó ellenőrzési elvek és módszerek kifejtésére. A terv az ellenőrzések országos ütemezésének eszközeként biztosítja, hogy a hatósági vizsgálatok előre ütemezetten, az egyes ipari ágazatokban jellemző termelési csúcsidezőkkel egybeesően kerüljenek végrehajtásra.

A katasztrófavédelmi igazgatóságok, mint elsőfokú hatóságok, az országos terv alapján minden veszélyes üzem vonatkozásában ellenőrzési programot készítenek, amely az ellenőrzést végző állomány tudatosságának növelésén keresztül elősegíti az időszakos hatósági ellenőrzések szisztematikus, minden szükséges területet megfelelő mélységben érintő, hatékony és eredményes végrehajtását.

**Mesics Zoltán** (orcid: 0000-0002-0196-6021)

mb. főosztályvezető

BM OKF Országos Iparbiztonsági Főfelügyelőség Veszélyes Üzemek Főosztály

head of department

National Directorate General for Disaster Management, National Inspectorate General for Industrial Safety, Department for Dangerous Establishments

[zoltan.mesics@katved.gov.hu](mailto:zoltan.mesics@katved.gov.hu)

**Kovács Balázs** (orcid: 0000-0002-4036-746X)

kiemelt főelőadó

BM OKF Országos Iparbiztonsági Főfelügyelőség Veszélyes Üzemek Főosztály

senior desk officer

National Directorate General for Disaster Management, National Inspectorate General for Industrial Safety, Department for Dangerous Establishments

[balazs.kovacs@katved.gov.hu](mailto:balazs.kovacs@katved.gov.hu)

Cikk benyújtva: 2016. február 8., elfogadva 2016. március 16.

**Lektorálta:**

Dr. Vass Gyula t. ezredes, PhD

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

országos iparbiztonsági főfelügyelő-helyettes

1149. Budapest, Mogyoródi út 43.

Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t. ezredes, PhD

tanszékvezető

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

1101. Budapest, Hungária krt. 9-11

## HIVATKOZÁSOK

[1] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Szakál Béla, Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos szerkesztő: Iparbiztonságtan I. Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához. Budapest: Nemzeti Közszolgálati és Tankönyvkiadó 2013. (ISBN: 978-615-5344-12-1)

[2] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula: Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek elleni védekezés I.: módszertani szakkönyv veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben. Budapest: Korytrade, 2015. 120 p. (ISBN:978-963-12-3502-9)

[3] Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.). Kézikönyv: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológiák az iparban. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 119 p. (ISBN 978-615-5491-74-0)

[4] Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula: Development of Hungarian System for Protection against Industrial Accidents. In: Ladislav ŠIMÁK Jozef Ristvej (szerk.) 18. medzinárodná vedecká konferencia Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Zilina, Szlovákia, 2013.06.05-2013.06.06. University of Zilina, 2013. pp. 229-239. (ISBN:978-80-554-0699-2)  
Kátai-Urbán Lajos: Establishment and Operation of the System for Industrial Safety within the Hungarian Disaster Management, ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 11: (2) pp. 27-45.

[5] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula: Iparbiztonság I., Budapest: Korytrade, 113 p.

[6] Endrődi István: A katasztrófavédelem feladat-, és szervezet rendszere. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Vezető- és Továbbképzési Intézet, 2013. 91 p.

[7] Muhoray Árpád: A katasztrófavédelem aktuális feladatai. HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 3-4: pp. 1-16. (2012)

[8] Halász László, Földi László: Berek Tamás (szerk.) Környezetbiztonság Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 141 p. (ISBN:978-615-5305-97-9)

[9] Kátai-Urbán Lajos: Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 89 p.

[10] Cseh Gábor, Deák György, Kátai-Urbán Lajos (szerk), Kozma Sándor, Popelyák Pál, Sándor Annamária, Szakál Béla, Vass Gyula. Ipari biztonsági kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés szabályozás alkalmazásához. Budapest: KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., 2003. (ISBN:963 224 716 7)

[11] Restás Ágoston, Bleszity János, Grósz Zoltán, Krizsán Zoltán: New Training for Disaster Management at University Level in Hungary: Presentation of the multi-cycle system on the field of public administration, law enforcement and military training concerning the faculty of disaster management. In: NISPAcee (szerk.) Government vs. Governance in Central and Eastern Europe: From Pre-Weberianism to Neo-Weberianism? Presented Papers from the 22nd NISPAcee Annual Conference. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2014.05.22-2014.05.24. Pozsony: NISPAcee, 2014. p. 1. (ISBN:978-80-89013-72-2)

[12] Kátai-Urbán Lajos, Lévai Zoltán, Sibalinné Fekete Katalin, Vass Gyula: Hungarian System for Supervision of Dangerous Shipments. *Journal of Environmental Protection, safety, Education and Management* 3:(6) pp. 36-41. (2015)



I. évfolyam, 1. szám – 2016. március

**Dr. Hadnagy Imre József**

**A VÍZI PUSKÁKAT LÁRMÁVAL VONTZOLLYÁK DÚTIK,  
FATSARGATTYÁK, ELÉB, HÁTRÉB TOLLYÁK.**

**ADALÉKOK A DEBRECENI DIÁKTŰZOLTÓSÁG TÖRTÉNETÉHEZ**

**Absztrakt**

Debrecen város egykori diáktűzoltósága a cikk témája. A diáktűzoltók élete, tevékenysége áll a cikk középpontjában. Az írás bemutatja a tűzoltószervezetet, a felszerelési tárgyakat. A Katasztrófavédelem Központi Múzeumának képi, tárgyi és írásos emlékei képezik a mondanivaló háttérét. A cikkben szóba kerülnek a korabeli tüzek keletkezésének legfőbb okai. Debrecen várost pusztító tűzvészek egyikének (1802) versses krónikája Bessenyei György műve. A vers részlete bemutatja a diákok tűz elleni küzdelmének nehézségeit.

