



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat

ISSN 2498-6194

IV. évfolyam 3. szám, 2019. június

# Szerkesztőbizottság

## Elnök

Dr. Hoffmann Imre t. vezérőrnagy, PhD - helyettes államtitkár, BM Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság

## Főszerkesztő

Heizler György ny. t. ezredes

## Tűzvédelem

**Rovatvezető:** Dr. habil Restás Ágoston ny. t. alezredes PhD - tanszékvezető egyetemi docens Nemzeti Közszerológiai Egyetem (NKE) Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésszervezési Tanszék

- Dr. Bérczi László t. dandártábornok PhD - országos tűzoltósági főfelügyelő, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
- Prof. Dr. Bleszity János ny. t. altábornagy CSc. - professzor emeritus, NKE KVI
- Dr. Majorosné Dr. Lublós Éva Eszter PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék
- Dr. Monosi Mikulás PhD - egyetemi docens, Zsolnai Egyetem Biztonsági Mérnöki Kar (Szlovákia)
- Dr. Kerekes Zsuzsanna PhD - egyetemi docens, Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. Pimper László PhD, igazgató, FER Tűzoltóság, Százhalombatta
- Dr. Takács Lajos Gábor PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Épületszerkezettani Tanszék

## Polgári védelem

**Rovatvezető:** Dr. habil Endródi István t. ezredes, PhD - egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közszerológiai Egyetem (NKE) Katasztrófavédelmi Intézet (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**

**Rovatvezető:** Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t. ezredes, PhD - egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE) Katasztrófavédelmi Intézet (KVI)

Iparbiztonsági Tanszék

- Dr. Vass Gyula t. ezredes, PhD - egyetemi docens, igazgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet
- 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)

## **Vízügy, vízvédelem**

**Rovatvezető:** Dr. Mógor Judit t. ezredes, PhD – hatósági főigazgató helyettes, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

- Dr. Hoffmann Imre t. vezérőrnagy, PhD - helyettes államtitkár, BM Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság
- Dr. Cimer Zsolt, PhD – egyetemi docens, oktatási dékánhelyettes, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Víztudományi Kar

## **Humán igazgatás, képzés**

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

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

## **Logisztika, műszaki technika**

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

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

**Kiadó:** RSOE, Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

**Szerkesztőbizottság elnöke:** Dr. Hoffman Imre PhD

**Főszerkesztő:** Heizler György

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

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

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

**e-mail:** szerkesztoseg@vedelem.hu

gyorgy.heizler@katved.gov.hu

**ISSN 2498-6194**



## **Jelen számunk szerzői**

Berger Ádám

Berki Imre

Cimer Zsolt

Gyöző-Molnár Árpád

Herczeg Gergely

Jeruska József

Dr. Kátai-Urbán Lajos

Kerekes Zsuzsanna

Kocsis Zoltán

Kővágó Ádám

Muhoray Árpád

Petrányi János

Restás Ágoston

Schüsler Péter

Szakál Béla

Vass Gyula

Zsitnyányi Attila



**Kerekes Zsuzsanna, Kővágó Ádám**

## **FOKOZOTTAN TŰZVESZÉLYES KÖRNYEZETBEN ALKALMAZOTT VÉDŐRUHÁK RÉTEGANYAGAINAK TŰZVÉDELMI MINŐSÍTÉSE**

### **Absztrakt**

Fokozottan tűzveszélyes környezetben alkalmazott - elsősorban a katonai és tűzoltó céllal gyártott és felhasznált - magas igénybevételű védőruha anyagok és ezek együttes rétegei tűzzel szembeni rétegvizsgálata,, azért fontos, mert a támasztott követelmények és igények fokozottan jelentkeznek. (a tűz és hőállóságon kívül pl. nedvszívóképesség, rugalmasság, könnyű ) Jelenleg a összetett rétegrendre nincs követelményrendszer, pedig egy bevetési viselet legalább 4-5 rétegből áll. Előre nem tudjuk miként viselkednek tűzben a rétegruhák ha ki vannak téve a tűz és a robbanás kockázatának. Vizsgáltuk hogy az egyes rétegek külön - külön, illetve rendszerekbe rendezve miként teljesítenek tűzzel szemben. A réteg rendszerek eredményeit a vizsgálat után három csoport szerint értékeltük. A három csoport a következő volt: éghető – éghető, éghető – nem éghető, nem éghető – nem éghető, melyek közül csupán a harmadik csoport vizsgálati eredményei feleltek meg a kiszabott követelményeknek. Az egyedi rétegek éghető ill. neméghetőisége részben gyári adatok és saját méréseken alapultak.

**Kulcsszavak:** magasigénybevétel, rétegek, védőruha, megfelelés, követelményrendszer



## LAYER EXAMINATION OF HIGH WEAR PROTECTIVE CLOTHING

### Abstract

The fire – retardant examination of high – wear protective clothing materials with regard to the military dress is very important because today the hungarian army do not use a requirement system so we do not know how the layers behave in the fire. But tell you the truth the soldiers can be contacted with fire effects and they can be contacted with explosion effects and their risks so the military protective clothing should protect the life of soldiers. The behavior of each layers of materials was an important aspect during the tests. There was a question how each layers perform against the fire separately and how the layers perform against the fire if we take them in a system. The results of the layers system were evaluated into three groups after the tests. The three groups were the following: combustible – combustible, combustible – non-flammable, non-flammable - non-flammable. I can say that only the examination results of the third group fulfilled the requirements.

**Keywords:** high stress, layers, protective clothing, compliance, requirements

### 1. BEVEZETÉS

Munkánk célja a magas igénybevételű védőruha anyagok rétegvizsgálata. A specifikus használatra alkalmazott védőruhák több rétegből állnak, annak megfelelően, hogy milyen időjárási körülményeknek vannak kitéve, milyen műveletet végeznek benne, vagy milyen mechanikai, illetve termikus hatások érhetik viselőit. Ezek alapján állítják össze a különféle rétegrendeket is a viselői számára. Védőruházatokra számos szabvány és előírás létezik, azonban a védőruházat, mint összefoglaló név magába foglal rengeteg fajta, típusú, alkalmazási területű védőruhát melyeknek külön-külön általános műszaki követelményeknek kell megfelelniük, valamint specifikus a területekre jellemző, mint az olvadék fém kifröccsenésével szembeni ellenállás vagy termikus hatásokkal szembeni ellenállás (pl. sugárzó hő, konvektív



hő, kontakthő, hőállóság és a lángterjedés). A speciális magas igénybevételek közül a tűzzel szembeni tulajdonságokat vizsgáltuk.

Katonák is sok esetben találkoznak tűzzel, robbanásokkal, azonban nem lehető fel erre az igénybevételre a ruhákkal szemben támasztott követelményrendszer.

Egyrészt nincs külön szabályozás a Magyar Honvédség által alkalmazott magas igénybevételű védőruhákra és anyagokra, másrészt nincs tapasztalat, vizsgálat, hogy a különböző anyagú textíliák rendszerekben (rétegekben) való alkalmazása esetén milyen befolyással van egymásra az

- éghető - éghető,
- éghető – nem éghető és
- nem éghető – nem éghető kombinációk használata.

A többrétegű kombinációknak van létjogosultsága, hiszen a gyakorlatban is több-rétegben alkalmazzák az egyes anyagokat a tűz hatásaival szemben. Az 1. kép-en láthatjuk az egyes rétegek együtt dolgozását többféle esetben.



1. kép. Rétegek együtt dolgozása. ( [Védelem, 2008])

*A Magyar Honvédségnél használatos textília anyagok (forrás: szóbeli tájékoztatás)*

- Aramid-alapanyagok (aromás poliamid)
- Meta-aramidok (speciális katonai ruházat alapanyaga)



- Repülő pilóták ruhája, Hajózó alakulatok ruhája
- Újonnan rendszeresített ruhák alapanyaga
- Para-aramid (Kevlár, Katonai mellényekben használják)
- Para-aramid kopolimerek (Dupon által gyártott ruhákban található meg)
- Parafenilén, tereftál amid
- Cellulóz alapú anyagok melyeket a Lenzing<sup>™</sup> FR gyárt a katonák számára

## 2. JOGI SZABÁLYOZÁSOK

### 2.1. Katonai terület

Mivel a minták elsősorban katonai felhasználásúak, azonban feltehetően a Magyar Honvédségnek nincs jelenleg kidolgozott követelményrendszere az alkalmazott textil rendszerekre. A katonai ruházattal kapcsolatban a 9/2005. (III. 30.) HM rendelet - (a Magyar Honvédség Öltözködési Szabályzatának kiadásáról) rendelet foglalkozik de ebben csak a ruházat időjárási viszonyoknak megfelelő összeállítási követelményei találhatóak meg.

### 2.2. OTSZ

A belügyminiszter 54/2014. (XII.5.) BM rendelete az Országos Tűzvédelmi szabályzata a textilek tűzhatással szembeni követelményei csak (színház)függönyöket érint.

### 2.3. Tűzoltóságra vonatkozó szabványok

- MSZ EN 15614:2008 Védőruházat tűzoltók részére. Terepruházat laboratóriumi vizsgálati módszerei és teljesítménykövetelményei



- MSZ EN 469:2007 Védőruházat tűzoltók részére. Tűzoltási védőruházat teljesítménykövetelményei

Ezen a területen az általam választott és egyben vizsgált mintákhoz legközelebb az MSZ EN 1564:2008 –as (Védőruházat, tűzoltók részére. Terepruházat laboratóriumi vizsgálata és teljesítmény követelménye.) és az MSZ EN 469:2007 –es (Védőruházat tűzoltók részére. Tűzoltási védőruházat teljesítmény követelménye) szabvány áll. A két szabvány között a fő különbség az, hogy a MSZ EN 1564:2008 -as szabvány olyan tűzoltó védőruházatra terjed ki mely nem nyújt védelmet tűzbe kerülés során. A MSZ EN 469:2007 –es európai szabvány azonban a tűzoltás műveletek során alkalmazott védőruházatok minimális teljesítmény követelményeit határozza meg. Ellenben mindkét szabvány az EN ISO 15025:2002-es vizsgálati módszert alkalmazza.

## 2.4. Védőruhák rendeleti szabályozása

A védőruhákra léteznek általános szabályozások, mint az országos katasztrófa védelmi főigazgatóság főigazgatójának 85/2011. számú intézkedése a rendszeresítésre kötelezett termékek rendszeresítési eljárásáról szóló BM rendelet vagy éppen a tűzoltási, műszaki mentési tevékenységhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságáról szóló 15/2010 (V.12.) ÖM rendelet. Az előbbieket csak általánosságban nem specifikusan szabályozzák a magasigénybevetelű védőruhákat.

*Általános szabványok: általánosan, de nem felhasználási terület szerint léteznek lánggal és hővel szembeni vizsgálati szabványok*

## 2.5. Követelmény szabvány

- MSZ EN ISO 9185:2008 Anyagok megolvadt fémfröccsenéssel szembeni ellenállása
- MSZ EN ISO 11612:2016 Védőruházat. Hő és láng ellen védő ruházat. Minimális teljesítménykövetelmények.



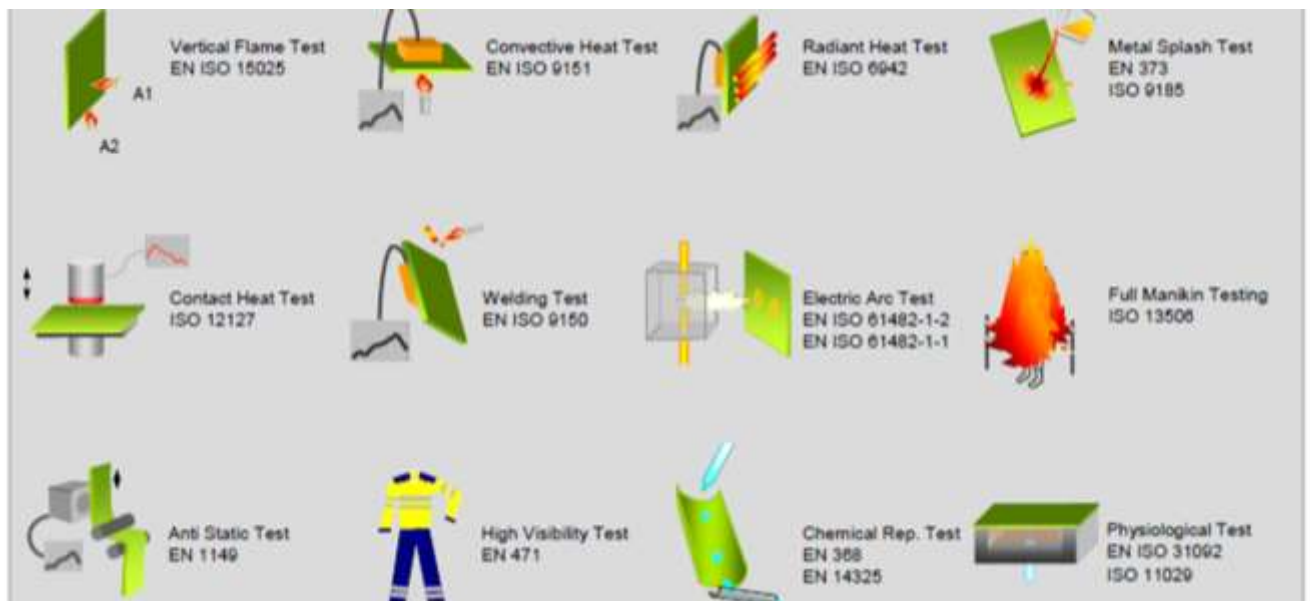
- MSZ EN 15614:2008 Védőruházat tűzoltók részére. Terepruházat laboratóriumi vizsgálati módszerei és teljesítménykövetelményei
- MSZ EN 469:2007 Védőruházat tűzoltók részére. Tűzoltási védőruházat teljesítménykövetelményei

## 2.6. Vizsgálati szabvány

- MSZ EN ISO 15025:2003 Korlátozott lángterjedés
- MSZ EN ISO 12127-1:2016 Érintkezéssel hűtés
- MSZ EN ISO 3146:2000 Viselkedés olvadás esetén (varrócérna hőállósága)
- ISO 17493 Hőállóság (konvektív)
- MSZ EN ISO 14116:2016 Védőruházat. Láng elleni védelem. Korlátozott lángterjedésű anyagok, anyag-összeállítások és ruházat.
- MSZ EN 348:1997 Anyagok viselkedésének meghatározása kis fémolvadék fröccsenésének hatására
- MSZ EN 367:1995 Lángból származó hűtés
- MSZ EN ISO 6942:2002 Anyagok, anyag-összeállítások sugárzó hőforrásból származó hővel szemben mutatott termikus tulajdonságok
- MSZ EN ISO 11092:2015 Ruházat termikus ellenállása (RCT-érték)

Az általam választott és a későbbiekben alkalmazott vizsgálat a 2.kép-en látható Vertical Flame Test EN ISO 15025 (vertikális láng teszt) vizsgálati módszer. [GSTETTNER, 2016]





3. kép. Vizsgálati módszerek lángállóságra. [GSTETTNER, 2016]

## 4. TŰZVÉDELMI LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

### 3.1. Vizsgálati módszer kiválasztása

A fenti szabványokat áttanulmányozva választottuk ki az MSZ EN ISO 15025:2003 „A” függőleges lángterjedés tesztet, amely mind elrendezését mind hatását tekintve reális képet ad textíliák általános gyorsminősítéséhez (3.kép). Továbbá az egyes mintáknak meg kell felelniük az alábbi táblázat MSZ EN ISO 11612:2016 követelményeinek (1. táblázat)

1. táblázat. MSZ EN ISO 11612:2016 1 Táblázat 6.3.2.1 megfeleléségi követelményei.

Tulajdonságok	Követelmények MSZ EN ISO 11612:2016 1 Táblázat 6.3.2.1 szerint
Lángterjedés	A minta nem felel meg, ha a láng eléri a minta felső vagy oldalsó szélét.



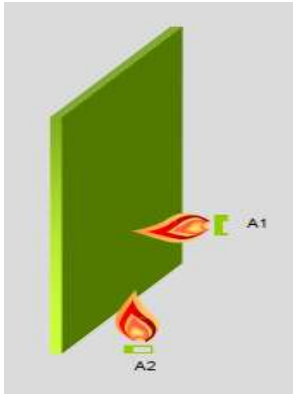


Lángoló törmelék (égve csepegés)	A minta nem felel meg, ha lángoló vagy olvadt törmelék hullik, csepeg belőle.
Lyuk képződés	A minta nem felel meg, ha egy 5mm-es vagy egy nagyobb lyuk képződik a mintán kivéve, ha van valami közbenső bélés, amit valamilyen más speciális védelemre használnak, ami más, mint a melegítés és a láng elleni védelem.
Utóizzás	Utóizzás ideje legyen kisebb vagy egyenlő, mint 2s. Az izzás az elszenesedett rétegen belül az MSZ EN ISO 15025:2003-ban meghatározott izzás, mely olyan égés mely lángolással nem jár.
Utólángolás	Az utólángolás ideje legyen kevesebb vagy egyenlő, mint 2s.



1

A multi réteges vizsgálatnál az egyes minták rétegeit egymáshoz rögzítettük ezzel elősegítve együtt dolgozásukat. Mintaméret 200 x 160 mm. Gázégő: A propán-bután gázégőt elő kell melegíteni 900C°-ra. A gázégővel egy felületi és egy szélgyújtást kell végezni minden mintán. Gyújtási idő 10 mp.



## 2. kép Vertikális láng helyzete a minta előtt

Tulajdonságok, amelyeket a mintán figyelni kellett a vizsgálat során, a következők:

- Utólángolás
- Lángterjedés
- Utóizzás
- Lyuk képződés
- Lángoló törmelék (égve csepegés)

Ezeket kiegészítettük:

- Elszenesedett réteg túloldali utóizzása
- Az égve csepegő darabok (amennyiben keletkeznek) meggyújtják-e a filterpapírt
- Füstképződés van-e
- A láng mikor éri el a minta tetejét
- Lángmagasság
- Teljes átégés van-e a multi rétegben
- Egyéb megfigyelések



### 3.2. Vizsgálati minták és rétegrend összeállítása

A vizsgált magas igénybevételű védőruha minták a katonaságok által rendszeresített ruházat anyagaiból származnak, melyek egy része hazai alkalmazású védőruházatban található meg, míg egyes minták külföldön (NATO) rendszeresített ruházatokból származnak.

A vertikális lángteszt során vizsgált minták csoportjai a következők voltak:

- *Egyedülálló rétegek: 4. kép és 2. táblázat*
- *Multirétegek: 2, 3 és 5 rétegben*

A rétegek kiválasztásának a szempontja, egyrészt a komfortérzet biztosítása, másrészt a viselőjének a megfelelő fokú védelme volt az öt ért külső veszélyeztető hatásokkal szemben (Például a legalsó a bőr felszínével érintkező réteg legyen pamut a komfort érzet miatt a külső réteg elsődleges szempontjai pedig a hőállóság, lángállóság és vízállóság legyenek).

Az összeállítás legfőbb szempontja az volt, hogy a különböző anyagú textíliák rendszerekben (rétegekben) való alkalmazása esetén milyen befolyással van egymásra az

- 1./ *éghető – éghető rétegek*
- 2./ *éghető – nem éghető rétegek*
- 3./ *nem éghető – nem éghető rétegek*

kombinációk használata milyen eredendő tulajdonsághoz, éghetőséghez fog vezetni.



## 3.2.1. Alap textíliák (egyedülálló rétegek)



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

4. kép. Alaptextíliák (egyedülálló rétegek).



3. táblázat. Az egyedi minták/rétegek jelmezői és égetésük eredménye

<i>Minta sorszáma</i>	<i>Rendeltetés</i>	<i>Összetétel</i>	<i>Rétegben elfoglalt helye</i>	<i>Égetés eredménye</i>
1.	Vékony póló	100% pamut	Legalsó réteg	<b>átégett</b>
2.	Vékony póló	100% poliészter	Legalsó réteg	<b>átégett</b>
3.	Vastag póló	100% poliészter	Legalsó réteg	<b>átégett</b>
4.	Polár pulóver	100% poliészter	Póló feletti réteg	<b>átégett</b>
5.	Gyakorló ruha	50% pamut/50% poliamid	Pulóver feletti réteg	<b>átégett</b>
6.	Kabát	50% pamut/50% Poliamid/Teflon membrán/100% Poliészter	Gyakorló feletti réteg	<b>átégett</b>
7.	Kabát	100% poliamid/Teflon membrán/100% Poliamid	Gyakorló feletti réteg	<b>átégett</b>
8.	Pulóver	Nem ismert - lángálló szál	Póló feletti réteg	<b>NEM</b>
9.	Vékony póló	Nem ismert - lángálló szál	Legalsó réteg	<b>NEM</b>
10.	Vastag póló	Nem ismert - lángálló szál	Legalsó réteg	<b>NEM</b>
11.	Gyakorló ruha	Nem ismert - lángálló szál	Pulóver feletti réteg	<b>NEM</b>
12.	Kabát	Nem ismert - lángálló szál	Gyakorló feletti réteg	<b>NEM</b>



## 3.2.2. Multirétegek



5. kép. Multirétegek szorosan egymáshoz illeszkedve

*Az egyes rétegek kombinációk a későbbiekben ismertette lesznek.*





## 4. MÉRÉSEK EREDMÉNYE

### 4.1. Kétrétegű minták eredményei

#### I. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

**1.réteg:** Testel érintkező réteg vékony póló 100%pamut

**2.réteg:** Legkülső réteg gyakorló 50%pamut/50% poliamid.

**Teszt eredménye:** Szélgyújtásnál az égés 44 mp alatt eléri a minta szélét. Teljes elégés tapasztalható (6.kép) .



6. kép Kétrétegű minta ( I.) égése.



## II. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

**1.réteg:** Testel érintkező réteg vékony póló 100%poliészter.

**2.réteg:** Külső réteg gyakorló 50% pamut/50% poliamid.

**Teszt eredménye:** A teljes átégés felületgyűjtásnál 38 s alatt következik be.

A teljes átégés szélgyűjtásnál 31 s alatt következik be.

Azonnali átszenesedés és teljes átégés tapasztalható.



7. kép. Kétrétegű minta (II.)

## III. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

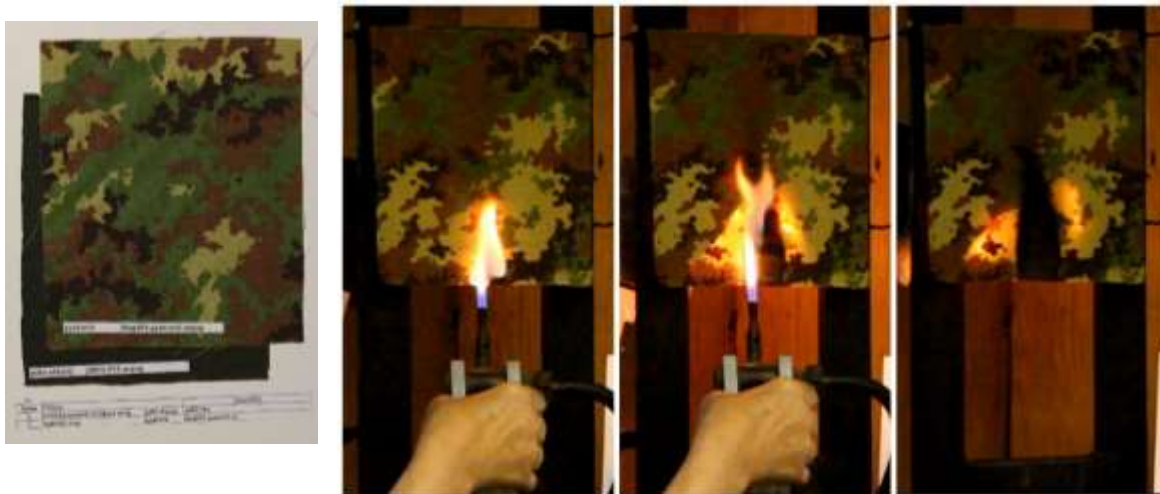
**1. réteg:** Testel érintkező réteg vékony póló 100% poliészter.

**2. réteg:** Lángálló gyakorló anyag.

**Teszt eredménye:** Felületgyűjtásnál az alsó réteg megolvad.

Szélgyűjtásnál az alsó réteg 10s-alatt átég és égését csak is kizárólag a lángálló gyakorló ruha akadályozza meg (8. és 9. kép).





8. kép Kétrétegű minta (III.) és égése



9. kép. Kétrétegű minta (III.) eredménye

## **IV. minta**

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony lángálló póló.
2. réteg: Legkülső réteg lángálló gyakorló anyag.



**Teszt eredménye:** Teljesen lángálló rétegek. Átégetés nincs. Gázégő elvétele után megszűnik az égés (10.kép).

10.  
kép.



Kétrétegű minta (IV.) égetés utáni eredménye.

## 4.2. Három rétegű minták eredményei

### V. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony 100% pamut póló.

2. réteg: 50%pamut/50%poliamid gyakorló anyag.

3. réteg: 50%pamut/50%poliamid kabát anyag.

**Teszt eredménye:** Teljes átégetés.

Az átégetés 1p 30 mp alatt történik felület gyújtás esetén,  
míg szélgyújtás esetén mindössze 8 mp ez az idő.





## VI. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony 100% pamut póló.
2. réteg: 50%pamut/50%poliamid gyakorló anyag.
3. réteg: 50%pamut/50%poliamid/Teflon membrán/  
100%Poliészter.

**Teszt eredménye** A multi rétegek egyes rétegei ugyanúgy égnek, mint a legfelső rétegei



## VII. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony 100% poliészter póló.
2. réteg: 50%pamut/50%poliamid gyakorló anyag.
3. réteg: legkülső réteg 50%pamut/50%poliamid/Teflon membrán/100%Poliészter anyag.

**Teszteredmény:** A minta szélgyújtás esetén 32 mp alatt átég, valamint a minta felső rétege ugyan úgy ég, mint az alsóbb rétegek.



## VIII. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony 100% poliészter póló.

2. réteg: lángálló gyakorló anyag.

3. réteg: 50%pamut/50%poliamid/Teflon  
membrán/100%Poliészter.

**Teszteredmény:** A felületgyújtás esetén az anyag megbukik a vizsgálaton, mert a külső nem lángálló anyag égése során eléri a széleket. A belső réteg kis mértékben károsodik csak és védelmet nyújt az alatta lévő rétegeknek. Szélgyújtás esetén azt tapasztaljuk, hogy a minta legalsó rétege is ég (11. kép).



11. kép. Háromrétegű minta **VIII.** károsodása.





## **IX. minta**

### **Anyag jellemzése:**

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony lángálló póló.
2. réteg: Lángálló gyakorló.
3. réteg: Lángálló kabát.

**Teszteredmény:** Teljesen lángmentes rétegfelépítés. (12.és 13. kép)



12. kép. Háromrétegű minta **IX.minta** és égése



13. kép. Háromrétegű minta **IX.minta** károsodása



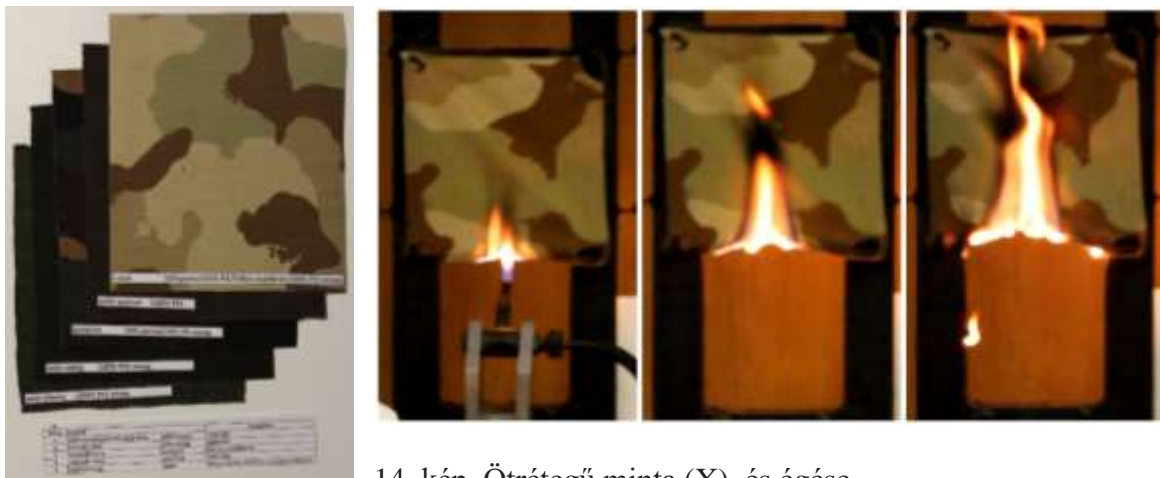
### 4.3. Öt rétegű minták eredményei

**X.minta:** Speciális ruházat

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony 100% poliészter póló.
2. réteg: vastag 100% poliészter anyag.
3. réteg: 50%pamut/50%poliamid gyakorló anyag.
4. réteg: pólár pulóver 100% poliészter.
5. réteg: 50%pamut/50%poliamid/Teflon membrán/100%Poliészter.

**Teszt eredménye:** Felületgyújtásnál az égés eléri a széleket.

Szélgyújtásnál az égés során nem marad ép réteg, illetve a széleket itt is eléri az égés ( 14. és 15. kép).



14. kép. Ötrétegű minta (X). és égése.



15. kép. Ötrétegű minta (X) égés után eredménye.



## **XI. minta**

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony 100% poliészter póló.
2. réteg: Vastag 100% poliészter anyag.
3. réteg: Lángálló gyakorló.
4. réteg: Polár pulóver 100% poliészter.
5. réteg: 100%poliamid/Teflon membrán/100%poliamid anyag.



**Teszt eredménye:** Szélgyújtás esetén van átégés, a láng minden esetben eléri a minta szélét, Az égve csepegő darabok meggyújtják a filterpapírt. (16. kép)



16. kép. Ötrétegű minta (XI) égés után eredménye



## XII. minta

**Anyag jellemzése:** - Speciális ruházat:

1. réteg: Testel érintkező réteg vékony lángálló póló.

2. réteg: Vastag lángálló póló.

3. réteg: Lángálló gyakorló anyag.

4. réteg: Lángálló polár anyag.

5. réteg: Lángálló gyakorló anyag.

**Teszteredmény:** Teljesen lángálló kombináció.



17. kép. Ötrétegű minta (XII.) égése.





## 5.

### 6. EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA: RÉTEGEK EGYMÁSRA HATÁSA

#### **Éghető – éghető rétegek**

Ebben az esetben az figyelhető meg, hogy a pamut, poliamid, poliészter minták nagyon jól égnek szinte teljesen függetlenül attól, hogy felületi vagy szélgyújtást alkalmazunk. Több réteg egyidőben való vizsgálata esetén figyelhető meg annyi különbség, hogy felületi gyújtás esetén lassabb néha nehezkesebb az égés, de így is általában a teljes átégés bekövetkezik az egyes multirétegek között. Valamint annak ellenére, hogy a rétegek össze lettek kapcsolva egymással, rögzítve lettek egymáshoz még így is előbb utóbb szétválnak és úgy égnek mintha teljesen külön rétegek égési vizsgálatát végeznénk, tehát mintha egyenként égetnénk a rétegeket.

#### **Éghető – nem éghető rétegek**

Az éghető nem éghető kombinációk esetében, nagyban befolyásolja a károsodást a nem éghető réteg elhelyezkedésének helye vagyis, hogy az egyes multi rétegek melyik rétegét képezi a nem éghető anyag. Ilyenkor felületgyújtásnál két esemény történik, ha a nem éghető felett éghető minta van, az többnyire teljesen leég, míg a nem éghető réteg bár nagyobb terhelést kap de megtartja védő képességét. Ha a nem éghető réteg alatt van éghető anyag, akkor az éghető minta ebben az esetben megolvad, de nem ég. Amennyiben szélgyújtást alkalmazunk az tapasztalható, hogy egy vagy több éghető réteg alkalmazása esetén az éghető rétegek teljesen különállóan égnek, átégnek, égve csepegnek, míg a nem éghető réteg ép marad, teljesíti a követelményeket, illetve a gázégő hatásának elvétele utána megszűnik az égés és a láng okozta károsodás folytatódása.



## **Nem éghető – nem éghető rétegek**

Ez a réteg kombináció az egyetlen, ami maradéktalanul megfelelt a követelményeknek. A nem éghető - nem éghető kombinációk kivétel nélkül teljesítették az összes kiszabott követelményt, minden esetben a gázégő elvétele után megszűnt az égés, illetve károsodás a mintán.

## **7. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK**

A vizsgálatok eredményeiből azt lehet levonni következtetésképpen, hogy amennyiben a teljes védelem elérése a cél, csak és kizárólag nem éghető rétegekombinációkat lehet használni, mert a magas igénybevételű védőruha anyagok és ezekből összeállított rendszereik csak is így tudják teljesíteni az MSZ EN ISO 11612:2016 6.3.2.1-es táblázatában foglaltakat. Valamint a vizsgálatokból az is leszűrhető, hogy a korszerű anyagokból készült speciális védőruházatok egyes rétegei külön – külön, illetve rendszerekbe foglalva is egyszerre képesek teljesíteni a jó légáteresztő képességet, a magas fokú kopásállóságot vagy éppen a vízhatlanságot, mindezt a tűzzel szembeni védelmük megtartása mellett. Javasolunk magas igénybevételű védőruhákra egy komplex követelményrendszer kidolgozását, amely figyelembe veszi tűz hatásainak kivédésével szemben (pl. lángterjedéssel szemben). Erre megoldásként jó kiindulási alapok lehetnek a MSZ EN ISO 11612:2016 1 Táblázat 6.3.2.1 követelményei melyek a katonai ruházatok számára is megfelelőek lennének. Továbbá figyelembe kell venni az egyes rétegek elhelyezkedését is a rétegekombinációkban, mivel a vizsgálataink azt mutatták, hogy az egyes éghető-nem éghető rétegek elhelyezkedése befolyásolja a teljes rendszer éghetőségét.



## HIVATKOZÁSOK

GSTETTNER A. [2016] European standards for flame resistant personal protective clothing

KEREKES ZS., SZABÓ A., SZITÁNYINÉ S., M. [2013] Égés- és oltáselmélet III. SZIE YMÉK egyetemi jegyzet, Budapest

VÉDELEM FOLYÓIRAT, [2008] – Ruházati fejlesztések, Hazai gyártású védőeszközök a tűzoltóság biztonságáért. [vedelem.hu/files/UserFiles/File/.../vektor\\_ruha\\_pecel.ppt](http://vedelem.hu/files/UserFiles/File/.../vektor_ruha_pecel.ppt)

Letöltés: 2017.05.11 kereső: Védelem online, Kulcsszavak: Védőruha

**Dr. Kerekes Zsuzsanna** egyetemi docens, Tűzvédelmi laborvezető, Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet,

Email: [kerekes.zsuzsa@ybl.szie.hu](mailto:kerekes.zsuzsa@ybl.szie.hu)

Orcid:0000-0002-4286-2333

**Kóvágó Ádám** tűzvédelmi mérnök (2018)

[adamkovago.asz@gmail.com](mailto:adamkovago.asz@gmail.com)

Orcid: 0000-0002-6738-6759



**Restás Ágoston**

## **A KÉNYSZERHELYZETI DÖNTÉSEK SAJÁTOSSÁGAI A TŰZOLTÁS SORÁN**

### **Absztrakt**

A döntéshozókkal szemben támasztott követelmények növekedése társadalmi gazdasági fejlődésünk természetes velejárója. A közelmúlt kutatási eredményei a kényszerhelyzetben lévők döntési mechanizmusát a korábbiaktól eltérően magyarázzák, így a kérdéskört nem haszontalan a tűzoltás irányítását végzőkre vonatkozóan is megvizsgálni. A szerző kutatásához felhasználta a hazai és nemzetközi releváns szakirodalmat, korábbi saját kutatásait és gyakorló tűzoltásvezetőként szerzett tapasztalatait is. Az eredmények azt mutatják, hogy tűzoltásvezetőként számos alkalommal ún. felismerés alapú döntéshozatali eljárást alkalmazunk, amelynél a probléma és a megoldás együttesen léteznek a memóriánkban. Ez a fajta döntéshozatal természetesen nem kizárólagos, egyéb eljárások egészítik ki, illetve mechanizmusok támogatják.

**Kulcsszavak:** tűzoltásvezető, időnyomás, felismerés alapú döntés, kényszerhelyzeti döntés

## **SPECIALITY OF DECISION MAKING IN CASE OF FIREFIGHTING**

### **Abstract**

Increasing demands on decision makers is a natural part of our social - economic development. Based on recent research results the decision-making mechanism in emergency situation is differently explained from the previous ones, so it is not a useless to examine this issue in case of fire managers. The author used the relevant national and international literature, his own research



and his experience as a fire fighting manager for this research. The results show that fire managers use several times the so-called recognition-primed decision-making process where the problem and the solution coexist in our memory in the same time. Of course, this type of decision-making is not exclusive, it is complemented by other procedures or supported by different mechanisms.

**Keywords:** commander, time pressure, recognition primed decision, decision in emergency

## 1. BEVEZETÉS

A közelmúlt kutatási eredményei azt mutatják, hogy a kényszerhelyzetek megoldásában résztvevő döntéshozók döntési mechanizmusai eltérnek a korábban ismert hagyományos megoldásoktól. A klasszikus döntéshozatali eljárás alapvető jellemzője, hogy arra sokkal több idő áll rendelkezésre, mint egy – egy kényszerhelyzet során. Kényszerhelyzettel természetesen nem csak tűzoltók találkozhatnak, a rendőri tevékenységek [1], katonai műveletek [2], egészségügyi beavatkozások [3] során ugyan úgy találunk rá példákat, mint a repülés [4] vagy ... [5] során. A kényszerhelyzet az értelmezési tartománytól függően természetesen mást és mást jelenthet, a katasztrófavédelem rendszerén belül is különböző megközelítéseket alkalmazhatunk [6]; olykor, mindez inkább speciális eljárást jelent [7], amelynél szintén találkozhatunk időnyomás alatti döntéshozatallal, azonban ennek fogalmi keretei jelentősen eltérnek a tűzoltásvezetőknél tapasztaltakkal. A katasztrófavédelmi igazgatás keretei között [8] vagy az egyetemi oktatás során is találkozhatunk különböző speciális felkészítésekkel [9] [10], amely a hallgatók későbbi döntési képességeit fejleszti. A vezetői döntések természetesen nem öncélúak, azok a beavatkozások biztonságát [11], a hatékonyság növelését szolgálják [12].

A tűzoltás egyszemélyi felelős vezetője a tűzoltásvezető, aki a jogszabályokban foglaltak alapján különleges jogokkal rendelkezik. A tűzoltásvezető jogait két jogszabályban is megtalálhatjuk, amelyek tartalmukat tekintve szinte teljesen átfedik egymást. Törvényi szinten a jogokat a tűz elleni



védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996.évi XXXI. törvény 7. §-a [13], rendeleti szinten a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet 17. §-a tartalmazza [14]. A jogok törvényi szintű szabályozása teljesen logikus, hiszen egy – egy beavatkozás során a sikeres tűzoltás, kárelhárítás érdekében olyan alapvető jogok időleges korlátozására lehet szükség, mint a szabad mozgás korlátozása, vagy a magántulajdon sérthetlensége. Minderre nyilvánvalóan azért van szükség, mert a beavatkozások jellege megkövetelheti, hogy a tűzoltásvezető a lehető leggyorsabban hozhasson szakmailag megalapozott döntéseket és a lehető legszélesebb körű eszközrendszerrel és felhatalmazással élhessen. Érdekes meglátni, hogy a tűzoltásvezetőnek csak a jogai kerülnek törvényi szinten meghatározásra, a kötelességeit a jogalkotó elegendőnek találta az utóbbiban, vagyis rendeleti szinten szabályozni [14].

A kárérték – idő függvény alapján egyértelműen levezethető, hogy a siker kulcsa számos esetben a beavatkozás gyorsasága [15]. A kárkezelés utáni felderítés alapján a tűzoltásvezetőnek a lehető leghamarabb olyan döntést, döntéseket kell hoznia, amely szakmailag kielégíti a hatékony beavatkozás kritériumait [16].

## 2. A DÖNTÉSEINK TÍPUSAI DÖNTÉSI MÁTRIX ALAPJÁN

### 2.1 Rutin döntések

Döntéseket valamennyien, folyamatosan hozunk a mindennapokban, mégis vannak olyanok, amelyeket egyszerűnek veszünk, és könnyedén meghozzuk, míg másokat bonyolultnak tartunk és meghozatalára nehezen szánjuk rá magunkat. Az egyszerű döntéseket rutin döntéseknek is nevezhetjük, sokszor észre sem vesszük őket, vagy nem is vagyunk tudatában annak, hogy tulajdonképpen döntést hoztunk, azok automatikusan, rutinszerűen jönnek, ami jelentősen megkönnyíti a mindennapi életünket [17]. A rutin döntések jellemzője, hogy pillanatok alatt megszületik, jövőbeli kihatása pedig viszonylag csekély.





## 2.2 Klasszikus döntések

A bonyolultabb döntések időhorizontja általában hosszabb távú, amelyek sokszor stratégiai célokat szolgáló problémamegoldást jelentenek, így a jövőbeli kihatásuk is jelentősebb, ezért igyekszünk azokat alaposan átgondolni és megfontoltan döntést hozni. Ehhez információkat gyűjtünk, azokat feldolgozzuk és értelmezzük, különböző alternatívákat dolgozunk ki, majd meghatározzuk a döntésünk eredményességének, vagy helyességének kritériumait, azt összevetjük a megalkotott alternatíváinkkal, végül kiválasztjuk közülük az optimálisnak gondoltat, vagyis döntést hozunk [18] [19]. Az előző esetben, vagyis a rutin döntéseknél rövid idő alatt hozunk meg apróbb jelentőségű döntéseket, míg az utóbbinál hosszabb idő alatt nagyobb jelentőségűeket. Általánosságban ez utóbbi folyamatot szoktuk döntéshozatalnak hívni, vagy klasszikus döntéseknek nevezni [20].

## 2.3 Felismerés alapú döntések

Köztudott, hogy az életmentés, tűzoltás során minden percnek, de akár a másodperceknek is döntő jelentősége lehet, amely a megmentett életek számában, a bajbajutottak sérülésének, vagy egészségkárosodásának csökkenésében, az anyagi javakat tekintve pedig a megmentett érték növekedésében fejezhető ki. A beavatkozások annál hatékonyabbak, minél inkább el tudjuk téríteni a fenti célfüggvényeket egy beavatkozás nélküli eseménysor lehetséges következményeitől úgy, hogy közben a gazdaságosság alapelve is teljesül, vagyis a tűzoltás költségei a lehető legalacsonyabbak. A tűzoltásvezető döntéseire tekintve tehát azt láthatjuk, hogy a döntéshozónak nincs ideje sokáig gondolkodni, döntéseinek jövőbeli kihatása ennek ellenére mégis jelentős lehet. Így, például a tűzoltásvezető dönt az életveszélyben lévők mentéséről, annak sorrendjéről, a bajbajutottak és a beosztottak veszélyeztetettségének megítéléséről, a beavatkozás közbeni kockázatvállalás mértékéről. Gyakorlatilag emberi életokről van szó, így az azzal kapcsolatos döntések kihatása vitathatatlanul jelentős. Ennek ellenére a döntéshozónak nincs ideje arra, hogy



hosszasan mérlegelje az esetleges lehetőségeket, mivel a tűz, vagy káreset dinamikája olyan, hogy cselekvés nélkül a helyzet időben előrehaladva nyilvánvalóan csak tovább romlik. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a tűzoltásvezető a döntéseit a kiérkezés, ill. a helyzet felmérése után 1 percen belül, vagyis gyakorlatilag azonnal meghozza [21]. A kérdés az, hogy hogyan tudja ezt megtenni akkor, amikor a jelentős kihatású helyes döntések meghozatalához a klasszikus eljárást látva nagyságrendekkel több időre van szükség, mint ami alatt a tapasztalatok alapján a tűzoltásvezető azt megteszi.

Az egyértelműen látható, hogy kényszerhelyzetben, amikor a döntéshozó időnyomás alatt van, a klasszikus döntéshozatali eljárás hasznavehetetlen, mivel az események dinamikája olyan, hogy az sokkal gyorsabban változik, mint ahogyan maga a klasszikus döntési folyamat végrehajtható lenne. Emiatt, amennyiben valaki kényszerhelyzet, vagyis időnyomás alatt is a hagyományos döntéshozatali eljáráshoz ragaszkodik, úgy legjobb esetben is egyszerűen lemarad a megoldandó eseményekről, mivel azok beavatkozás nélkül újra és újra olyan újabb helyzeteket teremtenek, amelyek a korábbi helyzetekre épített döntéseket már idejétmúlttá, elavulttá teszi.

Annak ellenére, hogy a klasszikus döntéshozatali eljárások alapján úgy tűnik, hogy alapos átgondolás nélkül nem lehet jó döntéseket hozni, a tapasztalatok mégis azt mutatják, hogy a tűzoltásvezető döntései a legtöbb esetben szakmailag elfogadhatók, vagyis alapos átgondolás nélkül is lehet a jövőbeni kihatásait tekintve jó döntéseket hozni.

Amennyiben véletlenszerű döntésekről lenne szó, úgy hiába feltételezünk szakmailag hozzáértő döntéshozót, statisztikailag a tűzoltásvezető döntései logikusan kb. fele – fele arányban lennének „jó”, illetve „nem jó”, vagyis szakmailag elfogadhatók, vagy eredményesek, illetve nem elfogadhatók, vagy nem kellően eredményesek. Mivel egyértelmű, hogy a tűzoltásvezető döntéseit szakmailag többségében helyesnek értékeljük, ezért arra következtethetünk, hogy a klasszikus döntéshozatali folyamatától eltérő olyan másfajta döntéshozatali mechanizmus is létezik, amely bizonyos esetekben hasonlóan hatékony, mint a hagyományos módszer, viszont mégsem kell hozzá annyi idő. Ez utóbbit nevezzük felismerés alapú döntésnek.





### 3. A FELISMERÉS ALAPÚ DÖNTÉSI MECHANIZMUS LÉNYEGE

A tűzoltásvezető azonnali válasza az adott problémára döntően a korábbi tapasztalataira épül. Az újonc és a tapasztalt tűzoltó számára teljesen mást jelent ugyanaz a tűz-, vagy káreset. Az elméleti és a gyakorlati felkészítés ellenére is, az újonc számára minden újszerű, gyorsan változó és stresszel teli, míg a tapasztalt számára ugyanaz már csak mérsékelt izgalmat jelent, az eset közvetlen közelében is a feladatára tud koncentrálni és előre látja az oltás folyamatát, a tűz dinamikáját.

Az elméleti és a gyakorlati felkészítések során az újoncok megtanulják a felszámolás taktikai jellegzetességeit és a szerelési fogásokat, azonban ezek valós körülmények közötti gyakori ismétlés nélkül csupán különálló elemek maradnak. Miller kutatásai alapján tudjuk, hogy egy átlagos ember kb.  $7 \pm 2$  információt képes egyidejűleg kezelni [22], vagyis ennyi a döntési kapacitásunk. Amennyiben ettől többel próbálkozunk, úgy vagy valamely korábbi információ esik ki a gondolataink közül, vagy az újonnan érkező el sem jut addig, hogy valójában befogadjuk tartalmát. Erre valószínűleg mindannyian tudunk saját példával is szolgálni, amikor a sok tennivaló között egy – egy elveszik, vagy el sem jut a tudatunkig és mások, esetleg a felettesünk emlékeztet rá.

Egy – egy beavatkozásnál számtalan tényező merül fel egyidejűleg, illetve folyamatosan érkeznek az új információk, ezért az azt kezelő kapacitásunk gyorsan kimerül. Ez jellemző mind az újonc tűzoltókra, mind a kevés tapasztalattal rendelkező döntéshozókra. Az egyidejűleg felmerülő rengeteg információ kezelésének problémáját a tapasztalt döntéshozók gondolkodása úgy oldja meg, hogy a korábbi élményekre, tapasztalatokra építve strukturálja azokat, vagyis egymástól jól elkülöníthető csoportokban tárolja és kezeli őket. Az összes információ tehát csak áttételesen van egyidejűleg kezelve, sokkal inkább csupán a csoportok menedzselése folyik, amelyekben az egyedi információk strukturálva, csoportosítva lettek. Ennek segítségével a tapasztalt döntéshozóknál az információkezelési kapacitás fennmarad, másként látják a problémát, mint azok, akik valamennyi információt egyidejűleg próbálják menedzselni. Mivel ez úgysem lehetséges, a döntéshozón külsőleg is látható jelek árulkodnak nehézségeiről. Ez nem tűzoltó-specifikus, valamennyi olyan



egyéb esetben is igaz lehet, amikor a döntéshozó nem kellően felkészült, vagy tapasztalatlan az adott feladattal kapcsolatban. Ilyen tipikus jelek lehetnek pl. a magas hanghordozás, az udvariatlan szóhasználat, a kapkodás, a türelmetlenség, az ellentmondásos utasítások egymás utáni kiadása. Ugyanígy, a döntéshozó alkalmatlanságára utaló jel lehet a különböző pótcselekvések végzése, a döntéshozó saját szintű feladatvégzése helyett a beosztotti, operatív feladatokra való túlzott koncentráció, vagy tevőleges részvétel, stb.

A sokéves tapasztalatok alapján az egyes tipikus tüzek jellegzetességei kikristályosodnak és stilizált formában elraktározódnak a tűzoltók hosszútávú memóriájában. A tűz jellegzetességeihez hasonlóan, ugyanúgy a sikeres tűzoltás folyamata, jellegzetességei is kikristályosodnak és stilizálódnak a memóriában. Minél többször találkozik a tűzoltó hasonló típusú tűzzel, annál inkább megerősítést nyer a korábbi stilizált forma, vagyis markánsabban raktározódnak el azok közös jellegzetességei. Ezek a jellegzetességek a későbbiekben már nem egyedi információként jelennek meg egy – egy új beavatkozás során a döntéshozó memóriájában, hanem olyan információs csoportként, amellyel csak akkor kell valójában foglalkozni, ha egyes eleme, vagy elemei esetleg nagyon eltérnek a korábban megszokottól. A tűzoltó memóriájában a tűz és annak eloltása, vagyis a probléma és a megoldás egy idő után már nem külön – külön elemekként léteznek, hanem egybeforrva és egyidejűleg. A felismerés alapú döntési mechanizmus egyik lényeges eleme az, hogy a problémát és annak megoldását együttesen látjuk.

#### **4. A FELISMERÉS ALAPÚ DÖNTÉSEK TÁMOGATÓ MECHANIZMUSAI**

Természetesen minden beavatkozás más és más, még a hasonló jellegűekben is vannak különbségek, azonban ez utóbbiak apróbb eltéréseit az ún. kielégítő eljárásra törekvés mechanizmusával kezeljük. Mivel szinte lehetetlen optimálisan tüzet oltani – hiszen utólag szinte minden esetben találunk olyan mozzanatot, amellyel elviekben még inkább hatékonyabbak lettünk



volna – ezért, még ha az optimálisra is törekszünk, a gyakorlatban megelégszünk a szakmailag kielégítő megoldásokkal. A tűzoltás során sohasem az egyedi mozzanatok, döntések tökéletes láncolatával találkozunk, hanem olyannal, amely végeredményét tekintve összességében elégti ki a szakmai hatékonysággal szemben támasztott követelményeket. A kielégítő eljárás alkalmazása így jelentős segítséget nyújt a tűzoltásvezetőnek abban, hogy döntési kapacitása a tűzoltás során folyamatosan fennmaradhasson.

A fentiek alapján úgy tűnhet, hogy a tűzoltásvezető csak a felismerés alapú döntési eljárást alkalmazza, noha ez természetesen nem igaz. Hosszú ideig tartó beavatkozásoknál, pl. szénhidrogén tároló tartályok tüzeinél, nagy kiterjedésű erdőtüzeknél, raktártüzek esetén a klasszikus eljárás elemei dominálhatnak, még akkor is, ha a rendelkezésre álló idő mégsem olyan sok, mint a klasszikus esetekben. Ebben segítséget nyújtanak az előre kidolgozott, illetve a mindennapokban is alkalmazott tervek, protokollok, amelyek alkalmazásával egyrészt fenntartható a döntési kapacitásunk, másrészt a klasszikus döntések egyes fázisai jelentősen lerövidíthetők.

A klasszikus döntéseink idejének lerövidítésére egyéb módszereket is alkalmazunk. Ezek egyike a kritikai elemző gondolkodás, amely bár hosszabb, mint a felismerés alapú döntéshozatal, mégis jelentősen rövidebb, mint a klasszikus eljárás. Ennek lényege, hogy a problémát látva igyekszünk a döntésünk eredményességét leginkább befolyásoló kulcs elemekre koncentrálni és azt a rendelkezésre álló idő függvényében jobban áttekinteni. A kulcs elemek közé tartoznak a kapott információk hiányosságai, a pillanatnyi helyzet esetleges ellentmondásai és a következmények megbízhatatlansága [23]. A fentiekre olykor automatikusan fókuszálunk, gyorsítva a döntéshozatalt és elősegítve az esetleges tévedés kockázatának csökkentését.

A tapasztalt döntéshozók higgadt viselkedése több tényező együttes hatásaként jelenik meg. Egyrészt, nem csak teljesen átlátják, de szakmailag értik is az adott pillanat történéseit, tudatában vannak a rendelkezésre álló erőforrások mennyiségével, azok képességével és pillanatnyi tevékenységével, másrészt, egyszerűen fogalmazva előre látják a tűzoltás jövőbeni alakulását. A tapasztalt tűzoltásvezető gyakorlatilag nem is a pillanatnyi helyzetre fókuszál, hanem a korábbi tüzek lefolyásának dinamikája alapján sokkal inkább a jövőbe tekint. Amennyiben a tűzoltás



folyamata a korábban megszokott módon zajlik, a döntéshozó engedi a korábbi protokollok érvényesülését különösebb irányváltás nélkül és csak akkor ad ki a szokásostól eltérő parancsot, ha a tűz viselkedése a korábban megszokott, hasonló jellegű tüzek oltásánál tapasztaltaktól jelentősen eltér. Ez a kivételek alapján történő döntéshozatal mechanizmusa. A protokollok érvényesülése egyrészt lehetővé teszi a döntési kapacitás folyamatos fenntartását, másrészt lehetőséget ad a döntéshozónak arra, hogy olyan mozzanatokra, elemekre figyeljen, amely jelzés lehet a jövőbeli történések várakozásoktól való mielőbbi észlelésére. Az idejében felismert eltéréseket kisebb korrekcióval is az elvárt irányban lehet tartani, míg a később felismertek akár drasztikusan is megváltoztathatják a beavatkozás eredményességét.

Természetes, hogy a főbb jellegzetességek megmaradása mellett az azonos típusú tüzek lefolyása nem lehet tökéletesen ugyanolyan [24]. A tűzoltás dinamikája magában hordoz egyfajta ritmusosságot, amely kisebb eltéréseket még különösebb intézkedés nélkül is tolerál, vagyis jövőbeli kihatását tekintve nem okoz jelentős eltérést az elvárthoz képest. Másként megközelítve, a beavatkozások során valamennyi beosztáshoz tartozik egy olyan döntési sáv, amelynek a történéseiről a magasabb beosztásúak csak a szokásosnál nagyobb eltérések esetén kapnak információt. A különböző beosztásokhoz tartozó küszöbérték alatti történések az intézkedést nem igénylő sávba tartoznak, amely a döntések sávos elrendezését mutatja.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A tűzoltásvezető feladata, hogy kényszerhelyzetben, időnyomás alatt hozzon döntéseket, amelyek sokszor jelentősen befolyásolhatják mások életét is. A hagyományos, vagy klasszikus döntéshozatali eljárás ilyenkor teljességgel hasznavehetetlen, mert az események gyorsabban történnek, mint ahogyan az kivitelezhető lenne. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ennek ellenére szakmailag helyes döntések születnek, ami azt igazolja, hogy lennie kell olyan döntési mechanizmusnak is, amely hasonló eredményességű, mint a klasszikus, mégsem kell hozzá annyi



idő. Ez úgy lehetséges, hogy a tapasztalt tűzoltásvezető hosszútávú memóriájában a probléma és a megoldás, vagyis a tűz és annak hatékony eloltása együttesen vannak jelen, ami lehetővé teszi, hogy döntésünkkel a bejáratott protokollokat azonnal, szinte gondolkodás nélkül indítani lehessen. A problémára azonnal generálódó válaszadás mechanizmusát nevezzük felismerés alapú döntéshozatalnak, amely elősegíti, hogy a vezető gyorsan és hatékonyan legyen képes dönteni úgy, hogy közben a döntési kapacitása is folyamatosan fennmarad.

A felismerés alapú döntéshozatal nem kizárólagos jellegű, az a rendelkezésre álló idő függvényében kerül alkalmazásra. Elhúzódó káreseteknél a klasszikus döntéshozatal is alkalmazható, a rendelkezésre álló idő csökkenésével azonban gyorsítani kell a folyamatot. Ezt segíti elő a kritikai elemző gondolkodás, amely csak olyan elemekre fókuszál, amelyek kulcsfontosságúak a döntés következményeinek szempontjából. A felismerés alapú döntés hatékonyságát számos egyéb mechanizmus is elősegíti, illetve támogatja, így például a kielégítő döntések eredményességének, vagy a tűzoltás ritmusosságának elfogadása.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Kovács G. (2018) A rendészeti szervezetekben lejátszódó vezetési folyamatok; Budapest, Dialóg Campus Kiadó-Nordex Kft. (2018), 191 p. ISBN: 978-615-5889-35-6
2. Padányi J. (2017) Az a fontos, hogy szakmailag hiteles legyen az ember; In: Kovács, Gábor (szerk.) Vezetőktől a gyakorlati vezetéstudományról; Budapest, Magyarország : Dialóg Campus Kiadó, Nordex Kft., pp. 19-36.
3. Kóródi G. (2016) Elsősegélynyújtás katasztrófa helyzetben; Budapest, Magyarország : Devlart Kft., 24 p. ISBN: 9786158045056
4. Dudás Z. (2012) A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata; Repüléstudományi Közlemények (1997-től) 15(2) pp. 589-594.



5. Hesz J. (2017) A műveletirányítás, mint a mentő tűzvédelem és a katasztrófavédelem alapeleme; Florián Press 26(5) pp. 6-14.
6. Schweickhardt G. (szerk) (2014) A katasztrófavédelem vezetési módszertani kézikönyve; NKE Szolgáltató Kft., Budapest, ISBN 978-615-5305-79-5
7. Ambrusz J., Muhoray Á. (2016) A 2001. évi beregi árvíz következményeinek felszámolása, a kistérség rehabilitációjának megszervezése; Védelem Tudomány, 1(1) 1 pp. 108-125.
8. Ambrusz J., Endródi I., Muhoray Á. (2016) A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Közös Közszolgálati Gyakorlatának a VIHAR 2016 összefoglalása, következtetései; Védelem Tudomány, 1(4) pp. 241-270.
9. Cséplő Z., Kátai-Urbán L., Vass Gy. (2018) A tűzvédelmi mérnöki képzéshez szükséges szakmai feltételek vizsgálata; Hadmérnök 13(1) pp. 153-167.
10. Érces G., Ambrusz J. (2019) A katasztrófák építésügyi vonatkozásai Magyarországon; Védelem Tudomány 4(2) pp. 45-83.
11. Pántya P. (2018) A katasztrófavédelem beavatkozó hatékonyságának fejlesztése a tűzoltósági területen; Hadmérnök, 13(KÖFOP) pp. 109-144.
12. Bodnár L., Bérczi L. (2018) Beavatkozási biztonság vizsgálata a nagy kiterjedésű erdőtüzek kapcsán; Műszaki Katonai Közlöny 28(4) pp. 102-110.
13. 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
14. 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
15. Restás Á. (2012) A tűzoltásvezetők kényszerhelyzeti döntéshozatala; PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem
16. Nagy L., Rácz S. (2018) A tűzoltásvezető feladatainak vizsgálata káresetnél, azok hatása, komplexitása, és időfüggése szempontjából; Hadmérnök 13(3) pp. 250-265.





17. Ribárszki I. (1999) Döntépszichológia, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Jegyzet, Budapest
18. Dobák M. et al. (1996). Szervezeti formák és vezetés. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. ISBN 963 222 972 X
19. Zoltayné Paprika Z. et al. (2010) Döntési technikák; (Technikai szerk.: Esse B..) Budapesti Corvinus Egyetem, Döntéstudományi Tanszék, ISBN 978-963-503-422-2
20. Zoltayné Paprika Z. (2002) Döntéstudomány; Alinea Kiadó, Budapest ISBN 9638630612
21. Klein G.A. (1989): Strategies of decision making , Military Review, No.5.
22. Miller G.A. (1956) The Magic Number 7 Plus or Minus 2; Some Limits on our Capacity for Processing Information, Psychology Review, Vol. 63
23. Cohen S.M., Freeman, J.T., Thompson, B.B. (1996) Integrated Critical Thinking Training and Decision Support for Tactical Anti-Air Warfare; Report, Cognitive Technologies, Inc., Naval Air Warfare Center Training Syst. Div., Contract No. N61339-96-R-0046.
24. Nagy L., Rácz S. (2018) Tűzoltói feladatok rendszerezése káresetek súlypontjainak kezelésekor; Hadmérnök 13(2) pp. 228-243

**Dr-habil. Restás Ágoston, PhD, PhD**

Egyetemi docens, tanszékvezető

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Katasztrófavédelmi Intézet

Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék

Email: [Restas.Agoston@uni-nke.hu](mailto:Restas.Agoston@uni-nke.hu)



ORCID: 0000-0003-4886-0117

**Ágoston Restás, PhD habil., PhD**

associate professor, head of department

National University of Public Service,

Institute of Disaster Management,

Department of Fire Protection and Rescue Control, Budapest, Hungary,

Email: [Restas.Agoston@uni-nke.hu](mailto:Restas.Agoston@uni-nke.hu)

ORCID: 0000-0003-4886-0117



**Herczeg Gergely**

## **KIÜRÍTÉSI GYAKORLATOK SZERVEZÉSE, LEBONYOLÍTÁSA**

### **Absztrakt**

Tűz vagy más veszélyhelyzet indokolhatja az épületekben, szabadtereken tartózkodó személyek kiürítését az adott térből. A kiürítésnél célszerű, ha az a leggyorsabban történik és a lehető legkevesebb kárral jár. A kiürítési gyakorlatok nagyban hozzájárulhatnak a résztvevők felkészítéséhez, ahhoz, hogy valós veszélyhelyzetben az épület, épületrész vagy szabadteret elhagyását a lehető leggyorsabban lehessen végrehajtani. A kiürítési gyakorlatok így a felkészítés hatékony eszközei lehetnek. Ahhoz, hogy ez sikerüljön, szükség van a gyakorlatok megfelelő tervezésére, kellő szervezésére és hatékony lebonyolítására. Ebben a cikkben a kiürítési gyakorlatok szervezése és lebonyolítása során figyelembe veendő lehetséges megoldásokat mutatja be a szerző.

**Kulcsszavak:** tűzriadó, kiürítés, kiürítési gyakorlat, menekülés

## **ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF EVACUATION DRILLS**

### **Abstract**

Fire or other emergencies may justify evacuation of persons in building or open spaces. When evacuating, it is recommended the fastest way and with the least possible damage. Evacuation drills can greatly contribute to the training of the participants, so that, in event of a real emergency, they could leave the building or hazardous open space as quick as possible. Evacuation drills can be effective in training. For this to happen, it is necessary to properly plan,



organize and efficiently implement the drills. The author presents in this publication possible solutions to be considered when organizing and conducting evacuation drills.

**Keywords:** fire drill, evacuation drill, evacuation

## 1. BEVEZETÉS

Ezen cikk célja, hogy áttekintse a kiürítési gyakorlatok szervezésének és lebonyolításának jelenlegi helyzetét, a vonatkozó jogszabályi előírásokat; valamint, hogy javaslatokat fogalmazzon meg ezzel kapcsolatban a hatékonyság növelése érdekében. Be kívánja mutatni a kiürítési gyakorlatokkal kapcsolatos releváns nemzetközi és hazai szakirodalmat. Ismerteti a szerző kiürítési gyakorlatok során szerzett saját tapasztalatait. Ebben a cikkben a szerző a kiürítési gyakorlatok szervezése és lebonyolítása során figyelembe veendő lehetséges megoldásokat mutatja be.

Tűz vagy más veszélyhelyzet indokolhatja az épületekben, szabadtereken tartózkodó személyek kiürítését az adott térből. A kiürítésnél célszerű, ha az a leggyorsabban történik és a lehető legkevesebb személyi sérüléssel jár. A kiürítési gyakorlatok nagyban hozzájárulhatnak a résztvevők felkészítéséhez, ahhoz, hogy valós veszélyhelyzetben az épület, épületrész vagy szabadter elhagyását a lehető leggyorsabban lehessen végrehajtani. A kiürítési gyakorlatok így a felkészítés hatékony eszközei lehetnek. Ahhoz, hogy ez sikerüljön, szükség van a gyakorlatok megfelelő tervezésére, kellő szervezésére és hatékony lebonyolítására.

A kutatás során alkalmazott módszer a releváns hazai és nemzetközi szakirodalom áttanulmányozása, kritikai értékelése, személyes tapasztalatok elemzése.

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet szerinti életvédelmi célokhoz tartozik a veszélyeztetett személyek menekülésének és mentésének biztosítása. [1] Ezen cél megvalósításához járulhat hozzá az épületben tartózkodók menekülésének rendszeres gyakoroltatása.



Tűzvédelmi szabályzat készítése a gazdálkodó tevékenységet folytató magánszemélyeknek és jogi személyeknek kötelező a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 19. §-a szerint. [2] Az erre kötelezettek a tűzvédelmi szabályzat készítéséről szóló 30/1996. (XII. 6.) BM rendelet 4. §-a szerint az általuk üzemeltetett épületre, épületrészre és szabadterre a tűzvédelmi szabályzat mellékleteként tűzriadó tervet kell készítsenek.

A 30/1996. (XII. 6.) BM rendelet 4. § (2) szerint:

*„A Tűzriadó Tervnek tartalmaznia kell [...] az épület, szabadter elhagyásának módját; [...] a tűz esetén a munkavállalók szükséges tennivalóit”* ezt példalózó felsorolás követi. A 4. § (4) bekezdése szerint *„A Tűzriadó Tervben foglaltak végrehajtását szükség szerint, de legalább évente az érintettekkel gyakoroltatni ... kell.”* [3]

A tűzriadó tervben foglaltak végrehajtását kell gyakoroltatni, és a tűzriadó tervnek része az épület, szabadter elhagyásának módja és a munkavállalók tennivalói. A munkavállalók egyik tennivalója a menekülés. Ezek alapján értelmezhető úgy, hogy gyakoroltatni kell az épület elhagyásának módját és a menekülést (mint tennivalót).

Célravezető a tűzriadó tervek gyakoroltatásakor a kiürítési gyakorlatot (tehát az épület tűzesetszerű kiürítését) is végrehajtani. A 2013–2018 közötti időszakban 95 kiürítési gyakorlatot szervezett és bonyolított le a szerző közösségi rendeltetésű épületekben (pl. bölcsőde, óvoda, általános iskola, gimnázium és irodaház) [4]. Az emberi viselkedésformák rendkívüli események vagy tüzeset során eltérnek a szokványostól [5], ez jellemző a kiürítési gyakorlatokra is. A kiürítési gyakorlatok ugyan megzavarják a létesítmény napirendjét, de a rendszeres gyakorlásnak is köszönhetően nem jelennek meg a rendkívüli események során megfigyelhető olyan magatartásbeli változások, mint a kezdeti ijedtség reakció, a gyermek megfigyelés, a testi és szellemi bénultság stb. [6].

Előfordul, hogy az épületben tartózkodók nem kezdik meg a tűzjelző megszólalásakor a menekülést, mivel nem tudják azt megfelelően értelmezni, vagy nem reagálnak rá megfelelően [7]. A felismerés alapú döntéseknek jellemzője, hogy rövid időn belül kell meghozni viszonylag



komoly következményekkel járó döntéseket [8]. A valós menekülési kényszert szimuláló kiürítési gyakorlat során a résztvevők jellemzően szintén ilyen felismerés alapú döntést hoznak.

## 2. NEMZETKÖZI SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

Kuala Lumpur (Malajzia) több épületében vizsgált kiürítési gyakorlatok során azt tapasztalták, hogy a következő problémák merülhetnek fel: a résztvevők elkötelezettségének hiánya, a kiürítési gyakorlattal kapcsolatos információk hiánya és a kiürítési gyakorlat végrehajtása során tapasztalt hiányosságok ismeretének hiánya. [9]

Szomatoszenzoros kamera, Kinect és virtuális valóság (VR) segítségével a kiürítési és tűzriadó gyakorlatok szimulálhatók és gyakoroltathatók. 20 fős mintán elvégzett kísérletek alapján azt tapasztalták, hogy a résztvevők többsége elégedett a virtuális kiürítési gyakorlatokkal a következő szempontokban: hatékony gazdálkodás az erőforrásokkal (85%), a cél elérése és az érdeklődés felkeltése (95%), növeli a kezdeményezőkézséget és a lelkesedést (90%). [10]

A kiürítési gyakorlatok szimulálással történő gyakoroltatása hozzájárulhat a résztvevők hatékonyabb felkészítéséhez, valamint nem zavarja meg a létesítmény normál működését, így a felkészülés gazdaságos megoldása lehet.

Japán egyetemi épületek kiürítési gyakorlatai után, a résztvevők közül 130 fős mintán végzett kérdőíves vizsgálatok elemzésekor megállapításra került, hogy a kiürítési gyakorlatok szerepe elsődleges a tűzvédelmi felvilágosításban. [11]

Castel és munkatársai kutatást végeztek 54 fős mintán egy héttel a kiürítési gyakorlat után. A kiürítési gyakorlat alkalmával a résztvevőknek nem kellett a tűzoltó készülékeket megkeresniük vagy használniuk. A kutatás eredménye szerint a résztvevők 61%-a nem tudta felidézni a munkahelyéhez legközelebbi tűzoltó készülék helyét, 15% nem a legközelebbi tűzoltó készüléket nevezte meg, és csak 24% ismerte pontosan a hozzá legközelebbi tűzoltó készülék helyét. Miután a résztvevők megtalálták a tűzoltó készülékeket, két hónappal később is emlékeztek azok helyére (100%). [12]





Célszerű lehet tehát kiürítési gyakorlatokkal egyidejűleg vagy külön gyakorlatok alkalmával a különböző tűzvédelmi eszközöket is felkerestetni a résztvevőkkel, így azok készenléti helyét nagyobb arányban fogják később megtalálni. A londoni Greenfell Tower tüzesetét követően Taylor és Edwards lakóépületekben is javasolja a kiürítési gyakorlatok rendszeres megtartását [13].

Kórházak műtőiben tartandó tűzriadó gyakorlatok szervezésének időbeli tervét írta meg Salmon. A gyakorlat előtt három hónappal kezdődik a szervezés a lebonyolítási terv részleteinek minden résztvevő által érthető megfogalmazásával, a gyakorlat időtervének kidolgozásával és a gyakorlat pontos napjának és időpontjának kijelölésével. Két hónappal a gyakorlat előtt az értékelőlapok szükség szerinti frissítése történjen meg, ki kell jelölni a gyakorlat koordinátorait és megfigyelőit, illetve azok elhelyezkedését a gyakorlat során, valamint ki kell jelölni a gyakorlatot értékelő értekezlet időpontját. Egy hónappal a gyakorlat előtt javasolt kijelölni a vészhelyzeti eljárások lebonyolítását végző személyt; egy műtői csapat, hogy elérhető legyen a vészhelyzeti eljárás során, valamint ismertetni kell a résztvevőkkel a tűzvédelemmel kapcsolatos ismereteket. Két héttel a gyakorlat előtt fel kell készíteni a műtői csapatot a gyakorlatra, jelzéseket kell készíteni a megfigyelők megjelölésére, hirdetések útján figyelmeztetni kell mindenkit a közelebbi gyakorlatra. Egy héttel a gyakorlat előtt ismertetni kell a kórházi személyzettel és a tűzoltósággal a gyakorlat tervét; értesíteni kell a vezetőket; el kell magyarázni a nem műtői személyzetnek, hogy mi lesz a feladata a gyakorlat során; ki kell osztani a megfigyelői megkülönböztető jelzéseket a megfigyelőknek; a személyzet nézze át a gyakorlat tervét, valamint a gyakorlat értékelő ívét. Egy nappal a gyakorlat előtt elő kell készíteni a bábukat, melyek a gyakorlat során a betegeket helyettesítik. A gyakorlat napján röviden ismertetni kell a résztvevőkkel a gyakorlattal kapcsolatos információkat és válaszolni kell az esetleges kérdéseikre; biztosítani kell, hogy a résztvevőknél legyen mobiltelefon a kommunikáció megkönnyítése céljából; helyezzenek el hordágyakat a műtők bejáratainál, így szimulálva a forgalmas bejáratokat; rendeljék el a gyakorlatokat. A gyakorlatot követően azt értékelni kell vezetőikkel, majd az értékelés eredményét ismertetni kell a résztvevőkkel. [14]



Groah és Butler a műtős csapatok minden tagjának negyedévente javasolja a tűzriadó gyakorlaton való részvételt [15]. A kiürítési gyakorlatok alkalmasak lehetnek a résztvevők mozgásának megfigyelésére és mérésére (pl. haladási sebesség lépcsőn) [16]. A kiürítési gyakorlatok rendszeres megtartását bangladesi kutatók rendkívül fontosnak tartják, súlyszáma 4,75 az 1-től 5-ig terjedő súlyozási skálán, ahol 5,0 a legfontosabb [17]. Az NFPA 101 (National Fire Protection Association, USA) 14.7. és 15.7. pontja szerint oktatási létesítményekben havonta; 18.7.1.2., 19.7.1.2., 20.7.1.2. és 21.7.1.2. pontja szerint egészségügyi intézményekben negyedévente kell kiürítési gyakorlatot tartani [18].

Castle 2134 idősek otthonát vizsgált meg 1997–2005 között. A vizsgált idősek otthonai 7,9%-ában nem tartották meg az előírt negyedéves gyakorisággal a kiürítési gyakorlatokat. [19]

Lee és munkatársai 128 résztvevővel vizsgálták meg a kiürítéssel és tűzvédelemmel kapcsolatos online oktatás hatékonyságát. A vizsgálat során úgy találták, hogy az online oktatás hatékony a tűzvédelmi felkészítésben. [20] A kiürítési gyakorlatok előkészítése során online oktatást is célszerű lehet alkalmazni.

Hong Kong-i iskolákban félévente kell kiürítési gyakorlatot tartani az előírások szerint. Karaoke létesítményekben a vendégek részére rövid tűzvédelmi oktatófilmet kell levetíteni a rendezvény előtt. [21]

Egy Kuala Lumpur-i 88 emeletes épület kiürítési gyakorlatán 8000 fő vett részt, akik közül 11 fő orvosi ellátást, 26 fő csak megfigyelést igényelt. A 11 fő orvosi ellátást igénylő sérült közül 3 fő elájult, 3 fő asztmás rohamot kapott; 3 főt bokaficammal, 1 főt magasvérnyomással, 1 főt akut koronária szindrómával láttak el. [22]

Közforgalmú létesítményekben gyakori, hogy nem minden személy reagál megfelelően a tűzjelző hangjelzésére, nem kezdik meg idejében a kiürítést. Ezen esetekben elősegítheti a kiürítés mielőbbi megkezdését, ha az előadást beszüntetik (pl. mérkőzés, vetítés, zene stb.); ha élőszavas (rövid, könnyen érthető) tájékoztatást is adnak; ha a megfelelően képzett személyzet a helyszínen hatékonyan közreműködik. [23]

Az is lehetséges, hogy a csak veszélyhelyzet esetén használható vészkijáratokat kevesebben veszik igénybe, mint a vészkijáratként funkcionáló főbejáratot, főleg, ha az előbbiek nincsenek



nyitott állapotban. IKEA áruházak kiürítéskor a vásárlók csupán 19%-a ismerte fel a tűzjelző hangjelzését [24]. Célszerű, hogy a kiürítés lebonyolításáért felelős személyek katasztrófapszichológiai képzésben részesüljenek, valamint, hogy a megtartott kiürítési gyakorlatokat kiértékeljék [25]. Fogyatékos személyek kiürítési gyakorlaton való részvételekor számítani kell arra, hogy nagyobb lesz a kiürítés időtartama [26].

Összefoglalva a releváns nemzetközi szakirodalmat a közlemények széles spektrumáról írhatunk. A gyakorlaton résztvevők viselkedéséről több szerző is írt. A résztvevők felkészítéséről is született tudományos közlemény, mely a virtuális valóság felhasználását javasolja e téren is. Kórházak kiürítési gyakorlataira is fogalmaztak meg javaslatokat, különös tekintettel a műtőkre. A kiürítési gyakorlatok rendszerességére és időközére országonként eltérő intervallumot találhatunk a szakirodalomban, mely egy hónaptól egy évig terjed.

### 3. KIÜRÍTÉSI GYAKORLATOK SZERVEZÉSE

A kiürítési gyakorlatot megelőzően az épületek üzemeltetőivel egyeztetni szükséges a kiürítési gyakorlat időpontját. A szerző tapasztalatai alapján célszerű, ha a kiürítési gyakorlat időpontjáról a résztvevők közül legfeljebb a vezető beosztású személyek értesülnek azért, hogy kellő meglepetéssel érje a résztvevőket a gyakorlat. Előnyös, ha a kiürítési gyakorlat során a résztvevőket a gyakorlat váratlanul éri, ezáltal is szimulálva egy esetleges kiürítést indokoló valós esemény (pl. tüzeset) váratlanságát. Ebben az esetben a résztvevők valós veszélyhelyzethez hasonló pszichikai állapotában kerülhet sor a gyakorlásra. Ilyen módon az épületben tartózkodók valós tüzeseti reagálása előnyösebben szimulálható.

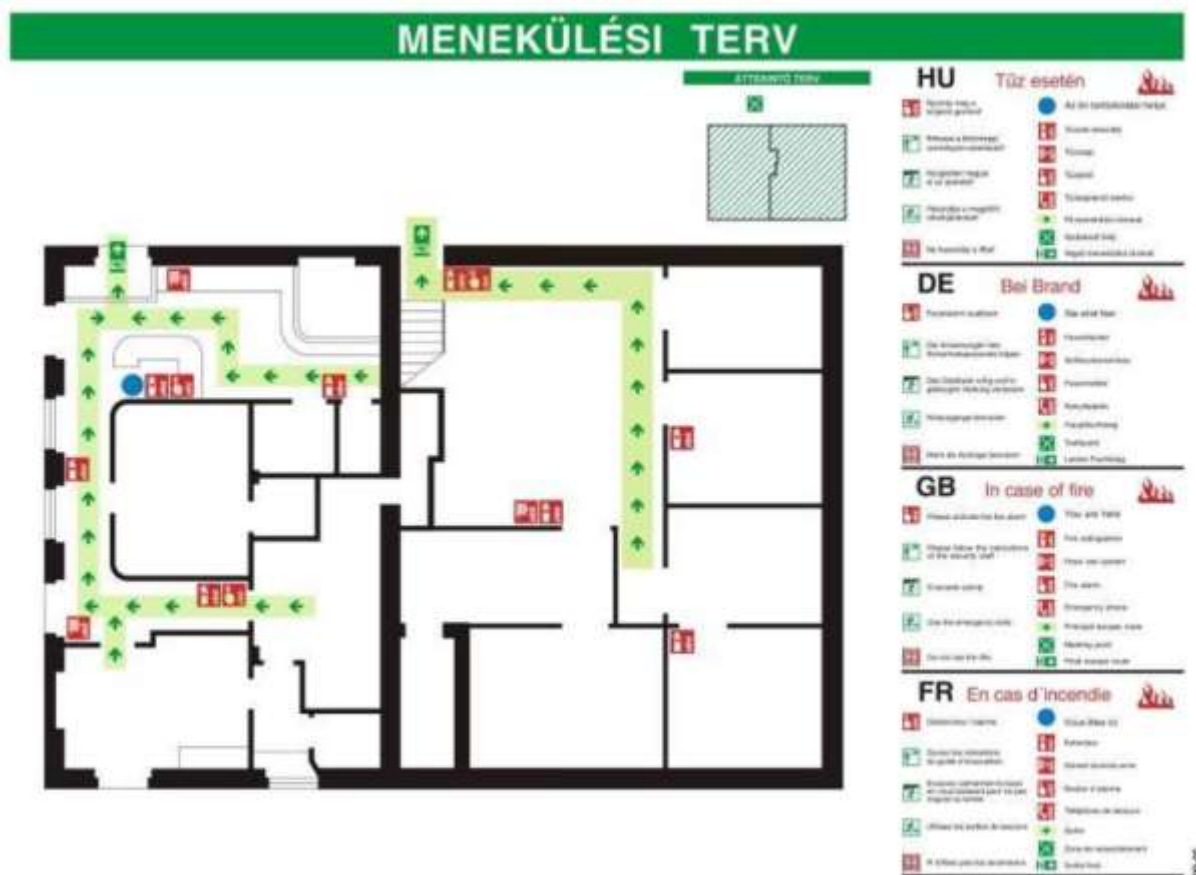
A kiürítési gyakorlatot célszerű a tűzriadó gyakorlat minden elemével együttesen végrehajtani, azaz közelíteni a valós tüzeset során történő elvárt végrehajtáshoz. Így a szervezés alkalmával számítani kell a gyakorlat során végrehajtandó feladatokkal, mint a tűzvédelmi berendezések kezelése, a technológiai folyamatok leállítása, közművek szükség szerinti elzárása, szimulált tűzoltás, szimulált személymentés, szimulált tárgymentés (pl. műtárgyak), szimulált



állatmentés (pl. állattartó telepeken), rendfenntartás (pl. bevásárlóközpont esetén) stb. Kiemelt jelentőségű műtárgyaknál a tűzoltás mellett a tárgymentés is része lehet a kárelhárításnak [27].

Közlekedési létesítményeknél (pl. pályaudvarok, metróállomások stb.) a tömeges utasforgalom a munkavállalóktól fokozott felkészültséget kíván. A föld alatti vasútvonalakban történt tüzeseteknél a füst hatékony irányítása a hő- és füstelvezetéssel, vagy a rendelkezésre álló szellőztető berendezéssel a füsttárat eltolhatja, ezáltal a menekülők részére biztosíthatja az életfeltételeket [28]. Emiatt a megfelelő irányítású hő- és füstelvezetés kapcsolása a munkatársak részéről gyakorlást igényel, melyre egy kiürítési gyakorlat során is alkalmat lehet találni.

A szervezés során a tűzriadó tervben foglaltak szerint javasolt a gyakorlatra felkészülni. Ha tűzriadó terv készítése egy adott épületrészre, épületre vagy szabadtérre nem kötelező és így az nem áll rendelkezésre, de a tüzeseti teendőket mégis gyakoroltatni kívánják, akkor célszerű a gyakorlatot megelőzően, a szervezés során a tűzriadó tervhez hasonlóan elkészíteni a gyakorlat tervezetét. A résztvevőket segítheti kiürítés terv szerinti végrehajtásában a kifüggesztett menekülési terv (1. ábra).



1. ábra Példa menekülési tervre [29:60]

A kiürítési gyakorlat megtartható ideális meteorológiai (pl. csapadékmentes időjárás, meleg, szélcsend stb.), technológiai (pl. normál üzemállapot, nincs rendezvény, szokásos körülmények stb.) feltételek mellett is, de törekedni lehet arra, hogy a résztvevők ezen körülményektől függetlenül képesek legyenek végrehajtani a kiürítést. Emiatt a szerző javasolja megfontolni a kiürítési gyakorlat lebonyolítását kedvezőtlen meteorológiai (pl. eső, hideg, erős szél stb.) vagy technológiai (pl. rendkívüli üzemállapot, rendezvény, rendkívüli körülmények stb.) feltételek esetén is.

Amennyiben gyakorlatlan személyeket kívánnak felkészíteni a valós veszélyhelyzeti reagálásra, úgy az első gyakorlatot akár meg lehet tartani a résztvevők előzetes értesítésével, optimális környezeti feltételek mellett is, majd a következő gyakorlatok során az értesítés elhagyásával, a környezeti feltételek optimálistól eltérő állapotával közelíthetik a váratlan





veszélyhelyzet körülményeit. A szervezés során célszerű meggyőződni arról, hogy a kiürítési gyakorlat kulcspozícióban lévő résztvevői (pl. biztonsági szolgálat) ismerik a gyakorlat során végrehajtandó teendőiket; a kiürítés során használatra tervezett összes kijárat szabadon használható; a gyakorlat során üzemeltetni tervezett tűzeseti fogyasztók működőképeseek; a beépített tűzjelző berendezés tűzjelzése lemondásának feltételei adottak (pl. telefonszám). A kiürítési gyakorlatot a biztonság szempontjából legkedvezőtlenebb üzemállapotban célszerű végrehajtani. Ez jelentheti a legtöbb benttartózkodót (pl. bevásárlóközpontban, színházban, gyárban műszakváltáskor), a biztonsági szolgálat legkisebb megengedhető létszámmal történő jelenlétét stb.

Nem szolgálja kellőképpen a résztvevők felkészítését az, ha pl. óvodában a gyermekek már felöltöztetve, felsorakozva várják a riasztást a kijáratnál vagy iskolában a tanulókkal is előre közölve lett, hogy melyik tanóra vége előtt 5 perccel kell kivonulni az udvarra. Szintén célszerűtlen, ha bevásárlóközpontban vagy szállás rendeltetés esetén csak a munkavállalók vesznek részt a kiürítési gyakorlaton és a vásárlók, látogatók, vendégek nem. Ekkor ugyanis a munkavállalók nem tudják begyakorolni (pedig célszerű lenne) a sokszor tájékozatlan és tanácstalan személyek vagy a tömeg kezelését. Ha a kiürítési gyakorlatot olyan időpontra szervezik, mikor jellemzően kevés a látogató (pl. bevásárlóközpontban a reggeli nyitáskor), akkor szintén nem tudja elérni a kellő felkészítést a kiürítési gyakorlat.

Előnyös, ha pl. óvodában a gyermekek az épületen belül szokásos tevékenységüket végzik és ilyen állapotban kerül sor a riasztásra. A résztvevők felkészítését szolgálhatja az is, ha óvodában vagy bölcsődében altatási idő alatt hajtják végre a kiürítési gyakorlatot. Ez a bent tartózkodó és mentendő személyek mentés szempontjából egyik legkedvezőtlenebb állapotának megfelelő kezelésére készíti fel a résztvevőket. Iskolában a szünetek vagy ebédeltetés alatt végrehajtott kiürítési gyakorlat is más reagálást kíván a résztvevőktől (tanulóktól és pedagógusoktól egyaránt), mint a tanóra végére vagy első tanítási napra időzített kiürítési gyakorlatok.

Olyan épületekben, ahol a kiürítési gyakorlat normál üzemállapotban történő lebonyolítása közvetve vagy közvetlenül jelentős gazdasági károkat okozhat és a résztvevők nagy része az épületben helyismerettel kevésbé rendelkező látogató, ott érdemes lehet megfontolni a statisztákkal végrehajtott kiürítési gyakorlatokat. Ilyen épületekben a résztvevők közül a





legnagyobb részt a látogatók teszik ki (pl. színház, bevásárlóközpont, múzeum stb.) és a munkavállalók, tehát akiknek a feladata a menekülésen kívül más is lehet (pl. rendfenntartás, mentés stb.), ehhez képest jóval kevesebben vannak. Ekkor a munkavállalók felkészítése az elsődleges cél, mely a látogatók statisztákkal való helyettesítésével is megoldható. Figyelmet érdemes fordítani arra, hogy a statiszták az előforduló látogatókkal lehetőleg azonos mértékben ismerjék az épületet, azaz a vészkijáratok és azok legrövidebb megközelítési útvonala ne kerüljön külön ismertetésre. Ebben az esetben a munkavállalók a statisztákat hasonlóképpen kell majd útbaigazítsák, segítsék, mint valós esemény során a látogatókat. Színházakban alkalmasak lehetnek a kiürítési gyakorlatok megtartására az előadást megszakító szünetek. Ekkor a szünetet célszerű valamivel hosszabbra tervezni, hogy a kiürítést és visszavonulást követően a közönség a hagyományos szüneti teendőit elvégezhesse. A statisztákkal lebonyolított kiürítési gyakorlatok másik lehetséges helyszíne a közlekedési létesítmények lehetnek (pl. metróállomás). Metróállomáson a kiürítés szempontjából legkedvezőtlenebb helyzetet az jelentheti, ha a mélyállomáson két vonat egyszerre érkezik meg, a legnagyobb befogadóképességet jelentő utasszámmal, valamint az állomás peronján már jelentősebb tömeg gyűlt össze felszállási szándékkal, illetve a völgyemenetben közlekedő mozgólépcsőkön is tartózkodnak személyek.

Előfordulhat, hogy valós esetben a kiürítés során megérkeznek a beavatkozó tűzoltók. Ebben az esetben a menekülők és a bent tartózkodók a felderítést és a beavatkozást nehezíthetik [30]. Az ilyen esetekre fel lehet készülni közös gyakorlatokkal, mikor az épületben tartózkodók a tűzoltói állománnyal közösen hajtják végre a gyakorlatot. A bent tartózkodók az épület elhagyását gyakorolhatják, míg a tűzoltók a mentést és a kiürítés közbeni felderítést és beavatkozást.

A kiürítési gyakorlaton résztvevőket érdemes elméleti oktatáson is felkészíteni a valós tűzeseti reagálásra és a gyakorlat körülményeire. Ez a felkészítés praktikus tűzvédelmi oktatás keretében is megtörténhet. Ilyen elméleti felkészítésen hasznos, ha a résztvevők megismerik az épület vagy szabadtér elhelyezkedését, menekülésre használható útvonalait, a vészkijáratokat, az épületben vagy szabadtéren tartózkodók riasztásának lehetőségeit, módszereit. Az elméleti felkészítés támaszkodhat elsősorban a tűzriadó tervre, amennyiben készült ilyen, ha nem

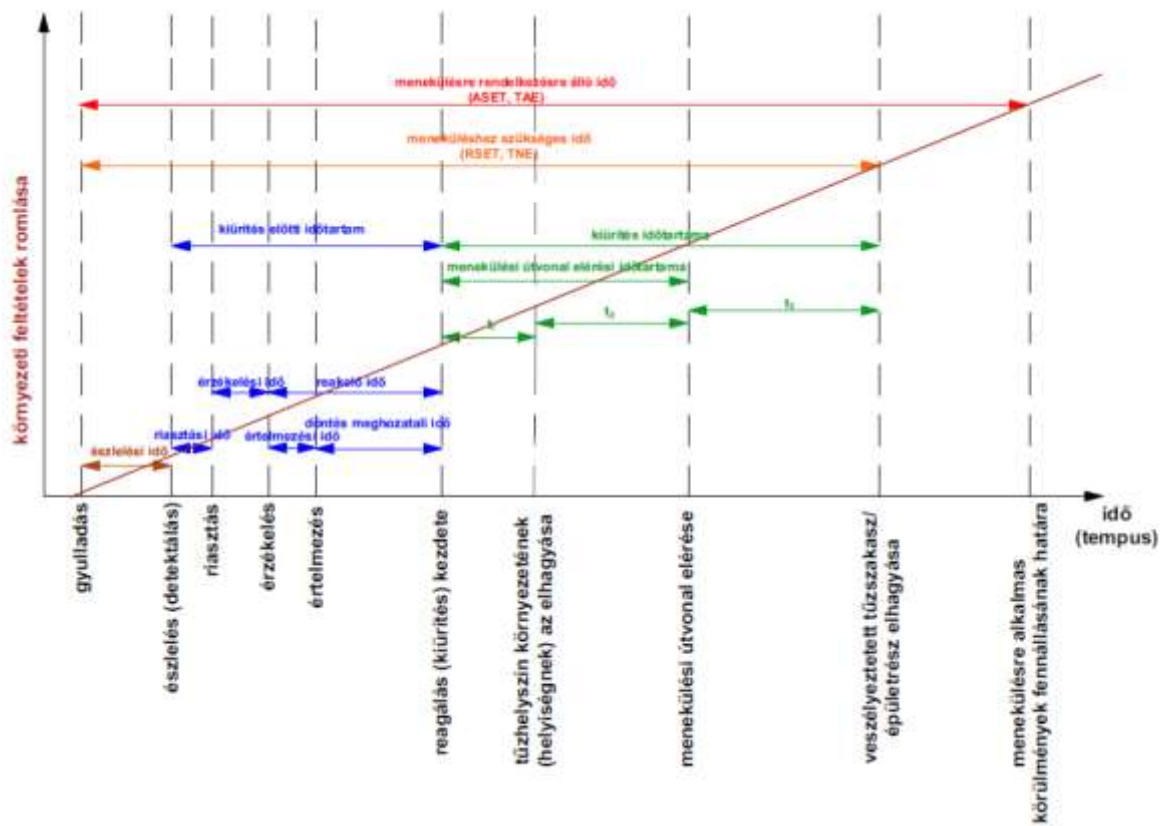


készült, érdemes lehet elkészíteni. Tűzriadó tervet, mint a tűzvédelmi szabályzat mellékletét csak jogszabályban feljogosított, megfelelő szakképzettséggel rendelkező személy készítheti el [31].