**Kulcsszavak:** Diáktűzoltók, Diáktűzoltók felszerelése, Debrecen sújtó tűzvészek, Bessenyei György

## **CONTRIBUTIONS TO THE HISTORY OF THE FIRE DEPARTMENT STUDENT IN DEBRECEN**

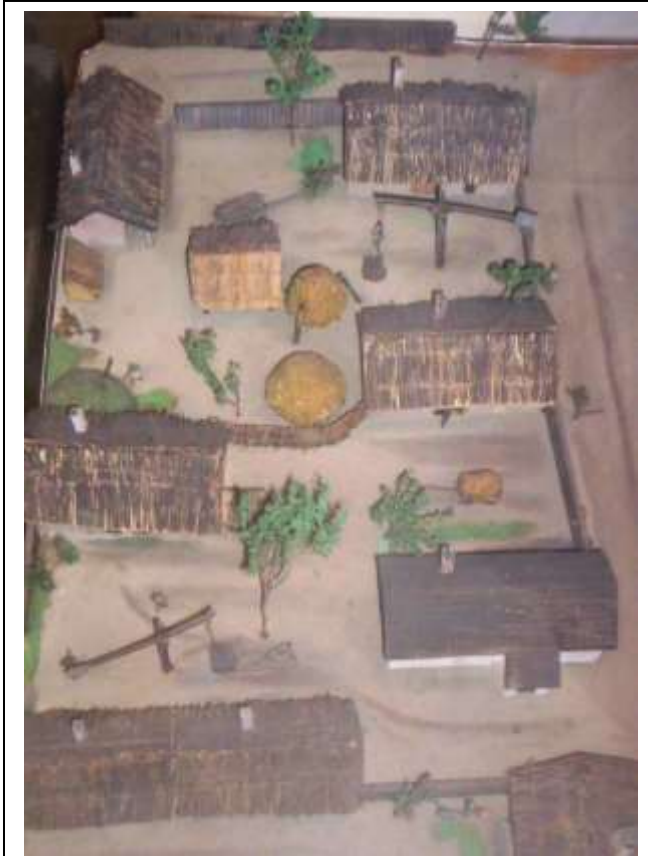
### **Abstract**

The theme of the article is Debrecen's former student firefighter life, and the activity of the former student firefighters are in the focus of the article. The writing shows the firefighting organization, items of equipment. Visual, written and material relics of The Disaster Management Center Museum are said in the background. The article will be considered the main causes of the contemporary generation of fires. One of the devastating fires of Debrecen (in 1802) is notable poem chronicle of George Bessenyei. The poem quoted show the difficulties of the activity of the students.

Keywords: student firefighters, firefighters equipment, fires plaguing Debrecen, György Bessenyei

## Adalékok a debreceni diáktűzoltóság történetéhez

### BEVEZETÉS



1. kép. Jellegzetes falusi építkezés (makett)

A címben foglaltak, Bessenyei Györgynek a civis várost – Debrecent - 1802-ben pusztító tűzvészéről írt verses krónikájából vett sorai, hűen érzékeltetik a korabeli tűzoltás hangulatát. Sőt a vers további részleteiből kiderül, hogy a várost emésztő tűz idején az akkor legkorszerűbbnek tekintett kézi fecskendők is hatástalannak bizonyultak, és „*hogy kerekek, fájok nekik is mind meggyül.*”

A korabeli építkezések szabályozatlansága, a jól éghető építőanyagok használata azt a látszatot keltik, mintha az emberek direkt kacérkodtak volna a tűzzel (1. kép), pedig jóllehet, hogy csak az egyszerűsége, a gyors kivitelezésre törekedtek, a célszerűség diktálta megoldásokat alkalmazták. Így egy-egy tűz megfékezésén fáradozó emberek gyakran csak asszisztáltak a felröppent vörös kakasnak. Debrecent is gyakorta sújtó kis és nagytűzek tömegek életét mérgezték, pillanatok alatt egy-egy élet munkáját tették a semmivel egyenlővé.

Az 1600-as évektől a kollégiumok szigorúan szabályozott életéhez szokott diákok is vállaltak tűzoltói szerepet. Elsőként a debreceni diáktűzoltóság alakult meg. A diákok önfeláldozóan harcoltak a „vörös kakassal”, életüket, értékeiket mentették, eközben gyakran megsérültek, súlyos égési sebekkel lettek úrrá a pusztító lángokon. A diákok szolgálatát ajándékokkal köszönte meg a város lakossága, ám ők zömében azokat közcélra ajánlották fel.