## 4. KIÜRÍTÉSI GYAKORLATOK LEBONYOLÍTÁSA

A kiürítési gyakorlatot az alábbiak szerint érdemes végrehajtani. A gyakorlatot szervező személy – a vezetőkkel egyeztetett időpontban – az épületben élőszóval közli egy munkavállalóval, hogy kiürítési gyakorlatot tartanak és azt, hogy riassza az épületben tartózkodókat, majd kezdjek meg a kiürítést. Ahhoz, hogy a kiürítési gyakorlat időbeli lefolyása kontrollálható, a többi gyakorlattal összevethető és értékelhető legyen, célszerű a gyakorlat végrehajtásának idejét mérni, azaz meghatározni a kiürítési gyakorlat időtartamát.

A kiürítési gyakorlat időtartama abban az időpontban indul, amikor a bent tartózkodó első személlyel közlésre kerül a kiürítési gyakorlat ténye és a riasztás megkezdésére utasítást kapott. Az épület kiürítése az utolsó bent tartózkodó személy távozásával ér véget, ekkor kerül rögzítésre a kiürítés időtartama. A gyakorlat során az első személy, akivel a gyakorlat ténye közlésre kerül, az épületben tartózkodókat a helyben szokásos (tűzriadó terv szerinti) módon riassza. Ez a riasztás történhet élőszóval, jelzőcsengővel, kolomppal, telefonon, beépített tűzjelző berendezéssel stb.



2. ábra A menekülés folyamata [29:4]

A kiürítési gyakorlat időtartama a kiürítés előtti időtartam és a kiürítés időtartamának összege (2. ábra). Ilyen módon a gyakorlatot lebonyolító személy gyakorlat megkezdésére felszólító közlését az észlelés időpillanatához hasonlíthatjuk.

A kiürítési gyakorlat lebonyolítása során célszerű a valós tüzesethez minél inkább közelítő körülményeket teremteni, hogy a résztvevők a valósághoz közel álló körülmények során gyakorolhassák be teendőiket. Emiatt célszerű a beépített tűzjelző berendezéssel rendelkező épületben a tűzjelző berendezés segítségével végrehajtani a riasztást, így a résztvevők megismerhetik a tűzjelző hangjelzőinek hangját, azt, hogy mi az a hangjelzés, ami az épület azonnali elhagyására szólít fel. Azon épületekben, ahol nincs beépített tűzjelző berendezés, ott kiépített jelzőcsengő-hálózattal (pl. iskolák esetén), kolomppal vagy hangosítás útján lehet az épületben tartózkodók riasztását végrehajtani. Szabadtereken a hangosítás (akár kiépített, akár mobil vagy kézi eszközökkel) lehet az egyik megoldás a riasztásra, vagy élőszóval vagy előre



rögzített hangüzenettel lehet a veszélyeztetett területen tartózkodókat riasztani. Olyan épületekben, ahol nincs semmilyen más eszköz arra, hogy a résztvevőket riasszák, ott az épület bejárása és előszóval történő felszólítás lehet a megoldás a riasztásra (pl. régebben létesült óvodák, bölcsődék stb).

Az egyes vezérlések (tűzeseti fogyasztók) működtetése is célszerű lehet, mivel ezek működése a normál üzemállapottól eltér és kellő gyakorlottság hiányában zavaró tényező lehet. A hő- és füstelvezetés beindításával a szokásostól eltérő nyomásviszonyok, zaj, légáramlás jelentkezik. A beépített tűzjelző berendezés által vezérelt nem biztonsági felvonók a kijárat szintre mennek és ott megállnak. A vezérelt tűzgátló, füstgátló nyílászárók becsukódnak. Ezek mindegyike olyan hatás, mely a szokásos üzemállapottól eltérő, ezáltal célszerű gyakorlással felkészülni ezekre a hatásokra is. Célszerű tehát a hő- és füstelvezetést beindítani, a résztvevők ezáltal a szokásostól eltérő légáramlással és nyomásviszonyokkal, valamint (gépi hő- és füstelvezetés esetén) zajjal találkozhatnak a gyakorlat során a valós tűzesethez hasonlóan. A szokásosan nyitva álló tűzgátló és füstgátló ajtók becsukódnak, ezek meneküléshez szükséges nyitása is hozzá tartozik a gyakorlathoz. A felvonók használatának tilalma akképpen is tudatosítható a résztvevőkkel, hogy a vezérelt felvonók nem lesznek használhatók.

Valós veszélyhelyzetben célszerű, ha az üzemi világítás a lehetőségeknek megfelelő leghosszabb ideig biztosítja a kiürítés során a szükséges megvilágítást a menekülők részére. Kiürítési gyakorlatok alkalmával megfontolandó, hogy a gyakorlatot azáltal is közelítsék a nagyobb összpontosítást igénylő és nagyobb stresszhatást jelentő eseményhez, hogy az üzemi világítás helyett csak biztonsági világítás üzemel. Ez azokban az épületekben vehető figyelembe, ahol kiépült ilyen rendszer. A gyakorlatok közelítése a valós tűzesetekhez azáltal is biztosítható, hogy megfelelő teljesítményű, veszélytelen füstöt (ködöt) előállító berendezéssel előállított füstben (ködben) hajtják végre a gyakorlatot a résztvevők (1. kép). A kiürítési gyakorlat nem kell minden esetben az összes épületben tartózkodó személy épületből való kimenekülését jelentse. Az átmeneti védett terekbe való menekülés vagy ottmaradás is lehet menekülési stratégia pl. kórházak esetében.



1. kép Gyermekek gyakorolják a füstben való menekülést [32]

A segítséggel menekülők segítségére, vagy mentésére a megfelelő létszámnak kell rendelkezésre állnia. A normál üzemállapothoz közelítő, de semmiképpen sem a legkedvezőbb üzemállapotban célszerű a kiürítési gyakorlatot megtartani. Kórházban a kiürítési gyakorlatra alkalmas lehet az alacsonyabb létszámú hétfégi, délutáni vagy éjszakai időszak. Ekkor a mentésre rendelkezésre álló munkavállalók létszáma az optimálistól általában eltér, így nagyobb felkészülést igényel és hatékonyabb gyakorlást tesz lehetővé. Egy fő személyzetre az éjszakai műszakban jut a legtöbb beteg a tapasztalatok alapján [33].

Az épületből kiérkező személyek irányítása is feladat lehet. Ez az irányítás, tájékoztatás elősegítheti, hogy az épületből éppen kiérkező személyek igyekezzenek eltávolodni az épülettől, ezáltal is lehetőséget adva a még bent tartózkodóknak a menekülésre. A kijáratok előtt lelassuló vagy megálló tömeg a további menekülést akadályozhatja vagy lelassíthatja.

Az irányítás történhet kézi hangosító eszközökkel, amiket a kijelölt és az épület kijáratok előtt tartózkodó személyek kezelnek. Ezekre előre megtervezett, hatékony tömegkezelést lehetővé tevő, rövid utasításokat célszerű adni. Ahhoz, hogy meg lehessen győződni az épület teljes



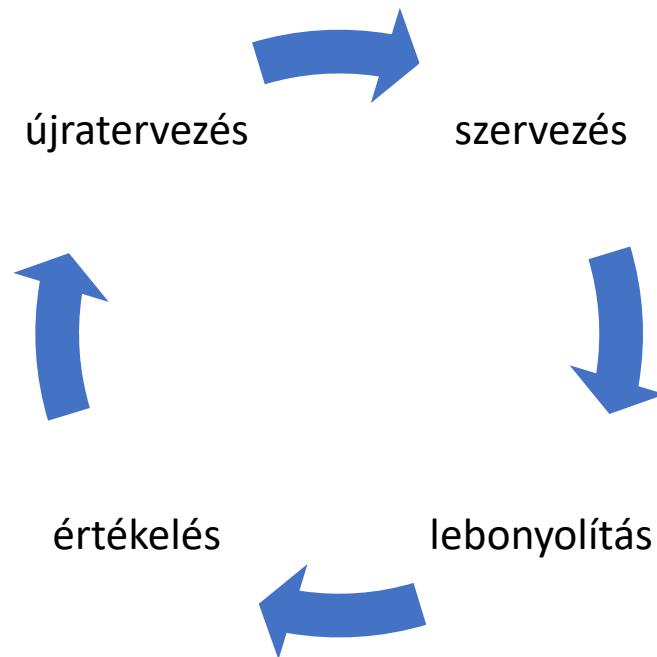
kiürítéséről, célszerű létszámellenőrzést tartani, vagy az épületet átvizsgálni. E két módszer együttes alkalmazása növeli a hatékonyságot. A létszámellenőrzés célja, hogy meg lehessen állapítani azt, hogy minden olyan személy, aki a kiürítési gyakorlat megkezdésekor az épületben tartózkodott, elhagyta az épületet. Létszámellenőrzés során azon személyeket lehet számításba venni, akik elhagyták az épületet. Emellett szükség van a kiürítési gyakorlat megkezdésekor épületben tartózkodók létszámának ismeretére is. Az előzőekből következik, hogy csak olyan épületeknél hajtható végre sikeresen a létszámellenőrzés, ahol a benttartózkodók létszámáról hiteles adatok állnak rendelkezésre (pl. bölcsőde, óvoda, iskola, irodaház stb.). Az adatok pontatlansága esetén kiegészítőleg érdemes az épületet átvizsgálni.

Olyan épületben, ahol a benttartózkodók létszámáról hiteles adatok nem állnak rendelkezésre (pl. bevásárlóközpont, színház stb.) a létszámellenőrzés nem lehet hatékony eszköze a kiürítési gyakorlat eredményességének ellenőrzésének. Ilyen esetben az épület átvizsgálása lehet a megoldás a kiürítési gyakorlat sikerességének ellenőrzésére. Az épület átvizsgálását célszerűen több személy hajtsa végre, meghatározott módszer szerint, amely vizsgált terület teljes ellenőrzésére alkalmas és nem ad lehetőséget egyes helyiségek kimaradására.

## 5. KIÜRÍTÉSI GYAKORLATOK ÉRTÉKELÉSE

A kiürítési gyakorlatok lebonyolítását követően célszerű értékelni a tapasztaltakat és szükséges esetben újratervezni a gyakorlatot vagy a tűzriadó és menekülési tervet (3. ábra).





3. ábra A kiürítési gyakorlatok szervezésének, lebonyolításának, értékelésének és újratervezésének folyamata

A kiürítési gyakorlat értékeléséhez szükségesek a lebonyolítás során rögzített adatok, melyek lehetnek videofelvételek, jegyzőkönyvek, a résztvevők beszámolóí stb. Az értékelés során meg kell vizsgálni, hogy a gyakorlat a tervek szerint történt-e és a terv kellően biztosítja-e az épületben tartózkodók biztonságát. Amennyiben nem a tervek szerint történt a kiürítési gyakorlat, úgy annak okát fel kell tárni. Lehetséges, hogy a résztvevők nem reagáltak megfelelően; lehet, hogy a vészkijáratok nem mindegyike volt nyitható; lehet, hogy egyes helyeken nem értesültek a gyakorlat megkezdéséről; lehet, hogy a résztvevők felkészítése nem volt megfelelő; stb.

A kiürítési gyakorlatok során értékelhető a felvonók vezérléseinek megfelelősége, a hő- és füstelvezetés működőképessége, a vészkijáratok nyithatósága, a menekülési útirányjelzések alkalmassága, a hangjelzők hallhatósága és több más körülmény is.

Az értékelést célszerű írásban elkészíteni és a résztvevőkkel közölni, hogy visszajelzést kapjanak a biztonságukat érintő megállapításokról és az esetleges hiányosságokról. Az értékelés alapján keresni kell a lehetőséget a jövőbeli kiürítési gyakorlatok hatékonyságának



további fejlesztésére, valamint amennyiben szükséges, úgy módosítani kell a tűzriadó tervet. A kifüggesztett menekülési tervek módosítása is szükségessé válhat, akár a méretének növelése vagy a kifüggesztési helyek számának növelése is hatékony intézkedés lehet.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk elején célkitűzésként fogalmazta meg a szerző, hogy áttekintse a kiürítési gyakorlatok szervezésének és lebonyolításának jelenlegi helyzetét, a vonatkozó jogszabályi előírásokat; valamint, hogy javaslatokat fogalmazzon meg ezzel kapcsolatban a hatékonyság növelése érdekében. Be kívánta mutatni a kiürítési gyakorlatokkal kapcsolatos releváns nemzetközi és hazai szakirodalmat. Ismertette kiürítési gyakorlatok során szerzett saját tapasztalatait. Bemutatta a kiürítési gyakorlatok szervezése és lebonyolítása során figyelembe veendő lehetséges megoldásokat.

Épületek kiürítési gyakorlatai alkalmasak lehetnek az épületben tartózkodók adekvát tűzeseti reagálásra való felkészítésére. Ahhoz, hogy a kiürítési gyakorlatok elérjék céljukat, azaz hatékonyan készítsék fel a résztvevőket a tűzeseti reagálásra, azokat kellő mértékben elő kell készíteni, meg kell szervezni és le kell bonyolítani. A kiürítési gyakorlatok tervezéséhez hozzátartozik a tűzriadó terv elkészítése vagy amennyiben ennek készítése nem kötelező, úgy ahhoz hasonló tervet célszerű készíteni. A meglévő tűzriadó terv hatékonyan felhasználható a kiürítési gyakorlat tervezésekor. A kiürítési gyakorlatok gondos szervezést igényelnek ahhoz, hogy céljukat elérjék. A szervezés során figyelembe kell venni előre látható és előre ki nem számítható körülményeket is. Előre látható lehet a résztvevők létszáma, az üzemállapot stb. Előre nehezen vagy nem kiszámítható az időjárás, a rendkívüli események stb.

A lebonyolítás, végrehajtás során a tervnek megfelelően tanácsos eljárni. A végrehajtás dokumentálása lehetőséget ad a kiürítési gyakorlat utólagos elemzésére, mely a résztvevők jövőbeli felkészítésekor nyújthat segítséget vagy a tűzriadó terv módosításához adhat alapot.

A kiürítési gyakorlatok gondosan megszervezett és lebonyolított végrehajtásával a résztvevők felkészítése és ezáltal megfelelő tűzeseti reagálása megvalósulhat.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- [2] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- [3] 30/1996. (XII. 6.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről
- [4] HERCZEG G., BÉRCZI L.: Közösségi rendeltetésű épületek kiürítési gyakorlatainak tapasztalatai. *Védelem Tudomány*, IV. 2. (2019) 84–103. o.
- [5] RESTÁS Á.: Tűzoltók szemtől szemben az érintettekkel: Viselkedésformák tűz- és káreseteknél; *Bolyai Szemle* XIII. 3. (2014) 25–35. o.
- [6] RESTÁS Á.: Pszichológia a tűz frontvonalában. *Védelem Tudomány*, I. 3. (2016) 46–56. o.
- [7] SCHÜLLER A.: Az emberi tényező és a technikai megvalósítások vizsgálata tűzriadók során. *Hadmérnök* VII. 2. (2012) 37–46. o.
- [8] RESTÁS Á.: A tűzoltásvezető döntéshozatali mechanizmusa. *Védelem*, VIII. 2. (2001) 28–30. o.
- [9] ZAHARI N. F., ALIMIN A. F., SUDIRMAN M. D., Mydin M. A. O.: A Study on Problems Arises in Practicing Fire Drill in High Rise Building in Kuala Lumpur. *E3S Web of Conferences*; 3. 01017. (2014)
- [10] Li Nian Feng, Zhiguo Xiao: A Fire Drill Training System Based on VR and Kinect Somatosensory Technologies. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 14. 4. (2018) pp. 163–176.
- [11] KOSHIBA, Y.; HAYASHIBARA, N.; SUZUKI, Y.; OHTANI, H.: Usefulness of fire drills in each university building. *Kankyou to Anzen Tokyo*, 3. 2. (2012) pp. 2–87.



- [12] CASTEL, A.D., VENDETTI, M., HOLYOAK, K.J.: Fire drill: Inattention blindness and amnesia for the location of fire extinguishers. *Atten Percept Psychophys* 74. 7. (2012) pp. 1391–1396.
- [13] TAYLOR, A.; EDWARDS, R.: Fire Drill. *RICS Building Surveying Journal*, 2018. 2. (2018) pp.18–20.
- [14] SALMON, L.: Fire in the OR-Prevention and preparedness. *AORN Journal*, 80. 1. (2004) pp. 42–60.
- [15] GROAH, L. K; BUTLER, L. J.: Is there a relationship between workplace and patient safety? *AORN Journal*, 84. 4. (2006) pp. 653–654.
- [16] PEACOCK, R.; RENEKE, P.; KULIGOWSKI, E.; HAGWOOD, C.: *Movement on Stairs During Building Evacuations*. *Fire Technology*, 53. 2. (2017) pp. 845-871.
- [17] WADUD, Z., HUDA, F. Y., AHMED, N. U.: Assessment of Fire Risk in the Readymade Garment Industry in Dhaka, Bangladesh. *Fire Technology*, 50. (2014) pp. 1127–1154.
- [18] NFPA 101 Life Safety Code. 2018 Edition <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=101> (letöltve 2019. 03. 01.)
- [19] CASTLE, N.G.: Nursing Home Evacuation Plans. *American Journal of Public Health* 98. 7. (2008) pp. 1235–1240
- [20] LEE, P.H. et al.: The effectiveness of an on-line training program for improving knowledge of fire prevention and evacuation of healthcare workers: A randomized controlled trial. *PLOS ONE* 13. 7. pp. 1–15.
- [21] TSUIL, S. C.; CHOW, W. K.: Legislation aspects of fire safety management in Hong Kong. *Facilities*, 22. 5/6. (2004) p. 156.
- [22] FAUZI, M. H.; IDROSE A. M.; ABDULLAH, A. H. A.; ZUL, J.; NORDIN, N. H. M.: The Pattern of Injuries or Medical Emergencies During High- Rise Evacuation Drill. *Journal of Pioneering Medical Sciences*, 4. 2. (2014) p. 82.



- [23] PROUL, G.: How to initiate evacuation movement in public buildings. *Facilities*, 17. 9/10. (1999) pp. 1–7.
- [24] BENTHORN, L.; FRANTZICH, H.: Fire Alarm in a Public Building: How Do People Evaluate Information and Choose Evacuation Exit? Report 3082, Department of Fire Safety Engineering, Lund University (1996) pp. 2–36.
- [25] ŠIMIĆ, Z.: Ponašanje ljudi u požaru. *Sigurnost*, 55. 1. (2013) pp. 45–51.
- [26] HASHEMI, M.: Emergency evacuation of people with disabilities: A survey of drills, simulations, and accessibility. *Cogent Engineering*, 2018. 5. (2018) pp. 1–20.
- [27] KOMJÁTHY L.: Műemlékek tűzvédelme – Tűzoltásra hangolva? *Katasztrófavédelmi Szemle*, XX. 3. (2013) 46–47. o.
- [28] BÉRCZI L., ECSETI B.: A beavatkozás biztonságának feltételei az M3-as metró területén. *Védelem*, XVIII. 5. (2011) 25–27. o.
- [29] TvMI 2.2:2016.12.20. Tűzvédelmi műszaki irányelv: Kiürítés ([http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/otsz/kiurites\\_TVMI\\_20161220.pdf](http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/otsz/kiurites_TVMI_20161220.pdf), letöltve: 2018.12.03.)
- [30] BÉRCZI L.: Biztonságos tűzoltói beavatkozásokat elősegítő tűzvédelmi előírások tudományos megalapozása az M4-es metró szakaszán. *Bolyai Szemle*, XXIII. 3. (2014) 14–24. o.
- [31] 9/2015. (III. 25.) BM rendelet a hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél, az önkormányzati és létesítményi tűzoltóságoknál, az önkéntes tűzoltó egyesületeknél, valamint az ez irányú szakágazatokban foglalkoztatottak szakmai képzési követelményeiről és szakmai képzéseiről
- [32] <https://www.navy.mil/management/photodb/photos/081007-N-4044H-271.jpg> (letöltve: 2019. 05. 10.)
- [33] VERESNÉ RAUSER J., KOVÁCS T.: Kórház kiürítés vizsgálata számítógépes kiürítés szimulációval. *Védelem Tudomány*, IV. 2. (2019) 27. o.



**Herczeg Gergely** doktorandusz hallgató

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Katonai Műszaki Doktori Iskola

Email: [herczeggergely@gmail.com](mailto:herczeggergely@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-9633-5152

**Gergely Herczeg** PhD student

National University of Public Service

Doctoral School of Military Engineering

Email: [herczeggergely@gmail.com](mailto:herczeggergely@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-9633-5152





**Jeruska József, Szakál Béla**

## **A SEVESO III. IRÁNYELV ISMERTETÉSE ÉS AZ IRÁNYELV OKOZTA VÁLTOZÁSOK VIZSGÁLATA**

### **Absztrakt**

Az Európai Unióban és Magyarországon a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek száma az utóbbi évtizedekben nagymértékben megnőtt. Ezeknek az üzemeknek és ott található anyagoknak a szabályozása a biztonságos üzemeltetés, a lakosság és a környezet védelme érdekében meghatározó. A cikksorozat első része a Seveso III. irányelv kutatásával foglalkozik, mely kutatás során bemutatásra kerülnek az irányelv legfontosabb változásai.

**Kulcsszavak:** *Seveso III. irányelv, CLP, GHS, Európai Unió, súlyos balesetek*

## **INTRODUCTION OF THE SEVESO III. DIRECTIVE AND ASSESSMENT OF THE MODIFIED REGULATION**

### **Abstract**

In recent decades the number of plants dealing with hazardous substances in the European Union and Hungary has increased significantly. The control of these plants and the materials they contain is crucial for safe operation, protecting the population and the environment.

The first part of this series of articles contains research about the normative regulation of Seveso III. directive focusing on presenting the most important changes within.

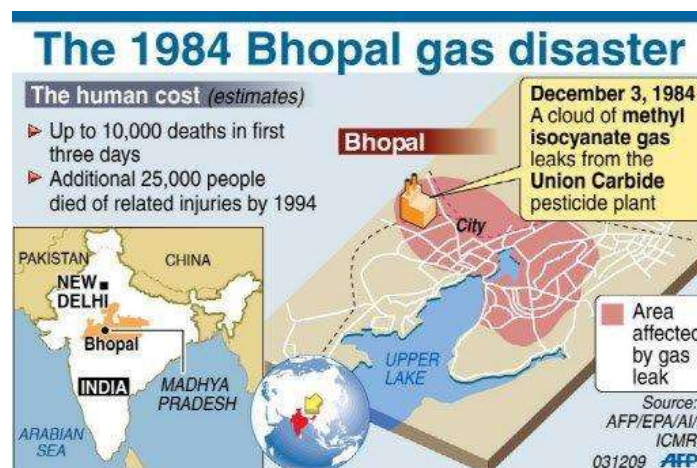
**Keywords:** *Seveso III. Directive, CLP, GHS, European Union, major accidents*





## 1. BEVEZETÉS

A Seveso irányelvek megalkotását olyan események bekövetkezése váltották ki, amelyek alapvetően változtatták meg a biztonság és veszélyes üzemek addig hitt közös fogalmát. A veszélyes üzemekben történt balesetek, mint külföldön (mint például 1976. augusztus 10. az észak-olaszországi Seveso; 1984. december 3. Közép-India, Bhopal) mint Magyarországon (2004. törökbálinti pirotechnikai raktárban történt robbanás, 2010. balatonfüzfői veszélyes hulladéklerakóban keletkezett tűz) arra kényszerítették a jogalkotókat, hogy olyan jogszabály megalkotása szükséges, mely nemcsak a hatóságok munkáját könnyíti meg az üzem engedélyezéssel, ellenőrzéssel és azonosítással kapcsolatosan, hanem a veszélyes üzem létesítőknek és üzemeltetőknek is útmutatást ad azokról az anyagokról, veszélyekről és technológiákról melyekkel kapcsolatosan munkát végeznek az adott üzemben vagy létesítményben. [1]



1. ábra Bhopali katasztrófa-Közép-India 1984.

Forrás: <http://prevenblog.com/en/lessons-learned-30-years-bhopal-disaster-new-safety-culture/>



Az első lépésként történelmi visszatekintést végzek, mivel a SEVESO irányelvek megismerése elsődleges szempont. A fejezet részeként ismertetésre kerülő SEVESO I., [2] II., és III. irányelvek magalkotása, amely tükrözi mind a jogalkotók és hatóság szakembereinek fejlődését, és ismerteti azt a fontos ténytet miszerint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenységek (gyártás, feldolgozás, tárolás, szállítás) jelen pillanatban megállíthatatlan fejlődésen és növekedésen mennek keresztül. A veszélyes tulajdonságú anyagokkal kapcsolatos tevékenységek nem csak a vegyiparban érik reneszánszukat, hanem a más iparágakban (például: autógyártás, kozmetikai ipar, háztartási felhasználás) is jelentős térnyerésüket könyvelhetjük el. [3]

## 2. SEVESO IRÁNYELVEK

A SEVESO I. irányelv megalkotását több esemény és kapcsolódó kutatás előzte meg. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben bekövetkezett balesetek és az Európai Unió tagállamaiban már meglévő jogi szabályozás sokszínűsége is hozzá járult ahhoz, hogy egy olyan egységes szabályozás váljon valóra, amely minden tagállam számára kötelező érvényű, annak érdekében, hogy biztonság és a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek fogalma ismét egységes lehessen. Az egységes, regionális szabályozás kereten belül megalkotásra került a SEVESO I. irányelv. A célja az irányelv megalkotásának az volt, hogy egy olyan széles körű és univerzális jogszabály lépjen hatályba, melynek hatása elsődlegesen a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben bekövetkező balesetek bekövetkezésének valószínűségét csökkentse illetve olyan védelmi intézkedéseket fogantatosítson, amelyek mérsékelhetik az előbbieken említett balesetek hatásait és a lakosság, a környezet veszélyeztetettségét. [4]

A SEVESO I. irányelvet 1982-ben lépett hatályba, mint 82/501/EGK rendelet. A megalkotás után történt és bekövetkezett ipari balesetek megmutatták, hogy hiányosságok vannak a jogszabályban. Ezért további kutatások és jogszabályi módosítások következtek, amelyek azt eredményezték, hogy a későbbiekben létrehozták a SEVESO II. irányelvet. Az 1996. évi Seveso II. irányelv (96/82/EK) megalkotásának fő célja volt, hogy az új irányelv végrehajtása nagyobb



hangsúlyt kapjon a tagállamokban, alkalmazhatóságának és alkalmazásának tárgyi és személyi hatályának kiszélesítése megtörténhessen, az előzőekben megállapított definíciók és fogalom meghatározások pontosításra kerüljenek és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos ipari tevékenységekkel kapcsolatos információ csere hatékonyságának növelése megtörténhessen a tagállamok között. Az irányelv többek között felülvizsgálja a már meglévő azonosított anyagokkal kapcsolatos információkat és nevesít új anyagokat is a jobb kezelhetőség érdekében. Ennek kapcsán szintén egy új részt találhatunk, amely az anyagok mennyiségével kapcsolatos, ez a küszöbmennyiségek meghatározását jelentette.

Az újonnan létrehozott irányelvben foglaltakkal kapcsolatban sajnos a későbbiekben megtörtént és bekövetkezett balesetek szintén rávilágítottak arra, mint a Seveso I. irányelv esetében hogy a Seveso II. irányelv is felülvizsgálatra szorul. A felülvizsgálat és az addig elvégzett kutatások bebizonyították, hogy az addig érvényben lévő irányelv általánosságban megfelel az adott kor követelményeinek, de a védekezés és megelőzés tekintetében további javításra és kiegészítésre szorul. A kiegészítéseknek az volt az rendeltetése, hogy a védelem érdekében szükséges a változtatás végrehajtása a további súlyos balesetek megelőzése érdekében.

A továbbiakban a változtatás másik fontos fundamentuma lett a „GHS” rendszer létrehozása [5], amely „Vegyipari anyagok osztályozásának és címkézésének globálisan harmonizált rendszere”. Az Egyesült Nemzetek Szervezete (továbbiakban: ENSZ) által elkészített „GHS” utat mutatott az Európai Unió szakembereknek, hogy létrehozzák a „CLP” rendszerét. A „CLP”, az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló 1272/2008/EK rendelet 2009-ben lépett hatályba. [6]

Az előbbieken létrehozott rendeletek harmonizációja és a Seveso II. irányelv 1. sz. mellékletében foglaltakkal egyetemben szükségessé vált egy olyan új jogszabály létrehozása, mely a korábbiakban szóban forgó jogszabályok eredményes, hatékony egyesítése után jöhetett létre. A létrehozott Seveso III. irányelvet 2012-ben fogadták el az Unió tagországok politikusai, mely azt jelentette, hogy az eddig megalkotott védelmi szint további javítását érték el. A Seveso III. (2012/18/EU Irányelv) tehát hatályon kívül helyezte a Seveso II. (96/82/EK) irányelvet. Az újonnan létrejött jogszabály 2012. augusztus 13.-án lépett hatályba melyet a



tagországoknak 2015. május 31.-ig kellett integrálniuk az adott országok jogszabályi környezetébe.

A Seveso II. irányelv és a benne foglaltak felülvizsgálatára kialakítottak egy munkacsoportot. A munkacsoport feladata volt a Seveso II. irányelv felülvizsgálata úgy, hogy a tagállamok által benyújtott jelentéseket is figyelembe kellett venniük. A jelentésekben szerepeltek a három év alatt végrehajtott üzemellenőrzési és azonosítási eljárások, a veszélyes anyaggal foglalkozó üzem konkrét számai, melyben benne foglaltatik a már meglévő és az újonnan alakult üzemek száma, az üzemek besorolása és ehhez kapcsolódó hatósági feladatok, a bekövetkezett üzemzavarok, súlyos balesetek és azok vizsgálati anyagai, illetve a veszélyes tulajdonságú anyagok nagyságának változása is.

A jelen cikkben szeretnénk bemutatni azt, hogy milyen főbb változásokat okozott a Seveso III. irányelv bevezetése. A változások bemutatása kutatásom fő célkitűzése. A kutatásom elsődlegesen a Seveso III. irányelv, a „GHS” és a „CLP” rendelet és a lakosság tájékoztatásának bemutatását jelenti.

### **3. A SEVESO III. IRÁNYELV FŐBB VÁLTOZÁSAINAK BEMUTATÁSA**

A Seveso III. irányelv egyik fontos változása többek között a nyilvánosság biztosítására, a lakosság tájékoztatására vonatkozó passzus jelenti. Az ENSZ EGB Aarhusi egyezményhez való igazítás több okból is jelentős mérföldkő. [7]

Az Aarhusi egyezmény környezetvédelmi ügyekben biztosít jogosítványokat, elsősorban a környezetvédelmi, magán és hatósági szakemberek számára. Az egyezmény három alappillére a következő:

#### **Környezeti információkhoz való hozzáférés („access to information”)**

A szabályozás egyik lényegi eleme, az első mely magában foglalja a „passzív” és az „aktív” adatszolgáltatás intézményeit. A „passzív adatszolgáltatás” lényege, hogy környezetvédelmi





ügyekben bármely kérelmező részére adatot kell szolgáltatni az ügghöz kapcsolódó érdekelttség nélkül. Ezen adatokat a kérelmezőnek a hatóság részéről az előbb említettek szerint hozzáférhetőnek kell biztosítania.

Az „aktív adatszolgáltatás lényege, hogy a részes felek kötelezettségévé teszi az adatszolgáltatást, lehetőleg elektronikus úton vagy nyomtatott formában.

### **Részvétel környezeti ügyekben való döntéshozatali eljárásokban („access to decisionmaking”)**

Az Egyezmény tartalmazza, hogy mely felsorolt tevékenységek engedélyezése kapcsán kell a tagállamoknak biztosítania a dokumentációk nyilvánosság elé tárását, annak kapcsán, hogy a nyilvánosság megismerhesse annak részleteit és ennek során észrevételekkel élhessen. Az engedélyező hatóságnak/hatóságoknak figyelembe kell vennie a lakosság és a környezetvédők véleményét az engedélyezési eljárás során. Ezen passzus az Egyezmény szerint hatásvizsgálatnak minősül („engedélyezési eljárásnak”).

### **Jogorvoslathoz való jog („access to justice”)**

A fenti két jogosultsághoz tartozó kiegészítés a „jogorvoslathoz kapcsolódó jog”. Amennyiben az előzőekben említett két pontban hozott hatósági döntést és határozatot az ügghöz kapcsolódó ügyfél jogellenesnek tekinti és ítéli meg, akkor biztosítani kell számára a jogorvoslat lehetőségét. Jogorvoslattal élni lehet közigazgatási és bírósági eljárás keretében is. [8]

Tehát összefoglalva minden kapcsolódó esetben (melyet az Aarhusi egyezmény tartalmaz) a nyilvánosság megfelelő tájékoztatása, a kapcsolódó döntéshozatalban való részvételi jog biztosítása, nyilvánosság számára is elérhető tájékoztatás és a jogorvoslati, tehát igazságszolgáltatási jog biztosítása kötelező érvényű. Az irányelv kiemeli és fontosnak tartja, hogy a szükségtelen adminisztratív terhek elkerülése érdekében, adott esetben más uniós szabályozással egyetemben kell végrehajtani az adatszolgáltatási és tájékoztatási kötelezettséget. [9] Az Aarhus-i egyezmény magyar jogrendbe való átültetése 2001. évben történt meg, a 2001. évi LXXXI. törvény hatályba lépésével, amely tartalmazza „A környezeti ügyekben az információhoz való hozzáférésről, a nyilvánosságnak a döntéshozatalban történő részvételéről és az igazságszolgáltatáshoz való jog biztosításáról szóló, Aarhusban, 1998. június 25-én elfogadott Egyezmény kihirdetését”.



## 4. A SEVESO III. IRÁNYELV RENDELKEZÉSEINEK ELEMZÉSE

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzése, a védelmi szint további megerősítése, a veszélyes üzemekkel kapcsolatos intézkedési rendszer érdekében 2012. július 4-én az Európai Unió által kihirdetésre került 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 a Seveso III. Irányelv. [6]

A Seveso III. irányelv olyan általános elveket határoz meg, melyekből az következik, hogy az Unió tagországai az irányelv adta útmutatás alapján maguk határozhatják meg a az irányelv végrehajtásának módját, kereteit. Így ezen „szabadság” határozta meg az adott ország egyes hatósági metódusainak kialakítását.

A Seveso III. irányelv több ponton alkalmaz új definíciókat, mely definíciók a fogalom meghatározások körében lelhetők fel. Ennek kapcsán a már meglévő fogalmakat finomították/módosították és újra értelmezték, és megjelentek új elemek is melyek az eljárási cselekmények kapcsán fontos mérőföldkönek tekinthetők. Ilyen új elemek (definíciók) a „meglévő üzem”, az „új üzem” és az „egyéb üzem” meghatározása is.

Az irányelv további vizsgálatát folytatva eljuthatunk ahhoz, hogy a jogszabály hatálya több esetben is kiszélesedik. Ennek első példája az, hogy belekerült a szabályozásba a földalatti gáztárolás szabályozása is. A gáztárolási követelmények magába foglalják a szárazföldi földalatti tárolás szabályait, különösképpen a természetes rétegekben, a só üregekben, használaton kívüli bányákban, víztartó rétegekben egyaránt.

Fontos és lényegi változás, hogy az ásványolajok tekintetében bővülés következett be. A bővülés abban jelenik meg, hogy helyet kaptak a szabályozás hatályában a nehéz fűtőolajok és az alternatív tüzelőanyagok is. Az alternatív tüzelőanyagok azzal a kitételrel kerültek be a kategóriába, hogy minden esetben a hasonló, de nem ide tartozó anyagokkal együtt is ugyanazt



a célt és felhasználást szolgálják, illetve anyagtulajdonságaikban (pl.: környezeti veszélyek, gyúlékonyság) hasonló tulajdonságokkal bírnak.

A Seveso III. irányelv további kutatása során fontos változásnak tekinthető a biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatos követelmények szigorítása (továbbiakban: BIR).

Ennek a változásnak jelentősége, hogy részletesebb kidolgozást eredményez a veszélyes anyagokkal kapcsolatos már bekövetkezett és várható balesetekkel és eseménysorokkal kapcsolatosan. Az üzemeltető számára előírja, hogy a nagy figyelmet kell fordítania:

- a veszélyes tevékenység kapcsán szerződött partnerek vállalkozók/alvállalkozók által végzett munkafolyamatokkal kapcsolatosan is meg kell jeleníteni a BIR-ben;
- a tevékenységhez kapcsolódóan ki kell dolgozni a „tudatosság és megelőzés jegyében” a technológiai környezet nyomon követéséhez szükséges stratégiát és módszertant, melynek eredményeként az üzemeltetők a végrehajthatják a szükséges javító intézkedéseket;
- az üzemeltetőknek meg kell határozni a biztonsági teljesítmény-értékeléshez használatos teljesítmény mutatókat;
- a belső védelmi terv átdolgozása során be kell mutatni az üzemeltetőnek veszélyes anyagokkal kapcsolatosan kialakuló balesetek minimalizálására rendszeresített technológiákat/technikákat és a hatékony vezetési és irányítási infrastruktúrát;
- a biztonsági dokumentációban bizonyítani kell az üzemeltetőnek az üzemi kárelhárító szervezet létrejöttét és használhatóságát, a hozzájuk kapcsolódó személyi, tárgyi, technológiai/technikai feltételekkel egyetemben; [10]

A kis molekula tömegű gázok szempontjából új nevesített anyagként jelennek meg az alábbi anyagok pl.: vízmentes ammónia, a bór-trifluorid, hidrogén-szulfid. Az előzőekben említett nevesített anyagok tulajdonságaik alapján, melyet a tűzveszélyesség jelent, a korábbinál sokkal szigorúbb küszöbmennyiségi értékkel kell az üzemeltetőknek számolnia az üzemazonosítási eljárás során.



A veszélyes tulajdonságú anyagok egyszerre jelen lévő mennyiségének meghatározásakor a tároló edények, technológiai berendezések befogadóképessége a mérvadó. A kapacitás nagysága meghatározza, a veszélyes anyag jelenlévő mennyiségével egyetemben az üzem és/vagy létesítmény besorolását is. Ez az érték addig mérvadó, amíg az üzemeltető valamilyen hitelt érdemlő módon bizonyítékot nem mutat be ennek ellenkezőjére. Ennek a bizonyítására megfelelő módszer a technológiai és/vagy műszaki megoldással csökkentett nevesített anyagok mennyisége.

Az irányelv fontos részlete a hatósági munka tervezése is a veszélyes üzemekkel kapcsolatosan. A tervezés során leginkább megemlíthető hogy, a hatósági ellenőrzések tervezése és felügyelet, melynek kapcsán lényeges elem az elvégzendő feladatok (értékelés és ellenőrzés kapcsolata) végeredményeképpen kapott információk és adatok, melyek segítséget nyújtanak a településrendezési tervezésben lényeges veszélyességi övezetek meghatározásában.

A Seveso II. irányelvhez képest járulékos változás volt a súlyos balesetek elleni védekezés megelőzésében az üzemek és létesítmények ellenőrző (hatósági) vizsgálatára vonatkozó metódus változása. A Seveso III. irányelvben megjelenő részletes előírások megjelenése tehát tartalmazza a hatósági ellenőrzése vonatkozó nemzeti, területi és a helyi szinten lévő tervek tartalmi és végrehajtási követelményeit.

Rendelkezik az előre be nem látható és nem tervezett súlyos balesetek és ezzel kapcsolatos balesetveszélyes helyzetek, rendkívüli események és a Seveso III. irányelv be nem tartására irányuló hatósági ellenőrzések késedelem nélküli végrehajtásáról, illetve meghatározza az utóellenőrzések határidejét melyek azért fontosak, hogy a hatóság ellenőrizze a jelentős mértékű szabálytalanságokat megszüntetésének realizálását.

A veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek üzemeltetéséért felelős személyekre vonatkozó szankciórendszer is erősödött, annak érdekében, hogy az üzemeltetők minden esetben a tevékenységük során nagy hangsúlyt fektessenek az üzemazonosításra, a kialakuló üzemzavarok megelőzésére és egyéb biztonságot növelő intézkedések meghozatalára. Így tehát az irányelv hatékony, visszatartó erejű és arányos szankcionálási rendszer bevezetését tartja szükségesnek a tagállamok számára megalkotni.



## 5. A SEVESO III. IRÁNYELV, A GHS ÉS CLP ÖSSZEFÜGGÉSEINEK ELEMZÉSE

A fejezet részeként be szeretnénk áttekinteni a Seveso III. irányelv, a GHS és a CLP összefüggéseit. Az összefüggések vizsgálata előtt a GHS és CLP rendeletet elemzzük pár mondatban a jobb érthetőség érdekében.

A GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals) a Vegyi anyagok Osztályozásának és Címkézésének Globálisan Harmonizált Rendszere. Az ENSZ EGB 2002-ben által megalkotott veszélyes anyag besorolási rendszer célja az volt, hogy létrehozzanak és kialakítsanak egy olyan globálisan egységes rendszert, mely össze hangolja a vegyi anyagok besorolást, címkézését és az ehhez kapcsolódó biztonsági adatlapok rendszerét.

A rendszer további célja, hogy ne csak a szállítmányozás területén legyenek egységes irányelvek és szabályok a vegyi anyagokkal kapcsolatosan, hanem a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemek és létesítmények területén és késztermékeket vásárló végfelhasználók is tudatában lehessenek az adott anyag vagy keverék veszélyes tulajdonságaival egységes megközelítéssel. A szabályozás az Európai Unióban minden tagállam számára kötelező érvényű, amely 2008. december 6-án került elfogadásra és 2009. január 20-án lépett hatályba. A rendeletet, vegyi anyagokkal kapcsolatos osztályozás, címkézés és csomagolás angol szavainak rövidítését alapul vevő CLP betűszóval jelölik (classification, labeling and packaging).

A CLP rendelet tartalma értelmében a saját vegyi anyagaikat (keverék és alapanyagok) a vállalkozásoknak kötelezően osztályozniuk kell, majd a végeredményként kapott adatokat be kell jelenteni az Európai Vegyi Anyag Ügynökségnek. A kapott eredmények harmonizálják az anyagok és keverékek osztályozására, címkézésére és csomagolására vonatkozó szabályokat úgy, hogy alkalmazzák az ENSZ által kiadott GHS rendelet főbb irányelveit. Tehát létrehozzák a vállalkozások közösen a harmonizált osztályozással és címkézéssel rendelkező anyagok



jegyzékét. A korábbi CLP szabályozással ellentétben a veszélyességi osztályok száma megnövekedett különösen a fizikai veszélyek esetében.

Az eddigiekben összefoglaltakat a következő fejezetekben részletesebben is szeretném bemutatni. Tehát a jelenleg is hatályban lévő Seveso III. irányelv, GHS és CLP rendelet előzményeként mértékadó gondolat az volt, hogy a már elért eredményeket megtartsák (védelmi szintek) de úgy, hogy a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek terhei aránytalanul ne növekedjenek meg. A kialakítás előzményeként alakítottak egy szakértőkből álló munkacsoportot, akik a várható hatásokat próbálták megállapítani úgy, hogy mind a jogszabályi háttérrel, mind az anyagok, mind az üzemeltetők szempontjait próbálták figyelembe venni.