1456 és 1811 között 8 nagy tűzvészt élt át a kálvinista Róma, csak 1802-ben 1500 ház hamvadt el, sőt a kollégium épülete is leégett. A hasonló eseteket elkerülendő az áldatlan építkezési viszonyokat értékelve a város elrendelte az utcák kiszélesítését, az apró házak lebontását, az utcákra fasorokat telepítettek, megalkották a tűzszabályrendeletet.

Az írásmű zömében a debreceni diáktűzoltóság életének, tevékenységének néhány kérdését érinti, titkaiba avatja be az olvasót a – Katasztrófavédelem Központi Múzeuma állandó kiállításán is látható - képi, tárgyi és írásos emlékek tükrében.



## A KORABELI ÉPÍTKEZÉSRŐL

A magyar településekre általában a viszonylag rendezett, ám a zárt építkezés a jellemző. A – tárgyalt időszakban - a gyúlékony anyagokból épült házak, a szűk utcák, a víz és a tűzoltó felszerelések hiánya azt okozhatta, hogyha egy ház kigyulladt a tüzet legtöbbször szinte lehetetlen volt megfékezni, ezért házsorok, utcák, sőt egész települések égtek le.

A szalma-, zsúpp-, és nádtetők, az udvaron lévő széna-, szalmakazal, csutkakúp; illetve a nád, vagy szalmatetőcsűr és melléképületek, mert lécekből, karókból, deszkából készültek; vagy a sövénykerítések (**1. kép**) különösen tűzveszélyesek, de az udvarokon uralkodó zsúfoltság ezt még csak fokozza. A vörös kakas felröppenése után a tűz gyorsan terjedt, pillanatok alatt szinte minden lángokban állt. A felszálló meleg és a nyomába érkező hideg



2. kép. A morva habán-fedél készítése egy korabeli rajz szerint

levegő mozgása a tüzet még tovább gerjesztette, a lángok a légáramlat miatt ide-oda csapódtak, ez az ún. röptűz a környezetben levő jól éghető elemeket felgyújtotta, a tűz terjedése, feltartóztatása szinte lehetetlen volt. A tűz, mint egy öngerjesztő rendszer egyre nagyobb és nagyobb méreteket öltött. Mindezt megelőzendő, például sok helyen elrendelték, hogy a takarmányfélék a településen kívül tárolandók, az állatok ellátásához csak a naponta felhasználásra kerülőket lehetett az udvaron, vagy a csűrben tárolni. Ám ennek nem mindig volt foganatja. A morva telepések által alkalmazott agyaggal tapasztott szalma (habán-fedél) használata minimálisra csökkentette a tűzveszélyt, ám ennek ellenére mégsem terjedt el a hazai építkezési gyakorlatban (**2. kép**), feltehetően

azért, mert alkalmazása a házak felépülésének idejét lényegesen meghosszabbította.

A debreceni református kollégium a mai helyén különféle funkciót ellátva – klostrom, iskola, református főiskola – csaknem négyszáz év óta létezik. A kollégium épülete – mindig - már csak nagyságával, de építészeti is kiemelkedett környezetéből. A város központi helyén az öreg András-templom (később a Nagytemplom) szomszédságában a népi építészet jellegzetes elemei övezték (**3. kép**). Korabeli leírás szerint a debreceni házak tetejét zömében náddal fedték, 1699-ben a város 729 házából csak 32 épült téglából. A XX. század második felében is épültek a korábbi paraszti építkezés egyik jellemző elemével, nádtetővel házak.

A kollégium (3. kép) régi épülete az 1802. évi tűzvész alatt leégett, a diákok ezt nem tudták megakadályozni, mert iskolaszünet lévén nem tartózkodtak a városban.



3. kép. A debreceni református kollégium és környezete (makett)

## DIÁKTŰZOLTÓSÁG

A diáktűzoltóságok magyarországi létrejöttének igazi motívumai nem ismertek. Egyes feltételezések szerint eszméjét a holland iskolában tanult diákok hozták magukkal, mások szerint azoktól függetlenül az élet diktálta megalakulásukat. Feltehető, hogy a diákvárosok előljárósága a céhek mellett a tanuló ifjúságot is igyekezett bevonni a tűz oltás körüli teendők végzésébe. Az érdekes, hogy a református iskolák diákságának lelkét fertőzte meg elsősorban ez „a kór”. Egyes kollégiumok diákjai csak az intézményen belüli tűzvédelmi feladatokra vállalkoztak, máshol a városban keletkezett tűzoltásban is részt vettek.

A fiatalok csatasorba állítása nem véletlen, hiszen a kollégiumokban szigorú törvények szerint élnek, az iskolai év alatt együtt vannak, így bármikor mozgósíthatók, az ifjú lelkesedés, önfeláldozás, hősiesség kiaknázandó erő, az iskolák fenntartója a város és ezt a gondoskodást ezzel a szolgálattal is meg lehet hálálni.

Magyarországon a debreceni diáktűzoltóság alakult meg a legelsőként, de a legismertebb is volt, legnagyobb a hírneve, mintegy 200 évig működött a város érdekében. Ismertek a sárospataki, hódmezővásárhelyi, kunszentmártoni, marosvásárhelyi, nagyenyedi, gyulafehérvári, székelyudvarhelyi, eperjesi, nagyszombati iskolák diáktűzoltóságai is.



4. kép. Tűzhöz vonuló debreceni diáktűzoltók

A debreceni református kollégium első törvénye 1657-ből való, melyben rendelkezés van a diákságnak a városban keletkezett tűz oltásában való közreműködésére. A diáktűzoltóságról - munkájáról, szervezetéről, felszereléséről, a tüzesetekről szóló feljegyzések, nevezetes eseményekről - pontos adatok csak az 1802-i tűzvészt követően vannak, mert ekkor a kollégiumot és vele együtt a tárgyi és írásos emlékeket is elhamvasztotta a tűz.





5. kép Horog (kézi vonószerző)

Legkorábban a szenior (a diákok korelnöke) utasítása szerint két diák volt naponta őr- (tűzfigyelői) szolgálatra kijelölve. Az egyik este kilenctől éjfélig, a másik éjfélről három óráig az udvaron sétálva teljesítette feladatát. Tűz esetén jelentést tett az iskola tisztségviselőjének, és az ő utasítására indultak a diákok a belső (kollégiumi) és külső (a városban) kitört tűz oltására.

Később a debreceni kollégium tűzfigyelője - az örökös diák (vigil) - az újjáépített iskola nyugati sarkán levő toronyban berendezett szolgálati helyen tartózkodott, onnan figyelte a kollégium létesítményeit és a várost. Az András templom Rákóczi-harangjának félreverésekor a kollégium harangját ő is megkongatta. Nyugvás idején a tűzfigyelő „Incendium ad arma!” (*Tűz van! /Gyulladás! /Fegyverbe!*) - kiáltással verte fel a diákokat, akik tűzoltó felszerelésekkel vonultak a kollégiumban, valamint a városban keletkezett tűz oltásához. A diákcsapat a nagybottal az élen, tűzi lármával - a legrövidebb úton - igyekezett a kárhelyre (4. kép).



6. kép. Csákllyák (kézi vonószerzők)

A diákság tűzoltói felszereléséről a legkorábbi időből semmilyen adat nincs, de feltételezhető, hogy az akkor szokásos eszközökkel volt felszerelve – azaz horgokkal (5. kép), csákllyákkal (6. kép), lámpával, vedrekkal, villákkal, létrákkal, és ezek a házaknál készenlétben tartott vízhordókkal egészültek ki. Bizonyára a diákok a XV. századtól ismert kézfecskenőket (vízipuskákat) is régtől használták (7. kép), közvetett bizonyíték az, hogy az 1733-ban született városi rendelet ezek mennyiségét 100-ban határozta meg. Később még mások – fejsze, balta, a gerundium 1834-től – is tartoztak a tűzoltószerek közé (8. kép).



7. kép. Rézből és fából készült vízipuska



8. kép. A diáktűzoltók felszerelésének néhány darabja - nagybot, kisbot, fejsze, lámpa és bőrvödör

A tűzoltószereket a kollégiumban un. kunyhókban tartották, egy felügyelő gondoskodott azok szabályszerű tárolásáról, kiadásáról és tűz után való begyűjtéséről.

A 4. kép is tanúsítja, hogy nagy vízipeska (tulajdonképpen kézi működtetésű fecskendő) is volt a kollégium tulajdonában (makettje a **9. kép-en**, az elsőt 1764-ben szerezte be a városi tanács), melyet kézzel húztak a tűz helyszínére, ám sokan törőbottal (gerundiummal), fejszével, horgokkal vonultak, a veszélyeztetett házak tetejét ponyvával terítették be, hogy a lángok bele ne kapjanak.

A diákok menetét a Nagybotos - a tulajdonképpeni tűzoltás-vezető - vezényelte. A nagy gerundium egy 170 cm hosszú, 8 kg-os törőbot, vele a nagy vízipeska - a fecskendő - előtt az utat szabaddá lehetett - legtöbbször kellett - tenni, mert az akadályok – sövény, kerítés, és egyebek vele ledönthetők voltak. Erre azért volt szükség, mert a vonulás nem az utakon, hanem egyenesen a tűz irányába (népi kifejezéssel toronyiránt) történt. A nagybot jó szolgálatot tett az égő házfedelek lebontásánál is, mivel vele az égő ház gerincére sújtva az rövid idő alatt beomlott, és a tető pillanatok alatt lezuhant. A kisebb botok (150 cm, 6 kg) hasonlóképpen az épületek, ajtók, ablakok, kapuk betörésének voltak alkalmas eszközei.



9. kép. A debreceni diák-tűzoltóság gólyanyakú fecskendőjének makettje  
(a felirat: sz. kir. Debrecen városa a Fő Tanodai tűzoltó Társaságnak 1863)

A nagybot a tűzoltónak jelentkezők szelektálásánál is szerepet kapott, ha a jelentkező a vékonyabb végénél fogva kinyújtott karral fel tudta emelni, annak helye volt a tűzoltók között. Az ilyen szigorú felvételi szabály miatt a debreceni diák-tűzoltóságot Erőművész Társaságnak is nevezték. (Napjainkban a hajdúszoboszlói tűzoltók évenként versenyt rendeznek az erőművészek számára. A verseny győztese itt az, aki legtovább tudja a törőbottal vízszintes irányban tartani kezének remegése nélkül.)