A munkacsoport feladatait tehát a következőképpen tudom összefoglalni:

- elemzést készíteni a várható hatásokról, amely nem okozzon az ipar számára további terheket;
- azonosítani azokat a GHS kategóriákat, amelyek az új Seveso irányelvben megjelennek úgy, hogy figyelembe veszik a Seveso II. irányelvben foglaltakat;
- az azonosítási folyamat után a kapott eredmények adaptálása az új irányelvbe;

A hatástanulmány elkészítésekor az alábbi eredményeket kapták és javasolták:

- Az egyes CLP veszélyességi osztályokkal kapcsolatosan javasolták, hogy egy az egyben átvegyék, mivel ezek a kategóriák már a Seveso II. irányelvben is definiálásra kerültek;
- A GHS-ben meghatározott fizikai veszélyek közül a CLP-be átvett 16 veszélyességi osztály nem mindegyike került be a Seveso kategóriák közé, mivel ezeknek a teljes elfogadása a szabályozás felesleges kiterjesztését okozta volna illetve nem releváns tulajdonságúak a fizikai veszélyek esetében;
- Javaslatokkal éltek az új Seveso szabályozásba átveendő veszélyességi osztályokra, amelyek vagy újonnan kialakítottak, vagy pedig a régi szabályozás változtatásából jelentetnének meg (pl.: átvehető a robbanóanyagok, míg új osztály az öngyulladó folyadékok). Itt meg kell említenem, hogy fizikai veszélyességi osztályok nagy része minden változtatás nélkül illetve kis változtatással átvehető az új szabályozásba.





A szabályozás megalkotásának másik eleme a „tűzveszélyes aeroszolok” kategóriájának bevezetése jelentette. A kategória vagy inkább osztály megalkotásánál több szempontot is figyelembe vettek annak érdekében, hogy miként tudnák osztályozni az aeroszolókat. Több esetet is vizsgálva, mint például a tömeg, a hajtóanyag, összetevők, felhasználás, arra a következtetésre jutottak, hogy leginkább az aeroszolókat a bennük lévő hajtóanyag milyensége és annak anyag tulajdonságai határozza meg. Tehát kimondhatjuk, hogy az elsődleges szempont a hajtóanyag és annak egyetlen meghatározó tulajdonsága a gyúlékonysága a mérvadó. A hajtóanyagok elemzése során a legnépszerűbb és legelterjedtebb hajtóanyagot az LPG-t (Liquefied Petroleum Gas) vették alapul, majd e cseppfolyós gáz aeroszolban lévő mennyiségét, (ami kb. 30%) és kombinálták a gyúlékony LPG-re vonatkozó határértékkel. Ennek eredménye adta az új kialakított határértékhez tartozó kategóriát.

Új nevesített anyagok a Seveso III. irányelvben	Küszöbmennyiség tonnában	
	Alsó	Felső
Kőolaj termékek és aktív üzemanyagok 1. nehéz fűtőolajok; 2. alternatív üzemanyagok;	2500	25000
Vízmentes ammónia	50	200
Bór-triflorid	5	20
Hidrogén-szulfid	5	20
Piperidin	50	200
BISZ (2-dimetil-amino-etil) metil(amin)	50	200
3-(2-etilhexiloxi) propil-amin	50	200
Nátrium-hipoklorit víz akut 1 kategóriába sorolt keverékei, amelyek 5%-nál kevesebbaktív klórt tartalmaznak	200	500
Propil-amin	500	2000



Terciel-butil-akrilát	200	500
2-metil-3-bután-nitril	500	2000
Tetrahidro-3,5-dimetil-1,3,5,-tiadiazin-2-tion (Dazomet)	100	200
Metil-akrilát	500	2000
3-metál-piridin	500	2000
1-Bróm-3-klór-propán	500	2000

1. ábra: Új nevesített anyagok a Seveso III. irányelvben.

Forrás: Jeruska József [12, 2. melléklet]

Az új kategória bevezetése nagyban befolyásolta több üzemi létesítményt, legtöbb esetben a besorolásukat, státuszukra tekintve. A munkacsoport akkori elemzési alapján, ami mára a jogszabály életbelépése után bizonyítást nyert, hogy több ilyen telephely csökkentette raktárkészleteit annak érdekében, hogy megtartsa üzemi besorolását.

Az új kategória vizsgálatánál az elemzők több esetben is találtak kivételeket, mely kivételek a nem tűzveszélyes hajtóanyagot tartalmazó aeroszolok. Itt megállapították, hogy alkalmazni lehet a tűzveszélyes folyadékokra megállapított határértéket, amely alól azok a termékek kapnak csak „felmentést”, melyeknek a gyulladási pontjuk 55 celsius fok felett van. Ezen termékek nem tekinthetők tűzveszélyesnek.

## 6. AZ EGÉSZSÉGÜGYI, FIZIKAI, KÖRNYEZETI ÉS EGYÉB VESZÉLYEK VIZSGÁLATA

Az irányelv a környezeti veszélyek szempontjából, minden esetben arra törekszik, hogy a Seveso II. irányelv minden erre vonatkozó hatályát megtartsák. A munkacsoport javasolta az



eddigiekben megalkotott és használt két kategória megtartását a környezeti veszélyek tekintetében, úgy hogy a már meghatározott (Seveso II. irányelv és CLP szerinti osztályozás alapján) határértékeket vették alapul. Ez alapján életbe lépett változások azt eredményezték, hogy néhány anyag kikerült a szabályozás alól viszont helyettük több új anyag került be. Az előbb említettem, hogy az anyagok szabályozás alóli kikerülése vagy bekerülése jelen esetben csak minimális változást hoztak az üzemek és létesítmények tekintetében.

Az egészségügyi veszélyek kapcsán már észrevehetünk több változást is az új szabályozással összefüggésben. A változásokat azok a CLP osztályok jelentik melyeket nem lehetett átmenni, átvenni. Amíg a korábban megalkotott és érvényben lévő 67/548/EGK irányelv, „a kémia anyagok biztonságos kezelésére vonatkozó Európai Uniósi irányelv” különféle expozíciós utakra vonatkozó határértékkel rendelkezett, addig a CLP szabályozás ezeket nem veszi figyelembe.

Az új szabályozás értelmében több esetben változtak a kategóriákba tartozó anyagok, keverékek és készítmények. A kategóriákhoz különböző küszöbmennyiséget határoztak meg.

A „H” szakaszba tartozó anyagok esetében kialakítottak „H1, H2, H3 akut toxikus” kategóriákat. A toxicitás vagy más néven, a mérgezőképesség esetén az élő szervezetekre gyakorolt mérgező hatás értjük. Expozíciós utak lehetnek:

- orális (szájon keresztül) – a vegyi anyagok evés vagy ivás révén kerülnek a szervezetbe,
- Inhalációs (belégzés) – a vegyi anyagok belégzéssel kerülnek a tüdőbe,
- abszorpciós - a vegyi anyagok a bőrön át kerülnek a szervezetbe.

Mértéke szerint okozhat átmeneti vagy tartós károsodást, esetleg pusztulást is az élő szervezetre. A „H” szakasz veszélyes anyagainak küszöbmennyiséget tonnában jelölték meg.

A „P” szakaszba tartozó anyagok fizikai veszélyeket jelenítik meg. A „P” szakasz több alkategóriát tartalmaz anyagok tulajdonságait tekintve. A fizikai veszélyek kapcsán megemlíthetjük, hogy a vizsgálat és besorolás több esetben több anyagot is tartalmazhat. Az anyagok több veszélyes fizikai tulajdonsággal is rendelkezhetnek. Ezeknek küszöbmennyiségét szintén a következő táblázatban találhatjuk.



Az „E” szakasz a környezeti veszélyekre vonatkozó szakasz, mely a környezetre gyakorolt hatást értjük és mennyiségét szintén tonnában találhatjuk meg a táblázat harmadik nagy hasábjában. A környezetre való veszélyek esetében elsődleges a vízi környezetre gyakorolt hatás.

Az „O” szakaszban egyéb veszélyeket rangsorolták az irányelv módosítását megalkotók. Az „O” szakasz három fő kategóriát foglal magába. A kategóriák szintén mennyiség mértékegységgel megadott küszöbértékkel jellemezhetők. Fontos kiemelni az „O” szakaszban a vízzel való érintkezését a veszélyes tulajdonságú anyagoknak (EUH014 és EUH029 figyelmeztető mondatokkal jelölt anyagok és keverékek). Az EUH mondatok kifejezetten Európai Unióspecifikus jelölés jelentenek (figyelmeztető mondatok), melyek eltérnek az ENSZ által meghatározott figyelmeztető mondatoktól. [11]

Új veszélyességi osztályok a Seveso III. irányelvben	Küszöbmennyiség tonnában		Hozzá rendelhető "H" mondatok
	Alsó	Felső	
<b>"H" szakasz - Egészségügyi veszélyek</b>			
H1. AKUT TOXIKUS 1. kategória, minden expozíciós útvonal	5	20	H300, H310, H330
H2. AKUT TOXIKUS — 2. kategória, minden expozíciós útvonal — 3. kategória, belélegzéses expozíció	50	200	H300, H310, H330, H331, (H301)
H3. CÉLSZERVI TOXICITÁS (STOT) – EGYSZERI EXPOZÍCIÓ STOT SE 1. kategória	50	200	H370
<b>"P" szakasz - Fizikai veszélyek</b>			
P1.a ROBBANÓANYAGOK	10	50	H200, H201, H202, H203, H205
P1.b ROBBANÓANYAGOK	50	200	H204



P2. TŰZVESZÉLYES GÁZOK	10	50	H220, H221
P3.a TŰZVESZÉLYES AEROSZOLOK	150 (nettó)	500 (nettó)	H222, H223
P3.b TŰZVESZÉLYES AEROSZOLOK	5 000 (nettó)	50 000 (nettó)	H222, H223
P4. OXIDÁLÓ GÁZOK	50	200	H270
P5.a TŰZVESZÉLYES FOLYADÉKOK	10	50	H224, H225, H226
P5.b TŰZVESZÉLYES FOLYADÉKOK	50	200	H225, H226
P5.c TŰZVESZÉLYES FOLYADÉKOK	5 000	50 000	H225, H226
P6.a ÖNREAKTÍV ANYAGOK ÉS KEVERÉKEK és SZERVES PEROXIDOK	10	50	H240, H241
P6.b ÖNREAKTÍV ANYAGOK ÉS KEVERÉKEK és SZERVES PEROXIDOK	50	200	H242
P7. PIROFOROS FOLYADÉKOK ÉS SZILÁRD ANYAGOK	50	200	H250
P8. OXIDÁLÓ FOLYADÉKOK ÉS SZILÁRD ANYAGOK	50	200	H271, H272
"E" szakasz - Környezeti veszélyek			
E1. A vízi környezetre veszélyes az akut 1 vagy a krónikus 1 kategóriában	100	200	H400, H410
E2. A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	200	500	H411
"O" szakasz - Egyéb veszélyek			
O1. Anyagok vagy keverékek az EUH014 figyelmeztető mondattal	100	500	EUH014



O2. Az 1. kategóriába tartozó, vízzel érintkezve tűzveszélyes gázokat kibocsátó anyagok és keverékek	100	500	H260
O3. Anyagok vagy keverékek az EUH029 figyelmeztető mondattal	50	200	EUH029

1. ábra Veszélyességi osztályok a Seveso III. irányelvben.

Forrás: Jeruska József [12, 1. melléklet]

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

A Seveso III. Irányelv megalkotása jelentős változásokat okozott a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló szabályozás végrehajtásában.

A veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek és létesítmények felülvizsgálták saját működésüket, működésük során használt veszélyes anyagokat, a működésükhöz szükséges dokumentációk megfelelőségét, melynek során figyelembe vették a technológiai és technikai (előállítási, tárolási, szállítási) rendszereiket is. Az irányelvben, ahogy az eddigiekben is meghatározóak azon paraméterek, amelyekkel a veszélyes anyagok rendelkeznek. A veszélyességi osztályok változásai bizonyos esetekben az érintett létesítmények és üzemek működésében könnyítést, illetve szigorítást eredményeztek. A kialakított szabályozás az európai országok mindegyikére kötelező érvényű, melynek végrehajtási és integrálási határidejét előírta az Európai Unió.

A tanulmányban bemutattuk azt többek között azt is, hogy a nemzetközi és EU jogi szabályozás mértékadó módon befolyásolja a hazai súlyos balesetek elleni védekezésről szóló szabályozást. Az iparbiztonság rendszerében működő veszélyes üzemi normák a megelőzés, a felkészülés, a balesetelhárítási és a helyreállítás időszakára vonatkoztatva is határoznak meg üzemeltetői és hatósági feladatokat [13].





A megelőzési és felkészülési intézkedések bevezetésének prioritása mellett fontos intézkedések történnek a helyreállítási időszakban, amellyel kapcsolatosan több információ található a Nemzeti Közszerológiai Egyetem kiadványaiban [14] [15].

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Bognár B.; Kátai-Urbán L.; Kossa Gy.; Kozma S.; Szakál B.; Vass Gy.: Iparbiztonságtan I. <https://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/handle/11410/10416> Letöltés ideje: 2019.04.03.
- [2] Vass Gy.: A SEVESO III. Irányelv bevezetésével kapcsolatos hazai tapasztalatok <https://docplayer.hu/30272650-A-Seveso-iii-iranyelv-bevezetesevel-kapcsolatos-hazai-tapasztalatok.html> Letöltés ideje: 2019.03.20.
- [3] Seveso Irányelvek (I -III.) bevezetésének előzményei <https://docplayer.hu/16109250-Seveso-iranyelvek-i-iii-bevezetese-elo-zmenyei.html> Letöltés ideje: 2019.04.03.
- [4] Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Vass Gy.: Veszélyes üzemekkel kapcsolatos üzemazonosítási szabályozás értékelése – Európai szabályozás [http://hadmernok.hu/153\\_07\\_cimerzs\\_kul\\_vgy.pdf](http://hadmernok.hu/153_07_cimerzs_kul_vgy.pdf) Letöltés ideje: 2019.04.03.
- [4] About the GHS - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) [http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_welcome\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html) Letöltés ideje: 2019.04.03.
- [5] CLP — Az anyagok és keverékek osztályozása, címkézése és csomagolása <https://osha.europa.eu/hu/themes/dangerous-substances/clp-classification-labelling-and-packaging-of-substances-and-mixtures> Letöltés ideje: 2019.03.25.
- [6] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2012/18/EU IRÁNYELVE (2012. július 4.) a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a



96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32012L0018> Letöltés ideje: 2019.03.20.

[7] 2001. évi LXXXI. törvény a környezeti ügyekben az információhoz való hozzáférésről, a nyilvánosságnak a döntéshozatalban történő részvételéről és az igazságszolgáltatáshoz való jog biztosításáról szóló, Aarhusban, 1998. június 25-én elfogadott Egyezmény kihirdetéséről –  
Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A0100081.TV> Letöltés ideje: 2019.03.15.

[8] A környezeti ügyekben az információhoz való hozzáférésről, a nyilvánosságnak a döntéshozatalban történő részvételéről és az igazságszolgáltatáshoz való jog biztosításáról szóló egyezménynek az Európai Közösség nevében való megkötéséről. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32005D0370:HU:HTML> Letöltés ideje: 2019.03.22.

[9] Kiss Cs.: Az Aarhusi Egyezmény kiterjesztésének jelentősége – A felelős részvétel elve. <http://www.nosza.hu/kiss.dbk.pdf> Letöltés ideje: 2019.03.25.

[10] Vass Gy., Bali P., Mesics Z., Kátai-Urbán L.: A veszélyes üzemek üzemazonosításának módszertana <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/07-vass-mesics-bali.pdf> Letöltés ideje: 2019.03.28.

[11] Vass Gy., Bali P.: Itt a SEVESO III. Irányelv <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/726-itt-a-seveso-iii-iranyelv.pdf> Letöltés ideje: 2019.03.20.

[12] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről

[13] Ambrusz J.: An overview of disaster preparedness training in Hungary, with special regard to public administration leaders. ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 14 : 1 pp. 33-39., 7 p. (2017)

[14] Érces G; Ambrusz, J.: A katasztrófák építésügyi vonatkozásai Magyarországon  
VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT IV : 2 pp. 45-83. , 39 p. (2019)



[15] Ambrusz, J.: A természeti csapásokat követő helyreállítás magyarországi rendszere. TÁRSADALOM ÉS HONVÉDELEM XIX : 2 pp. 73-82. , 10 p. (2015)

**Jeruska József t. hadnagy**

[jeruska830127@gmail.com](mailto:jeruska830127@gmail.com)

Doktorandusz

Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai Műszaki Doktorai Iskola

József Jeruska, PhD student at Military Technical Doctoral School of National University for Public Service

Orcid.org/0000-0001-9247-362X

**Dr. habil. Szakál Béla**

Egyetemi oktató

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Lecturer

Szent István University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering

[szakal.bela@ybl.szie.hu](mailto:szakal.bela@ybl.szie.hu)

orcid azonosító: 0000-0001-5963-5404



Petrányi János, Zsitnyányi Attila, Vass Gyula

## GYALOGOS SUGÁRFORRÁS KERESÉSI MÓDSZEREK ÉS MÉRÉSI ÖSSZEÁLLÍTÁSOK VIZSGÁLATA

### Absztrakt

Elveszett, rejtett radioaktív sugárforrások illetve sugárszennyezettség gyalogos felderítése a vegyvédelemmel foglalkozó hon és rendvédelmi szervek feladata. Különböző eszközök, módszerek állnak rendelkezésre a feladat végrehajtására. Jelen közlemény arra keres választ, hogy a különböző keresési megoldások közül, melyik a legmegfelelőbb gyalogos sugárfelderítés végrehajtására.

A lehetséges keresési és felderítési módszerek vizsgálata mellett, konkrét mérési összeállítások és mérési eredmények alapján határozom meg a legjobb megoldásokat. Az így kiválasztott méréstechnikai összeállításokat összehasonlítom és következtetéseket vonok le.

**Kulcsszavak:** Sugárfelderítés, izotópkeresés, azonosítás, sugárforrás, elveszett forrás, gazdátlan forrás felderítés

## EXAMINATION OF ON-FOOT RADIOACTIVE SOURCES RECONNAISSANCE METHODS AND MEASUREMENT ASSEMBLIES

### Abstract

Reconnaissance of radioactive sources and radiation contamination has been a part of the responsibilities of CBRN military defense and law enforcement agencies for many years. Radiation detection cannot be performed without the use of special equipment. Different tools and methods are available to complete this task.



This publication seeks to find out which of the various search solutions is the most suitable for carrying out on foot radar recon. In addition to examining various search and discovery options, I tested possible solutions based on specific measurement assemblies and measurement results. I do comparison of measurement techniques suitable for the task and draw conclusions from this.

**Keywords:** On foot, Radiation detection, isotope search, identification, source, lost source, orphan source recovery

## 1. BEVEZETÉS

Sugárforrás keresés első hallásra igen egyszerű feladatnak tűnik, azonban a hatékony kereséshez meg kell találni a megfelelő technológiát. Több alkalommal rendeztek Magyarországon mobil labor összemérést, ahol kötelező feladat volt rejtett sugárforrások felderítése [1]. A gyakorlat előtt a szervezők különböző radioaktív pontforrásokat helyeztek ki a szabadban úgy, hogy azokat szabad szemmel ne lehessen észrevenni. A feladat végrehajtásához a résztvevők a rendelkezésükre álló műszerek segítségével és a saját módszertanuk szerint végezték a keresést. A keresést végző egységek közül néhányan nem voltak képesek megtalálni az összes pontforrást, míg sokan csak több órás felderítési idővel tudták végrehajtani a feladatot. A legtöbb problémával azok a csapatok szembesültek, akik csak dózis-teljesítmény mérőeszközzel voltak felszerelve.

Ahhoz, hogy megfelelő felderítési módszert ki lehessen választani meg kell határozni, hogy milyen sugárzás mérésére van szükség és ehhez milyen eszközök és ezekhez kapcsolódó metodikák állnak rendelkezésre. Ezután meg kell vizsgálni, hogyan lehet javítani a keresés hatékonyságán. A kiválasztott, optimalizált módszert végül validálni kell, hogy valóban jobb eredményt hoz-e más módszerekhez képest.



## 2. MÉRENDŐ SUGÁRZÁS

Pontszerű radioaktív sugárforrások különböző sugárzást bocsáthatnak ki magukból, amely lehet alfa-, béta-, gamma- és neutronsugárzás is. Ahhoz, hogy egy mérőeszköz képes legyen kimutatni az ionizáló sugárzást, a sugárzásnak el kell jutnia a mérőeszközbe épített detektorhoz, amiben valamilyen fizikai változás jön létre, melyet átalakítanak elektromos jellé és ezt képes megmérni majd kijelezni a mérőeszköz. Léteznek olyan mérőeszközök, amelyek egybe vannak építve a detektorokkal és vannak olyanok is, ahol a detektorok különálló modulok.

Az alfa-sugárzás terepen, kézi műszerrel nehezen érzékelhető, mivel az alfa sugárzásnak a többi sugárzás fajtához viszonyítva a legnagyobb a lineáris energiaátadási (LET) tényezője, ami miatt akár néhány centiméter levegőben vagy egy papírlapon is elnyelődhet. Amennyiben alfa-sugárzás kimutatása a feladat, a lehető legközelebb kell elhelyezni a detektort a forráshoz és olyan detektort kell használni, amelynek fala kellően vékony, hogy az alfa-sugárzás is képes legyen áthatolni rajta. A béta-sugárzás detektálása sem sokkal egyszerűbb feladat, mivel egy vékony plexi rétegben vagy már a levegőben is elnyelődhet a teljes béta sugárzás intenzitása. Ezért kézben tartott műszerrel, egy gyalogos felderítő, csak rossz hatékonysággal lesz képes béta-sugárzást mérni. Amennyiben béta sugárforrást kell keresni, érdemes egy hosszú rúd végére szerelt vékony falvastagságú detektort tartalmazó mérőeszközt alkalmazni. A gamma-sugárzás érzékelése már egyszerűbb feladat, mert a sugárforrástól távolabb (több méterre) is mérhető a gamma-sugárzás, ennek az oka, hogy könnyen áthatol a levegőn illetve egy detektor vastagabb burkolatán is. A neutron sugárzás is könnyen detektálható, azonban ilyen források előfordulása lényegesen ritkább, mint a gamma sugárzásnak, ezért jelen közlemény nem foglalkozik neutron detektálással. Mindezek alapján megállapítható, hogy a gyalogos sugárforrás felderítési feladat végrehajtásán, elsődlegesen a gamma-sugárzás detektálását értjük.





## 3. MÉRŐESZKÖZÖK

A gamma-sugárzás mérésére szolgáló mérőeszközbe a legtöbb esetben gáztöltéses detektort szerelnek. A gáztöltéses detektorok közé tartozik a Geiger-Müller számláló, a proporcionális számláló és az ion kamra. Ezekről a detektorokról elmondható, hogy jól használhatóak dózisteljesítmény meghatározására, mivel minden irányból közel azonos az érzékenyséjük. Ez az irányfüggetlenség teszi a gáztöltéses detektorokat nehezen használhatóvá sugárforrás keresésére, illetve az érzékenyséjük is jelentősen elmarad a szcintillációs detektorok érzékenységtől. A szcintillációs detektorok az ionizáló sugárzást fényvé alakítják, amely fény arányos a sugárzás intenzitásával, sőt információt hordoz a sugárzás energiájáról is.

Egy terepen kihelyezett pontforrás körül egyen sugarú kör mentén egy gáztöltéses dózisteljesítmény mérővel haladva a mért érték várhatóan közel azonos lesz a teljes kör mentén. Ennek magyarázata, hogy a forrásból a tér minden irányába azonos valószínűséggel fognak részecskék távozni, a detektor pedig minden irányból azonos érzékenységgel fogja kimutatni a becsapódó részecskéket.

Elméletben, ha a mérőeszköz a sugárforrás felé, jó irányba, halad, a mért érték növekszik, ha távolodik, akkor csökken. Azonban a gyakorlatban előfordul, hogy a mért értékek pont ellenkező módon, egyenes arányban változik a távolsággal. Erre az a magyarázat, hogy a háttérsugárzás rövid idő (egy-két másodperc) alatt is jelentősen ingadozhat. Magyarországon a dózis-teljesítmény pillanat érték kijelzés a legtöbb területen 50nSv/h és 150 nSv/h között bármilyen értéket felvehet a következő másodpercben. Ezért keresés során a „jó irány” meghatározása csupán akkor működhet a mért értékek leolvasásával, ha a sugárforrás által okozott dózis-teljesítmény növekedés jelentősen eltér a háttér ingadozásától. A kis aktivitások kiszűrésére érdemes a mérőeszközben megvalósított algoritmust használni, ami külön jelzi, ha szignifikáns emelkedést észlel. Ehhez a műszernek dinamikus háttérkompenzálást kell végrehajtania, azaz figyelembe kell venni a korábban mért sugárzási értékeket és vizsgálni az attól való eltéréseket [2]. Az eljárás lényege, hogy, ha a pillanatnyi mért érték a háttérsugárzás közelében van, akkor az új pillanat értékkel frissül a háttérsugárzáshoz tartozó csúszó átlag érték, amely követi a háttérsugárzás ingadozásait. Ha az új pillanat érték kívül esik a háttér



tartományból, akkor az algoritmus vizsgálja, hogy a tartományból való kicsúszás mennyire tér el a korábban meghatározott háttérsugárzás csúszó átlagától. Az 1. képletben az  $n_i$  : Az aktuális új pillanat érték,  $n_a$ : A háttérsugárzás csúszó átlag értéke,  $S_1$ : A szigma szorzó, amely meghatározza, hogy mennyire legyen érzékeny a műszer és ezáltal mekkora legyen a téves riasztási arány. Minél érzékenyebbre van állítva a detektor, annál nagyobb lesz a téves riasztási arány.

$$n_i > n_a + S_1 * \sqrt{n_i}$$

1.Képlet: Szignifikáns sugárszint emelkedés észlelésének képlete

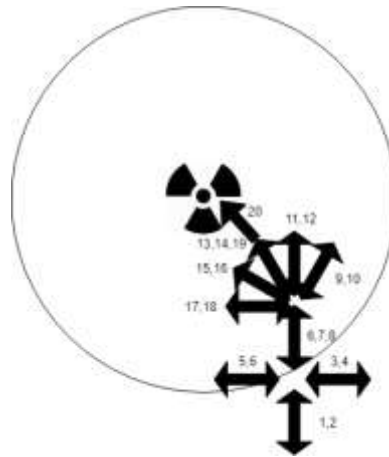
A mérést tovább nehezíti, hogy minden mérőeszköznek van egy késleltetése, ami abból adódik, hogy a mérőeszköznek szüksége van időre, amíg a sugárzásból az elektronika mért értéket képez, majd megjeleníti a kijelzőn. Mindeközben a felhasználó elmozdulhat, így a leolvasás pillanatában már nem is a kijelzett sugárszinthez tartozó helyen van a mérőeszköz. Ezt a hibát úgy lehet kiküszöbölni, hogy addig nem szabad tovább lépni, amíg legalább egy mérési ciklus végig nem ment. A késleltetési idő mérőeszközönként eltérő lehet. Kereső műszerek esetében 0.5-2 másodpercig is eltarthat a következő mért érték kijelzése.

## 4. KERESÉSI MÓDSZEREK

Több keresési módszert is megvizsgáltam, annak érdekében, hogy össze tudjam hasonlítani a különböző sugárforrás keresési eljárásokat és megtaláljam a legmegfelelőbbet. Valamennyi általam vizsgált módszer működőképes, segítségükkel megtalálhatóak sugárforrások, ezért elsődlegesen azt vizsgáltam, hogy mennyire gyorsan vezet eredményre.

Az itt felsorolt módszerek csak akkor használhatóak, ha a műszerről leolvasható érték már néhány lépést követően szignifikánsan változik, a háttérsugárzáshoz képest.

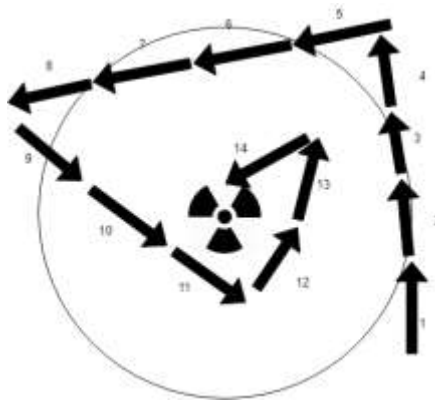
Az első módszert „ingának” neveztem el, azért mert előre-hátra mozgásokból áll.



1. ábra Sugárforrás keresés „inga” módszerrel

Az első mérési sorozatban a kezdőponttól mind a 4 égtáj felé 1 lépés távolságban méréseket kell végrehajtani. A négy mérési eredményből ki kell választani a legnagyobbat és a kezdőponttól abba az irányba egy lépést kell tenni, majd újabb méréseket kell végrehajtani. Amikor már a fő irány meghatározásra került, a lépéseket követően elegendő csak a fő irányba eső térszögben mérni, ezért kisebb elfordulásokat (kb. 30 fok) kell végezni. Ezzel a módszerrel minden mérési sorozat után egyre pontosabb lesz a haladás iránya a sugárforrás felé. A hátránya az a módszernek, hogy sokszor kell helytelen irányba méréseket végezni, illetve ha a forráson túlhalad a kereső, anélkül, hogy észrevenné a forrást, ez könnyen rossz irányba terelheti a keresést. Az „inga” módszer egy példáját mutatja be a 1. ábra.

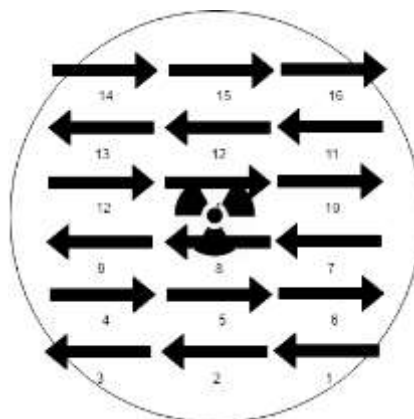
A második módszert „spirálnak” neveztem el, mert ezzel a módszerrel addig halad előre a felderítő, amíg nagyobbat mér az előzőnél és csak akkor vált irányt, ha a mért érték csökken.



2. ábra Sugárforrás keresés „spirál” módszerrel

Ha a kijelzett érték növekedett, akkor jó irányba haladt a felderítő, ha csökkent, akkor rossz irányba kezdte el a sugárforrás megközelítését és irányt kell változtatnia. A módszer kellő idő ráfordítással sikerre vezethet, de nem túl hatékony, hiszen, ha meg is van a helyes irány, sok szükségtelen távolságot kell megtenni és számos plusz mérés során érhető csak el a cél. Nem beszélve arról, hogy egy esetleges második forrás jelenléte teljesen felborítja a keresést. A módszert a 2. ábra szemlélteti.

A harmadik módszernek a „mátrix” nevet adtam, mivel a mért értéktől függetlenül fix távolságonként kell méréseket végrehajtani, a keresési területet négyzetrács szerűen felosztva, minden csomópontban kell mérni egyet, ahogy a 3. ábra bemutatja.



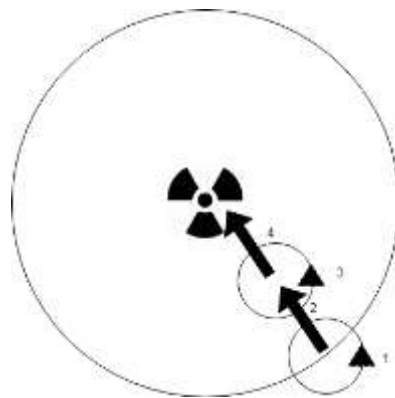
3. ábra Sugárforrás keresés „mátrix” módszerrel

A forrás keresése az eredmények kiértékelését követően történik. A módszernek az előnyei, hogy a keresés jól reprodukálható, a feladatok feloszthatóak, a nemzetközi ajánlásokban is ez



a módszer szerepel [3], valamint jól automatizálható, könnyen végrehajtható egy robot vagy helikopter segítségével [4]. A fő probléma a „mátrix” módszerrel az, hogy ha két mérési pont között nagy távolság van, vagy a vizsgált terület kijelölése pontatlan, előfordulhat, hogy észrevétlen marad egy sugárforrás. Emellett az általam vizsgált módszerek közül a leglassabb.

A negyedik módszernek a „forgatás” nevet adtam. Az eljárás végrehajtásához szükség van egy irányfüggő detektorra, amely lehetővé teszi, hogy egy körbefordulással képes azt az irányt meghatározni, ahonnan a legnagyobb intenzitású sugárzás érkezik.



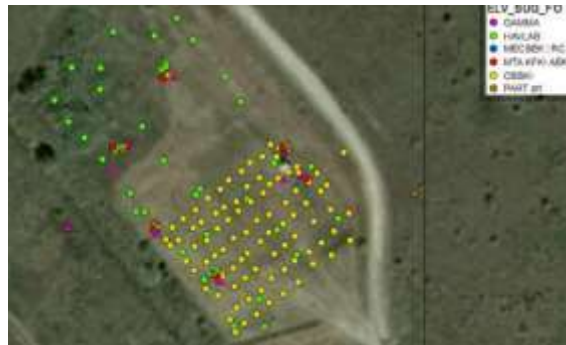
4. ábra Sugárforrás keresés „forgatás” módszerrel

A „forgatás” módszer nagy előnye, hogy kevés lépéssel azonnal a jó irányba lehet haladni, egy körbeforgással, akár több sugárforrás irányai is meghatározható. A módszer hátránya, hogy az irányfüggés biztosításához szükség van egy kollimátorra, amely megakadályozza, hogy az oldal irányú sugárzásra érzékeny legyen a detektor, ez a kollimátor azonban jelentősen megnövelheti a detektor súlyát, ami egy kézi műszer esetében, komoly hátrányt jelenthet. A kollimátor készülhet többféle nagy sűrűségű anyagból, ezen anyagok közül a legjobb választás az ólom, vagy a wolfram.

A keresés hatékonysága miatt az általam legjobbnak ítélt módszer a „forgatás”. Az elméletemet az 5. ábrán látható összemérés eredménye is alátámasztja, amelyről leolvasható,



hogy a lila pontokon használt „forgatás” módszer kevesebb mérési ponttal találta meg az összes forrást, mint például a „mátrix” keresési módszer.

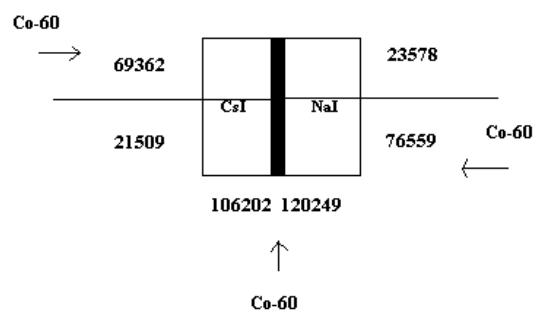


5. ábra Sugárforrás keresés eredménye a Püspökszilágyi mobil labor összemérésén [1]

## Detektor irányfüggés

A detektorban az irányfüggés megvalósítására három megoldást is vizsgáltam.

Az első irányfüggő detektor összeállításban az ólom kollimátor gyűrű helyett egy ólom lemez került beillesztésre 2 szcintillátor közé, melyek egy elektronikára lettek csatlakoztatva. A CsI(Tl) és NaI(Tl) szcintillátorokból érkező jeleket impulzus szélesség alapján az elektronika szétválasztotta, annak érdekében, hogy kiderüljön melyik térszögből érkezett a felvillanás. Ezzel a megoldással jelentősen csökkent a mérőeszköz súlya, valamint, forgatás nélkül is képesé vált a mérőeszköz, hogy megadja melyik irányba (jobbra, vagy ballra) érdemes folytatni a keresését. Sajnos a kísérlet eredménye több esetben is téves irányjelzéseket hozott, ami a két szcintillátor eltérő fényhozamának volt betudható, valamint a felemás kristály miatt a detektor felbontása is leromlott. Egy mérésre példa a 6. ábrán látható.



6. ábra Irányfüggő detektor 2 szcintillátorral

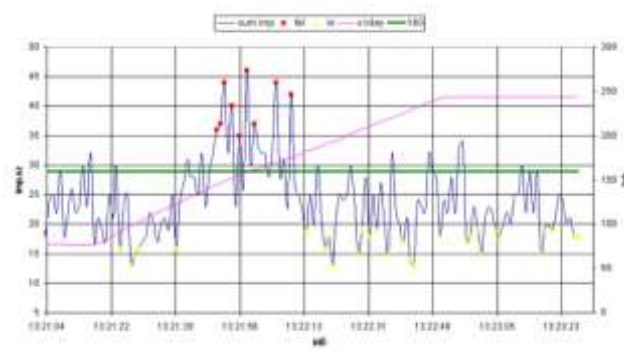




A második irányfüggő detektor összeállítás egy ólom korong felhelyezése volt a NaI(Tl) szcintillátor elé, amelynek segítségével a sugárforrás irányába eső mért érték szignifikáns csökkenésének elérése lett volna a cél. Sajnos a szórt sugárzások miatt ez a megoldás nem vezetett eredményre.

Végül az ólom kollimátor gyűrűvel szerelt, irányfüggő detektor összeállítás hozta a legjobb eredményt.

A keresési eljárást egy Co-60 forrás segítségével próbáltuk ki. A műszer csak abban az esetben jelzett, amikor a forgatás során a detektoron lévő kollimátor nyitott része esett a sugárforrás felé. A 7. ábrán látható a keresés idődiagramja, amely igazolja, hogy a detektor a megfelelő irányban kellő gyorsasággal (0.5 másodperces késéssel) reagált a sugárforrásra.



7. ábra CO-60 keresés idődiagram

Igaz ez a megoldás jár a legtöbb plusz tömeggel, de keresési hatékonyságban jobb eredményt hoz a másik két összeállításhoz képest.

## 5. KÖVETKEZTETÉS

Megvizsgáltam a lehetséges keresési módszereket és mérési összeállításokat. Megállapítottam, hogy sugárforrás keresésére, a levehető kollimátor gyűrűs, szcintillációs detektor „forgatásos” módszerrel történő alkalmazása a leghatékonyabb eljárás.

Az általam meghatározott sugárforrás keresés teljes folyamata a következő lépésekből áll:



Első lépés a detektálás. Ehhez a sugárforrás kereső szcintillációs detektort kollimátor nélkül alacsony szignifikancia szint melletti sugárkapu üzemmódban kell használni. A detektálási üzemmód addig tart, amíg az eszköz be nem riaszt.

A második lépés a sugárforrás helyének meghatározása. Ehhez a riasztás pontján végre kell hajtani egy iránykorrekciós mérést, amely lehetővé teszi a helyes irány követését. Ehhez fel kell helyezni az ólom kollimátort és új háttérmérést kell kezdeni.

A módszer validálására a GAMMA Zrt. által gyártott SFK műszert használtam, amely a fenti két funkció mellett még izotóp azonosításra, és útvonal felderítésre is alkalmas.



8. kép Sugárforrás kereső (SFK) műszer [5]

## FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Csurgai József, Tarján Sándor, Bäumlér Ede: A mobil radiológiai laboratóriumok és sugárvédelmi mérőkocsik összemérési gyakorlatainak tapasztalatai. [http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/docs/kulonsz/2011sv/szekcio2/mobil\\_radiologia.pdf](http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/docs/kulonsz/2011sv/szekcio2/mobil_radiologia.pdf)

[2] Dedek Balázs: Sugárvédelem, sugárfelderítés, Sugárszennyezett áruk vizsgálata sugárszennyezett áruk vizsgálata. Detektor plusz 2011. 2. szám <http://detektorplusz.hu/fajl.php?id=10904>

[3] IAEA-TECDOC-804 Methods to identify and locate spent radiation sources. Austria 1995.



[https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te\\_804\\_prn.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_804_prn.pdf)

[4] Zelenák J., Csurgai J., Halász L., Solymosi J., Vincze Á.: A légi sugárfelderítés képességei alkalmazhatóságának vizsgálata elveszett, vagy elloptott sugárforrások felkutatása, illetve szennyezett terepszakaszok felderítése során; [http://hadmernok.hu/2009\\_1\\_zelenak.pdf](http://hadmernok.hu/2009_1_zelenak.pdf) (A letöltés dátuma: 2018.10.05.)

[5] Vágföldi Zoltán Alezredes, Nagy László Órmester: Mobil és telepíthető sugárzásmérő eszközök és a terepi sugárfelderítés módszerei Seregszemle 2015. 2. szám [file:///C:/Users/petranyi/Downloads/seregszemle\\_2015\\_2-3szam.pdf](file:///C:/Users/petranyi/Downloads/seregszemle_2015_2-3szam.pdf)

## **Petrányi János**

fejlesztési igazgató

Gamma Műszaki Zártkörű Részvénytársaság

János Petrányi

director of R&D

Gamma Technical Corporation

ORCID azonosító: 0000-0001-5417-2690

gamma@gammatech.hu

## **Zsitnyányi Attila**

vezérigazgató

Gamma Műszaki Zártkörű Részvénytársaság

Attila Zsitnyányi

CEO

Gamma Technical Corporation



ORCID azonosító: 0000-0003-3571-652X

zsitnyanyi@gammatech.hu

**Dr. habil Vass Gyula** t. ezredes PhD

egyetemi docens, igazgató

Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Col.

Gyula Vass PhD,

director of Institute of Disaster Management, National University for Public Service

Orcid.org/0000-0002-1845-2027

[vass.gyula@uni-nke.hu](mailto:vass.gyula@uni-nke.hu)



Schüsler Péter, Szakál Béla, Cimer Zsolt

## A KÁRMENTŐK SZEREPE AZ IPARBIZTONSÁG TERÜLETÉN

### Absztrakt

A veszélyes folyadékok tárolótartályainak létesítésére, üzemeltetésére, megszüntetésére szigorú szabályok vonatkoznak. Veszélyes folyadék tartályokat jellemzően felfogótérben kell elhelyezni, amely egy esetleges tartálysérülés esetén megakadályozza a veszélyes folyadék korlátlan terjedését. A felfogóterek csak akkor töltik be funkciójukat, ha méretük és minőségük megfelelő.

**Kulcsszavak:** kármentő, környezetvédelem, iparbiztonság, katasztrófavédelem

## THE ROLE OF RECOVERY POOLS IN THE FIELD OF INDUSTRIAL SAFETY

### Abstract

Strict rules apply to the construction, operation and disposal of storage tanks for hazardous liquids. Dangerous liquid containers should typically be placed in a receptacle that prevents unrestricted spreading of hazardous liquids. The receiving spaces are typically made of reinforced concrete. In this article, we examine the industrial safety and environmental aspects of concrete-concrete concrete pallets, concrete recovery issues in concrete recovery tanks.

**Keywords:** damages, environmental protection, industrial safety. disaster recovery



## 1. BEVEZETÉS

A veszélyes folyadékok tárolására vonatkozó műszaki követelményeket „a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről” szóló 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet (továbbiakban: NGM rendelet) tartalmazza.

A tárolótartály / tárolótartályok elhelyezése föld alatt (földtakarás alatt), föld alatt felfogó térben, föld felett, felfogó tér nélkül, föld felett felfogó térben, védőgyűrűs, föld medrű, bélelt föld medrű, helyiségben történhet. [1]

A felfogó tér alkalmazása a környezetvédelem fontosságának új megítélésével illetve a fenntartható fejlődés alapeszméjének terjedésével terjedt el. Az elmúlt időszakban bekövetkezett káresemények, természeti csapások, globális problémákat hívtak életre, amelyekre az építőiparnak, építészeknek és a hozzájuk kapcsolódó szolgáltatóknak is reagálni kell.

A lokális és globális szinten egyaránt jelentkező hatások generálta követelményeket, építéstechnológiai kérdéseket, a hatályos jogszabályok ismeretében kell betartani, betartatni. Az igények kialakításában, nagymértékben szerepet játszik a biztonságos környezet iránti igény is, egyéni és társadalmi szinten egyaránt. A környezetvédelem szerepe egyre inkább felértékelődött, a nagyszámú természeti katasztrófák hatására. Az építőipari kivitelezési tevékenységet ellátó szervezeteknek a természetvédelmi (1996. évi LIII. törvény a természet védelméről) [2] és környezetvédelmi törvények (1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól) [3] szabályozása alapján szükséges eljárnia. A fent nevezett két törvény rendelkezéseivel összhangban külön törvény rendelkezik az épített környezet alakításáról és védelméről. (1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről) [4]. A törvények alkalmazásának a közlekedési építő szervezetek intézményesített környezetpolitikájában szükséges, hogy érvényesüljenek. Az építőipari termékek előállításakor a környezeti elemek megóvása elsődleges cél kell, hogy legyen. Amennyiben a vállalati kultúra, alapját képezi a környezettudatosság, biztosítottnak tekinthető fenntartható fejlődés, illeszkedve a lokális és globális szinten értelmezendő környezeti elvárásokhoz, hozzájárulva a





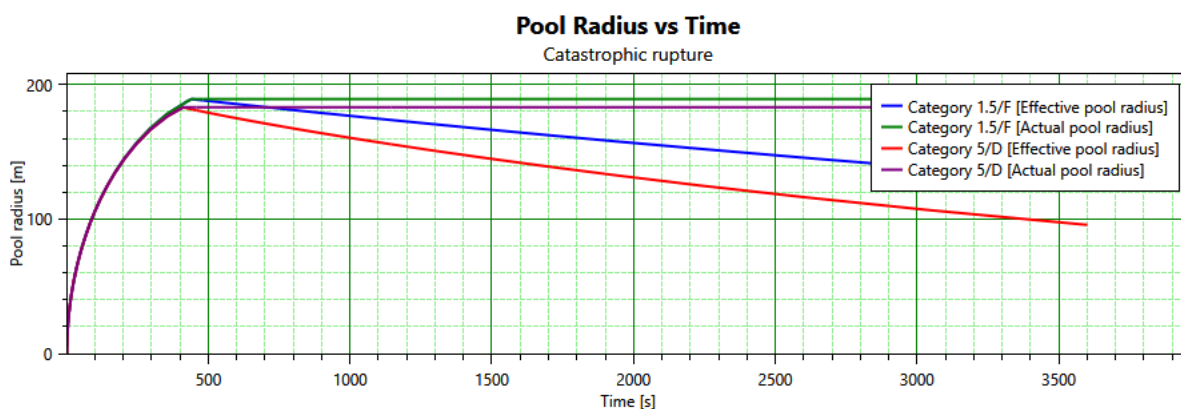
jó környezeti állapot meg-és fenntartásához. A környezetterhelés legkisebb szintű előidőzését kell megteremteni, olyan gyártási, kivitelezési gyakorlatok, eljárások, alapanyagok használatával, melyek kizárják a környezetkárosítást, illetve megelőzik, vagy minimálisra redukálják a környezetterhelést. Ezen cél a veszélyes folyadékok tárolására vonatkozó műszaki követelményeket között is megjelenik.