10. kép. Az 1670-es diárium címlapjának emblémája

Egy 1870-es feljegyzés szerint a debreceni diáktűzoltóságnál a következő tisztségek voltak: főfelügyelő, nagybotos, fővizész, segédvizész, kisbotos, fejszész, baltás, vedres-káplár, machina (fecskendő) kezelő, vontató; jegyző, aljegyző, horgos (csáklyás), vedres, lámpahordó, villás. Amikor a tűzoltó nagy Machinát (kézi hajtású fecskendőt) a diákság a várostól megkapta külön szabályozták a vele kapcsolatos dolgokat. A fecskendő kezelői a diákok egyik előkelő egyesületét alkották – a bekerülést az Inspector Juratus (tűzoltóparancsnok) hagyta jóvá; egy váltás kezelőnek mindig a kollégiumban kellett tartózkodni; *kéthetente, de legalább havonta egyszer szükséges volt megpróbálni és gyakorolni a machinával való rendes bánást*; 1792-ben a fecskendő kezelők száma 25, később több lett, négy váltásban látták el az ügyletet, ám tűzfigyelői szolgálatba nem jártak.

A kollégium vigiljeit (tűzfigyelőit) egy 1670-es diárium (eseménynapló) címlapját díszítő emblémán (10. kép) figyelhetjük meg, őket egy korabeli leírás szerzője a következőképpen látta<sup>1</sup>: „Két vigil áll egy-

*mással szemben, mindkettő hajadon fővel, kék dolmányban és szürkeszínű szürben. A szemből a baloldalon levő vigil kezében csukott lámpást tart, a jobb kezében botot, a másik a jobb kezében csengőt, bal kezében botot és mindkettő övébe van dugva egy-egy fecskendő”.*

Csaknem a leírás szerinti öltözet látható a Tűzoltó Múzeum állandó kiállításán (11. kép). Az atillához hasonló, testhez simuló, csípőig érő, zsinórozással díszített zubbony – a **dolmány** itt is kék (sötétkék), ám a – zsinórozással díszített, ujjatlan, panyókára vetett, nyakánál zsinórral összeköthető, posztóból készült köpenyszerű felsőruha – nem **szür**, hanem **palást** és zöld színű, a sapka színe a dolmányéval azonos, díszítése ahhoz hasonló.

A kollégium tűzoltósága évenként újjáalakult. Az 1848/49-es szabadságharc alatt nem működött, ekkor a tagjai közül sokan a fegyveres harcban jeleskedtek. Egyesek súlyosan megsebesültek, mások – négyen – hősi halált haltak. A szabadságharc után a kollégiumban tűzoltó-testület nem volt, de a diákok magánemberként



11. kép. Debreceni diák öltözete

<sup>1</sup> Vitéz dr. RONCSIK Jenő: A magyarországi diák-tűzoltóságokról, különös tekintettel a debreceni református kollégiumi diák-tűzoltóságról. (Debrecen sz. kir. város és a Tiszántúli Református Egyházkerület Könyvnyomda-vállalata 1929-2815, 7. oldal).



is jeleskedtek a tűzoltásában, a hatóságok ezt nem nézték jó szemmel. De, ha a diákok távolmaradtak a lakosság hiányolta a közreműködésüket, ennek nyomán 1851-ben ismét megalakult a tűzoltóság 76 taggal. A városi önkéntes tűzoltóság megalakulása után (1877) 1880-ban a diáktűzoltóság feloszlott.

A diáktűzoltóság létszáma 36-nál kevesebb nem lehetett, esetenként elérte a 90-et.

A debreceni diák-tűzoltók neve sokszor változott 1834-ig Machinistae, ettől kezdve magyar megnevezése van. Előbb Nemes Erőművész Társaság, majd Nemes Tűzoltó Társaság, később Gépelyes Társaság, Vízipuskás Egyesület, Vízipuskás Társaság, 1846-tól Machinista Társaság, Tűzoltó Társaság, 1856-tól Debreceni Református Főiskolai Tűzoltó Társulat.



12. kép. A Főiskolai Tűzoltó Társulat 1870-ben (részlet a fényképből)



13. kép. A Főiskolai Tűzoltó Társulat 1874/75 tanévben

A diák tűzoltó társulatot fényképek is megörökítették. Az egyik - 1870-ben készült - felvételen (**12. kép**) a társaság 76 tagja látható, a felső sorban állók kezében csáklya, horog, gerundium, villa, lámpa látható, az egyesület többi tagja tűzoltószer nélkül van, a központi helyen lévő fecskendőn többen ülnek. A fecskendő kerekénél a földön vödröket helyeztek el. A diákság többsége kiskabátot, nadrágot, csizmát visel, egyesek mentét, másoknak kokárda is van a mellére tűzve.

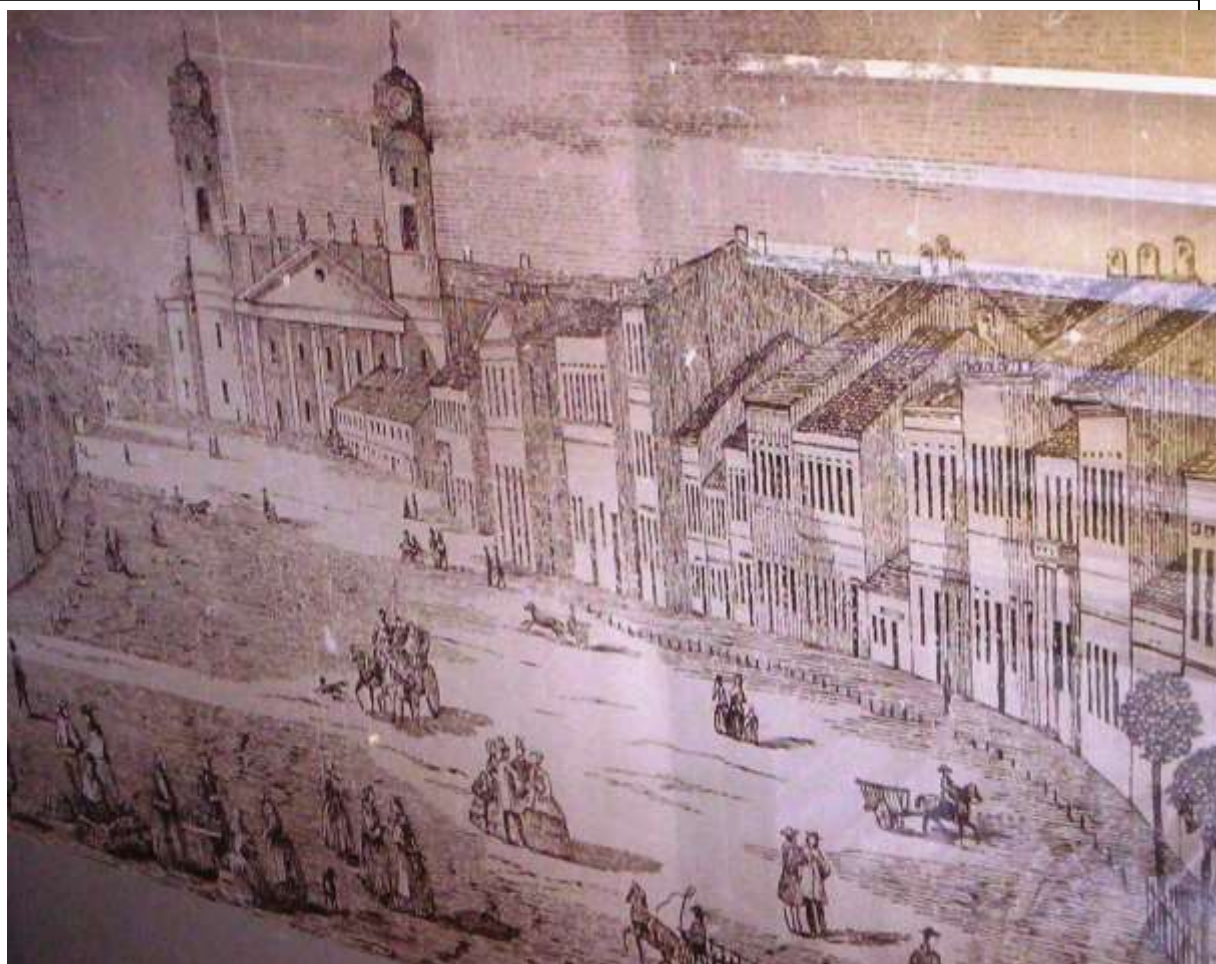


14. kép. Diák-tűzoltók postabélyegen

A másik - 1874/75 tanévben készült - fénykép (**13. kép**) tanúsága szerint 68 diák tartozott a szervezethez. A felvételen a diákok rendezett sorokban tűzoltó felszereléssel láthatók, az alsósorban a vödrösök ülnek, a kép központi helyén van a nagy vízpuska (fecskendő), amelyen többen ülnek, a felső sorban lévők kezében gerundium, fejsze, lámpa, horog, villa, csáklya van. A második, harmadik, negyedik sorban állók tűzoltószer nélkül vannak. Az öltözet a 12. képen láthatóhoz hasonló.

A kollégium fennállásának 300. évfordulójára diák-tűzoltókat ábrázoló bélyeget is bocsátott ki a Magyar Királyi Posta 1938-ban (**14. kép**).

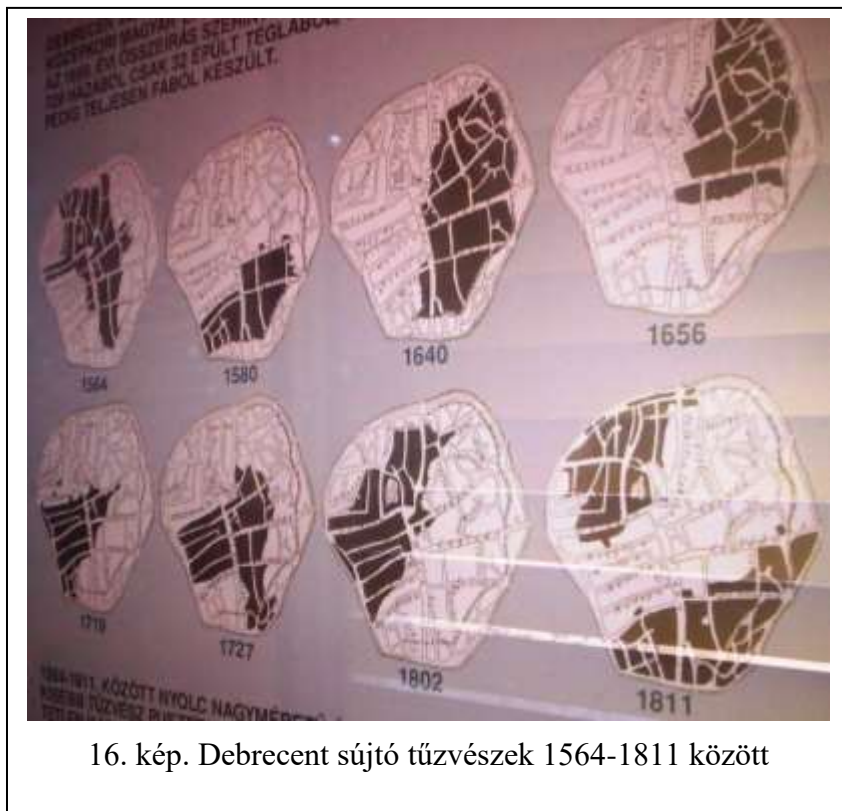
Debrecen fő utcáját – a Piacz-utczát – egy 1861-ben készült rajzon tekinthetjük meg (**15. kép**). Szemben a Nagytemplom, az utca jobboldalán emeletes házak láthatók. A város központi részén készült téglalapú épületek, nagy valószínűséggel nem lehettek várost emésztő tűzfészkek.