## 2. FELFOGÓTEREK KIALAKÍTÁSÁNAK OKA

A felfogóterek műszaki kialakításának szükségességét következményelemzéssel igazoljuk, melyet a DNV SAFETI LITE 8.1 szoftverrel végzünk el. Példaként egy 600 m<sup>3</sup> aceton tárolására szolgáló tartály vonatkozásában vizsgáljuk meg a lehetséges következményeket.

Első modellezésénél feltételezzük, hogy a 600 m<sup>3</sup> tárolására szolgáló szimplafalú tartály nincs felfogó térbe helyezve, vagy a felfogótér olyan rossz állapotú, hogy funkcióját egy rendkívüli esemény bekövetkezésekor elveszíti és a tartály katasztrofális törést szenved.

Az esemény következtében közel 200 méter sugarú tócsa kialakulásával kell számolni

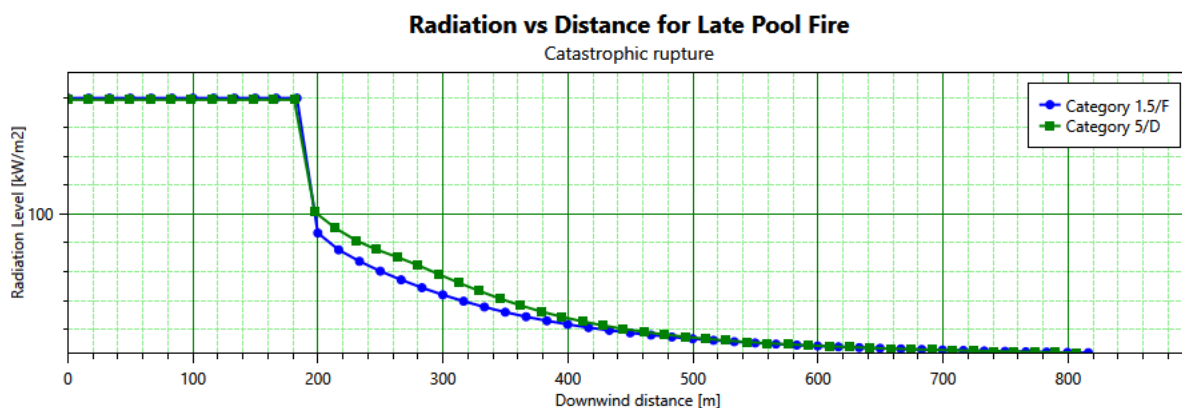


1. ábra: Tócsa sugarának változása az idő függvényében, katasztrofális törés esetén (saját forrás)



Amennyiben a tűzveszélyes folyadék gőze gyújtóforrás érintkezik különböző típusú tüzek – tócsatűz, robbanás és flash fire – alakulhatnak ki. A lehetséges következmények összehasonlítása céljából kizárólag a késleltetett tócsatüzek hatásait mutatjuk be.

Késleltetett tócsatűz esetén a hőszugárzás változása a távolság függvényében:

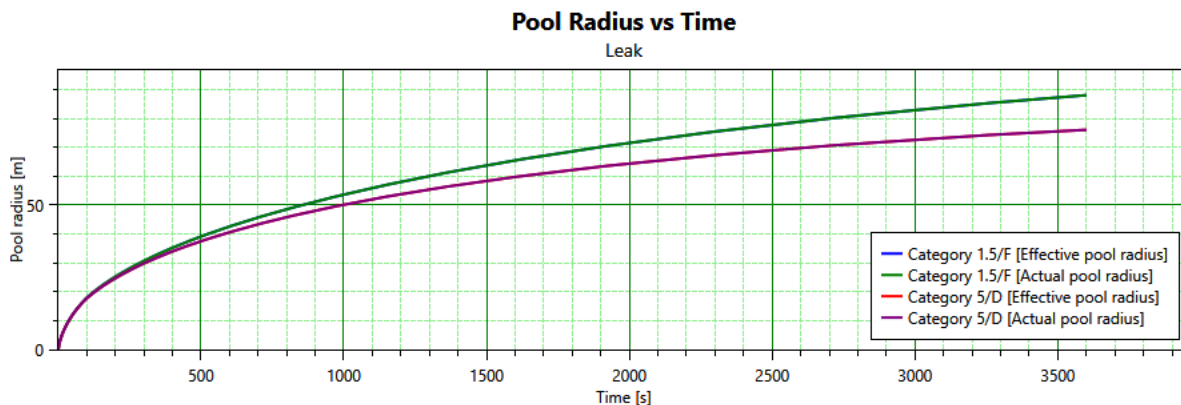


2. ábra: Hőszugárzás változása a távolság függvényében, katasztrófális törés esetén, nincs felfogó tér (saját forrás)

A fenti ábra alapján látható, hogy az acélszerkezeti károsodást okozó hőszugárzás ( $100 \text{ kW/m}^2$ ) 200 méter távolságon belül alakulhat ki.

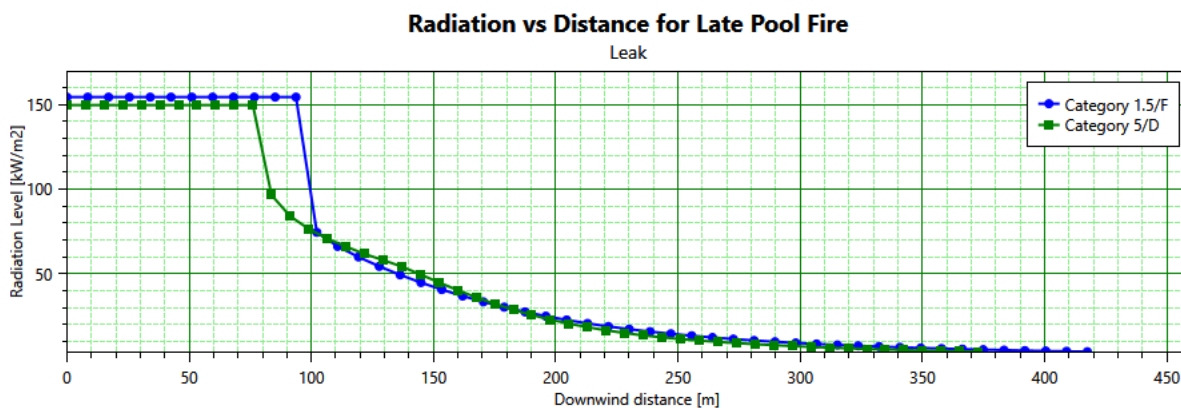
A következő modellezésénél feltételezzük, hogy a  $600 \text{ m}^3$  tárolására szolgáló szimplafalú tartály nincs felfogó térbe helyezve és a tartályból a veszélyes folyadék folyamatosan, egy 100 mm átmérőjű lyukon áramlik ki.

Az esemény következtében maximum 90 méter sugarú tócsa kialakulásával kell számolni:



3. ábra: Tócsa sugarának változása az idő függvényében, lyukadás esetén, nincs felfogó tér (saját forrás)

Az esemény során szintén különböző típusú tüzek – jet fire, tócsatűz, robbanás és flash fire – alakulhatnak ki. Összehasonlításként a késleltetett tócsatűz bekövetkezése esetén a hősugárzás változása a távolság függvényében:



4. ábra: Hősugárzás változása a távolság függvényében, lyukadás esetén, nincs felfogó tér (saját forrás)

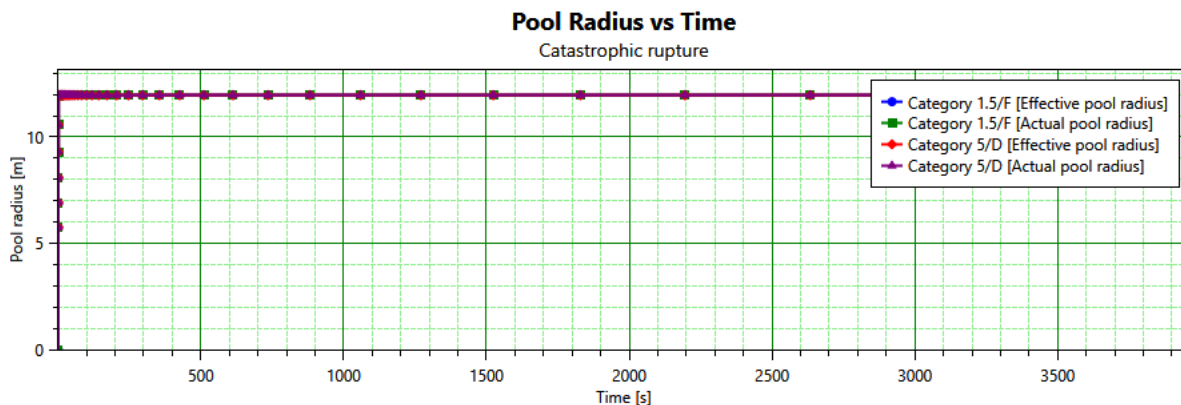
A fenti ábra alapján látható, hogy az acélszerkezeti károsodást okozó hősugárzás ( $100 \text{ kW/m}^2$ ) 100 méter távolságon belül alakulhat ki.

Ha a vizsgált tartályt felfogótérbe helyezünk el, oly módon, hogy a felfogótér képes a teljes anyagmennyiség megtartására, a lehetséges következmények jelentős mértékben lecsökkennek.



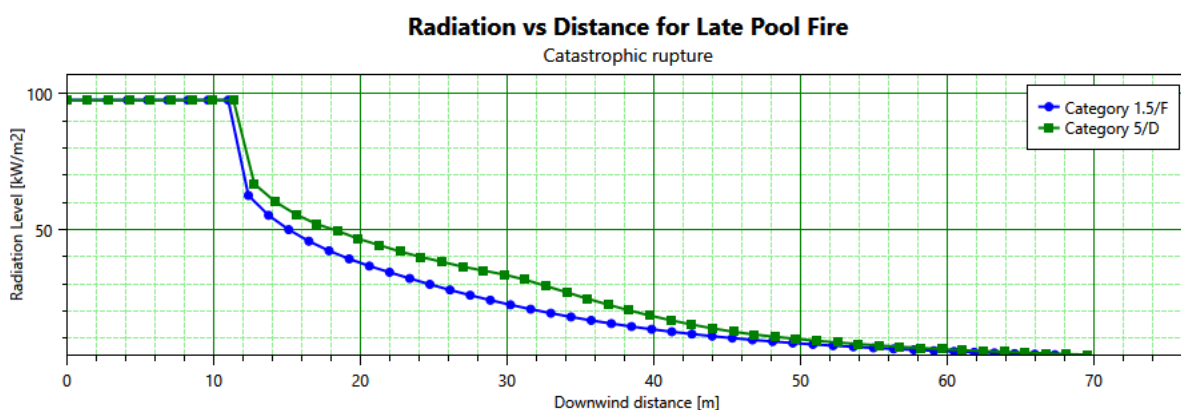
Példaként egy 300 m<sup>2</sup> alapterületű 2 méter magas felfogótérbe helyezzük el a fentiekben vizsgált tartályt.

A tartály katasztrófális törése esetén a szabadba kerülő folyadék a felfogó téren belül marad, a keletkező tócsa sugara így 12 méter.



5. ábra: Tócsa sugarának változása az idő függvényében, katasztrófális törés esetén, a tartály felfogó térben van (saját forrás)

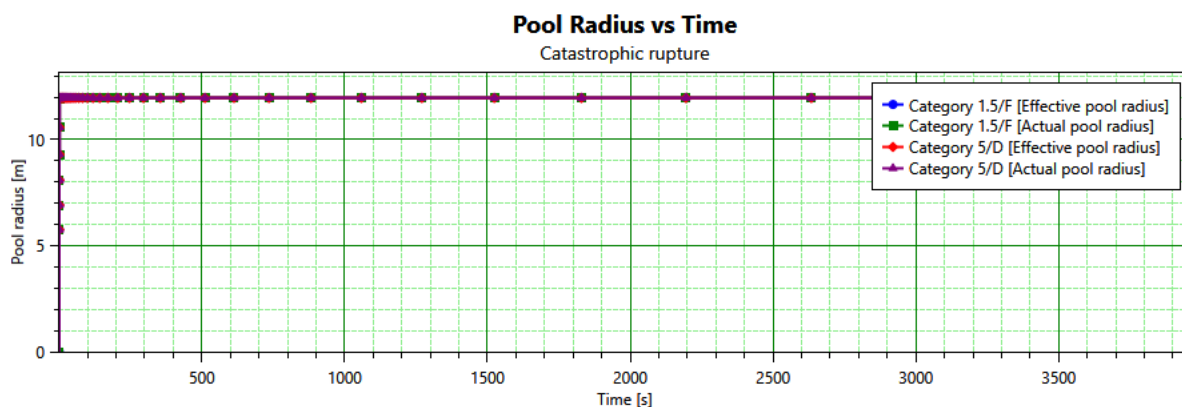
A késleltetett tócsatűz hatásai a kisebb tócsaátmérő eredményeként a fenti számításokhoz képest jelentősen lecsökkennek, az acél szerkezeti károsodást okozó 100 kW/m<sup>2</sup> hőszugárzás maximum 12 méteren belül alakulhat ki.



6. ábra: Hőszugárzás változása a távolság függvényében, katasztrófális törés esetén, a tartály felfogó térben van (saját forrás)

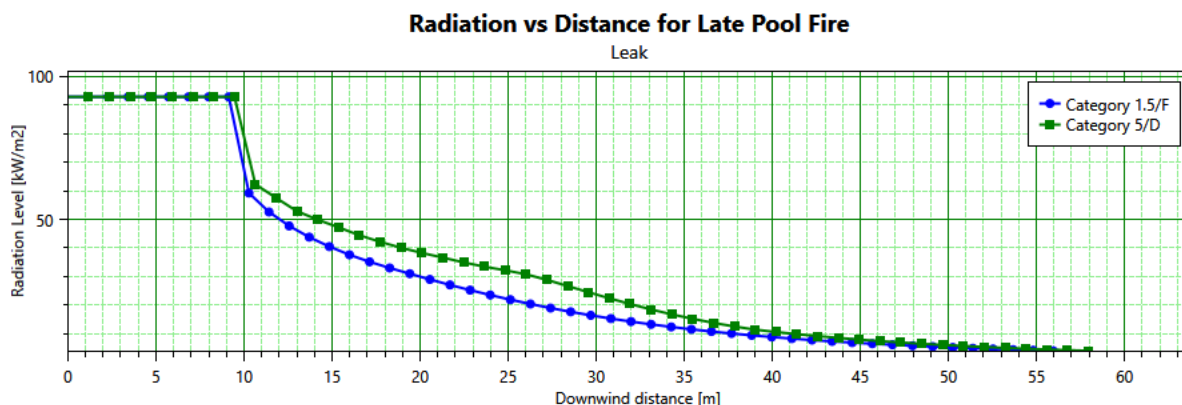


Az eredmények hasonlóak a folyamatos kiáramlás modellezésénél is. Feltételezve, hogy egy 300 m<sup>2</sup> alapterületű 2 méter magas felfogótérbe helyezett 600 m<sup>3</sup> acetont tartalmazó tartályból 100 mm átmérőjű lyukon kiáramló folyadék kb. 12 méter sugarú tócsát képez.



7. ábra: Tócsa sugarának változása az idő függvényében, lyukadás esetén, a tartály felfogó térben van (saját forrás)

A késleltetett tócsatűz hatásai szintén lecsökkennek, az acél szerkezeti károsodást okozó 100 kW/m<sup>2</sup> hőszugárzás körüli érték 10 méteren belül alakulhat ki.



8. ábra: Hőszugárzás változása a távolság függvényében, lyukadás esetén, a tartály felfogó térben van (saját forrás)

A fenti modellezés alapján a felfogóterek kialakításának szükségessége egyértelműen indokolható, hiszen egy veszélyes folyadék szabadba kerülésével kapcsolatos hatások a felfogótér területére lokalizálódnak.



### 3. FELFOGÓ TEREK TERVEZÉSI SZEMPONTJA

Ahhoz, hogy a felfogótér a modellezésénél bemutatott funkcióját be tudja tölteni, megfelelő méretűnek és minőségűnek kell lennie.

Az NGM rendelet 2. § 14. pontjában rögzített Műszaki Biztonsági Szabályzat határozza meg a műszaki biztonság megteremtéséhez szükséges elvárásokat. A Műszaki Biztonsági Szabályzat célja a következő:

*„A Műszaki Biztonsági Szabályzat célja, hogy az e rendelet hatálya alá tartozó tárolótartályok, tároló-létesítmények létesítése, helyszíni összeállítása és szerelése, üzembe vétele, üzemeltetése, javítása, átalakítása, ellenőrzése, időszakos ellenőrző vizsgálata, megszüntetése, használati idejének meghosszabbítása, használatának szüneteltetése során betartandó, a megfelelő biztonsággal és megbízhatósággal kapcsolatos műszaki követelményeket meghatározza.” [1, 21. § (1)]*

Az NGM rendelet azonban a felfogótér méretére, valamint annak minőségére vonatkozóan nem tartalmaz konkrét műszaki előírásokat. Általánosságban elmondható, hogy a tervezők törekednek arra, hogy a felfogótér egy tartály esetében a teljes kapacitást képes legyen betárolni. Több tartály, tartálycsoport egy felfogótérbe való helyezése azonban már bonyolultabb, tapasztalatunk szerint a gazdasági kérdések dominánsabbak a műszaki biztonsággal szemben. Megítélésünk szerint az ideális megoldás az lenne, ha a tartálycsoport vonatkozásában a felfogótér mérete nagyobb lenne, mint a tartálycsoport teljes kapacitása. A tervezők azonban jellemzően a tartálycsoportban lévő legnagyobb tartályra tervezik a felfogótér méretét, azaz a tartályok egyidejű sérülésének lehetőségét nem, illetve nagyon kis valószínűséggel veszik figyelembe.

A felfogó terek kialakításával kapcsolatban számos követelményt támasztunk, mint például az állékonyság, repedésmentesség, vízzáróság, alaktartás, szikramentesség, kopásállóság, savlúgállóság és a kémiai korrózió. Ezen műtárgyak hibái általában repedések, a betonfelület mállása és ezen hibák egymásra hatása.





A vasbeton szerkezetek tervezésénél bekövetkező károsodások eredhetnek a méretezésből, a csomópontokból. Indokolt figyelembe venni továbbá a tervezési folyamatnál az építmények funkcióját. A tervezési eljárás nélkülözhetetlen részét képezi az alkalmazott technológiák – vízszigetelési, vízelvezetési-figyelembevétele. A munkahézag tervezése és a betonösszetétel pontos meghatározása is tervezési feladat. A vasbeton szerkezeteket érintő korróziós hatásokkal, továbbá kémiai eredetű károkozókcal is szükséges számolni. A műtárgy betonjával szemben támasztott követelményeket a beton receptúrájának helyes összeállításával, tervezésével a betonozási technológia szigorú szabályainak betartásával elégíthetjük ki. Nélkülözhetetlen a műtárgyak állapotvizsgálata, hatástanulmányok készítése. A vasbeton lehetséges károsodásának okait és típusait a következő táblázat (1. táblázat) foglalja össze.



Tervezésnél	Beton előállításánál	Kivitelezésnél Bedolgozásnál	A megszilárdult betont érő káros hatások
Méretezés építmények funkciójának figyelembe vétele	Alapanyagok - adalékanyag, cement, víz minősége és szennyezettsége	Tömörítés (kézi, gépi, öntömörödő) utótömörödés (alépitmény)	Mechanikus sérülések
Csomópontok (beton- beton, beton-acél) technológiák figyelembevétele; vizszigetelés, vízelvezetés	Betontechnológiai hibák - receptúra, homogenizálás, szállítási útvonallal megtervezése, bedolgozási idő	Hőmérséklet, erős hőterhelés, frissbeton kiégés, kötés előtti fagyhatás; kagylós kifagyás	Légköri; füstgáz, savas eső, egyéb technológiai eredetű
Munkahézag tervezés	Adalékszerek kötésgyorsítók, kötéskésleltetők, képlékenyítők és azok összeférhetősége	Deformálódott vasszerelés; betonacélok közötti távolság és beton maximum szemmagysága	Biológiai; szerves savak, alkoholok, észterek, talaj huminsavak, növényi gyökérsavak, állati ürülékek, nitrifikáló és tiobaktériumok
Betonösszetétel betontechnológus		Nem megfelelő betontakarás; teherhordó szerkezet kültéren 3 cm, belül 2 cm vastagság	Fagy és olvasztósózás; túlhűtés, kifagyás
Kémiai, korróziós igénybevételek, füstgázok, savak, sóoldatok jelenléte a környezetben		Munkahézag zárás hiánya (kalcium- hidroxid kimosódás)	Kilúgozódás; átmenő víz általi oldás
Vízelvezetés		Utókezelés; nedvesen tartás, utókezelő szer	Karbantartás és védelem hiánya

1. táblázat: A vasbeton károsodásának okai és típusai



A betonszerkezetek védőbevonatával szembeni elvárásokat a következőkben foglalhatjuk össze: egészségre és környezetre ártalmatlanság, ellenálló képesség a kémiai hatásokkal szemben, egyszerű és gyors kivitelezhetőség, jó összeférhetőség és együttdolgozás az alapfelülettel, kiváló és tartós tapadás az alapfelülethez, vízállóság és vízzáróság. [5]

A szikramentesség követelményének úgy felelhetünk meg, hogy csökkentjük az adalékanyag szemcseméretét, illetve olyan adalékanyagot választunk, melynek elhanyagolható a  $\text{SiO}_2$  tartalma, mint a dolomit és a tömör mészkő. Mivel a kémiai hatások okozta korrózió veszélye a nagyobb fajlagos felület és a porózusabb betonszerkezet miatt inkább a finom szemcséknél jelentősebb, ezért célszerű a korrózióállóság szempontjából a közepes és kis szemcseméreteknél a korrózió ellenálló anyag alkalmazása, mint például a bazalt. A beton vízzáróságát a vízzáró betonokra vonatkozó adalékanyag szemeloszlási görbét alkalmazhatjuk, a vízzáróság fokozására mikroszilika, vagy impregnáló adalékszer alkalmazása nyújthat megoldást. A beton vízzáróságának növelésével és vízfelvevő képességének csökkentésével a betont érő fagykárak ellen is hatékonyan védekezhetünk.

A betonra gyakorolt magas hőterhelés a beton szilárdsági tulajdonságait befolyásolja. A belső szövetszerkezetre gyakorolt hő által generált szilárdságában bekövetkező változásokat a cement típusán kívül, a víz és a cement, illetve adalékanyagok és cement közötti tényezők is befolyásolják, továbbá a betont kezdeti nedvességtartalma, az adalékanyagok típusa és nem utolsósorban a hőhatás módja.[6]

A vasbeton anyagú kármentő tálcák betonacél vázának kialakításánál is a repedés tágasság csökkentése a fő cél, ezért a betonacél hálót kis átmérőjű sűrűbben elhelyezett betonacéllal kell kialakítani, vagy a hagyományos vasalás helyett például Dramix-szálerősítésű betont kell használni. A szálerősítésű betonok alkalmazásával a kivitelezés során kialakuló zsugorodási repedések mérete lényegesen csökkenthető. A beton kármentő tálcák hagyományos betonacél váza továbbá helyettesíthető műanyag szálerősítésű FRP betétekkel, melyek alkalmazása a kémiai korrózió elleni védekezés innovatív megoldása lehet. A szálerősítésű műanyag betétek alkalmazása még számos kérdést vet fel, mivel új építéstechnológiának minősül. A kármentő műtárgyak kivitelezése során a szigorú technológiai fegyelem betartása különösen fontos:



- Az ágyazati rétegek megfelelő vastagsága és tömörsége elsődleges, szükség esetén georács alkalmazásával javítható az ágyazat nyíró szilárdsága.
- A nagy vízfelvevő képességű ágyazati rétegeket technológiai elválasztó réteggel kell borítani, hogy a friss betonból ne tudja elvonni a vizet. Az elválasztó réteg (technológiai fólia) illesztéseit átfedéssel vagy ragasztással kell megoldani.
- A betonozást egy ütemben lehetőleg 25°C alatti hőmérsékleten kell végezni, óvni kell a friss betont az idő előtti kiszáradástól.
- Szél és napsütés hatásától fizikai borítással védhetjük meg a betont.

## 4. FELFOGÓ TEREK ELLENŐRZÉSE, FELÜLVIZSGÁLATA

A felfogóterek üzemeltetésével kapcsolatos kulcskérdés a felfogótér minősége állapota. Mint azt a fentiekben bemutattuk a vasbeton szerkezetek is képesek a tönkremenetelre, ezért az Üzemeltetőknek hasonlóan a tartályok műszaki, biztonsági ellenőrzéséhez felülvizsgálatához hasonlóan a felfogóterek állapotát is folyamatosan ellenőrizniük kell, karban kell tartaniuk. Időszakos felülvizsgálat során a felfogóteret szemrevételezéssel kell ellenőrizni.

A védőgyűrű esetén a szemrevételezésnek azokra az ellenőrzési feladatokra kell kiterjednie, mint a tartályköpeny ellenőrzése. Ellenőrizni kell a védőgyűrű elbillenésének, alakváltozásának mértékét. Nagymértékű elbillenés vagy alakváltozás esetén geodéziai felmérést is kell végezni. A védőgyűrű ovalitása legfeljebb 1% lehet. Vizsgálni kell a köpenylemezek bemaródásainak, helyi fogyásának mélységét. Meg kell állapítani a festési hibák, kopás, hólyagosodás, hámlás mértékét. Meg kell vizsgálni a hegesztési varratok épségét, gondosan meg kell vizsgálni a fenékköpenycsatlakozást korróziós károsodás megállapítása céljából. Meg kell határozni a szivárgások helyét és számát. [7]

A köpenylemezek falvastagságát és a hegesztési varratok korróziós állapotát roncsolásmentes ultrahangos falvastagságméréssel kell ellenőrizni, a következők szerint: A tartályköpeny alsó övének lemezvastagságát meg kell mérni, minden táblát, alul, felül legalább 5-5 helyen. A



tartályköpeny második övének lemezzvastagságát meg kell mérni, minden táblát, alul legalább 5-5 helyen. A tartályköpeny minden övének egy-egy lemezét a tartálylépcsőről, legalább 5-5 helyen ultrahangos falvastagságméréssel kell ellenőrizni. Ha az így kapott eredmények és a szemrevételezés alapján szükségesnek látszik, akkor ki kell terjeszteni a falvastagság ellenőrzést (pl. belsőlétráról vagy alpintechnikás megközelítéssel mérve). Az ultrahangos falvastagság mérés eredményei alapján el kell végezni a védőgyűrű ellenőrző szilárdsági számítását. A tartálylemez alsó övének függőleges hegesztési varratait megfelelően kiválasztott roncsolásmentes vizsgálattal kell ellenőrizni (penetrációs vagy mágneseshető poros varratvizsgálat). A hegesztési varratok akkor nem megfelelőek, ha a vizsgálatok repedést vagy tömörtelenséget találtak. [7]

A tartály hitelesítésével együtt (ha az időszakos vizsgálatkor hitelesítést is végeznek) tömörségi próbát is kell tartani. A tömörségi próba a hitelesítés legnagyobb töltetén, 24 órán keresztül történő nyomástartásból áll, közben figyelni kell a folyadékszintet és a palást szivárgásmentességét. A folyadékszint mérésére mérősúlyos mérőszalagot kell alkalmazni és a mérést a tartálytetőn kiválasztott bázissíkhöz (pl. mintavevő nyílás alsó pereme) képest kell elvégezni 4 óránként, és a mért eredményeket jegyzőkönyvben rögzíteni kell. [7]

A beton felfogótér ellenőrzését úgy kell elvégezni, mint a beton alap ellenőrzését. A felfogótér süllyedését, megdőlését és állapotát szemrevételezéssel kell felülvizsgálni. Ha a felülvizsgálatot végző személy szükségesnek tartja, akkor a dőlést és süllyedést geodéziai méréssel is ellenőrizni kell. Betonkorrózió vételeme esetén, az alapon szilárdsági vizsgálatokat is kell végezni. [7]

A különleges szerelvényeket (figyelőablak, tőszelvények, a külsőköpenyen átvezetett kezelőszervek, védőgyűrűzsompok stb.) legalább szemrevételezéssel ellenőrizni kell, de amennyiben szükséges a tartálypalást vizsgálatánál alkalmazott roncsolásmentes vizsgálati eljárásokat kell alkalmazni. [7]

A tanulmányban bemutattuk azt is, hogy a nemzetközi és EU jogi szabályozás mértékadó módon befolyásolja a hazai súlyos balesetek elleni védekezésről szóló szabályozást. Az



iparbiztonság rendszerében működő veszélyes üzemi normák a megelőzés, a felkészülés, a balesetelhárítási és a helyreállítás időszakára vonatkoztatva is határoznak meg üzemeltetői és hatósági feladatokat [8].

A megelőzési és felkészülési intézkedések bevezetésének prioritása mellett fontos intézkedések történnek a helyreállítási időszakban, amellyel kapcsolatosan több információ található a Nemzeti Közszolgálati Egyetem kiadványaiban [9] [10].

## 5. ÖSSZEGZÉS

A veszélyes folyadékok tárolótartályainak létesítésére, üzemeltetésére, megszüntetésére szigorú szabályok vonatkoznak, a pontos követelményeket „a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről” szóló 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet (továbbiakban: NGM rendelet) tartalmazza.

Veszélyes folyadékok tárolótartályok telepítése felfogótérbe (védőgyűrű, kármentő) történik. A felfogóterek kialakításának szükségessége egyértelműen indokolható szoftveres modellezéssel, hiszen egy veszélyes folyadék szabadba kerülésével kapcsolatos hatások a így jellemzően a felfogótér területére lokalizálódnak.

Ahhoz, hogy a felfogótér a funkcióját be tudja tölteni, megfelelő méretűnek és minőségűnek kell lennie. A felfogóterek jellemzően vasbetonból készültek, készülnek. A cikkben bemutattuk, hogy a vasbeton szerkezetek is képesek a tönkremenetelre, ezért az Üzemeltetőknek hasonlóan a tartályok műszaki, biztonsági ellenőrzéséhez felülvizsgálatához hasonlóan a felfogóterek állapotát is folyamatosan ellenőrizniük kell, karban kell tartaniuk.





## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1600001.NGM> (letöltés dátuma: 2019. 05. 10.)
- [2] 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről.  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600053.TV> (letöltés dátuma: 2019. 05.02.)
- [3] 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól.  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500053.TV> (letöltés dátuma: 2019. 05. 03.)
- [4] 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről.  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700078.TV> (letöltés dátuma: 2019. 05. 03.)
- [5] Vízépítési nagyműtárgyak felújításával kapcsolatos betontechnológiai kérdések.  
<https://docplayer.hu/108532635-Vizepitesi-nagymutargyak-felujitasaval-kapcsolatos-betontechnologiai-kerdesek.html> (letöltés dátuma: 2019. 05. 18.)
- [6] Lublói Éva, Hlavička Viktor, Kapitány Kristóf: Beton tűzterhelés utáni szilárdság. és mikroszerkezeti vizsgálata CT-vel. Védelem Tudomány – IV. évfolyam, 2. szám, 2019. 3. hó.  
<http://www.vedelemtudomany.hu/articles/01-lubloy-hlavicka-kapitany.pdf> (letöltés dátuma: 2019. 05. 12.)
- [7] Álló és fekvő, hengeres veszélyes folyadékokat és olvadékokat tároló tartályok vizsgálati technológiája  
<http://petrolplus.hu/szolgaltatasok/tartalyvizsgalat/> (letöltés dátuma: 2019. 05. 10.)
- [8] Ambrusz J.: An overview of disaster preparedness training in Hungary, with special regard to public administration leaders. ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 14 : 1 pp. 33-39., 7 p. (2017)



[9] Érces G; Ambrusz, J.: A katasztrófák építésügyi vonatkozásai Magyarországon  
VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS  
FOLYÓIRAT IV : 2 pp. 45-83. , 39 p. (2019)

[10] Ambrusz, J.: A természeti csapásokat követő helyreállítás magyarországi rendszere.  
TÁRSADALOM ÉS HONVÉDELEM XIX : 2 pp. 73-82. , 10 p. (2015)

**Schüsler Péter** mesteroktató

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar

schuszler.peter@uni-nke.hu

orcid: 0000-0001-6244-0077

**Dr. habil. Szakál Béla**

Egyetemi oktató Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Lecturer Szent István University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering

[szakal.bela@ybl.szie.hu](mailto:szakal.bela@ybl.szie.hu)

orcid: 0000-0001-5963-5404

**Dr. Cimer Zsolt** egyetemi docens

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar

cimer.zsolt@uni-nke.hu

orcid: 0000-0001-6244-0077



**Kocsis Zoltán**

## **MÓDSZEREK ÉS KRITÉRIUMOK MEGFOGALMAZÁSA AZ ÜZEMELTETŐI BIZTONSÁGI TERV EGYSÉGES ÉRTÉKELÉSÉNEK KIALAKÍTÁSÁHOZ**

### **Absztrakt**

A létfontosságú infrastruktúra védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény életbelépésétől eltelt közel hét év, de azt az alapvető hiányosságot, miszerint szükséges lépés lenne, egy a SEVESO szabályozáshoz hasonló egységes kritérium rendszer kialakítása és jogszabályi bevezetése az Üzemeltetői Biztonsági Terv készítésénél és értékelésénél, a mai napig nem sikerült megoldani. A módszerek és kritériumok megfogalmazásához elengedhetetlen a természettudományok és társadalomtudományok széles palettájának ismerete és alkalmazása. A szabályozás az ÜBT készítéséhez nem tartalmaz, és nem ajánl normákat és kritériumokat az elfogadhatóságra és az el nem fogadhatóságra, így nem tudjuk egységesen rangsorolni azon eseményeket melyek hatással vannak egy infrastruktúra működésére. Azáltal, hogy e kritériumokat a jogi szabályozás jelen állapotban nem tartalmazza, azt jelenti, hogy azt az elemzést végző mérnöknek szükséges megfogalmazni és felállítani. Ezek az elemzési módszerek a gyakoriság alapú hiba frekvenciától a félkvantitatív elemzéseken át a társadalmi folyamatok vizsgálatából levont következtetésekkéig tartalmaz módszereket. Cikkemben bemutatom a lehetséges elemzési eljárásokat és bemutatom az általam megfogalmazott kritérium rendszert.

**Kulcsszavak:** Kritikus Infrastruktúra, Kritikus Infrastruktúra Védelem, Üzemeltetői Biztonsági Terv, elfogadhatóság, el nem fogadhatóság, frekvencia érték,



## IMPLEMENTING METHODS AND CRITERIA FOR THE ESTABLISHMENT OF A COMPETENT AUTHORITY AND OPERATOR ASSESSMENT OF THE OPERATOR SAFETY PLAN

### Abstract

A Law issued in 2012 on Critical Infrastructure Protection, nearly seven years after its entry into force, but the fundamental shortcoming that would be a necessary step, the establishment and legal introduction of a uniform criteria system similar to the SEVESO regulation in the preparation and evaluation of the Operator Security Plan, until the main stage. Knowledge and application of a wide range of natural sciences and social sciences is essential for formulating methods and criteria. regulation does not include the development of OSP and does not offer norms and criteria for acceptability and Inadmissibility, so we cannot rank the events that affect the operation of an infrastructure uniformly. By not including these criteria in the current state of law, this means that it needs to be formulated and set up by the analysis engineer. These methods of analysis contain methods from frequency-based error frequency to semi-quantitative analysis and conclusions drawn from the study of social processes. In my article I present the possible analytical procedures and present the system of criteria that I formulate.

**Keywords:** Critical Infrastructure, Critical Infrastructure Protection, Operator Security Plan, Acceptability, Inadmissibility, Frequency Value,

### 1. BEVEZETÉS

A létfontosságú infrastruktúrák védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény és a hozzá kapcsolódó 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet és még számos ágazati szabályozás szerint szükséges végrehajtani a lehetséges Kritikus Infrastruktúrák (KI) azonosítását az úgynevezett üzemazonosítást, majd a kijelölést követően elvégezni az Üzemeltetői Biztonsági Terv (ÜBT)



elkészítését és ezt követően mind az üzemeltető, mind a hatóságok részéről ellenőrizni szükséges annak valóságtartalmát és végrehajthatóságát.

A létfontosságú infrastruktúra védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény életbelépésétől eltelt közel hét év a jogszabályok estek át módosításokon, de azt az alapvető hiányosságot, melyet a piacon résztvevő ÜBT készítő szakértők a törvény életbelépése óta hangoztatnak, miszerint szükséges lépés lenne, egy a SEVESO szabályozáshoz hasonló egységes kritérium rendszer kialakítása és jogszabályi bevezetése, a mai napig nem sikerült megoldani. Fontos hangsúlyozni a feladat nem egyszerű, de nem kivitelezhetetlen. A módszerek és kritériumok megfogalmazásához elengedhetetlen a természettudományok és társadalomtudományok széles palettájának ismerete és alkalmazása. Mint már említettem a probléma, hogy a létfontosságú rendszerek védelméről szóló szabályozás az ÜBT készítéséhez nem tartalmaz, és nem ajánl normákat és kritériumokat az elfogadhatóságra és az el nem fogadhatóságra, így nem tudjuk egységesen rangsorolni azon eseményeket melyek hatással vannak egy infrastruktúra működésére. Azáltal, hogy e kritériumokat a jogi szabályozás jelen állapotban nem tartalmazza, azt jelenti, hogy azt az elemzést végző mérnöknek szükséges a kritérium rendszert megfogalmazni és felállítani.

Jómagam számos ÜBT készítésén túl vagyok, jelenleg is készítek ÜBT-ét és töltök be Biztonsági Összekötői (BÖ) posztot, jelen tanulmányomban szeretném megosztani azt a tapasztalatot, melyet az elmúlt években gyűjtöttem, valamint közzétenni azt a kritérium rendszert, melyet korábbi munkahelyemen a GENERISK Kft.-nél munkatársaim segítségével kialakítottunk, remélem írásom felkelti a jogalkotásban résztvevők figyelmét is.

Ahhoz, hogy azon olvasók, kik nem foglalkoztak mélyen a Kritikus Infrastruktúra Védelem (KIV) kérdéskörével, számukra is érthetővé tegyem írásom témáját, tanulmányom bevezetőjében megpróbálom röviden bemutatni mi is az a Kritikus Infrastruktúra és mi a KIV.

A kérdést a társadalmi igények kialakulásánál szükséges kezdeni. A politika tudomány szemszögéből közelítve a KIV témáját a politikaértelmezés főbb elméleti irányzatai közt találjuk a választ.

Klaus von Beyme [1] ötféle kutatási megközelítésmódot sorol fel:



- Történeti vagy genetikus módszer
- Intézményközpontú megközelítés
- Behaviorista megközelítés
- Funkcionális-strukturalista módszer
- Komparatív módszer

A választ megtaláljuk az intézményközpontú elemzések között abban a tekintetben, hogy milyen tényezők, hatások alakítják a megszülető politikai döntéseket. Láthattuk, hogy az institucionalizmus szerint az állam formális, jogi intézményei azok, melyek meghatározzák a politikai folyamatokat. Azonban, ha az elemzésünkben vizsgáljuk az egyéni viselkedést és az egyéni döntéseket, mint teszi azt behaviorizmus<sup>1</sup>, akkor a döntések következményeit a politikai folyamatok határozzák meg az egyéni preferenciák hatására. A politikai rendszer felépítése és intézményei úgy viselkednek, mint egy "fekete doboz"<sup>2</sup>. Peters Brainard Guy „inputizmusnak” nevezi, mely elnevezés magába foglalja azt is, hogy maga a politika valójában nem is számít. Az inputizmus szerint a politika és annak társadalmi, gazdasági környezete között a kapcsolat egy irányú: a gazdaság és az egyén érdekei a politikai résztvevők preferenciái révén hatnak a politika működésére. [2]

A kritikus infrastruktúravédelem alakulása szempontjából fontos és szükséges vizsgálni mind az Európai Unió, mind a hazai jogalkotás és végrehajtás intézményeit azok szerepét, viselkedési mechanizmusukat az egyének és a gazdasági szereplők által preferált igények által kiváltott reakciók megtestesülését a jogi környezet alakításában.

A kritikus infrastruktúra védelem ez irányú vizsgálatánál szükséges megkeresni azt a közös preferenciát, amely mind az egyén, egy társadalmi csoport vagy egy gazdasági szereplő számára is nélkülözhetetlen.

---

<sup>1</sup> Az az irányzat, ami minden magasabb rendű agytevékenységet elutasít, csak a viselkedés tanulmányozását tartja célravezetőnek az emberi lélek megismerésében.

<sup>2</sup> Az ingerek és a rájuk adott válaszok közötti összefüggés úgy is fogalmazhatunk, hogy itt a politikai intézményrendszer maga a doboz a bemenő hatások és a kimeneti események az ingerek és a reakciók közötti kapcsolat csak a doboz vizsgálatával nem ismerhető meg.





Ezt a pontot a biztonság igényénél találjuk, igaz maga a biztonság mást és mást jelent egy individuumnak, egy pénzügyi vagy termelő vállalat számára, egy állami szereplő részére, de maga az igény, mint input megjelenik a politikai szereplőknél és megfogalmazódik egy szándék az igény kielégítésére melyhez a politikai intézményrendszer, mint eszköz kerül felhasználásra.

A biztonság kialakításához magát a biztonság fogalmát szükséges meghatározni. A biztonság Prof. R. B. J. Walker, a Keele Egyetem tanára szerint nem más, mint „*az, ami a Bizonytalan Ügyek Minisztériumának hatáskörébe tartozik*”. Szintén hasonlóan fogalmazza meg a walesi egyetem tanára Prof. Ken Booth, aki szerint „*a biztonság az, amivé tesszük*”. A XXI. századi komplex biztonságértelmezéshez azonban Prof. Barry Buzan a British Academy tagjának a gondolata áll legközelebb, miszerint „*a biztonság a túlélés és a fennmaradás lehetősége és képessége a létet fenyegető veszélyekkel szemben*”. [3]

Saját empirikus tapasztalataim melyeket, mint katona, tűzoltó, biztonsági elemző, gyűjtöttem az elmúlt 25 évben, valamint a fenti fogalmak alapján ma a biztonság, mint fogalom így foglalható össze:

- XXI. században a biztonság a politikai, gazdasági, társadalmi, környezetvédelmi, katonai, informatikai, pénzügyi, egészségügyi, belügyi, katasztrófavédelmi rendszereknek és a hozzájuk kapcsolódó infrastruktúráknak a túlélése, működése és fennmaradásának lehetősége és képessége az egyént, a gazdaságot és az államot fenyegető veszélyekkel szemben.

Tehát megállapíthatjuk, ahhoz, hogy a fent felsorolt területeken az Európai Unió polgárainak a biztonság igényét, mint preferenciát kielégítsük szükséges az intézményrendszer részéről valamilyen válasz és ez a válasz a Kritikus Infrastruktúra Védelem.



## 2. A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA

Ha valamit szeretnék megvédeni, akkor szükséges annak tökéletes ismerete működésének teljes megértése társadalmi és technikai értelemben is. A kritikus infrastruktúra védelemhez szükséges megismerni a kritikus infrastruktúrát melynek megértéséhez két fogalmat szükséges vizsgálni egyszer, hogy mi is az az infrastruktúra, másodsorban mi az a kritikusság.

Nagy általánosságban infrastruktúra alatt a közgazdasági feltételek értendőek (közúthálózat, kikötők, közszolgáltatások, műalkotások, közoktatás stb.), amelyek nem vesznek közvetlenül részt a termelési folyamatban, hanem közvetve befolyásolják a termelési és fejlesztési lehetőségeket. Hasonlóképpen a létesítmények, a technikai infrastruktúra, a létesítményrendszerek, a hálózatok, a létesítmények alapjai és az adott célra alkalmazandó létesítmények.

Ennek eredményeképpen a társadalmi alapú infrastruktúra az összes olyan szervezet, létesítmény, létesítmény és hálózat összessége, amely az ország lakosságának szellemi és anyagi életkörülményeit hozza létre, megkönnyítve és elősegítve a gazdaság működését.

Egy védelmi doktrina<sup>3</sup> kialakításánál szükséges jól, és a védelemben résztvevők számára egyértelműen megfogalmazni, a védelem tárgyát, célját, a várható támadások erejét és irányát, valamint a védelem eszközeit és végrehajtó állományát. A KI értelmezéséhez meg kell határozni a kritikusság fogalmát és a kritikusság természetét is, amelynek lényege röviden leírható „minden dolognak”, amelynek megsemmisítése, az alacsonyabb szintű működése, vagy a szolgáltatások, a rendelkezésre állás megszűnése, vagy csökkentése, a védendő objektum vagy folyamat jelentős (ebben az esetben egyértelműen negatív) változása.

Tehát a fentiek alapján a kritikus infrastruktúra fogalma így foglalható össze.

---

<sup>3</sup>Mind a magyar, mind a NATO terminológiai források egységesek a doktrína fogalmának meghatározásában: „Katonai erőket célkitűzéseik elérésében irányító alapelvek. Mérvadó dokumentum, de alkalmazásához ítélőképesség szükséges.” A doktrína segít a parancsnokok gondolkodásmódjának kialakításában, nem előírás, hanem szemlélet. Útmutatás egy nyitott, rugalmas felfogás elérésében, mely mindig az adott helyzetre adaptálható, és segít az adott helyzethez történő alkalmazkodásban.



Egy országon vagy régióon belül a lakosság élet és vagyon biztonságát, az állam és az önkormányzatok működését lehetővé tevő politikai és gazdasági szervezetek, üzemek, létesítmények, létesítményrendszerek, hálózatok összessége vagy ezek részei.