15. kép. Debrecen a Piacz-utcza 1861-ben (rajz)



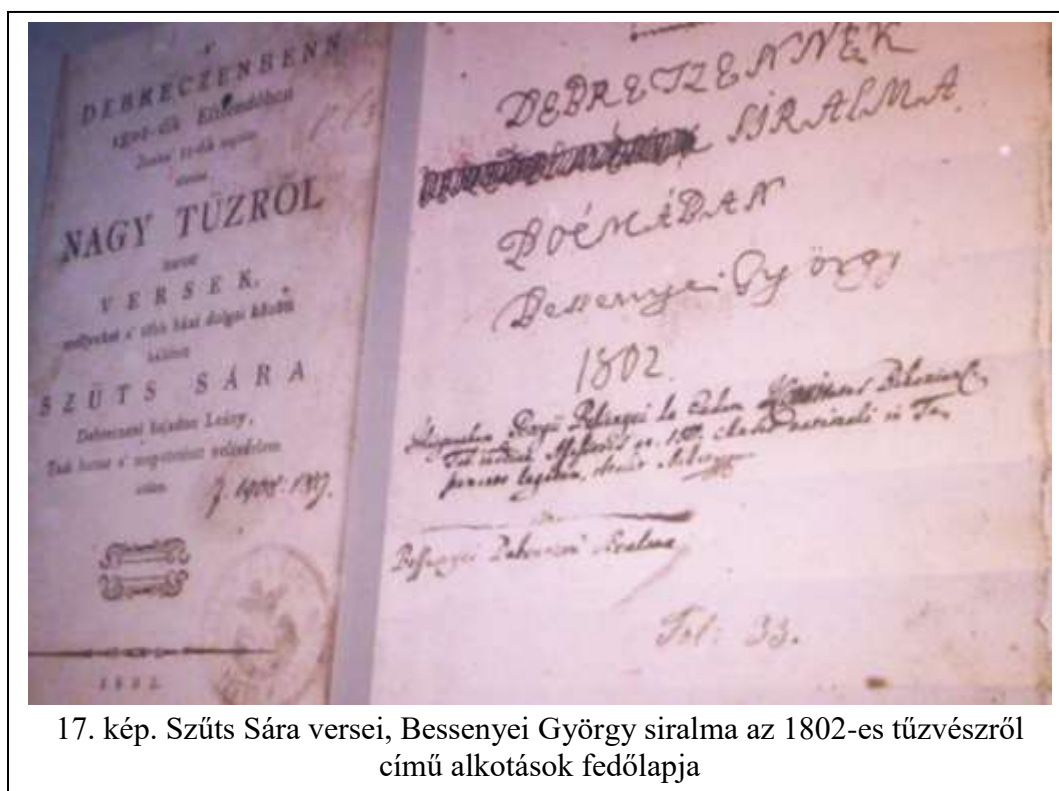
Az írásmű végéhez közeledve feltehető a kérdés: Vajon hányszor éghet le egy város? A kérdésre a válasz nem egyszerű, ismertek a korabeli építkezés anomáliái, feltételezhető, hogy többször. A civis várost nyolcszor emésztette nagy tűz 1564-1811 között (16. kép).



16. kép. Debrecent sújtó tűzvészek 1564-1811 között

A 16. képen - a város alaprajzán - feketével vannak jelölve, hogy a nagy tüzek (tűzvészek) idején a városnak mekkora részét hamvasztották el a lángok. Ha a nyolc alaprajzot egymásra csúsztatnánk, akkor bizonyossá válna, hogy a város minden egyes része legalább háromszor a lángok martalékává vált. A kisebb tüzek idején is házsorok, utcák égtek le, így nem sokat tévedünk, ha a „vörös kakas” látogatásainak a számát a város területének minden egyes pontján legalább négyre becsüljük.

A debreceni tűzkatasztrófák az irodalmi élet szereplőit is megszólaltatták Csonkai Vitéz Mihály siralmát versben írta meg. Bessenyei György verses krónikában örökítette meg az 1802-es tűzvész történetét (17. kép), hasonlóképpen tette ezt Szűts Sára is ő versekben örökítette meg (17. kép).