### 3. A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK VÉDELME

A kritikus infrastruktúrák megsérülhetnek, megbomolhatnak vagy megsemmisíthetők terrorista cselekmények, természeti katasztrófák, hanyagság, balesetek, számítógépes hackelés, bűnözés vagy rosszhiszemű cselekmény által. Annak érdekében, hogy megvédjük a lakosság életét és eszközeit a terrorcselekmények, a természeti katasztrófák és a balesetek hatásaitól, fontos, hogy a Kritikus Infrastruktúrák működési zavarai, működésének megzavarása és manipulálása rövid idejű, kezelhető, és földrajzilag a lehető legnagyobb mértékben lehatárolt legyen, minél kevésbé veszélyeztesse a polgárokat, valamint az ország prosperitását. Az Unióban bekövetkezett támadások a brüsszeli, madridi és londoni események rávilágítottak az Európai Kritikus Infrastruktúrák (EKI) elleni terrortámadások veszélyeire, az extrém időjárási viszonyok például 2013-as márciusi hóhelyzet a közlekedés megbénulása országos szinten, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében mintegy 5000 km hosszú hálózaton okozott gondokat a lerakódott hó és jégtakaró illetve a kidőlt fák a vezetékeken, közel 50.000 fogyasztónál szűnt meg a villamos-energiaellátás, a fűtés és a vízellátásban is fennakadások voltak.

2013-ban a Duna is megmutatta magát június 4-én déltől Magyarországon veszélyhelyzetet rendeltek el a Duna áradása miatt. Ezek az események melyekre a jól működő KIV válaszokat tud adni.

A KIV összefoglalva így fogalmazható meg:

A lakosság élet és vagyon biztonságát, az állam és az önkormányzatok működését lehetővé tevő politikai és gazdasági szervezetek, üzemek, létesítmények, létesítményrendszerek, hálózatok vagy ezek részeinek működésfenntartása, sérülésük esetén a mielőbbi helyreállítás biztosítása, megsemmisülésük tartós kiesésük esetén a pótlásukra történő felkészülés.



A BM OKF Országos Iparbiztonsági Főfelügyelőség tevékenységi körén belül kiemelt helyet foglal el a kritikus infrastruktúra védelmi szakterület, melynek egyik fő tevékenységét a jogalkotási és szabályozási feladatok végrehajtása képezi. Ennek eredményeképpen 2013. március 1. napján hatályba lépett a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény, valamint a hozzá kapcsolódó 65/2013. (III. 8.) általános végrehajtási kormányrendelet. A jogszabály célja egyrészt a létfontosságú rendszerelemek azonosítása, másrészt a kijelölés megtörténte után a megfelelő szintű humán, fizikai és informatikai védelem biztosítása.

A törvény az alapvető fogalmak meghatározásán túl többek között rendelkezik a nemzeti és az európai létfontosságú rendszerelemek kijelöléséről, az üzemeltetői biztonsági terv-készítési kötelezettségről, a biztonsági összekötő személy kijelöléséről, a nyilvántartás és ellenőrzés szabályairól, a szankcionálásról. A törvény kiadásakor az Európai zöld könyvnek megfelelően sorolta fel a védendő szektorokat. A végrehajtási rendelet értelmében felhatalmazást kap a Kormány, hogy rendeletben jelölje ki a kijelölő hatóságokat, a helyszíni ellenőrzést lefolytató szervet, az ellenőrzés koordináló szervet, határozza meg az ágazati és horizontális kritériumokat. Ezen szabályozók az energia, a víz, az agrárgazdaság, a közbiztonság-védelem (rendvédelem és honvédelem), az egészségügy, pénzügy ágazatokban már hatályosak.

#### **4. KRITÉRIUM RENDSZER KIALAKÍTÁSA AZ ÜBT KÉSZÍTÉSÉNÉL**

A létfontosságú rendszerek védelméről szóló szabályozás az ÜBT készítéséhez nem tartalmaz, és nem ajánl normákat a veszélyeztető hatások elfogadhatóságára és vagy az el nem fogadhatóságára. Azáltal, hogy e kritériumokat a szabályozás jelen állapotban nem tartalmazza, szükségessé teszi, hogy az elemzést végző mérnöknek kell felállítani azt a szempontrendszert melyben a veszélyeket értékeli.

A módszerek és kritériumok megfogalmazásához elengedhetetlen a természettudományok és társadalomtudományok széles palettájának alkalmazása. Jelen fejezetben a kritikus



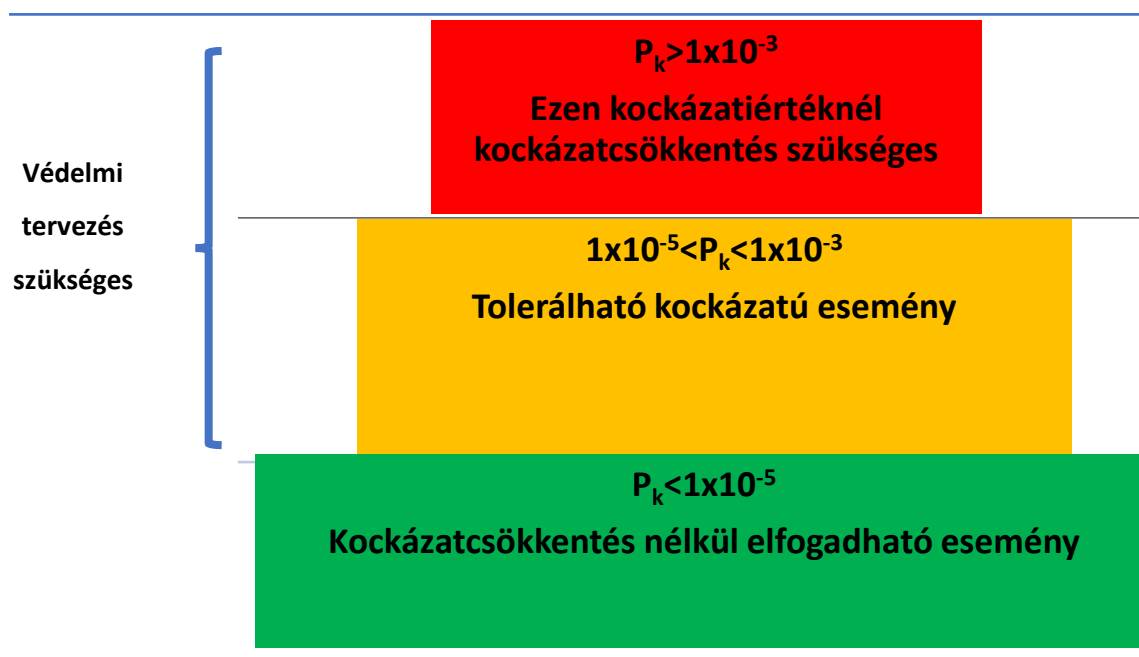
infrastruktúrákra ható veszélyek értékelésével foglalkozó kutatásom eredményeit szeretném bemutatni és a veszélyek kockázatértékelését segítő kockázati frekvenciák meghatározását közzétenni.

Mielőtt rátérnénk a kritérium rendszerre szükséges tisztázni és elhatárolni egymástól a veszélyes ipari üzemek és a kritikus infrastruktúrák értékelésének alapvető különbségét. A veszélyes ipari üzemnek veszélyeit az üzem léte okozza, a kritikus infrastruktúra esetében az infrastruktúra nem működése vagy nem elégséges működése a probléma, úgy is fogalmazhatnánk, hogy a nemléte a veszély. Például egy oltóanyaggyártónál bekövetkezett vírus kiszabadulás és ennek következtében bekövetkező elhalálozások azok egy iparibaleset következményei itt az üzem léte a veszély, de ha ez az esemény következtében az elhalálozások azért következnek be, mert nem áll rendelkezésre elégséges mennyiségű oltóanyag, mert mondjuk a PB tartály robbanása megbénítja az üzem működését és beállt a nemlét állapota akkor ez egy kritikus infrastruktúra esemény.

Az elkerülni szándékozott, vagy megelőzni szándékozott következmény a létfontosságú rendszertelem kiesése. A védekezés során a védelmi stratégiát a legkevésbé súlyos, de már kiesésnek minősülő esemény lehetőségére kell felépíteni. Ezzel az elkerülni kívánt következményt kell meghatároznunk. A vizsgálni rendelt üzem esetében mindig az adott ágazati és a horizontális kritériumok alapján kell meghatározni a kiesés fogalmát. Például egy vizsgált üzemnél a 24 órát elérő vagy meghaladó termelési képtelenséget értjük kiesésnek, rendkívüli eseménynek, amennyiben a kapacitás 60%-a, vagy azt meghaladó hányada elveszik az lényegében a teljes kieséssel egyenértékű esemény. Annak érdekében, hogy a kockázatelemzéssel szemben támasztott egyik legfontosabb követelményt a lényeges és lényegtelen elválasztását meg tudjuk tenni meg kell határozni azt a határ gyakoriságot, amelynél kisebb gyakoriságú eseményeket a nagyon kis várható gyakoriságuk miatt elfogadhatónak lehet tekinteni. Elfogadhatóan alacsony gyakoriságú esemény alatt azt értjük, hogy ugyan az esemény lehetősége fizikailag nem zárható ki, de annak előfordulási gyakorisága vagy kellően alacsony, vagy a meghozott intézkedések miatt kellően alacsonyra lett csökkentve.



A szükséges kritériumok kialakításához megvizsgáltam az eddigi magyar és nemzetközi iparbiztonsági, munkavédelmi szabályozókat, és az alábbi jogszabályban kötött értékek figyelembevételével alakítottuk ki a kritérium értékeket, melyet az 1. ábrán szemléltetek.



1. számú ábra: frekvencia értékek az ÜBT készítésénél.

A súlyos ipari baleseti események elleni védekezésnél (219/2011 (X.20.) Korm. 7. sz. melléklete) egyéni kockázatban kifejezve a feltétel nélküli elfogadhatóság határa  $1 \times 10^{-6}/\text{év}$ , a feltételes elfogadhatóság határa az  $1 \times 10^{-5}/\text{év}$ . Fontos megjegyezni, hogy a szabályozás ebben az esetben az emberi halálra és a lakóterületekre vonatkozik. A szabályozás ezzel lényegében azt mondja ki, hogy a súlyos ipari baleseti fenyegetés akkor elfogadható, ha az abból származó fenyegető hatás várható gyakorisága nem nagyobb, mint a természetes elhalálozás várható gyakorisága [4]. A daganatkeltő anyaggal munkát végző munkavállalókat érő expozícióból származó karcinóma kockázatra a 26/2000. (IX. 30.) EüM rendelet szerint a referencia kockázat  $1 \times 10^{-5}/\text{év}$ .





Az a munkáltató felel tehát meg a foglalkoztatási szabályoknak, aki biztosítani tudja, hogy a dolgozóinak várható foglalkoztatási eredetű daganatos megbetegedése nem nagyobb, mint  $1 \times 10^{-5}/\text{év}$ .

A foglalkoztatási eredetű ártalmak esetén, legyen az karcinogén anyaggal történő munkavégzés, vagy akár egy üzemben bekövetkezett robbanás az általánosan elfogadott norma szerint a halálozás várható gyakorisága nem lehet nagyobb, mint  $1 \times 10^{-5}/\text{év}$ , és ez az érték is csak valamilyen kockázatsökkentő intézkedést követően tolerálható.

A villámvédelmi kockázatelemzés szabályait leíró MSZ EN 62305-2 szabvány szerint egy létesítmény villámvédelme akkor elfogadható, ha a villámcsapás miatti halálozás, tartós egészségkárosodás kockázata nem nagyobb, mint  $1 \times 10^{-5}/\text{év}$ . Villámcsapás miatti közszolgáltatás elvesztésének lehetősége nem gyakoribb, mint  $1 \times 10^{-3}/\text{év}$ .

Felmerül a kérdés, hogyan értékeljünk olyan hatásokat melyek nem technikai jellegűek, mint például a sztrájk kockázata vagy terrorizmus kockázata, itt kapcsolódik be a bevezetőben is megemlített interdiszciplináris probléma megoldás és a társadalomtudományok használata. Egy ilyen kérdésre a válasz: közgazdászok bebizonyították, hogy a sztrájkaktivitás kapcsolódik az üzleti ciklushoz, és a szociológusok és a politikai tudósok kimutatták, hogy hosszabb távon kapcsolódik a munkavállalói szervezeti kapacitáshoz és a nemzeti hatalmi struktúrák politikai pozíciójához. [5] De hogyan legyen egy szubjektumokból álló halmazok sokaságából frekvencia érték erre dolgoztunk ki egy fél kvantitatív módszert, melyet most a terrorizmus veszélyének értékelésén keresztül szeretnék bemutatni.

A terrorfenyegetettség számszerű kifejezésére, számos kvalitatív módszer mellett fél kvantitatív és kvantitatív módszerek is léteznek. Polgári célokra azonban olyan háttér adatok, amelyek egy tisztán valószínűségi módszer alkalmazásához lennének szükségesek nem elérhetőek. Az ÜBT elkészítésénél ezért egy fél kvantitatív megoldást választottunk.

A terrorfenyegetettség mértéke általánosan függ a létesítmény helye szerinti ország általános terror kitétségétől, az üzemeltető (illetve tulajdonos) terror fenyegetettségétől a fenyegetett



objektum védelmétől és a bevétellel okozható társadalmi, illetve üzemeltetőnél elérhető figyelemfelkeltő/ elrettentő hatástól.

A gyakoriságot az alábbi súlyozásos összefüggéssel számítjuk:

$$p = \frac{2 \cdot P1 + 1,5 \cdot P2 + D}{4,5}$$

Ahol:

P1 az ország általános terror fenyegetettsége:

P1	Magas (4)	Közepes (3)	Alacsony (2)	Elhanyagolható (1)
----	-----------	-------------	--------------	--------------------

P2 az üzemeltető általános terror fenyegetettsége:

P2	Magas (4)	Közepes (3)	Alacsony (2)	Elhanyagolható (1)
----	-----------	-------------	--------------	--------------------

D az objektum védelme:

D	Védetlen/ védhetetlen (4)	Gyenge (3)	Jó (2)	kemény célpont (1)
---	------------------------------	------------	--------	--------------------

A következményeket az alábbi súlyozásos összefüggéssel fejezzük ki:

$$c = \frac{C1 + C2}{2}$$

Ahol:

C1 az objektum bevételével elérhető társadalmi figyelemfelkeltő/elrettentő hatás (1×)

C1	Nagy (D)	Közepes (C)	Kismértékű (B)	Nincs (A)
----	----------	-------------	----------------	-----------

C2 az üzemeltetőnél elérhető figyelemfelkeltő/elrettentő hatás (1×)



C2	Nagy (D)	Közepes (C)	Kismértékű (B)	Nincs (A)
----	----------	-------------	----------------	-----------

A kapott eredményt az alábbi mátrix segítségével értékeljük.

Kitettség	Várható gyakoriság			
	Nincs (A)	Kismértékű (B)	Közepes (C)	Nagy (D)
<b>Nagy</b>	Közepes (4A)	Közepes (4B)	Magas (4C)	Magas (4D)
<b>Közepes</b>	Alacsony (3A)	Közepes (3B)	Közepes (3C)	Magas (3D)
<b>Kicsi</b>	Alacsony (2A)	Alacsony (2B)	Közepes (2C)	Közepes (2D)
<b>Elhanyagolható</b>	Alacsony (1A)	Alacsony (1B)	Alacsony (1C)	Alacsony (1D)

Más veszélyeztető hatásokhoz való hasonlíthatóság érdekében az eseményszekvenciák elemzésének mélységét, amely meghatározza az egyes súlyos baleseti forgatókönyvek megvalósításának valószínűségét, arányosítani szükséges. A legalacsonyabb arányosság mellett általában elegendő, ha minden egyes lehetséges forgatókönyvhöz hozzárendelik a valószínűségi kvalitatív leírókat. Például a CIA-nak a klórberendezések vészhelyzeti tervezésére vonatkozó iránymutatásai a 2. számú táblázatban bemutatott gyakorisági kategóriákat adják meg a támadás valószínűségéhez [6]:



CIA besorolás	CIA valószínűségi érték	ÜBT frekvencia érték
<b>Rendkívül valószínűtlen</b>	$<10^{-6}$ / év	$P_k < 1 \times 10^{-5}$
<b>Nagyon valószínűtlen</b>	$10^{-6} - 10^{-5}$	Kockázatsökkentés nélkül elfogadható esemény
<b>Nem valószínű</b>	$10^{-5} - 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5} < P_k < 1 \times 10^{-3}$
<b>Elég valószínűtlen</b>	$10^{-4} - 10^{-3}$	Tolerálható kockázatú esemény
<b>Valószínűleg bekövetkezik</b>	$10^{-3} - 10^{-2}$	$P_k > 1 \times 10^{-3}$
<b>Elég valószínű</b>	$10^{-2} - 10^{-1}$	Ezen kockázatiértéknél kockázatsökkentés szükséges
<b>Valószínű</b>	$>10^{-1}$	

**1. számú táblázat: ipari objektum elleni támadás gyakorisági értéke a CIA és az általam meghatározott ÜBT frekvenciák összevetése.**

**Az alkalmazott módszer szemi-kvantitatív! Az értékelésből nyert számszerű értéket becslésnek kell tekinteni.**

## 5. KOCKÁZAT ÉRTÉKELÉSE

Az elkerülni szándékozott, vagy megelőzni szándékozott következmény a létfontosságú rendszertelem kiesése. A védekezés során a védelmi stratégiát a legkevésbé súlyos, de már kiesésnek minősülő esemény lehetőségére kell alapozni. Tehát ellenben a SEVESO szemléletével nem a legsúlyosabb eseményre szükséges a tervezést elvégezni, hanem már a legkisebb, de kiesést okozó eseményre szükséges védelmi tervet készíteni, ezért annak érdekében, hogy a kockázatelemzéssel szemben támasztott egyik legfontosabb követelményt az „intézkedés szükséges” és az „intézkedés szükségtelen” szinteket képesek legyünk elválasztani, javasolt nemzetközi gyakorlatban is bevált hibakatalógusokat használni.



Például:

Villamosenergia ellátás kiesése:

- gyakorisága  $1^1=1$  esemény/év, ha két irányú betápról gondoskodunk, akkor ez az érték lecsökken  $10^{-2}=0.01$  esemény/év. Az-az egy - ilyen esemény száz évben egyszer van, hogy mind a két egymástól független ellátórendszer sérül,
- ha beépítünk egy darab aggregátort is, akkor ez az érték  $10^{-3}=0,001$  esemény/év,
- ha egymástól független a rendszert külön-külön is ellátni képes aggregátorokat szerelünk be akkor a rendszerem kiesésének valószínűsége  $10^{-5}=0.00001$  esemény/év vagy is 100000 évben egyszer valószínűsíthető a kiesés. [7]

A létfontosságú rendszerek védelmével kapcsolatosan, ha a fentieket vesszük figyelembe megállapítható, hogy az  $1 \times 10^{-5}$ /év gyakoriságnál kisebb gyakoriságú kiesési ok gyakorisági alapon elfogadható. A kiesést okozó esemény annak várható gyakorisági alapú megközelítése alapján megfelelően kezeltnek minősíthető abban az esetben, ha annak gyakorisága nem nagyobb, mint  $1 \times 10^{-3}$ /év. Ez azt jelenti, hogy a lehetséges kiesést okozó tényezőket,  $1 \times 10^{-3}$ /év -  $10 \times 10^{-5}$  év gyakorisági tartomány közé ajánlott szorítani. A kiesést okozó tényezők mellett természetesen meg kell mérni az azok elkerülésre hozott kockázatcsökkentő intézkedések megbízhatóságát és a cél tartományra vonatkozó ajánlást azokkal együtt kell értelmezni. A kiesést okozó esemény bekövetkezésének valószínűségét, amennyiben az lehetséges, kockázatkezeléssel csökkenteni ajánlott, ha annak várható gyakorisága  $1 \times 10^{-3}$ /év értéket eléri vagy meghaladja.



## 6. ÖSSZEGZÉS

Cikkemben megpróbáltam választ adni arra a problémára mely a KIV területen mind a hazai mind az Uniós szabályozásokban hiányként jelenik meg, ez a kérdéskör az ÜBT hatósági és üzemeltetői értékelésének egységes norma és kritérium rendszere. Más eltérő, de frekvencia alapú kockázatértékelések figyelembevételével megpróbáltam kialakítani azokat a frekvenciaérték határokat melyek segítségével egységes szemlélet alapján lehet értékelni az ÜBT-ben feltárt külső és belső veszélyeket és kialakítani a lehetséges kockázatcsökkentő intézkedéseket. A kialakított küszöbök gyakoriság alapon és fél kvantitatív módszerrel kialakított frekvenciaértékek, ahol  $P_k > 1 \times 10^{-3}$  el nem fogadható érték, az  $1 \times 10^{-5} < P_k < 1 \times 10^{-3}$  érték kockázatcsökkentéssel elfogadható,  $P_k < 1 \times 10^{-5}$  érték mely kockázatcsökkentés nélkül elfogadható esemény.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] (Dr. Domonkos Endre 2014)

[2] (Peters, B. Guy 2005)

[3] Barry Buzan: *New Patterns of Global Security in the Twenty-first Century* International Affairs, 67.3 (1991), pp. 432-433. ISSN 0020-5850

[4] Senem BİLİR, G. Emre GÜRCANLI: *A Method for Determination of Accident Probability in the Construction Industry* Teknik Dergi, 2018 8537-8561, Paper 511

[5] Roberto Franzosi *One Hundred Years of Strike Statistics: Methodological and Theoretical Issues in Quantitative Strike Research* Sage Publications, Inc. Vol. 42, No. 3 (Apr., 1989), pp. 348-362



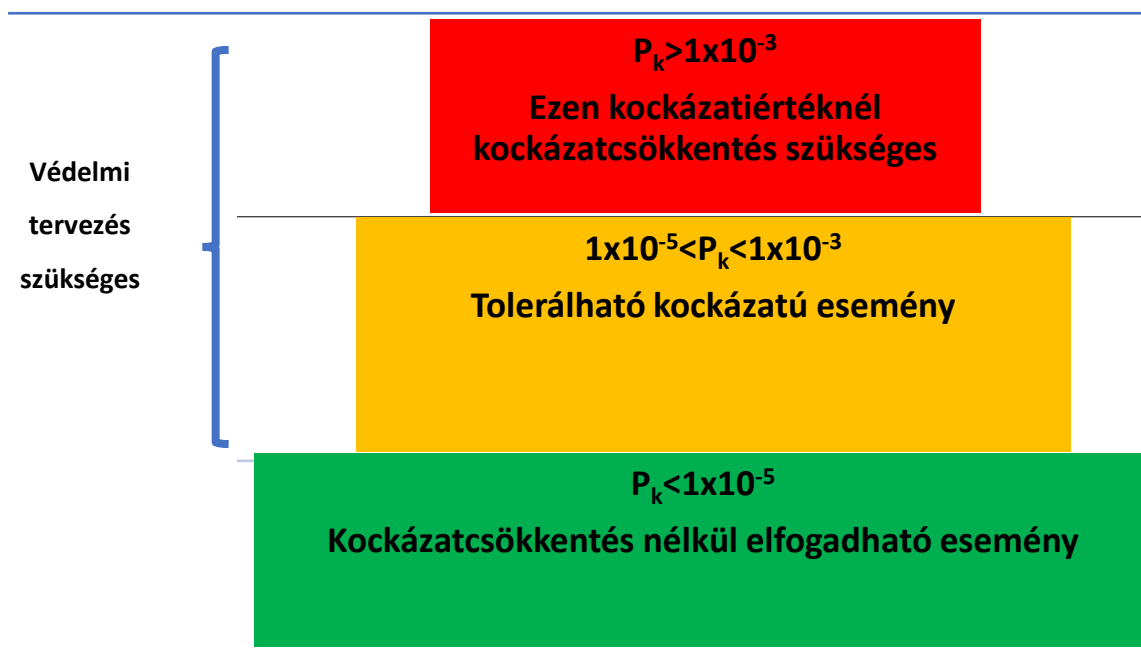


[6] HID - SAFETY REPORT ASSESSMENT GUIDE: Chemical Warehouses  
PM/Technical/09

[7] Dr. Morva György *Villamosenergetika* EDUTUS Főiskola 2012

## MELLÉKLET

ábrák:



1. számú ábra: frekvencia értékek az ÜBT készítésénél.



CIA besorolás	CIA valószínűségi érték	ÜBT frekvencia érték
<b>Rendkívül valószínűtlen</b>	$<10^{-6}$ / év	$P_k < 1 \times 10^{-5}$
<b>Nagyon valószínűtlen</b>	$10^{-6} - 10^{-5}$	Kockázatsökkentés nélkül elfogadható esemény
<b>Nem valószínű</b>	$10^{-5} - 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5} < P_k < 1 \times 10^{-3}$
<b>Elég valószínűtlen</b>	$10^{-4} - 10^{-3}$	Tolerálható kockázatú esemény
<b>Valószínűleg bekövetkezik</b>	$10^{-3} - 10^{-2}$	$P_k > 1 \times 10^{-3}$
<b>Elég valószínű</b>	$10^{-2} - 10^{-1}$	Ezen kockázatiértéknél
<b>Valószínű</b>	$>10^{-1}$	kockázatsökkentés szükséges

**1. számú táblázat: ipari objektum elleni támadás gyakorisági értéke a CIA és az általam meghatározott ÜBT frekvenciák összevetése.**

Kocsis Zoltán Kocsis Iparbiztonsági és Vegyvédelmi Kft.

Kocsis Industrial Safety and CBRN Ltd.

[kocsis@iparbiztonsag.com](mailto:kocsis@iparbiztonsag.com)

ORCID: 0000-0001-7806-8222



**Gyöző-Molnár Árpád, Muhoray Árpád**

## **A KATASZTRÓFAVÉDELEM BELVÍZKÁROK ELLENI FELADATAI**

### **Absztrakt**

Magyarország területének jelentős részét érinti a belvíz, mint elsődlegesen az állampolgárok anyagi javait veszélyeztető természeti hatás. A belvíz elleni védekezés hazánkban többszereplős tevékenység, amelyet közösen végeznek az állami szervek, az önkormányzatok, illetve a víztársulatok. Az állami szervek közül kiemelt szerep hárul a vízügyi szakmai szervezetre, az Országos Vízügyi Főigazgatóságra, illetve a vízügyi igazgatóságokra. A fentiek mellett azonban alaprendeltetéséből fakadóan a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság és alárendeltjei is jelentős tevékenységet fejtenek ki, annak érdekében, hogy a belvízből fakadó kockázat, illetve az ebből eredő károk a minimálisra csökkenjenek. A cikk célja, hogy bemutassa a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet központi, területi és helyi szintjéhez rendelt megelőzési és védekezési feladatokat.

**Kulcsszavak:** *katasztrófavédelem, belvízvédekezés, megelőzés, védekezés*

## **MAIN TASKS OF DISASTER MANAGEMENT SYSTEM RELATED TO DAMAGES CAUSED BY INLAND WATERS**

### **Abstract**

In Hungary there is a significant area affected by inland waters, as a primary endangering natural effect on resources of citizens. Protection against inland waters is a multiplayer activity in our country, made by the state, the municipalities, and water companies together. The professional organizations of water management (General Directorate of Water Management,

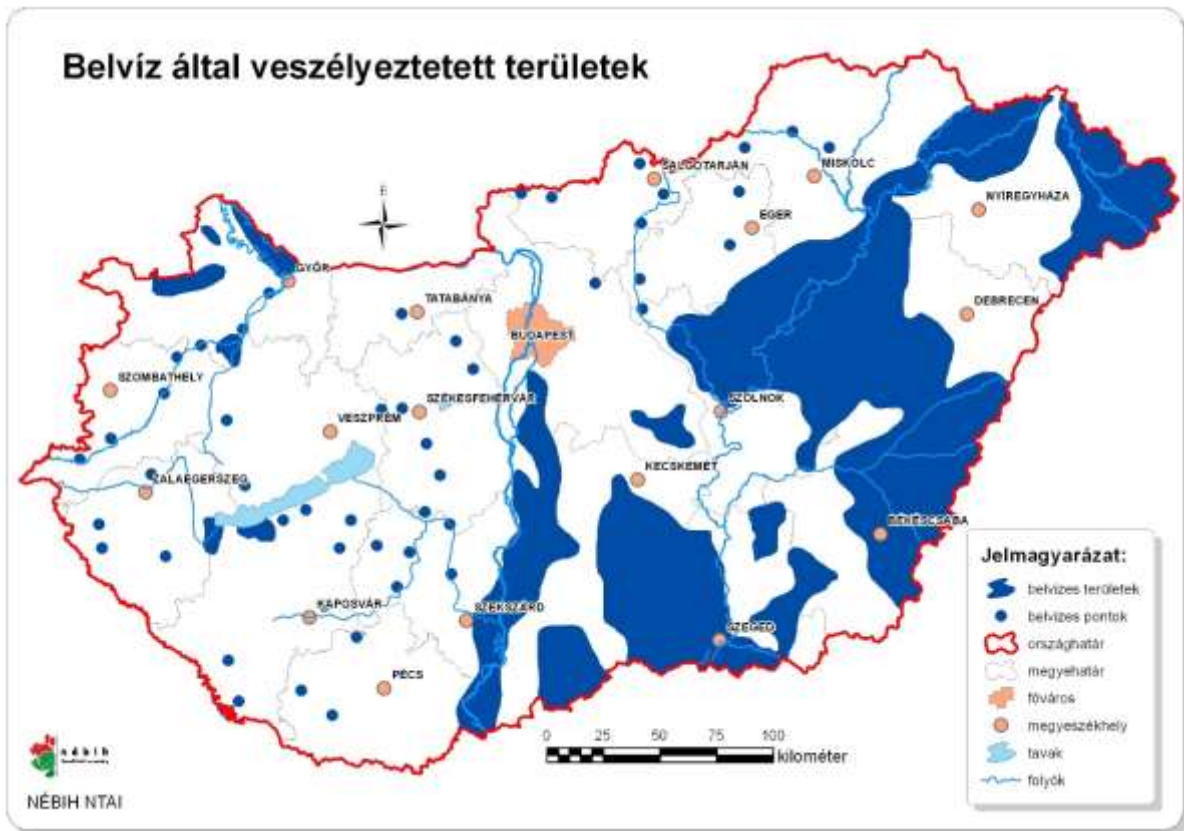


and the 12 directorates) have a prominent role. Nevertheless - despite of the above - the National Directorate General of Disaster Management and its subordinates perform significant activities in order to minimize risks, as well as damages arising from inland waters. The aim of these article is to introduce tasks of prevention and protection assigned to central, regional and local level of our disaster management system.

**Keywords:** *disaster management, excess inland water protection, prevention, protection*

## 1. BEVEZETÉS

Magyarország belvízi veszélyeztettségének jellemző adata, hogy a mezőgazdasági művelés alá vont területek hozzávetőleg 60%-a, több mint 4 millió hektár, azon területek nagysága, melyeket rendszeresen érint belvízi elöntés. [1] Azonban a belvíz elöntések a mezőgazdasági területeken felül a hazánkra jellemző – mintegy 45%-át kitevő – síkvidéki domborzat miatt, településeket, közlekedési útvonalakat és iparterületeket is jelentős mértékben veszélyeztetnek. [2] A belvíz kialakulásában meghatározó szerepet játszik, a teljesség igénye nélkül: a talaj rossz vízvezető képessége, a magas talajvízállás, elégtelen terepesés, eltérő talajú és vízgazdálkodású táblák, nehéz erőgépek alkalmazása, mélyművelés elmaradása, vízvezető hálózat kiépítettségének hiánya és a váratlan, nagy mennyiségű csapadék.



1. ábra Magyarország belvízi veszélyeztetettsége [3]

A belvíz kialakulása bár számos okra vezethető vissza, legfontosabb jellemzője mégis, hogy visszatérő jelenség, amelyre, valamint a természeti adottságainkra figyelemmel megállapítható, hogy hazánkban a belvízvédekezés nagy múltra tekint vissza; ezáltal jelentős tapasztalat halmozódott fel ahhoz, hogy a védekezési tevékenységet eredményessé tegye. [2] A magyar belvízvédekezés többszereplős tevékenység, melyben az elsődleges és kiemelt feladat az állami vízügyi szervezetrendszeré, az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) és alárendelt szervei<sup>1</sup>, melyek mellett jelentős szerepe van a települések önkormányzatainak és a víztársulatoknak. [4] A vízügyi szervek, települési önkormányzatok és víztársulatok részvétele a belvízi védekezésben jól szabályozott, valamint az elmúlt időszak kutatási eredményeit is figyelembe véve, tevékenységük tudományos eredményekkel is megfelelően alátámasztott. [1] [2]

<sup>1</sup> 12 vízügyi igazgatóság és a vízügyi szakaszmérnökségek.



Természetesen az állam, mint ebben a tevékenységben kiemelt szereplő, nem kizárólag az OVF és alárendeltjei révén vesz részt a vízkár-elhárítási tevékenységben, hanem az egyéb államigazgatási és rendvédelmi szervek útján is. Erre figyelemmel állapítható meg, hogy a vizek kártételei elleni védekezésben a vízügyi szerven felül kiemelt szerep jut a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetnek. A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF) alaprendeltetéséből fakadóan végzi mindazon beavatkozásokat, amelyek az ország lakosságának és anyagi javainak védelmét szolgálják, legyen az természeti, civilizációs, vagy egyéb hatásra visszavezethető. [5] A katasztrófavédelem szervezetében valamennyi szinten és minden időszakban – kiemelten a megelőzés, felkészülés és a védekezés időszakait – megjelennek a vízkár-elhárítási feladatok.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet belvízhez kapcsolódó tevékenységével kapcsolatban egyértelműen megállapítható, hogy 2012. óta a hangsúly ebben is áttevődött a megelőzési feladatokra. [6] A katasztrófavédelem proaktív szemlélettel végzi a tevékenységét – igazodva a szervezet már említett alaprendeltetéséhez –, elsősorban a lakosság életét- és anyagi javait *közvetlenül* veszélyeztető események során vesz részt a megelőzési és kárelhárítási feladatokban. Így az említett külterületi, pl. a mezőgazdasági területeket érintő, nagy anyagi károkat okozó belvízi elöntések során a szerepe háttérbe szorul, melyre tekintettel jelen írás ezt a szegmenset nem vizsgálja. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezeten belül kiemelten a polgári védelmi szakterület végzi a vízkárokkal kapcsolatos megelőzési, felkészülési és koordinációs feladatokat. Itt kell azonban megjegyeznünk, hogy ezen a téren erős hatósági felhatalmazással is rendelkezik a szervezet, mivel kormányzati döntést követően a vízügyi hatósági feladatokat 2014. szeptember 10-től a katasztrófavédelem látja el. [7] Ez hozzájárul ahhoz, hogy egy helyen – legalábbis egy rendvédelmi szerven belül – összpontosulnak mindazon hatósági és beavatkozási tevékenységek, amelyek révén a belvízi veszélyeztetés (akár a hatósági jogkör gyakorlásával) megelőzhető, illetve kialakulása esetén – a katasztrófavédelem eszközeinek és állományának bevonásával – eredményesen kezelhető.

Jelen tanulmány elsődlegesen a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet belvízvédelmi tevékenységének vizsgálatára szorítkozik, amely mellett csak szükség szerint és egyértelműsítő jelleggel kerülnek ismertetésre az egyéb szervezetek által végzett ezirányú teendők.



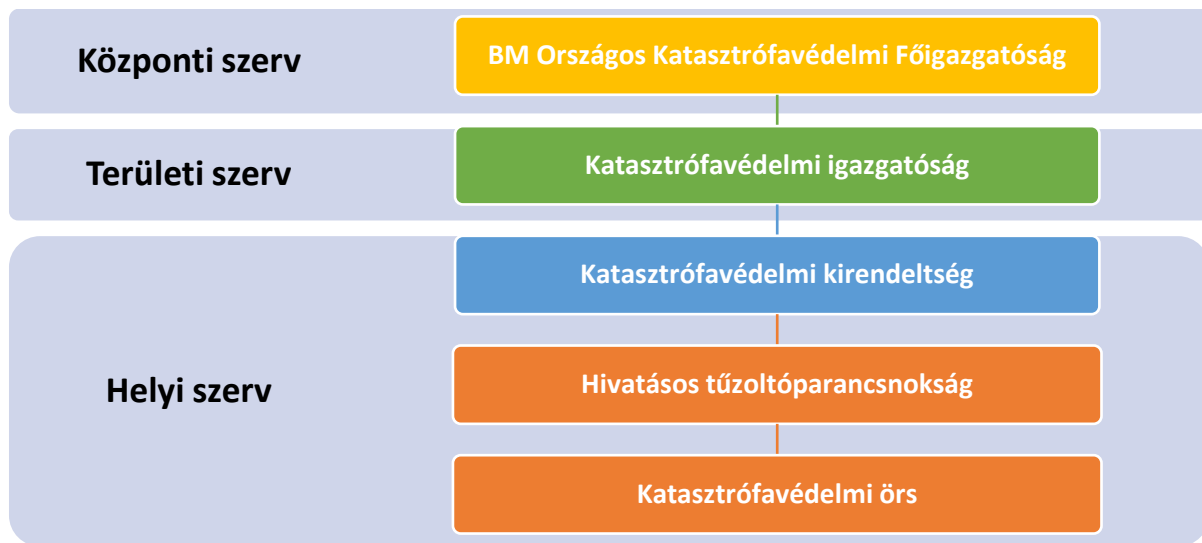


## 2. A KATASZTRÓFAVÉDELEM FELADATAI

A katasztrófavédelem feladatainak elemzését a szervezet szintjein, a különböző időszakokban – a megelőzés, felkészülés, és a védekezés során – végzett tevékenység bemutatásán keresztül szükséges elemezni, megfelelően a belső szabályzórendszerben foglaltaknak.

A hivatásos katasztrófavédelmi szerv belvízvédellemmel összefüggő feladatrendszere részletesen szabályozott, melyre 2012-ben került kiadásra – közös ár- és belvízvédekezési feladatokat is magában foglaló – a vonatkozó BM OKF főigazgatói intézkedés. [8] A belső szabályozás – megfelelően a katasztrófavédelem szervezeti tagozódásának [9] – hierarchikusan építi fel a jelentkező feladatok rendjét. Kiemelt figyelmet szentel a vízkár-elhárítási feladatokban érintett társszervekkel történő kapcsolattartásra, illetve a már többször említett megelőzési tevékenységre. Ezeken a kiemelt és általánosan megjelenő feladatokon felül valamennyi szinten sokrétű tevékenység valósul meg, melyek az alábbiakban bemutatásra kerülnek.

A szervezeti elemek specifikus feladatainak bemutatása előtt, a jogszabályok és BM OKF belső szabályzó vizsgálata alapján megállapítható, hogy több olyan tevékenység is van, amely ismétlődően van jelen a szervezet szintjein, esetleg párhuzamosan is jelentkezik, melyeket nem említünk meg külön-külön minden egyes szervezeti szint tevékenységénél.



2. ábra A katasztrófavédelem szervezeti felépítése (saját szerkesztés)

## 2.1. A központi szerv tevékenysége

A katasztrófavédelem központi szintjének feladatrendszerében jelenik meg, a belvizek kártételei elleni védekezéshez kapcsolódó ágazati – katasztrófavédelmi szempontú – stratégiai célok és feladatok kidolgozása, melyeket a BM OKF Országos Polgári Védelmi Főfelügyelősége<sup>2</sup> koordinál. A BM OKF alárendeltjei irányába folyamatos feladatszabásokkal, tájékoztatókkal, szakmai állásfoglalásokkal, illetve képzésekkel, felkészítésekkel és gyakorlatokkal biztosítja, hogy eredményesen valósuljon meg a szervezet egészének belvízvédekezési tevékenysége.

A központi szerv – a saját szervezet irányítási feladatain kívül – a védekezésbe bevonható társ- és egyéb szervek központi szintjével tart kapcsolatot, mely elsődlegesen, mint kormányzati szakmai irányító a Belügyminisztérium Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság, továbbá, mint országos hatáskörű szakmai szerv az OVF irányába valósul meg.

<sup>2</sup> Az Országos Polgári Védelmi Főfelügyelőség, a BM OKF két főosztályból álló szervezeti egysége, amely a főigazgató, illetve az általános főigazgató-helyettes közvetlen irányítása mellett, azok utasításainak megfelelően az országos polgári védelmi főfelügyelő vezetésével szakterülete vonatkozásában gyakorolja a jogszabályban előírt vagy az általános főigazgató-helyettes által átruházott szakirányítási és felügyeleti jogköröket. A polgári védelmi szakterület országos hatáskörű szakirányító szerve, a katasztrófavédelmi szervezeten belül. [9]



A felkészülés időszakában a BM OKF megtervezi a veszélyhelyzet időszakában irányítási feladatokra vezényelhető állomány alkalmazását; az OVF-től rendszeres időszakonként bekéri a belvízi védekezéssel érintett települések listáját, és azt továbbítja a megyei (fővárosi) katasztrófavédelmi igazgatóságok (MKI) részére; az irányítószervi ellenőrzések során ellenőrzi a belvíz elleni felkészülés feladatainak területi végrehajtását. A központi szerv intézkedik továbbá a belvíz által érintett területeken található veszélyes üzemek felmérésére; valamint előkészíti a hivatásos tűzoltóparancsnokságok eltérő szolgálati rendre történő átállításának elrendelését.

A végrehajtás időszakában, a felkészülés során megtervezett és előkészített intézkedések életbe léptetésén felül, fontos feladata a különböző operatív munkaszervek létrehozása és azok működtetése, amelyek megvalósíthatják a központi irányító és koordinációs tevékenységet. Kiemelt központi feladat a logisztikai biztosítás megszervezése. Amennyiben belvízi beavatkozás történik a BM OKF a központi koordináció révén – a Gazdasági Ellátó Központ<sup>3</sup> bevonásával – folyamatosan biztosítja a védekezés logisztikai feltételeit, valamint a védekezéshez szükséges anyagok, eszközök ki- és utánszállítását; szükség esetén védőeszközökkel látja el a hivatásos katasztrófavédelmi szervek és az alkalmazott polgári védelmi szervezetek személyi állományát; a kialakult helyzet függvényében intézkedik a belvizzel nem fenyegetett igazgatóságok készleteiből történő átcsoportosításról.

---

<sup>3</sup> A Gazdasági Ellátó Központ a hivatásos katasztrófavédelem területi jogállású szerve, amely országos hatáskörrel végzi a központi logisztikai támogatás biztosítását az alábbiak szerint: anyagi- és technikai biztosítás, gépjármű-üzemeltetés, valamint informatikai- távközlési feladatok ellátását. Fentiek mellett kiemelt fontossággal bír az országos rendeltetésű katasztrófakészletek raktározása, szállítása és üzemeltetése.



## 2.2. A területi szerv tevékenysége

A hivatásos katasztrófavédelem területi szintjén az MKI-k helyezkednek el. Az MKI irányítja a helyi szervek tevékenységét, egyben az illetékességi területén bekövetkezett eseményekről és intézkedésekről, beavatkozásokról, a polgári védelmi szakterület útján, vagy az MKI főügyeletén keresztül jelentést terjeszt fel a BM OKF-re. Az MKI a megye területén felkészül a kialakult belvízi helyzetnek megfelelően a védekezésben történő közreműködésre, a kitelepítés, befogadás, visszatelepítés és az egyéb lakosságvédelmi feladatok szervezésére, irányítására, a védelmi tevékenység feltételeinek folyamatos biztosítására.

A megyei katasztrófavédelmi feladatok szabályozására a belvízi megelőzésről, felkészítésről az MKI igazgatója intézkedést ad ki; az OVF által összeállított, belvízi védekezéssel érintett települések listája alapján, az illetékes vízügyi igazgatóságokkal együttműködve felhívja az érintett polgármesterek figyelmét a belterületi árkok, csatornák, átereszek kitisztítására.

Az MKI évente felkészítő foglalkozást szervez a belvíz-védekezés során feladat-végrehajtásban érintett teljes személyi állomány részére, melybe bevonja az illetékes vízügyi igazgatóságokat; ennek keretében intézkedik a belvíz elleni védekezésbe bevonható tűzoltó egységek és az MKI egyéb eszközeinek felkészítéséről. Az illetékes vízügyi igazgatóságokkal közösen évente kezdeményezi a megyei védelmi bizottság (MVB) ülésén a települési vízkár-elhárítási tervek ellenőrzésének elrendelését, és az MVB döntésének megfelelően együttműködik a tervek ellenőrzésének megszervezésében.

A beavatkozások során az MKI igazgatója szükség esetén kezdeményezi az MVB, és a helyi védelmi bizottság (HVB) összehívását, valamint az operatív munkaszerv aktivizálását. Együttműködve az illetékes vízügyi igazgatóságokkal a védekezési feladatokra, valamint a lakosságvédelmi intézkedésekre vonatkozóan javaslatot tesz az MVB elnökének. Az MKI főügyeleti szolgálat útján gondoskodik az illetékes vízügyi igazgatóságokkal, a mentőerők és a mentésben érintett társszervek ügyeleti szolgálataival való kapcsolattartásról. Mint önálló tájékoztatásra jogosult szerv, sajtóközleményeket és lakossági felhívásokat ad ki a követendő lakossági magatartási szabályokra.



## 2.3. A helyi szervek feladatai

A katasztrófavédelem helyi szintjét a katasztrófavédelmi kirendeltség, illetve az alárendeltségében működő hivatásos tűzoltóparancsnokság és katasztrófavédelmi őrs (a továbbiakban együttesen: kirendeltség) alkotják. Ebből fakadóan a szervezeti struktúra ezen a szintjén működő szervezeti elemek feladata, elsődlegesen az illetékességi és működési területén<sup>4</sup> – kiemelten a településeken jelentkező – vízkárelhárítási tevékenység ellátása, illetve a saját erőivel és eszközeivel a beavatkozások végrehajtása. A helyi szervek az alábbiakban részletezett feladataikat – kiemelten a kapcsolattartás és a megelőzés vonatkozásában – a katasztrófavédelmi megbízottak útján valósítják meg.