17. kép. Szűts Sára versei, Bessenyei György siralma az 1802-es tűzvészről című alkotások fedőlapja



Befejezőként álljon itt Bessenyei György verses krónikájának – a nyelvújítás kor ékes magyar nyelvén írt - egy részlete. A leírtakból kiderül, hogy a diáktűzoltók fecskendője a tűzoltás régi kelléke merev-nyakú fecskendő, amellyel a vízsugarat a kocsiszerkezetet ide-oda mozgatásával, forgatásával lehetett csak a tűzre irányítani. Sőt a vízsugár nem nagy távolságra lövellhető ki, és ennek okán a munka melege mellett a közeli tűz is alaposan hevíti a szorgoskodó diákokat. A verses krónika ezeket imígyen rögzíti:

*„A vízi puskákat lármával vontzollyák  
Dűtik, fatsargattyák, eléb, hátréb toollyák  
De a segedelmek végre arra szorul,*

*Hogy kerekék, fájok nekik is mind meg gyúl  
Bé boritty a nagy lángal bojongó tűz  
És mellőle kit, kit, ki hozzá ál el üz.”*

## **BEFEJEZÉS**

A Debreceni Kollégium diák-tűzoltósága fennállásának egész ideje alatt ifjúi hévvel, bizonyos szintű szakértelemmel igyekezett meghátrálásra készíteni a várost emésztő lángokat. Működésüket a város igényelte, támogatta, a lakosság többnyire elismeréssel fogadta segítő munkájukat. De voltak ellenzők is, ez utóbbiak köréhez tartoztak azok, akiknek - a tűz megfékezésén munkálkodó diákok a városi tűzszabály-rendelet szerint – a tűz terjedését megakadályozandó a házuk tetejét levonták, esetleg a házukat lebontották, tehát sérelmezték a tulajdonukon esett csorbát. Ez ügyből eredően konfliktusok is voltak, ám a hatóságok rendre a diákok közreműködését tartották jogszerűnek.

A diák tűzoltóság megszűnését a város önkéntes tűzoltó testületének létrejötte indukálta és meggyorsította, az utóbbiak nem akartak, vagy nem tudtak a diákokkal közösen küzdeni a lángok ellen. Ám a tűzoltóság személyi utánpótlásának neveléséért is érdemes lett volna adott keretek között a diákság tűzoltó társulatát tovább éltetni.

**Dr. Hadnagy Imre József**

**Tűzoltó Múzeum nyugdíjasa, [dr.hadnagyimre@freemail.hu](mailto:dr.hadnagyimre@freemail.hu)**

## **FELHASZNÁLT IRODALOM**

[1] Vitéz dr. RONCSIK Jenő: A magyarországi diák-tűzoltóságokról, különös tekintettel a debreceni református kollégiumi diák-tűzoltóságról. (Debrecen sz. kir. város és a Tiszántúli Református Egyházkerület Könyvnyomda-vállalata 1929-2815).

[2] A vízipuskától a centrifugál szivattyúig (a tűzoltófecskendő fejlődése)

/Belügyminisztérium Tűzrendészet Országos Parancsnoksága, Budapest 1964./

[3] Tájak, korok, múzeumok kiskönyvtára 140 - Budapest, Tűzoltó Múzeum. (1983)

[4] SZILÁGYI János – SZABÓ Károly.: A tűzrendészet fejlődése az őskortól a modern időkig. (BM Könyvkiadó, Budapest 1986).

## **KÉPEK JEGYZÉKE**

1. kép. Jellegzetes falusi építkezés (makett). (A szerző felvétele.)

2. kép. A morva habán-fedél készítése egy korabeli rajz szerint. (A szerző felvétele.)
3. kép. A debreceni református kollégium és környezete (makett). (A szerző felvétele.)
4. kép. Tűzhöz vonuló debreceni diáktűzoltók. (A szerző felvétele.)
5. kép Horog (kézi vonószerző). (A szerző felvétele.)
6. kép. Csáklyák (kézi vonószerzők). (A szerző felvétele.)
7. kép. Rézből és fából készült vízpuska. (A szerző felvétele.)
8. kép. A diáktűzoltók felszerelésének néhány darabja - nagybot, kisbot, fejsze, lámpa és bőrvödör. (A szerző felvétele.)
9. kép. A debreceni diák-tűzoltóság gólyanyakú fecskendőjének makettje. (A szerző felvétele.)
10. kép. Az 1670-es diárium címlapjának emblémája. (A szerző felvétele.)
11. kép. Debreceni diák öltözete. (A szerző felvétele.)
12. kép. A Főiskolai Tűzoltó Társulat 1870-ben /részlet a fényképből/.(A szerző felvétele.)
13. kép. A Főiskolai Tűzoltó Társulat 1874/75 tanévben. (A szerző felvétele.)
14. kép. Diák-tűzoltók posta-bélyegen. (A szerző felvétele.)
15. kép. Debrecen a Piacz-utcza 1861-ben (rajz). (A szerző felvétele.)
16. kép. Debrecent sújtó tűzvészek 1564-1811 között. (A szerző felvétele.)
17. kép. Szűts Sára versei, Bessenyei György siralma az 1802-es tűzvészről című alkotások fedőlapja. (A szerző felvétele.)