Elsődleges megelőzési feladatként illetékességi területén a helyi szerv állománya részt vesz a belvíz elleni védekezéshez kapcsolódó kiemelten veszélyes helyek megelőző szemrevételezésében, valamint a társszervekkel közösen a települési belvízelvezető rendszerek kötelező őszi felülvizsgálatában. Kapcsolódó tevékenységként jelentkezik, hogy legalább évente egyszer az illetékes vízügyi szakaszmérnökség(ek)kel együttműködve tájékoztatja a veszélyeztetett települések polgármestereit a várható belvíz kialakulásáról, részükre javaslatot készít a belvízvédekezés során végrehajtandó feladatokról, a helyi sajátosságok és lehetőségek figyelembevételével. A katasztrófavédelmi kirendeltség állományából kijelölt HVB elnökhelyettes a tavaszi időszakban végrehajtandó HVB üléseken, az illetékes vízügyi szakaszmérnökségekkel együttműködve tájékoztatást tart a belvíz elleni felkészülés feladatairól.

Fontos megelőzési feladatként jelentkezik – a katasztrófavédelem beavatkozásainak tervezhetősége érdekében –, hogy a kirendeltség állománya közreműködik a települések katasztrófavédelmi besorolásában, és annak végrehajtásába bevonja az illetékes helyi szerveket.

[10] A felülvizsgálat során az ellenőrzések és szemlék tapasztalatai is beépítésre kerülnek a

---

<sup>4</sup> A katasztrófavédelem beavatkozó erőinek a társ rendvédelmi szervektől eltérően, nem feltétlenül egyezik meg az illetékességi- és működési területe. A működési terület nem a megye/járás/település közigazgatási határától függ, hanem a hivatásos tűzoltóparancsnokságoktól és katasztrófavédelmi őrsöktől mért távolságtól, valamint kitérési időtől, így fordulhat elő, hogy a hivatásos tűzoltóegység akár egy másik megye területére is, mint elsődleges beavatkozó vonulhat és hajthat ott végre feladatokat.



javaslatokba, amelyek révén valós kép nyerhető a belvízi veszélyeztettségről (vagy annak hiányáról).

A beavatkozások során a helyi szerv kapcsolatot tart az illetékes vízügyi szakaszmérnökségekkel, valamint a védekezésben érintett társszervekkel. Amennyiben a rendelkezésre álló saját erők létszáma nem elegendő az eredményes védekezési feladatok ellátásához, kezdeményezi a járási/települési önkéntes mentőcsoport<sup>5</sup>, a települési polgári védelmi szervezetek alkalmazását, valamint erők, eszközök átcsoportosítását. A közbiztonsági referensek bevonásával esemény- és terület specifikus lakossági tájékoztató anyagokat készít a követendő lakossági magatartási szabályokról, majd ezek helyben kiadását, meghirdetését kezdeményezi.

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

A katasztrófavédelem belvízi védekezésben történő szerepe rendkívül sokrétű és jogszabályoknak megfelelően a megelőzés, felkészülés, a védekezés és a helyreállítás-újraépítés időszakaira is kiterjed. Ki kell emelni, hogy a feladatok eddigi iránya – ami a megelőzési tevékenységet részesíti előnyben – megfelel a 21. századi követelményeknek és a hazai, valamint a nemzetközi trendeknek, hiszen ezáltal még a károkozó belvizek kialakulása előtt megtehetőek azok az intézkedések, amelyek által lehetségessé válik a nagy anyagi ráfordításokat igénylő védekezési tevékenység elkerülése.

A belvízkárok minimalizálása érdekében tovább kell folytatni a településekkel és a vízügyben érintettekkel közös belterületi vízelvezető ellenőrzéseket, szemléket, amely jó lehetőséget teremt arra, hogy az érintettek megismerjék a veszélyforrásokat. Az azonosított veszélyforrások megszüntetésére haladéktalanul intézkedni kell, mellyel szintén csökkenthető a veszélyeztetettség mértéke. Hangsúlyos továbbá, hogy a települések vezetői, valamint az ott

---

<sup>5</sup> Különleges kiképzésű személyi állománnyal rendelkező, speciális technikai eszközökkel felszerelt, településeken és járásokban a katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásainak kivédésére, felszámolására, katasztrófavédelmi feladatok ellátására, valamint emberi élet mentésére önkéntesen létrehozott civil szerveződés.





élők megismerkedjenek a belvízi veszélyforrásokkal, ezért a képzések, felkészítések keretében, mind a védelmi igazgatás résztvevői, mind az állampolgárok részére folyamatosan ismertetni kell a megelőzési és védekezési ismereteket, lehetőségeket és a veszélyeztetés mértékét.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet állományának a jelen munkában feldolgozott tevékenységét meghatározó BM OKF főigazgatói intézkedés [8] fő vonalaiban megfelelő, azonban szükséges megújítani, mivel több olyan változás is történt a kiadása óta eltelt években – akár a saját szervezetet, akár a társszerveket, illetve a jogszabályi környezetet érintően –, amelyeket az említett szabályzó nem követett le, így egyes vonatkozásokban elavulttá vált. Ilyen felülvizsgálatra javasolt elemek az egyes társszervek felépítésére, megnevezésére vonatkozó információk. Szükséges beépíteni a katasztrófavédelemhez átkerült vízügyi hatósági jogkört is, mint a megelőzési tevékenység fontos elemét. A szabályzó módosítása során kiemelten figyelembe kell venni a BM OKF-hez kötődő szervezeti és technikai fejlesztéseket, amelyek a katasztrófavédelem belvízi beavatkozásait eredményesebbé tehetik. Ilyen beépítésre javasolt elem pl. a katasztrófavédelem szakmai felügyeltével működő önkéntes szervezetek nagymértékű fejlődését követő kapacitásbővülés, így a járási és települési mentőcsoportok létrejötte, az önkéntes tűzoltó egyesületek erősödése, továbbá a technikai beszerzéseket követő védekezéshez használható technika darabszámának növekedése. A belvízi védekezési kapacitásbővülés jó példája, hogy kétszáz önkéntes mentőszervezet a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program keretén belül járművekkkel, egyéni védőfelszerelésekkel és eszközökkel – különös tekintettel szivattyúkkal – gyarapodik, melyek kiosztása és az önkéntes állomány felkészítése az idei évben végrehajtásra kerül. [11]

Javasolt, hogy a vonatkozó jogszabályban [4] foglalt, 2 évente előírt ún. védekezési gyakorlatok rendszere kerüljön szinkronizálásra a katasztrófavédelem gyakorlataival, ezáltal is erősítve a védekezésben résztvevők közötti együttműködést, valamint a társszervek eszközeinek és eljárásrendjeinek megismerését.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] KOZÁK P.: *A belvízjárás összefüggéseinek vizsgálata az Alföld délkeleti részén, a vízgazdálkodás európai elvárásainak tükrében.* Szeged: Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Kar, 2006. (Doktori értekezés) <http://doktori.bibl.u-szeged.hu/1679/3/Disszert%C3%A1ci%C3%B3.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 01. 30.)
- [2] MUHORAY Á.-PRIVÁCZKI-JUHÁSZNÉ HAJDU ZS.: Állami szerepvállalás a belvízvédekezési tevékenységben. *Hadmérnök*, 13 4 (2018) 221-240. [http://hadmernok.hu/184\\_18\\_muhoray.php](http://hadmernok.hu/184_18_muhoray.php) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 17.)
- [3] Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal: Síkvidéki területeink sajátos problémája a belvíz <http://portal.nebih.gov.hu/-/sikvideki-teruleteink-sajatos-problemaja-a-belviz> (A letöltés dátuma: 2019. 02. 17.)
- [4] 10/1997. (VII. 17.) KHVM rendelet *az árvíz- és a belvízvédekezésről*
- [5] 2011. évi CXXVIII. törvény *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról*
- [6] MUHORAY Á.: A katasztrófavédelem aktuális feladatai. *Hadtudomány*, 22 3-4 (2012) 1-17.
- [7] 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet *a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről*
- [8] 44/2012. a BM OKF intézkedés *a hivatásos katasztrófavédelmi szervek ár- és belvíz elleni felkészülési, védekezési, valamint a vízügyi szervekkel való közös feladatok végrehajtására*
- [9] 9/2018. (X. 4.) BM OKF utasítás *a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzatáról*
- [10] 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról*



[11] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Újabb eszközökkel gyarapodnak az önkéntes mentőszervezetek [http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet\\_hirek&hirid=5616](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=5616) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 02.)

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

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet (National University of Public Service)

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

ORCID: 0000-003-3832-293x

**Gyöző-Molnár Árpád** tűzoltó alezredes, polgári védelmi felügyelő

Orosházi Katasztrófavédelmi Kirendeltség (Disaster Management Office of Orosháza)

[arpad.gyozo@katved.gov.hu](mailto:arpad.gyozo@katved.gov.hu)

ORCID: 0000-0003-2046-8658



Cimer Zsolt, Berger Ádám

## ASZÁLYKÁR – MEZŐGAZDASÁGI KÁRENYHÍTÉS

### Absztrakt

Jelen cikkben az aszálykár hatásait, azok megelőzését és enyhítését vizsgáljuk. Az aszály kialakulásának klimatikus okainak feltárásával, magyarországi jogszabályi és fogalmi háttérével vesszük górcső alá az agrárium által alkalmazható kárenyhítő és megelőző technológiákat, rendszereket. Az aszály okozta katasztrófakezelés segítésére fogalmazunk meg javaslatokat, az agrárszektor aspektusait is szem előtt tartva.

**Kulcsszavak:** aszály, aszálykár, talajkímélő művelés, katasztrófavédelem, agrárium

## LIABILITY - AGRICULTURAL DAMAGE

### Abstract

In this article we examine the effects of drought damage, its prevention and mitigation. By exploring the climatic causes of drought, with the legal and conceptual background of Hungary, we take a look at the mitigation and preventive technologies and systems that can be used by agriculture. We are putting forward proposals to help with drought-related disaster management, bearing in mind aspects of the agricultural sector.

**Keywords:** drought, drought, soil-friendly farming, catastrophe protection, agrarian



## 1. BEVEZETÉS

Napjaink egyre fokozódó, globális mértékű problémája a klímaváltozásnak betudható hektikus időjárási viszonyok kialakulása. Ezen változások hatására az egyes éghajlatok évszakaira jellemző sajátosságok megdőlni, a határvonalak elmosódni látszanak. A meteorológiai anomáliák állandósulnak. A klímaváltozás hatására kialakult főbb jelenségek az alábbiak:

- hőmérséklet emelkedése, világszerte újabb és újabb hőrekordok dőlnek meg;
- sarkvidéki jég olvadása, a pólusok jégpáncéljának területe folyamatos csökkenést mutat, a gleccserek világszerte visszahúzódóban vannak;
- óceánok vízszintje emelkedik, a jég olvadása következtében a vízszint vonatkozásában folyamatos emelkedés figyelhető meg;
- migráció, az időjárási anomáliák hatására népcsoportok kényszerülnek addigi lakóhelyüket elhagyni;
- óceánok kémhatásának változása, a levegő szén-dioxidját elnyelő felszíni vizek pH-ja 0,1-del csökkent az elmúlt időszakban;
- áradások, árvizek, a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék hatására egyre nagyobb területek, s így egyre több ember érintett az áradás okozta veszélyben;
- üvegházhatású gáz légköri koncentrációja emelkedik, az atmoszféra molekuláinak összetételében a szén-dioxid egyre magasabb értéket mutat, amely a Föld felszíni hőmérsékletének emelkedését okozza;
- aszály, az emelkedő légköri hőmérséklet és a kevés, vagy egyáltalán le nem hulló csapadék következményeként kialakuló aszályos időszakok a mezőgazdaságra, s így az élelmiszeriparra és a gazdaságra jelentős negatív hatással bírnak. [1]

A fenti felsorolás jól szemlélteti a különböző jelenségek közötti korrelációt. A hatások között fennálló, egymást gerjesztő tulajdonságuk megkérdőjelezhetetlen. Hazai és nemzetközi kutatások, tanulmányok, különböző szervezetek ajánlásai veszik sorra a klímaváltozás okozta



éghajlati anomáliákat, veszélyeket. Ezek többségével hétköznapjaink során is találkozunk, mint például az adott térségre jellemző élővilág fajainak visszaszorulása, a biodiverzitás csökkenése, invazív fajok megjelenése, a talajok kiszáradása, s a tüzesetek mind gyakoribbá válása. Vélhetően emiatt kerül egyre inkább előtérbe a társadalmi alkalmazkodás, mely fő aspektusai a védekezés és a megelőzés.

## 2. AZ ASZÁLYKÁR JOGI ÉS FOGALMI HÁTTERE

A szélsőséges időjárási viszonyok szükségessé tették a problémakör pontosabb meghatározását, s így a jogszabályi háttér aktualizálását is. Annak érdekében, hogy a kockázatok hatásának enyhítése, a kockázatközösség kialakítása, a termelők öngondoskodása, valamint az állami segítség hatékonyabbá tétele biztosított legyen, az Országgyűlés megalkotta a 2011. évi CLXVIII. törvényt. A mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezelését szabályozó törvényben 2017-ben pontosításra került az aszály és az általa kiváltott aszálykár fogalma is. *„Aszály: az a természeti esemény, amelynek során a kockázatviselés helyén az adott növény vegetációs időszakában harminc egymást követő napon belül*

a) *a lehullott csapadék összes mennyisége a tíz millimétert nem éri el, vagy*

b) *a lehullott csapadék összes mennyisége a huszonöt millimétert nem éri el és a napi maximum hőmérséklet legalább tizenöt napon meghaladja a 31 °C-ot.” [2]*

A módosítást kiváltó ok, hogy az addig érvényben lévő aszályfogalom nem vette figyelembe a csapadékadatokat, a hőségnapokat és az evapotranszpirációt. *„Aszálykár: a kockázatviselés helyén termesztett növényekben az aszály miatt bekövetkezett olyan káresemény, amely a növénykultúrában hozamcsökkenést okoz.” [2]* Ahhoz, hogy adott növénykultúra megfelelő minőségű és mennyiségű produktumra legyen képes, optimális volumenű, a növény számára felvehető víz szükséges. Amennyiben ez a feltétel nem teljesül, úgy hozamcsökkenés következik be.





Az aszálykár-enyhítési rendszer révén a termelőknek lehetőségük van a bekövetkezett aszálykár részbeni ellentételezésére. Kárpótlásra a termelő abban az esetben jogosult, ha az alábbi feltételek teljesülnek:

- Az általa termesztett növénykultúrában mezőgazdasági kár, s így hozamcsökkenés következett be. A hozamérték csökkenésének meg kell haladnia a 30 %-os értéket, illetve a növények tekintetében a károsodás mértéke meghaladja a 15 %-ot.
- Feltétel a kárenyhítési rendszerben való tagság is. Az aszálykár-enyhítési rendszer kötelező tagjai az alábbi területnagyságokkal rendelkező termelők:
  - ültetvénynél 1 ha,
  - szántóföldi zöldségtermelésnél 5 ha,
  - egyéb szántóföldi növények esetén 10 ha,
  - együttes termelésnél 10 ha.

Lehetőség van kisebb gazdaságok termelőinek csatlakozására is, ők nyilatkozattétellel és 3 év folyamatos tagság vállalásával tehetik ezt meg.

- A termelő határidőn belül, azaz a káresemény észlelését követő 15 napon belül, jelenti az aszálykárt.
- A kárenyhítési hozzájárulás szeptember 15-ig megfizetésre kerül.
- Az agrárminiszter október 31-ig közleményt ad ki az aszályhelyzetről.
- A károsult, a kárenyhítésre vonatkozó igényét november 30-ig benyújtja. [3] [4]

### 3. NÖVÉNYFIZIOLÓGIA – A VÍZ SZEREPE

A talaj és a légkör – párologtatás-lecsapódás – körforgalmából a növények is kiveszik szerepüket. A növény vízgazdálkodása leegyszerűsítve a következőkben írható le. A kultúra felveszi a vizet a talajból, a gyökerektől a legfiatalabb hajtásokig elszállítja, felhasználja, ezt

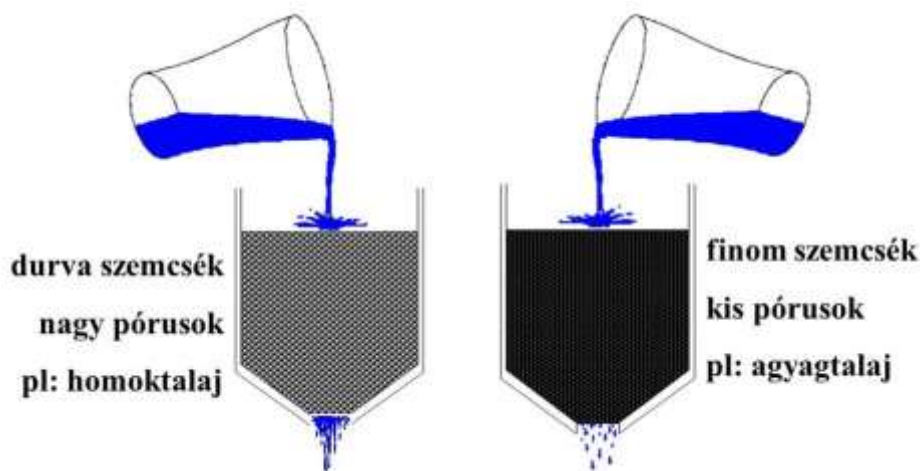


követően a felvett víz egy részét párologtatással visszajuttatja a légkörbe. A növények élettanában a víz az alábbi főbb szerepköröket tölti be:

- sejtalkotó, a sejtek alkotóelemei oldott állapotúak;
- oldószer és szállító, a növények által felvett ásványi anyagok döntő része vízben oldódik, feloldásukat követően pedig a víz a szállító közeg;
- turgornyomás egyik feltétele, ezáltal hozzájárul a sejtek működéséhez;
- hőszabályozó, a párologtatás révén szabályozza a növény hőmérsékletét;
- termés hozam biztosítása, a mikro- és makro tápelemek felvételéhez elengedhetetlen kritérium a víz megléte, amennyiben a növény nem tudja felvenni a számára szükséges tápanyagokat, úgy nem lesz képes megfelelő mennyiségű és minőségű termés kihozatalra;
- csírázás feltétele, a maghéj lágyulásához és a duzzadáshoz elengedhetetlen. [5]

A fentiekben leírtak alapján erős korreláció mutatkozik a növények és a víz között.

A talajba csapadékként jutó, vagy öntözővízként juttatott víz egy része a talaj üregeiben kötődik meg. A talaj szerkezete erős befolyással bír a megköthető víz mennyiségére, például a homoktalajok 8-10 %, az agyag talajok pedig maximum 30 % víz megkötésére képesek. Ebből következik, hogy minél lazább és nagyobb szemcséjű az adott talaj, annál gyengébb az átfolyó víz megtartó képessége. Ezt szemlélteti az 1. ábra.



1. **ábra:** A talaj textúrája és vízáteresztő képessége [6]



Azt a vizet, amely a talaj felső rétegein átfolyik, majd a talajzáró rétegben összegyűlik, gravitációs víznek nevezzük. Mivel az átfolyás viszonylag gyorsan megtörténik, ezért a növény csak rövid ideig képes felvenni. A kapilláris víz a növénykultúrák vízfelvétele szempontjából jelentősebb részt tesz ki. Ekkor a talajban levő víz a talajrészecskék keskeny járataiban, kapillárisaiban, az adhéziós erő végett tartósan megtapadnak. [5] Ebből következik, hogy az egyes növénykultúrák vízgazdálkodása szempontjából biztosítani kell a tenyészidőszak teljes hosszára, a kapilláris víz megfelelő mennyiségét.

## 4. AZ ŐSZI BÚZA, AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE ÉS A KUKORICA TERMESZTÉSE

### 4.1. Őszi búza

Az emberiség egyik legrégebbi múlttal rendelkező, termesztett növénye a búza. Globális szintű jelentőségét nem csupán humán- és állatélelmezésben betöltött szerepe, hanem széleskörű alkalmazkodóképessége is biztosítja. Több mint 120 országban, több mint 270 millió hektáron termesztik. [7] Magyarország 2017. évi búzatermése meghaladta az 5,2 millió tonnát. [8]

A búza éghajlatigényét tekintve a trópusoktól a sarkvidékekig terjed. Hasznos hőösszegigénye 2000-2200 °C, míg tenyészideje 270-300 nap. A szemtermés fejlődésében a május végi, valamint a júniusi időjárási viszonyok meghatározók. A hűvösebb, csapadékosabb időjárás a nagyobb ezerszemtömeg, de kisebb sikértartalmú búza előállításának kedvez, mivel a siker beépülésére a szárazabb, melegebb időjárás kedvező. Az őszi búza tenyészidői vízigényét tekintve – 420-460 mm – közepes vízigényű növény. A kalászhányás, virágzás, megtermékenyülés és szemkifejlődés ideje alatt vízigénye megnő. Ezért ezekben az időszakokban a megnövekedett vízigény, valamint az időszakra jellemző fokozott párolgás hatására fokozódik az aszályhajlam is. Azok a talajok kedveznek az őszi búza termesztésének, amelyek mély termőréteggel, jó víz- és tápanyag-gazdálkodással, semleges pH-val rendelkeznek. A búza gyökérzete akár 2 méter mélyre is lehatol, ebből adódóan képes az



aszályos, vízhiányos körülményeket is elviselni. Azonban a vízfelvétel szempontjából fontos szerepet betöltő másodlagos gyökerek a talaj 30-50 cm-es rétegét szövik át. Igényeinek leginkább a csernozjom, valamint réti talajok felelnek meg. [7]

## **4.2. Őszi káposztarepce**

Európában körülbelül a XIII. századtól termesztnek repcét, leginkább olyan hűvösebb éghajlatú területeken, ahol a nagyobb hőigényű napraforgó nem oly termékeny. A világon több mint 26 millió hektáron termesztnek több mint 45 millió tonnát. [7] Magyarország 2017. évi repcetermése megközelítette az 1 millió tonnát. [9]

Termesztését tekintve az őszi káposztarepce a hűvösebb, vagy enyhén meleg őszi, valamint a kora nyári időjárást kedveli. A szárazabb, csapadékszegényebb időjárási viszonyokat is jól tűri. Hasznos hőösszegigénye a tenyészidőben 1700-2500 °C. A repce vízigénye igen nagy – 580-700 mm – melyet leginkább a kelés-megerősödés, oldalhajtások kialakulása, becőszám és ezerszemtömeg kialakulásának időszakában igényel. Ezek a szeptember, október, valamint a késő tavaszi és kora nyári hónapok. A talaj tulajdonságaival szemben kevésbé igényes növény. Karógyökere akár 2 méter mélyre is lehatol, azonban gyökérzetének döntő része a felső, 50-60 cm-es termőréteggel rendelkező közepkötött talajban található. A gyengén lúgos pH-val rendelkező talajokat kedveli. Leginkább a csernozjom, barna erdő- és réti talajok kedveznek a termesztésének. [7]

## **4.3. Kukorica**

Az amerikai kontinens felfedezését követően a kukorica rendkívül gyorsan teret hódított Európában és a világ többi részén. Magas terméshozama révén mind a humán, mind az állati ételmezésben kiemelkedő jelentőséggel bír. 2014-ben a legnagyobb volumenben termesztett növény volt a világon, a maga 939 millió tonnás mennyiségével. [10] Magyarország 2017. évi kukorica termése meghaladta a 6,8 millió tonnát. [9]

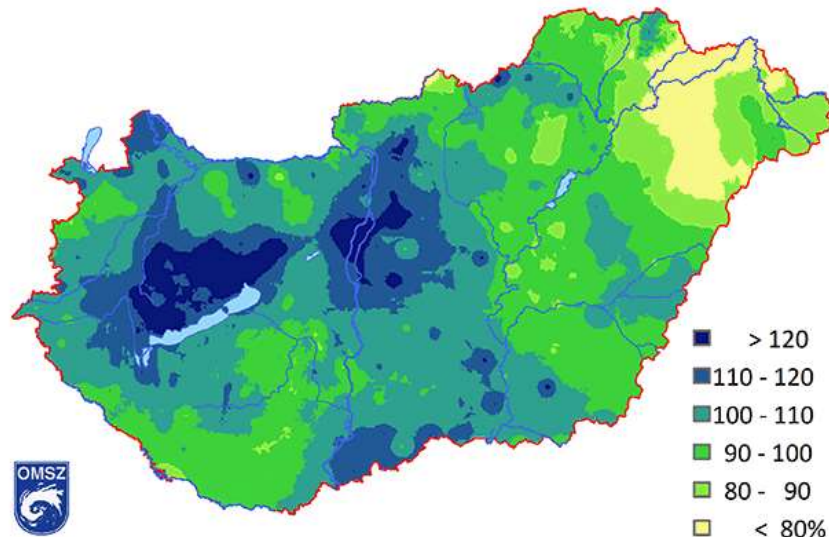
A kukorica – származásából fakadóan – melegigényes növény. Valamennyi fenofázisában fontos szempont a hőmérséklet. Azokon a területeken, ahol 21-26 °C között van a nyári



átlaghőmérséklet, valamint minimum 140 fagymentes nap van, ott eredményesen termeszthető. Szerteágazó és mélyreható gyökértömege révén kiválóan hasznosítja a talaj vízkészletét. Viszonylag nagy a vízigénye – 450-550 mm – mely biztosítására a címerhányást megelőző 10-14 naptól, egészen a szentelítődésig nagy gondot kell fordítani. Hazánk kukoricatermesztésében a víz jelentős korlátozó tényező, mivel az előbbieken leírt időszakban jellemző az aszályos periódusok kialakulása. A talajra leginkább igényes gabonanövény. Azokon a területeken termeszthető eredményesen, ahol a talaj jó víz- és hőgazdálkodású, mély termőrétegű, jó tápanyag-ellátottságú és középköttű. A talaj pH-ját tekintve a semleges kémhatást kedveli. Termesztéséhez a csernozjom talajok a legoptimálisabbak, azonban a jó vízgazdálkodású barna erdőtalajokon is jól termeszthető. [7]

## **5. A TALAJ VÍZGAZDÁLKODÁSÁT JAVÍTÓ AGROTECHNIKAI MÓDSZEREK**

Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján Magyarország éves átlagos csapadékmennyisége 350-900 mm között alakul. Ebből az ország egészére és egyes részeire vonatkoztatva is nagy mennyiségbeli eltérésekre lehet következtetni, melyet a 2. ábra jól szemléltet. [11]



2. **ábra:** 2018. évi csapadékösszeg az 1981-2010-es normál %-ában  
(homogenizált, interpolált adatok alapján) [12]

A szántóföldi növénykultúrák döntő többségénél – az előző fejezetben bemutatottnál is – 400-700 mm közötti vízigénnyel kell számolni. Ezen adatok alapján belátható, hogy egyes években 100-200 mm-es, extrém száraz években pedig 300 mm-es csapadékhiánnyal is szembesülhet az agrárium. Az így kialakuló kárt csökkenteni, de mindenekelőtt megelőzni szükséges.

A szakszerű talajművelés céljai a talaj biológiai- és fizikai állapotának megkímélése, valamint javítása annak érdekében, hogy a termesztett növény igényei minél kevesebb kárral és alacsonyabb költséggel kielégíthető legyen. Ezen célok eléréséhez szükséges feladatok az alábbiak:

- a megfelelő víz-, levegő- és hőforgalom kialakítása, a tápanyag-átalakulási folyamatok biztosítása;
- szerves és műtrágyák, tarlómaradványok talajba juttatása, azok feltáródásának elősegítése;





- szakszerű mechanikai és kémiai talajjavítás;
- gyomok, kártevők, kórokozók térhódításának megakadályozása, visszaszorítása;
- megfelelő mennyiségű csapadék- és öntözővíz talajba juttatása;
- időjárási szélsőségek negatív hatásainak mérséklése. [11]

A fentieket összegezve elmondható, hogy a szakszerű talajműveléssel a talaj megújulásának képességét kívánjuk elérni.

A különböző művelési rendszerekkel szemben támasztott kritériumok a következők:

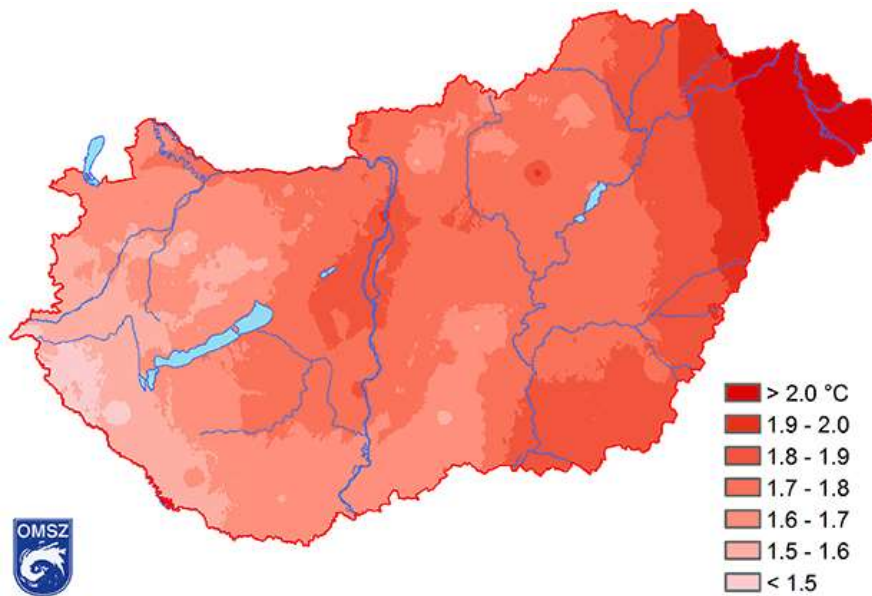
- szántás során ügyelni kell arra, hogy a művelet ne fokozza a tömörödést, rögzösödést, porosodást;
- középmélylazításos rendszer esetén cél, hogy a mélyebb talajrétegek állapota javuljon, s így csökkenjen a tömörödöttség;
- a kultivátoros rendszer mind agronómiai, mind ökonómiai szempontból kiváló talaj kímélő művelési mód, a rendszer hatékonyságát mulcs hagyásával lehet növelni;
- tárcsás rendszer esetén ügyelni kell a talaj nedvességtartalmára, mivel sem a túl száraz, sem a túl nyirkos talajon nem alkalmazható a környezeti kockázat növekedése nélkül;
- a vetési mód gondos megválasztásával (direktvetés, magágykészítés és vetés egy menetben) növelhető a művelés hatékonysága a talaj védelmét illetően. [11]

A talajok fizikai és biológiai állapotának javításával mérséklődnek a szélsőséges időjárási körülmények negatív hatásai.

Ilyen negatív hatás az aszály, melynek két típusa különböztethető meg. Az első a légköri aszály. Ekkor a talaj nedvességtartalma meghaladja a holtvíz értékét, tehát a növény kellő mennyiségű vízhez jut. Azonban a gyökéren keresztül felvett víz nem elegendő azon vízmennyiség fedezéséhez, amit a forró levegő miatt párologtató levélfelület lead. A második a talajaszály. Ekkor a talaj nedvességtartalma a holtvíz szintjén van. Ekkor a növény számára nem áll rendelkezésre kellő mennyiségű, hasznosítható víz. A 3. ábra a 2018-as évi középhőmérséklet elmúlt évekhez való változását mutatja. A 2. ábrával való összehasonlításkor láthatjuk, hogy



lényegében azokon a területeken volt a megszokottnál magasabb a hőmérséklet, ahol a szokásosnál kevesebb csapadék hullott.



3. **ábra:** 2018. évi középhőmérséklet eltérése az 1981-2010-es normáltól (°C) [13]

Az agráriumban négy fő módja van az aszálykár megelőzésének, mérséklésének:

- Talajművelés: betakarítást a felszín sekély tarlóhántása és hengerrel történő lezárása kell, hogy kövesse. Amennyiben tarlómaradványokat hagyunk a felszínen, úgy mérsékelhető a talajfelszín időjárásnak való kitettsége. Művelés során, az egyes munkák összekapcsolásával csökkenthető a menetszám, ami kedvez a talajtömörödöttség elkerülésének. Az egyes munkamenetek összekapcsolására alkalmas eszköz például a kultivátor. Mélyítő művelés esetén, periodikusan egyre mélyebb rétegek vonhatók be a természetbe, mivel ekkor a tömör rétegek fellazulnak. Ez nem csak a növény gyökereinek, hanem a víz mélyebb rétegekbe történő lejutását is elősegíti.
- Vetésszerkezet váltása: a szakirodalom kis-, közepes- és nagy vízfelhasználású növényeket különböztet meg. Aszályos időszakban, vagy azt követően, nagy vízigényű növény beiktatása a vetésszerkezetbe, nagy kockázattal jár. Vetésváltásnál a talaj vízgazdálkodása vonatkozásában nem elhanyagolható a helyes elővetemény



megválasztása. Számos kutatási eredmény tanúsága, hogy jó és rossz elővetemények vízellátási különbsége 80-100 mm is lehet.

- Gyomtalanítás: az aszály elleni védekezés egyik fontos tényezője a gyomnövények elleni védekezés. Ugyanis a gyomok intenzívebb anyagcseréjük és jobb alkalmazkodóképességük révén előnyösebb helyzetben vannak a talaj nedvességkészletének felhasználása terén, mint a kultúrnövények. A gyomok elleni védekezés egyik peszticid mentes módja a tőszám és az állománysűrűség helyes beállítása.
- Növénytáplálás: csapadékos és aszályos időszakokban is nagy jelentőséggel bír. A makrotápelemek közül a nitrogén túlzott mennyiségben aszályérzékenyebbé teheti az állományt, hiszen növeli a növény vízigényét. A foszfor és a kálium a vízfelvétel fokozásával, és a párologtatás mérséklésével csökkentheti az aszálykárt. [14] A szerves trágya szakszerű kijuttatásával, talajba való beforgatásával biztosítható a növény számára szükséges tápanyag. Továbbá a jó mezőgazdasági gyakorlat előírásainak betartása mellett a szerves trágya jótékony hatással lehet a talaj szerkezetére. Kijuttatás során azonban a tilalmi előírások betartása mellett, a mennyiségi korlátra is ügyelni kell. Például hígtrágya esetén a hektáronkénti kijuttatható mennyiség 170 kg. [15] A kijuttatott trágya, az elővetemény és az esetleges szármaradványok után visszamaradó nitrogén a talaj túlzott N tartalmát idézheti elő, tehát a növény aszályérzékenységét növeli.

A fentiekben leírtak összegzéseként megállapítható, hogy az egyes agrotechnológiai elemek helyesen megválasztott, összehangolt sorozata a talajállapot megőrzése mellett, a rendkívüli időjárási viszontagságok mérsékléséhez is hozzájárulnak.

Csapadékszegény időszakban, a nagyobb fokú hozamvesztés elkerülése végett indokolt művelet az öntözés. Azonban a kijuttatandó víz összetételének előzetes vizsgálatára nagy hangsúlyt kell fektetni. A nagy kiterjedésű kommunális szennyvízforrások káros hatással lehetnek a talajra, ugyanis a nem megfelelően kezelt szennyvíz idővel beszivárog a talajvízbe, valamint a felszíni vizekbe. Ekkor a talajban például a megnövekedett ammóniatartalom hatására savasodás indulhat meg. [16] Ahhoz, hogy a talajvízminőséget befolyásoló tényezők előrejelezhetőek, a szennyező források felderíthetőek legyenek, szükséges egy olyan összetett



modell elkészítése, amely jól reprezentálja az esetleges szennyezés terjedését. Ilyen térinformatikai alapú döntéstámogató rendszer például a DTM, azaz a digitális terepmodell. Ezen rendszer alkalmazásakor egy adott felület topográfiájának digitális mását kapjuk meg. Ezáltal betekintést nyerhetünk például a szennyező anyagok terjedésének irányára, valamint a veszélyeztetett vízgyűjtő-területek helyzetére. [17]

A talajszerkezet és a gyomborítottság felmérésének kiváló eszköze lehet a távérzékelés. A felmérés során viszonylag pontos kép kapható a talaj tömörödöttségének állapotáról, annak a vizsgált területen való megoszlásáról, a talaj vízkészletének rétegződéséről. Különböző kamerák és maszkok alkalmazásával jól elkülöníthető a kultúrnövény a gyomnövénytől. A 2010-es kolontári vörösiszap katasztrófát követő talajállapot felmérések során is alkalmazták a távérzékelés módszerét. [18]

## 6. OPERATÍV ASZÁLY- ÉS VÍZHIÁNYKEZELŐ RENDSZER

A vízügyi ágazat által, a KITE Zrt. és a NAK közreműködésével létrehozott vízhiány-előrejelző rendszer az aszálykár kialakulásának megelőzését hivatott szolgálni. A 47 megfigyelőpont adataira épülő rendszer idejében jelzi a gazdálkodók számára, hogy adott területre mikor szükséges öntözővíz kijuttatása. A mérőállomások által mért főbb paraméterek a következők: léghőmérséklet, páratartalom, relatív légnedvesség, levélfelület-nedvesség, csapadék, valamint hat szinten kerül rögzítésre a talajnedvesség és a hőmérséklet. Ezek a mérési szintek a 10, 20, 30, 45, 60, 75 cm-es mélységek. A rendszer további előnye, hogy a talajtömörödöttséget, a fagyott talajt, valamint a talajvízszintjének emelkedését is jelzi. A monitoring pontok eredményeinek kiértékelése a Vízháztartási tájékoztatóban történik. A csapadékösszeg, a középhőmérséklet-eloszlás, a talajnedvesség mértéke, a talajvízszintek, az aszály és vízhiány értékelések, továbbá a belvíz helyzetértékelések prognosztizálják az időjárás alakulását. Az Országos Vízügyi Főigazgatóság célja, hogy a vízhiányos időszakokra elrendelhetőek legyenek a védekezési fokozatok. A rendszer fejlesztési prioritásai között szerepel az adatfeldolgozás



automatizálása, a talajnedvesség-modellezés integrálása, mobilalkalmazás fejlesztése, valamint távérzékelési eszközök alkalmazása. [19]

A térinformatika, az adatkezelés és a távérzékelés jelentőségét támasztja alá a KITE Zrt. saját fejlesztésű meteorológiai hálózata, a PRECMET is. A rendszer kiválóan alkalmazható a növényvédelemben, a precíziós öntözésben, valamint a termőképesség-becslésben. A PRECMET, együttműködési megállapodás keretében, felhasználja az aszálymonitoring-rendszer adatait is. Az így összegyűjtött adatok kiértékelésével a növényvédelmi tevékenységek idejében beütemezhetők olyan veszélyhelyzetekre is, mint a fagykár, az aszálykár, vagy a belvíz okozta kár. [20]

## 7. AZ ASZÁLY ÉS A KATASZTRÓFAVÉDELEM KAPCSOLATA

A katasztrófavédelem természeti- és civilizációs eredetű katasztrófatípusokat és veszélyeket különböztet meg, melyek csoportosítását az 1. és 2. táblázat tartalmazza. [21]

**1. táblázat:** Természeti eredetű veszélyek [21]

Természeti eredetű veszélyek	Hidrológiai	Árvíz Belvíz Hirtelen áradás
	Geológiai	Földrengés Fölcsumamlás
	Meteorológiai	Szélviharok Aszály Hőség Rendkívüli hideg



		Téli veszélyek Heves zivatar Tornádó
--	--	--

**2. táblázat:** Civilizációs eredetű veszélyek [21]

Civilizációs eredetű veszélyek	Nukleáris baleset	
	Vegyibaleset	
	Közlekedési balesetek – veszélyes anyagok szállítása	
	Közlekedési balesetek	
	Járványok	
	Tűzesetek	Tűz Erdőtűz Épülettűz Szabadtéri tűz
	Tömegrendezvények veszélyei	
	Biológiai veszélyek	Szúnyoginvázió

A természeti eredetű veszélyek meteorológiai eredetű csoportjába tartozik az aszály. A száraz, forró időszakokban az aszályal érintett területek nagysága napról-napra növekszik. Az aszályos időszakok leginkább a késő tavaszi, nyári hónapokra tehetők. Ebben az időszakban a szántóföldi növények betakarítás előtt állnak, esetleg már be is takarították azokat. A betakarítás előtt álló kultúrnövények víztartalma elenyésző, a betakarított növények tarlón maradt szármaradványaira pedig még inkább jellemző a szárazság. Az érintett területeken megnő a tűzesetek valószínűsége, így az aszály elleni védekezésben a katasztrófavédelem is kiemelt feladatkört lát el.





A katasztrófavédelmi feladatok végzésében együttműködők a következők:

- Rendőrség,
- Büntetés-végrehajtás,
- Országos Mentőszolgálat,
- Országos Meteorológiai Szolgálat,
- Más rendvédelmi szervek és szolgáltatók,
- Országos Vízügyi Főigazgatóság.

A katasztrófavédelemben közreműködők:

- Magyar Honvédség,
- Önkéntes és karitatív szervezetek. [22]

Az aszály következtében kialakult tüzesetek során, a lángok gyorsan belekapnak a gabonába, szalmába, nádasba, átterjednek a tarlóra, a tarlót körülvevő fasorokra. A lángok terjedését a forróság mellett gyakorta az erős szél is segíti, ekkor a megfékezés szinte lehetetlenné válik.

A mezőgazdaságban keletkező tüzek négy típusra bonthatók:

- Elemi csapás: ide tartozik például az aszály, a forróság, a villámcsapás.
- Dohányzás – nyílt láng használata: száraz időszakban az eldobott cigaretta, vagy a mezőgazdasági növénykultúrák közelében gyújtott tüzek, az engedély nélküli tarlóégetés eredményeként kialakuló tűz.
- Gépek, berendezések műszaki meghibásodása: az elektromos meghibásodások, súrlódások, emberi mulasztások révén a mezőgazdasági munkagépek, erőgépek is okozhatnak tüzet.
- Gondatlanság: emberi felelőtlenység, gyermekjátékok eredménye okozza.

A tűz terjedése a következő tényezőktől függ:

- a növényállomány nagysága;



- a termés, szár nedvességtartalma;
- a légköri hőmérséklet;
- a szél iránya és erőssége;
- röptüzek lehetősége.

Erős szél esetén a tűz akár 6-8 m/sec sebességgel is terjedhet. A röptüzek újabb tüzeket indukálhatnak azáltal, hogy egy másik táblába átkerülve újabb gócot alakítanak ki. Az oltást nehezítő tényezőként befolyásolhatja a távolság, hiszen a mezőgazdasági területek jellemzően távol esnek a lakott területektől. A vonulási távolság mellett szintén gondot okozhat az adott terület megközelíthetősége, az utak állapota. Azonban a tűz terjedését gátló tényezők is lehetnek, melyek az alábbiak:

- földutak, szilárd burkolatú utak;
- nagy nedvességtartalommal bíró erdősáv;
- természetes, vagy mesterséges terepakadályok, műtárgyak;
- természetes, vagy mesterséges vízforrások.

A mezőgazdasági növénykultúráknál kialakuló tüzeseteknél a legnagyobb hatásfokkal alkalmazható oltóanyag az oltóvíz (4. ábra).



**4. ábra:** Tarló, szalma tűz 2013 júliusában Alsónyéken [23]



Azonban az oltóvíz hatékonyságának gátat szabhat az oltásra kivezényelt jármű tartályának kapacitása. Hatásos oltóeszköz lehet a vízágyú, azonban nagyfokú vízigénye miatt csak akkor alkalmazható, ha biztosított a vízforrás. Vízihiány esetén alkalmazható megoldás lehet a különböző kéziszerszám, a gyalogos tűzoltás módszere, illetve az esetlegesen rendelkezésre álló munkagép. A kialakult tűz eloltását követően fontos utómunkákat az érintett terület átvizsgálása, az esetleges izzó részek földdel való letakarása. [24]

## 8. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A klímaváltozás számos területen éreztetni negatív hatásait, melyek közül legismertebb az időjárás hektikus alakulása. Véleményünk szerint a világ társadalmának többségében tudatosultak a globális méretű problémák. Számos publikáció, nemzetközi ajánlás, innovatív technológia született a károk megelőzésére, enyhítésére.

Magyarországon az Agrárminisztérium az aszálykár-enyhítési rendszerrel, a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara különböző képzésekkel, a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (a NAK-kal közösen) „Szárzóságban is eredményesen” címmel, országjáró rendezvénnyel, az Országos Vízügyi Főigazgatóság pedig Operatív Aszály- és Vízihiánykezelő Rendszer felépítésével próbálja segíteni a termelőket az esetlegesen felmerült károk enyhítésében, de mindenekelőtt azok megelőzésében.

Meggyőződésünk, hogy a természeti eredetű, meteorológiai típusú veszélyek katasztrófavédelmi kárelhárításában együttműködők körébe be kell vonni a Nemzeti Agrárgazdasági Kamarát is. Mivel valamennyi meteorológiai veszély érinti a mezőgazdaságot, így kihatással van az agrárszektor által megtermelt hozamokra. A NAK szakemberek delegálásával segíteni tudná az agráriumban kialakult katasztrófák különböző technológiákkal való megelőzését, enyhítését.

A fenti bekezdésben leírtakkal összhangban fontos, hogy az OVF által létrehozott, a NAK közreműködésével fejlesztett aszálymonitoring-rendszer által nyert adatok feldolgozásába az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságot is be kell vonni. Ezáltal nem csupán az



agárarium, hanem a katasztrófavédelem is fel tud készülni, valamint fel tudja készíteni a gazdálkodókat az aszály okozta tüzesetek elkerülésére, megfékezésére.

Fontosnak tartjuk, az új talajkímélő művelési technológiák és eszközök promotálását a mezőgazdasági termelők körében. Az újonnan belépők részére – a falugazda hálózat segítségével – kötelező érvényű képzések szervezését tartjuk indokoltnak. Ezt a többgenerációs családi vállalkozásokkal tudjuk indokolni. Ekkor a fiatalok az előttük levő idősebb generációtól tanulják meg a szakma fortélyait, azonban sok esetben már elavult technológiát, művelési rendszereket vesznek át.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] A 10 + 1 legijesztőbb jelenség, ami a klímaváltozás miatt történik

<https://www.portfolio.hu/vallalatok/a-10- -1-legijesztobb-jelenseg-ami-a-klimavaltozas-miatt-tortenik.258657.html> (letöltés dátuma: 2019.05.25.)

[2] 2011. évi CLXVIII. törvény a mezőgazdasági termelést érintő időjárás és más természeti kockázatok kezeléséről

[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139743.348571](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139743.348571) (letöltés dátuma: 2019.05.25.)

[3] Hogyan jelenthetjük be az aszálykárunkat

<https://www.agrotrend.hu/piac/agrapenzek/hogyan-jelenthetjuk-be-az-aszalykarunkat> (letöltés dátuma: 2019.05.30.)

[4] A termelőket az aszálykár-enyhítési rendszer segíti

<https://www.kormany.hu/hu/foldmuvelesugyi-miniszterium/mezogazdasagert-felelos-allamtitkarsag/hirek/a-termelokek-az-aszalykar-enyhitesi-rendszer-segiti> (letöltés dátuma: 2019.05.30.)

[5] A növények és a víz



<https://novenyelettan.wordpress.com/2013/01/13/a-novenyek-es-a-viz/> (letöltés dátuma: 2019.05.26.)

[6] A talaj textúrája és vízáteresztő képesség

<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiew5uQ8MPiAhWECewKHReiA0cQjRx6BAgBEAU&url=%2Furl%3Fsa%3Di%26source%3Dimage%26cd%3D%26ved%3D%26url%3Dhttps%253A%252F%252Fslideplayer.hu%252Fslide%252F2146956%252F%26psig%3DAOvVaw3ufoka-LR3vuSC4KY9-7CU%26ust%3D1559327044653150&psig=AOvVaw3ufoka-LR3vuSC4KY9-7CU&ust=1559327044653150> (letöltés dátuma: 2019.05.30.)

[7] Dr. Csajbók József – Szántóföldi növények termesztése és növényvédelme (2012)

<http://www.agr.unideb.hu/ebook/szantofoldinovenyek/index.html> (letöltés dátuma: 2019.05.26.)

[8] A mezőgazdaság főbb adatai (1960-)

[https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_hosszu/h\\_omf001b.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_hosszu/h_omf001b.html) (letöltés dátuma: 2019.05.26.)

[9] Szántóföldi növények, 2017

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/szn/szn17.pdf> (letöltés dátuma: 2019.05.27.)

[10] Kukoricatermesztésünk a világ mérlegén

<https://www.gabonakutato.hu/hu/kukoricatermesztesunk-a-vilag-merlegen> (letöltés dátuma: 2019.05.27.)

[11] Földművelés és földhasználat

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011\\_0001\\_521\\_Foldmuveles\\_es\\_foldhasznalat/index.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Foldmuveles_es_foldhasznalat/index.html) (letöltés dátuma: 2019.05.27.)

[12] Elmúlt évek időjárása, csapadék

[https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/eghajlati\\_visszatekinto/elmult\\_ev\\_k\\_idojarasa/main.php?ful=csapadek](https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_ev_k_idojarasa/main.php?ful=csapadek) (letöltés dátuma: 2019.05.30.)



[13] Elmúlt évek időjárása, hőmérséklet

[https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/eghajlati\\_visszatekinto/elmult\\_evek\\_idojarasa/main.php?ful=homerseklet#aktp](https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evek_idojarasa/main.php?ful=homerseklet#aktp) (letöltés dátuma: 2019.05.30.)

[14] Az aszálykárok csökkentése szántóföldeken

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2000/12/novenytermesztes/az-aszalykarok-csokkentese-szantofoldeken> (letöltés dátuma: 2019.05.29.)

[15] Szabó Péter, Balogh Péter, Komlósi István, Kusza Szilvia, Bálint Antal, Bíró Tibor: Debreceni álláspont - A sertésenyésztés jövőjéről 2009. 7-8. o.

[16] Tibor Bíró, János Tamás, Szilárd Thyll: Risk assessment of nitrate pollution in lower watershed of the Berettyó river. Agricultural University of Debrecen 249. o.

[17] Lénárt Csaba, Tamás János, Bíró Tibor: Digitális terepmodellek (DTM-ek) használata a vízgazdálkodásban, In: Bezdán Mária szerk., Magyar Hidrológiai Társaság XV. Országos Vándorgyűlése, 1997. pp. 880-892., 13 p.

[18] Péter Burai, Amer Smailbegovic, Csaba Lénárt, József Berke, Gábor Milicz, Tamás Tomor, Tibor Bíró: Preliminary analysis of red mud spill based on aerial. AGD Landscape & Environment 5 (1) 2011. 47-57. o.

[19] Nyilvános az aszálymonitoring-hálózat online felülete

<https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/mezogazdasagi-termeles/99368-nyilvanos-aszalymonitoring-halozat-online-felulete> (letöltés dátuma: 2019.06.12.)

[20] NAK-OVF „Amit az aszálymonitoring-rendszerről tudni kell” fórunsorozat

[http://www.ovf.hu/hu/korabbi-hirek-2/nak\\_ovf\\_forumorozat](http://www.ovf.hu/hu/korabbi-hirek-2/nak_ovf_forumorozat) (letöltés dátuma: 2019.06.12.)

[21] Katasztrófatípusok

[http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag\\_kattipus](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus) (letöltés dátuma: 2019.05.29.)

[22] Dr. habil. Endrődi István tüz. ezredes: Polgári védelmi ismeret. Magyar Polgári Védelmi Szövetség 2015. 87-96. o.





[23] Tarló, szalma tűz

<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwj5g9ay-MPiAhWJCuwKHQ5GDeIQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fbataszekot.extra.hu%2F%3Fp%3D3433&psig=AOvVaw2t5tu5u7tcVhq34SZv8b4w&ust=1559329229908107>

(letöltés dátuma: 2019.05.30.)

[24] Mezőgazdasági területen keletkezett tüzek oltása

[http://kepzesevolucioja.hu/dmdocuments/4ap/5\\_0110\\_004\\_101215.pdf](http://kepzesevolucioja.hu/dmdocuments/4ap/5_0110_004_101215.pdf) (letöltés dátuma:

2019.05.29.)

**Dr. Cimer Zsolt** egyetemi docens

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar

cimer.zsolt@uni-nke.hu

orcid: 0000-0001-6244-0077

**Berger Ádám**

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz tudományi Kar

berger.adam@uni-nke.hu

orcid: 0000-0001-8964-3536



**Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula**

## **KATASZTRÓFAVÉDELMI PHD DOKTORI KÉPZÉS ÉS KUTATÁS**

### **Absztrakt**

Az egységes katasztrófavédelmi rendszer megteremtésével párhuzamosan folyt a felsőfokú katasztrófavédelmi képzés kialakítása és fejlesztése. 2012. évben a Nemzeti Közsolgálati Egyetem szervezetében létrehozott Katasztrófavédelmi Intézet az egyetemi stratégiák és a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, mint megrendelő igényei szerint végzi oktatásfejlesztési, oktatási és tudományos tevékenységét.

A Nemzeti Közsolgálati Egyetemen 2013. év óta folyik Katasztrófavédelem alapképzés, míg 2016. év óta Katasztrófavédelem mesterképzés jogi- és igazgatási területen. A Katasztrófavédelmi Intézetnél mesterképzésben végzett hallgatóknak lehetőségük van az egyetem doktori iskoláiban, így a Katonai Műszaki Doktori Iskola Katasztrófavédelem Kutatási területen tanulmányokat folytatni és PhD tudományos fokozatot szerezni. Ez a lehetőség nyitva áll a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetek és gazdálkodó szervezetek szakemberei számára is.

Jelen cikkben a szerzők részletesen bemutatják és értékelik a NKE doktori iskoláiban folyó képzést, a kutatási témákat és a doktoranduszok tudományos kutatási tevékenységét.

**Kulcsszavak:** PhD doktori képzés; tudományos kutatás; katasztrófavédelem.



## PHD DOCTORIAL EDUCATION AND RESEARCH IN THE FIELD OF DISASTER MANAGEMENT

### Abstract

The development of higher education in disaster management went hand in hand with the establishment of the unified system of disaster management. The Institute of Disaster Management, being a part of the National University of Public Service (NUPS) founded in 2012, performs educational and scientific activities in line with the university strategies and the needs of its supervisor, the National Directorate General for Disaster Management, Ministry of Interior.

The disaster management legal and administrative basic education has taken place since 2013., while the master courses since 2016 at the Institute of Disaster Management of NUPS. The students have been graduated at the master courses have the possibility to study and graduate at the Disaster Management Research Field of the Military Technical Doctoral School of university. This possibility is open for the experts of professional disaster management services and economic companies.

In this article the authors will in detail introduce and assess the doctoral education of doctoral Schools of NUPS, the related research topics, and research activities of PhD students.

**Key words:** PhD education; scientific research; disaster management.

### 1. BEVEZETŐ

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem (továbbiakban: NKE) meghatározó szerepet tölt be Magyarországon a közigazgatási hivatásrendek felsőoktatási képzésében. 2012. év óta 3 jogelőd intézmény – a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, a Rendőrtiszti Főiskola és a Budapesti Corvinus Egyetem Közigazgatás-tudományi Karának – szervezetét integrálja. Az



NKE biztosítja, hogy kellő létszámú és kimagasló szakmai felkészültségű alap, mester szintű és PhD doktori végzettségű közszolgálati szakember álljon a magyar közigazgatás rendelkezésére. [1]

A Katasztrófavédelmi Intézet (továbbiakban: Intézet) az NKE egyik oktatási egysége, ahol államtudományi képzési területen folyik rendészeti felsőoktatási tevékenység. Az Intézet és a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága (továbbiakban BM OKF) között fennálló jogviszonyt együttműködési megállapodás keletkezteti. A két intézmény közötti szoros kapcsolatot jól tükrözi az Intézet három szaktanszékkal rendelkező – Iparbiztonsági, Katasztrófavédelmi Művelti valamint Tűzvédelmi és Mentésirányítási tanszék – felépítése is, amely ezáltal igazodik a BM OKF szakfeladati rendszeréhez. [2] A tanulmányi és oktatásszervezési feladatokat az intézet Katasztrófavédelmi Oktatásszervezési Osztálya végzi.

Az Intézetben folytatott oktatási tevékenység célja olyan szakemberek képzése, akik katasztrófavédelmi szerveknél, hivatásos, önkormányzati és létesítményi tűzoltóságoknál, közigazgatási, valamint gazdasági szervezeteknél katasztrófavédelmi jogi- és igazgatási, műveletirányító és parancsnoki feladatok ellátására lesznek alkalmasak. E cél elérése érdekében az Intézet a meglévő képzéseken túl újabb szakok akkreditálását tervezi megvalósítani az – elsősorban tűzvédelmi területen jelentkező – szakemberhiány pótlása érdekében.

A KVI-nél kialakított képzési szerkezet a felsőfokú alap- és mesterképzéstől a doktori tanulmányokig kimunkált és szervezetileg működő rendszert alkot, ennek létrehozása az elmúlt hét év kiváló eredménye. Az intézet képzési portfóliójába tartozik a Katasztrófavédelmi alapszak és a Katasztrófavédelmi mesterszak. Lehetőség van továbbá a rendvédelmi szervező szakirányú továbbképzési szak katasztrófavédelmi szakterületen történő részvételre is. [3]

A KVI gondozásában 2018/2019. tanév tavaszi félévében 370 fő hallgató folytatta tanulmányait, amelyek közül alapképzésben 42 nappali tűzoltó tisztjelölt, 8 fő nappali önköltséges, 247 fő levelező, míg mesterképzésben 73 levelező képzési rendben tanuló hallgató vesz részt. A hallgatói létszám várhatóan 360 és 400 fő között fog állandósulni. A



képzésekre jelentkezők létszáma többszöröse a felvehető keretnek. 2019-évben 10%-al növekedett a 2018. évhez viszonyítva a KVI-hez felvételre jelentkezők száma.

A 2018/2019. tanévben sikeresen záróvizsgát tett a katasztrófavédelmi alapképzésben 105 fő, míg a mesterképzésben 34 fő, 2012. év óta pedig a KVI képzéseiben mindösszesen 1573 fő kapott oklevelet.

Az alapszakra szervesen épül a mesterképzési szak. A mesterképzési szak megalapozza a doktori képzésben való részvétel lehetőségét. Az 1. ábra szemlélteti az NKE felsőoktatási képzéseinek egymásra épülését.



1. ábra: a Katasztrófavédelmi Intézet oktatási portfóliója [4]

Az államigazgatási szervezetek tevékenységét megalapozó jogi- és igazgatási képzés mellett megjelent a katasztrófavédelmi és azon belül elsősorban a tűzvédelmi jogi szabályozás végrehajtásában érintett gazdasági szereplők képzési igénye is, amely szükségessé teszi a jelen kor egyre változó tűzvédelmi mérnöki képesítési kompetenciákkal és tervezői jogosultsággal rendelkező magas színvonalon képzett szakemberek felkészítését. Ezt kiegészíti a KVI 2012. évi megalakulása óta eltelt időszak oktatási, valamint a BM OKF tapasztalatai, amelyek azt mutatják, hogy a hivatásos katasztrófavédelmi szervek részére is szükséges az érintett gazdasági szereplők szakembereivel azonos szintű képzéssel rendelkező tűzvédelmi mérnök képzettségű szakemberek alkalmazása. A tűzvédelmi mérnöki alapszak létesítése és indítása folyamatban van. [5]



A KVI jelentős figyelmet fordít az egyetemi oktatók saját erőből történő kinevelésére. Az Intézet oktatóinak döntő része katasztrófavédelmi szerveknél és külföldön is szerzett vezetői, szakirányítói és szakértői gyakorlatot. A vezető oktatók részt vesznek a BM OKF tanácsadó és tudományos testületeinek munkájában. Egyedi szakkérdésekben az oktatásba bevonásra kerülnek a katasztrófavédelem vezetői és szakértői, vezető iparvállalatok biztonsági szakértői. [3] Az oktatói kiválóság és hallgatói tehetséggondozás egyik kiemelten fontos bázisa az egyetemen folyó doktori PhD képzés, amellyel a következő fejezetben foglalkozunk.

## 2. AZ INTÉZETI TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG ÁTTEKINTŐ ÉRTÉKELÉSE

Az intézet kutatási-fejlesztési és innovációs feladatait az Egyetem szaktevékenységének rendszerében és annak egyetemi szintű stratégiája alapján végzi, és igazodik a BM OKF éves kutatási célkitűzéseivel. Az intézetnél a kutatási tevékenység az államtudomány rendszerében folyik, ahogy azt olvashatjuk Bleszity János és szerzőtársai munkájában: „Az államtudomány új kereteit a jog és a közigazgatás, a védelem (rendvédelem, honvédelem, katasztrófavédelem, a közrend és biztonság (nemzetbiztonság), és más állammal és a társadalommal kapcsolatos kérdések kutatása adja.” [6]

Az intézet nem rendelkezik kutatói beosztásokkal, így az intézeti tudományos munka elsősorban az oktatók és a hallgatók tudományos tevékenységén alapul. A tudományos kutatás a szaktanszékek bázisán működő kutatóműhelyeken folyik. A tudományos kutatási tevékenység összekapcsolódik az egyéni oktatói és hallgatói kiválósági projektek, a PhD doktori képzés, a felsőoktatási képzésfejlesztés (szaklétesítés és szakindítás), a tananyag-fejlesztési tevékenység tudományos eredményeivel. A hallgatók részére rendelkezésre állnak az intézményi és országos tudományos diákköri konferenciák, a szakdolgozat és a diplomamunka keretében végzendő tudományos munkában való részvételi lehetőség. 2019-ében pedig megalakult a Katasztrófavédelmi Szakkollégium is.





Évente az intézet szervezésében megrendezésre kerül egy, a tudomány ünnepéhez kapcsolódó katasztrófavédelmi témájú konferencia. Ezen túl szakmaspecifikus konferenciákat is szervez az intézet, mint például az iparbiztonsági és a tűzvédelmi szakmai napok. A rendezvények több esetben a BM OKF és területi szervezeteivel együtt, vagy a hazai szakmai érdekképviselői szervezetekkel közösen kerülnek lebonyolításra.

Az intézet tanszékei társszervezőként is részt vesznek különböző hazai és nemzetközi konferenciák megrendezésében. A tanszékek oktatói állománya rendszeresen bemutatkozik nemzetközi konferenciákon, ahol előadásokat is tartanak. Ennek megfelelően a szlovákiai Zsolnai és a kolozsvári Babes Bolyai egyetem által évente szervezett konferenciákon, nyári egyetemen folyamatos az oktatói megjelenés. [7]

A Katonai Műszaki Doktori Iskolában (a továbbiakban: KMDI) 2014-től önálló védelmi igazgatási, majd ezt felváltva 2015. évtől „Katasztrófavédelem” önálló kutatási terület működik.<sup>1</sup> A KMDI-ben működő Katasztrófavédelem kutatási terület tevékenysége keretében az intézet oktatói és a BM OKF tudományos fokozattal rendelkező szakértői témavezetői és oktatói feladatokat látnak el. Az intézet méretéhez képest jelentős számú esetenként angolul is felvehető kutatási téma és tantárgy hirdetése valósul meg. Témahirdetésre került továbbá sor a Rendészettudományi és a Hadtudományi Doktori Iskolában is. [8]

Az intézet oktatási portfóliójához szükséges tananyag egyetemi tankönyv és jegyzet formájában többségében rendelkezésre áll. Jelentős a mennyisége azonban az egyetem által még ki nem adott, jelenleg órai tananyag vagy tansegédlet formájában meglévő ismeretanyag. Az intézet tananyag-fejlesztési programja fokozatosan a rendelkezésre álló éves költségvetés keretében valósul meg.

---

<sup>1</sup> BM OKF. Katasztrófavédelmi doktori tanulmányok a közszolgálati egyetemen URL.: [http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet\\_hirek&hirid=3887](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=3887) (letöltés: 2019.06.20)



3. ábra: a KVI legújabb kiadott egyetemi jegyzetei [9]

Az intézet megalapítása óta eltelt viszonylag rövid idő önálló intézeti periodika indítását még nem tette lehetővé, azonban számos egyetemi kiadvány megjelenésénél aktívan részt vesznek az intézet munkatársai. A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által támogatott tudományos periodika a VÉDELEM TUDOMÁNY<sup>2</sup>, amely valamennyi katasztrófavédelmi szakterületen működtet szekciót (polgári védelem, tűzvédelem, iparbiztonság, vízügy és vízvédelem). [9]

A BM OKF feladat- és hatásköreivel kapcsolatos szakmai és tudományos publikációk legszélesebb körben a VÉDELEM on-line<sup>3</sup> rendszerében található meg.

<sup>2</sup> Védelem Online. Védelem Tudomány. URL.: <http://www.vedelemtudomany.hu> (letöltés: 2019.06.20)

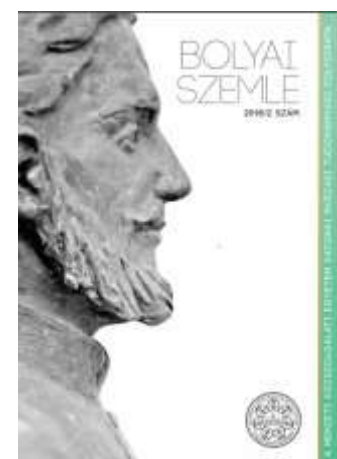
<sup>3</sup> Védelem Online. URL.: <http://www.vedelem.hu/> (letöltés: 2019.06.20)



4. ábra: Védelem Tudomány periodika. Forrás: Védelem Online.

A katasztrófavédelmi témájú tudományos munkák publikálására elsősorban a Nemzeti Közszolgálati Egyetem katasztrófavédelmi szekciójával (témabefogadási lehetőséggel) rendelkező periodikái (AARMS, Bolyai Szemle, Hadmérnök, Műszaki Katonai Közlöny) szolgálnak. [9]

A Magyar Hadtudományi Társaság MTA „A” minősítésű periodikája a Hadtudomány rendelkezik Rendvédelem és katasztrófavédelem című rovattal.





5. ábra: NKE periodikák. Forrás: NKE Open Journal System<sup>4</sup>

Az NKE által biztosított katasztrófavédelmi témájú tudományos publikációk elérhetőségi lehetőségei közül az első az egyetem repozitórium-rendszere és tudományos katasztere a LUDITA-rendszer<sup>5</sup>, melyben elérhetőek az egyetemi karokon és szervezeti egységeikben, a karközi intézetekben, a doktori iskolákban, a tudományos diákkörökben, a szakkollégiumokban létrehozott oktatási, kutatási és tudományos cikkek, jegyzetek, tankönyvek, szakdolgozatok, diplomamunkák. [9]

További hivatkozási lehetőséget biztosítanak a Katasztrófavédelmi Intézet konferencia kiadványai.<sup>6</sup>

A Magyar Tudományos Művek Tára a tudományos művek hivatalos gyűjteménye, hiteles adatbázisa.<sup>7</sup> Az adatbázisban valamennyi hazai szerzőre rá lehet keresni. A publikációk könnyen letölthetők és hivatkozási céllal felhasználhatók.

A következőkben az NKE PhD doktori képzéseit vizsgáljuk meg részletesebben.

<sup>4</sup> NKE Open Journal System URL.: <http://journals.uni-nke.hu/index.php/index> (letöltés: 2019.06.20)

<sup>5</sup> NKE. Ludita. URL.: <https://ludita.uni-nke.hu/ludita> (letöltés: 2019.06.20)

<sup>6</sup> NKE KVI Publikálási tájékoztató. URL.: <https://kvi.uni-nke.hu/> (letöltés: 2019.06.20)

<sup>7</sup> Magyar Tudományos Művek Tára. URL.: <https://www.mtmt.hu/> (letöltés: 2019.06.20)



### 3. AZ NKE DOKTORI KÉPZÉSEINEK BEMUTATÁSA

Az NKE-n folyó doktori képzés a többciklusú, lineáris képzési rendszer legmagasabb szintje, mely elsősorban a közigazgatás, a hon- és a rendvédelmet érintő területen kutató szakembereknek biztosít lehetőséget, valamint készíti fel a tudományos fokozat megszerzésére, tágabb értelemben pedig hozzájárul a tudományos kiválóság fejlesztéséhez és utánpótlásához.

A doktori képzés egyik fontos célkitűzése „*az, hogy önálló kutatói tevékenységre, tudományos munkára ösztönözze és készítse fel a hallgatót, amely folyamat végén új tudományos eredményeket produkálva bekerülhet a tudományos élet körforgásába.*” [10]

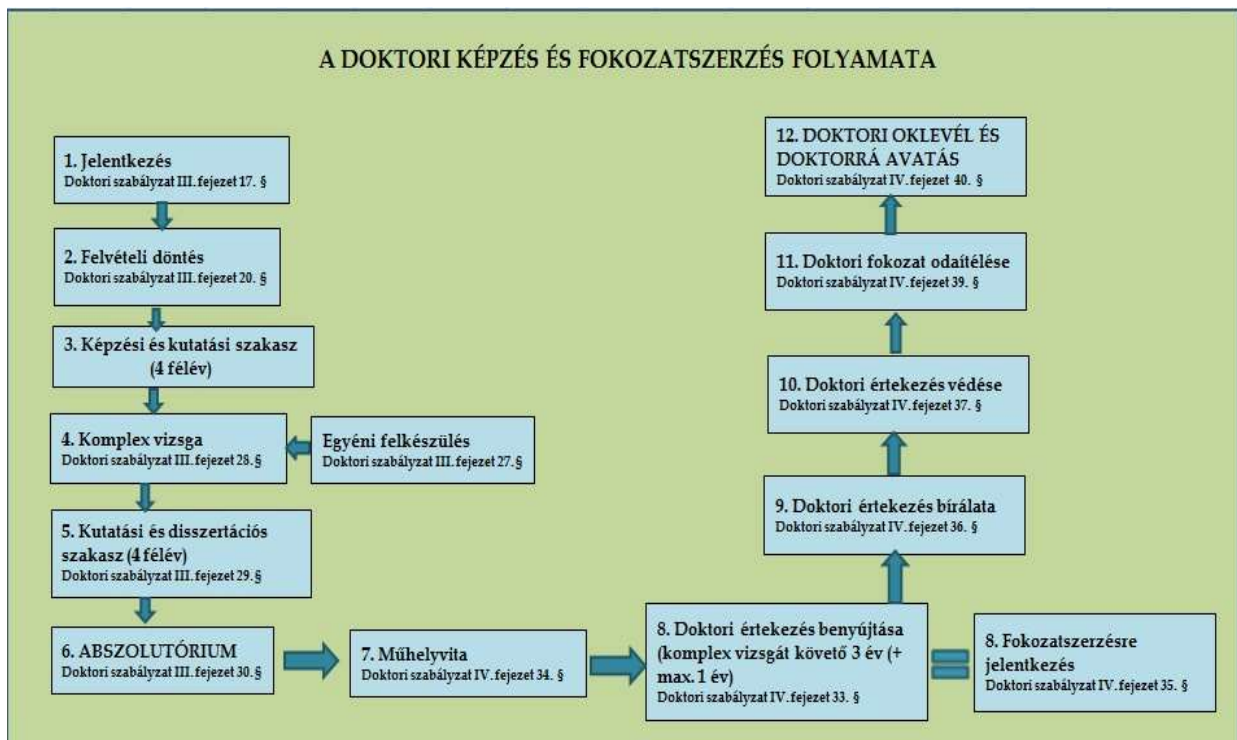
Az NKE a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény és a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság érvényben lévő minősítése alapján jogosult PhD doktori képzés szervezésére és az ahhoz kapcsolódó doktori fokozatszerzési eljárás lefolytatására. Az egyetem a Hadtudományok tudományágban, a Katonai műszaki tudományok tudományágban, a Közigazgatás-tudományok tudományágban, valamint a Rendészettudományok tudományágban rendelkezik önálló, akkreditált doktori iskolával.



6. ábra: az NKE doktori iskolái. Forrás: NKE Tudományos Ügyek Irodája.

A katasztrófavédelmi PhD doktori képzésen részt venni elsősorban az NKE Katonai Műszaki Doktori Iskolájában, a Hadtudományi Doktori Iskolában és a Rendészettudományi Doktori Iskolában lehetséges. A soron következő ábra ad tájékoztatást a doktori képzés és fokozatszerzés folyamatáról.





7. ábra: az NKE doktori képzés és fokozatszerzés folyamata.

Forrás: NKE Tudományos Ügyek Irodája.

Az NKE doktori iskolába a felvételi évente márciusban és júliusban van.

Az NKE KMDI-ben 2002 szeptemberétől megindult a doktori képzés, a doktori fokozatok odaítélése, illetve lehetőség van habilitációs eljárások lefolytatására. A doktori iskolának nyolc kutatási területe van.

A katonai műszaki tudományok „a műszaki tudományok tudományterülethez tartozó valamennyi többi műszaki tudományágnak (így az építőmérnöki-, a villamosmérnöki-, építésmérnöki tudományok, az anyagtudományok és technológiák, a gépészeti-, a közlekedési-, a vegyészmérnöki-, az informatikai-, az agrárműszaki- és a multidiszciplináris műszaki tudományok tudományágak) speciálisan a katonai alkalmazásával kapcsolatos alap-, alkalmazott-, kísérleti fejlesztési-, technológiai-, technológia transzfer- és műszaki innovációs jellegű kutatásával foglalkozó tudományág.” [11]

A katonai műszaki tudományok kutatási eredményei „a haditechnika és a legtágabb értelemben vett védelmi szféra, (védelmi ipar, védelmi elektronika, informatika és





*kommunikáció, nemzetvédelem, rendvédelem, környezetbiztonság, környezetvédelem, CBRN /vegyi-, biológia-, radiológiai (piszkos bomba), és atomfegyverek/ elleni védelem és a non-prolifерáció, a terrorizmus elleni küzdelem, a katasztrófavédelem, a kritikus infrastruktúra védelme, az energiabiztonság, biztonságtechnika, védelmi igazgatás) és a velük kapcsolatban lévő tudomány- és felhasználási területek modern, új eljárás- és eszközrendszereiben öltenek testet.” [11]*

Az alábbiakban a KMDI Katasztrófavédelmi Kutatási Területen belül folyó tudományos tevékenységgel foglalkozunk.

## **4. KATASZTRÓFAVÉDELMI PHD HALLATÓI KUTATÁSOK ELSŐ EREDMÉNYEI**

Az Intézet kutatóműhelyeinek bázisára támaszkodva a KMDI-ben a 2+2 éves képzésben 29 fő doktorandusz hallgató tanul. 2019. évben 21 témavezető és társtémavezető összesen 21 tudományos témát hirdetett meg. 2018. évben 21 fő hallgató szerzett abszolutóriumot, ebből 8 főnek jelenleg folyik a fokozatszerzési eljárása. A KMDI-ben 39 fő oktató (2 fő külföldi) közreműködésével a hallgatók 6 szigorlati, 20 kollokviumi és 26 szemináriumi tantárgy közül választhattak. A tantárgyak mintegy harmadát angol nyelven is fel lehet venni. [7]

A Rendészettudományi Doktori iskolában további 4 témát, míg a Hadtudományi Doktori Iskolában 1 témát hirdetett meg a KVI oktatója. [7]

A kutatási terület tevékenységéhez a Katasztrófavédelmi Intézet és együttműködő szervezetei adják a bázist. Az intézet és a kutatási terület tudományos munkájának céljával elsősorban az egységes katasztrófavédelmi rendszer tevékenységéből adódó műszaki, vezetési és szervezési szakmai-tudományos problémák megoldása vált. A katasztrófavédelem szervezetében a közelmúltban megjelent új feladat- és hatáskörök újabb kihívás elé állítják az oktatás és kutatás képviselőit. A kutatási témák célkitűzései között immár nyomatékosabban megjelent a katasztrófavédelmi hatósági szervezet- és intézményrendszer fejlesztésének, illetve a beavatkozás kultúrájáról a megelőzés kultúrájára történő áttérés szakmai igénye is.



A kutatási témák között ma már ott vannak a katasztrófavédelem iparbiztonsági és vízügyi hatósági jog-, intézmény- és eszközrendszerének fejlesztéséhez kapcsolódó kutatási feladatok.

A kutatási terület oktatási és kutatási tevékenységét a katasztrófavédelem szakterületein felmerült szakmai és tudományos feladatok megoldása érdekében végzi. A kutatási témák vezetői és az iskola oktatói főként a Katasztrófavédelmi Intézet oktatói állományából és a katasztrófavédelem területén dolgozó, doktori fokozattal rendelkező szakemberek közül kerülnek ki.

A nappali és levelező tagozatos hallgatók minden évben március és július (pótfelvételi) végéig jelentkeznek. Ehhez az egyetemi végzettségen túl publikációs tevékenység és középfokú nyelvvizsga is szükséges. A felvétel részletes követelményeiről az iskola honlapján található információ.<sup>8</sup>

A kutatási terület hallgatói elsősorban a Katasztrófavédelmi Intézet irányítása alá tartozó katasztrófavédelmi igazgatás mesterszakának végzősei, valamint a katasztrófavédelmi szervek állományába tartozó munkatársak közül kerülnek ki.

A Katasztrófavédelmi Intézet eredményes oktatás- és tananyagfejlesztő munkája, aktív szakmai és tudományos tevékenysége kellett ahhoz, hogy egy önálló tudományos kutatási terület gondos gazdája lehessen. Ez egyben komoly felelősséget jelent az intézet számára, amelynek folyamatosan meg kell újulnia és tevékeny tudományos munkát kell felmutatnia.

A KMDI Katasztrófavédelem Kutatási Területen az alábbi kutatási témák<sup>9</sup> kerültek meghirdetésre:

#### **A katasztrófavédelmi műveletek és polgári védelem területén:**

- Katasztrófák következményeinek felszámolása, valamint a helyreállítás vezetés-irányítási, műszaki feladatainak lehetséges megoldásai.
- A katasztrófa-egészségügyi ellátás rendező elvei, eszközei és praktikuma.

<sup>8</sup> NKE KVI. Felvételi. <https://hhk.uni-nke.hu/kutatas-es-tudomanyos-elet/doktori-iskolak/katonai-muszaki-doktori-iskola/felveteli-tudnivalok> (letöltés: 2019.06.20.)

<sup>9</sup> NKE KMDI. Kutatási témák. URL.: <https://hhk.uni-nke.hu/kutatas-es-tudomanyos-elet/doktori-iskolak/katonai-muszaki-doktori-iskola/kutatasi-temak> (letöltés: 2019.06.20.)



- A hazai árvízi védekezés irányítási rendszere, feladatai, bennük a nemzetközi kutatómentő csapatok részvétele, az árvízi védekezés katasztrófavédelmi feladatainak korszerűsítési lehetőségei, új képzési formák és módszerek alkalmazása az állomány felkészítésében.
- Műszaki menedzsment a természeti és civilizációs katasztrófák következményeinek felszámolása során.
- Katasztrófavédelmi tevékenységek és eszközök hatékonyságának kutatása és fejlesztése.
- Katasztrófavédelmi tevékenység során alkalmazott komplex kárfelszámolási módszerek és eljárások kutatása.
- Katasztrófavédelmi műveletirányítás műszaki kutatása és fejlesztése.
- A lakosság védelmének komplexitása, megvalósításának korszerű módszerei és eszközei napjaink új kihívásainak tükrében.
- Az önkéntes és köteles polgári védelmi szervezetek működését szolgáló műszaki és logisztikai feltételrendszer kutatása-fejlesztése.

## **Az iparbiztonsági területén:**

- Iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok végrehajtásának kutatása-fejlesztése.
- Az energiaellátás iparbiztonsági kérdéseinek vizsgálata.
- Iparbiztonság növelését célzó eljárás- és eszközrendszer fejlesztése.
- Magyarország víz-, talaj- és levegőkészletének minőségét károsan befolyásoló ipari (vegyszeres, biológiai, radiológiai) balesetek elemzése, különös tekintettel az ivóvízbázisok veszélyeztetettségére, az iparbiztonsági hatósági feladatok tükrében.
- Létfontosságú rendszerek és létesítmények vizsgálati módszereinek kutatása-fejlesztése.
- Az atomenergia alkalmazásainak védettsége.
- Veszélyes anyagok jelenlétében bekövetkezett ipari balesetek és felszámolásuk környezet - és természetkárosító hatásának csökkentésére szolgáló korszerű eszközök és



módszerek kutatása-fejlesztése.

- Kritikus infrastruktúravédelem katasztrófavédelmi feladatai.

## **A tüzek elleni védekezés területén:**

- Katasztrófák felszámolásának taktikai lehetőségei és speciális eszközrendszere.
- Beavatkozási biztonság növelése a katasztrófavédelem tevékenységei során.
- Tűzvédelem műszaki kutatása-fejlesztése a katasztrófavédelem rendszerében.

A kutatási területen megjelent továbbá vízgazdálkodási témakör is, amelynek keretében választható téma: Hazai vízgazdálkodás műszaki és katasztrófavédelmi kutatása és fejlesztése.

Az általános jelleggel megfogalmazott kutatási témákon belül a hallgatóknak konkrét kutatási témacímeket kell meghatározni, amely releváns és aktuális szakmai, szervezeti, társadalmi és gazdasági igények teljesítéséhez kell, hogy kapcsolódjanak. A megoldandó tudományos problémához kutatási hipotézisek és célkitűzések tartoznak.

A várható tudományos eredményekhez vezető út az erre alkalmas tudományos módszerek felhasználásával történik. Ahogy azt a témajegyzékből láthattuk a tudományos témák a katasztrófavédelem iparbiztonsági, tűzvédelmi és katasztrófavédelmi műveleti szakterületeihez tartoznak. A tudományos probléma meghatározásánál fontos szempontnak számít az, hogy a várható tudományos eredményeknek hozzá kell járulniuk a katasztrófavédelmi jog-, intézmény-, és eszközrendszer fejlesztéséhez.

A kutatási területen a fenti szempontok szem előtt tartásával folyik a képzés. A 2015. évben megkezdett munka első eredményei a 2018. évtől kezdődően mutatkoznak. A korábbi évekre jellemző 1-3 végzett hallgatóval szemben 2018. évben 6 fő, míg a 2019. év első félévében már 7 fő szerzett PhD tudományos fokozatot katasztrófavédelmi témájú dolgozatával.



8. ábra: NKE Szenátus ünnepi ülése 2018.03.28.. Forrás: NKE<sup>10</sup>.

A mennyiségi adatok mellett természetesen fontosnak tartjuk a minőségi oktatás, tudományos kutatás és a kapcsolódó publikációs tevékenység biztosítását, amely véleményünk szerint elsősorban a magas szintű elméleti és gyakorlati felkészültséggel és tapasztalattal rendelkező oktatók és témavezetők képzésbe történő bevonásával lehetséges.

---

<sup>10</sup> NKE. Elismerések és doktoravatás az Egyetem Napján. URL.: <https://www.uni-nke.hu/hirek/2019/03/28/elismeresek-es-doktoravatas-az-egyetem-napjan> (letöltés: 2019.06.20.)





## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Az egységes katasztrófavédelmi rendszer megteremtésével párhuzamosan folyt a felsőfokú katasztrófavédelmi alap- és mesterképzés kialakítása és fejlesztése. A katasztrófavédelmi képzési portfólió csúcán helyezkedik el a PhD doktori képzés, amely az NKE szakirányú képzést folytató doktori iskoláiban valósulhat meg eredményesen.

Jelen cikkben a szerzők célja volt rövid intézményi és képzési ismertetőt követően bemutatni és értékelni a NKE doktori iskoláiban – különös tekintettel a Katonai Műszaki Doktori Iskolában - folyó képzést, a meghirdetett kutatási témákat és a doktoranduszok tudományos kutatási tevékenységét.

Megállapítható, hogy a doktori képzés eredményesen hozzájárulhat a katasztrófavédelmi szakterületek jog-, intézmény és eszközrendszerének a fejlesztéséhez. A végzett munka eredményessége a képzést végző oktatók és hallgatók együttműködésén alapul, amelyhez elsődleges segítséget a KVI-n kívül a megrendelői igényeket meghatározó katasztrófavédelem tud nyújtani.

A tanulmányban bemutattuk többek között azt is, hogy a nemzetközi és EU jogi szabályozás meghatározó módon befolyásolja a hazai katasztrófavédelmi szabályozás kialakulását. [12]. A megelőzési és felkészülési intézkedések bevezetésének prioritása mellett pedig fontos állami és önkormányzati intézkedések történnek a helyreállítási időszakban, amellyel kapcsolatosan több információ található a Katasztrófavédelmi Intézet oktatóinak publikációiban [13] [14].

## HIVATKOZÁSOK

[1] BLESZITY János, JOÓ Bálint: NKE - katasztrófavédelmi egyetemi képzés született. Védelem Katasztrófavédelmi Szemle XX:(5) pp. 38-40. (2013)

[2] VASS Gyula, KÁTAI-URBÁN Lajos, CSÉPLŐ Zoltán: A katasztrófavédelmi felsőoktatási képzés gyakorlatorientált felkészítési tevékenységének elemzése Védelem





tudomány: katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat II:(2) pp. 223-236. (2017)

URL.: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/14-vass-katai-cseplo.pdf> (letöltés: 2019.06.20)

[3] VASS Gyula: Gondolatok a katasztrófavédelmi felsőoktatásról. VÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT II.(1) pp. 188-203. , 16 p. (2017) URL.: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/15-vass.pdf> (letöltés: 2019.06.20)

[4] VASS Gyula: Iparbiztonsági felsőoktatási képzés fejlődése, a kezdetektől napjainkig. In: Vass, Gyula; Mógor, Judit; Kovács, Gábor - Dobor, József; Horváth, Hermina (szerk.) Katasztrófavédelem 2018 : Veszélyes tevékenységek biztonsága. Budapest, Magyarország: BM OKF, (2018) pp. 75-85. , 11 p. URL.: [https://kvi.uni-nke.hu/document/kvi-uni-nke-hu/1.%20KATVEDKONF 2018 IB kiadvany 1 186.pdf](https://kvi.uni-nke.hu/document/kvi-uni-nke-hu/1.%20KATVEDKONF%202018%20IB%20kiadvany%201%20186.pdf) (letöltés: 2019.06.20)

[5] CSÉPLŐ Zoltán ; KÁTAI-URBÁN Lajos ; VASS Gyula: A tűzvédelmi mérnöki képzéshez szükséges szakmai feltételek vizsgálata. HADMÉRNÖK XIII. : 1. pp. 153-167., 15 p. (2018) URL.: [http://www.hadmernok.hu/181\\_12\\_cseplo.pdf](http://www.hadmernok.hu/181_12_cseplo.pdf) (letöltés: 2019.06.20)

[6] BLESZITY János at. all.: Műszaki kutatások és hatékony kormányzás. HADMÉRNÖK 11:(3) pp. 221-242. (2016)

[7] VASS Gyula: A katasztrófavédelmi képzés helyzete a rendészeti felsőoktatás rendszerében. In: Dobák Imre; Hautzinger Zoltán (szerk.) Szakmaiság, szerénység, szorgalom: Ünnepi kötet a 65 éves Boda József tiszteletére. Budapest, Magyarország: Dialóg Campus Kiadó, Nordex Kft., (2018) pp. 659-667. 9 p.

[8] VASS Gyula. A felsőfokú katasztrófavédelmi képzés új irányai. In.: Épületek tűzvédelme a tervezéstől a beavatkozásig. Tudományos konferencia. 2019. április 10. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest. URL.: <http://vedelem.hu/letoltes/document//328-nke-eloadas-vass.pdf> (letöltés: 2019.06.20)

[9] KÁTAI-URBÁN Lajos: Doktori képzés és kutatás a katasztrófavédelem rendszerében. In. Épületek tűzvédelme a tervezéstől a beavatkozásig. Tudományos konferencia. 2019. április



10. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest. URL.: <http://vedelem.hu/hirek/12/2701-tudomanyos-konferencia-%E2%80%93-epuletek-tuzvedelme-a-tervezestol-a-beavatkozasig>

(letöltés: 2019.06.20)

[10] HAIG Zsolt; KÓRÓDI Gyula: A Katonai Műszaki Doktori képzésben rejlő potenciális tartalékok II. rész: A Katonai Műszaki Doktori Iskola témavezetői körében végzett kérdőíves felmérés eredményei. HADMÉRNÖK 11 : 3 pp. 252-265. , 14 p. (2016)

[11] NKE KMDI. URL.: <https://hhk.uni-nke.hu/kutatas-es-tudomanyos-elet/doktori-iskolak/katonai-muszaki-doktori-iskola/bemutatkozas> (letöltés: 2019.06.20.)

[12] AMBRUSZ, József ; MUHORAY, Árpád. A 2001. évi beregi árvíz következményeinek felszámolása, a kistérség rehabilitációjának megszervezése. VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT I : 1pp. 108-125. , 18 p. (2016)

[13] AMBRUSZ József.: An overview of disaster preparedness training in Hungary, with special regard to public administration leaders. ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 14 : 1 pp. 33-39., 7 p. (2017)

[14] ÉRCES Gergő; AMBRUSZ József.: A katasztrófák építésügyi vonatkozásai Magyarországon VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT IV : 2 pp. 45-83. , 39 p. (2019)

**Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos** tűzoltó ezredes, PhD, tanszékvezető egyetemi docens,

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

[lajos.katai@uni-nke.hu](mailto:lajos.katai@uni-nke.hu)

Col. Lajos Kátai-Urbán PhD, head of Department for Industrial Safety for the Institute of Disaster Management, NUPS

[orcid.org/0000-0002-9035-2450](https://orcid.org/0000-0002-9035-2450)



**Dr. habil. Vass Gyula** tűzoltó ezredes PhD, igazgató egyetemi docens,

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

[gyula.vass@uni-nke.hu](mailto:gyula.vass@uni-nke.hu)

Col. Gyula Vass PhD, director, Institute of Disaster Management, National University for  
Public Service

[orcid.org/0000-0002-1845-2027](https://orcid.org/0000-0002-1845-2027)



**Dr. Berki Imre**

## **A TŰZOLTÓSÁG SZEREPE A HÁBORÚS BOMBÁZÁSOK IDEJÉN II.**

### **Absztrakt**

A tűzoltók, mint mindig, hivatásukhoz és esküjükhöz híven mentették az emberi életet, az anyagi javakat. Mi vezetett oda, hogy egy új veszélyforrás, a bombák okozta pusztítás ellen kellett felvenni a küzdelmet? A II. világháború hazai zárófejezetében végzett légoltalmi munkák erőfeszítései és eredményei mutatják a küzdelem eredményeit és a harcok következményeit.

**Kulcsszavak:** háború, tűzoltók, bombák, Budapest ostroma, következmények

## **THE ROLE OF FIREFIGHTERS DURING AIR RAIDS II.**

### **Abstract**

Firefighters –staying true to their oath –have and had been always saving human lives and material goods. What led to the fight against the destruction of bombs, a new source of danger?

The efforts and results of air defense in the final chapter of World War II show the results of the struggle and the consequences of the fighting.

**Keywords:** war, firefighters, bombs, siege of Budapest, consequences



## 7. A NÉMET MEGSZÁLLÁS KÖVETKEZMÉNYEI

A német megszállás utáni politikai helyzet elsősorban a tisztikar összetételében eredményezett változásokat. Elsőként Teasdale Otto másodfőparancsnokot, mint nem megbízható vezetőt távolították el, felszólították, hogy kérje nyugdíjazását. A felszólításnak több társával együtt eleget tett.

## 8. FRANTIC-HADMŰVELET

1944 június 2-a és szeptember 19-e között indult meg egy teljesen újfajta légi offenzíva, a Frantic-hadművelet, melynek célja a magyarországi ipari potenciál és főként a vasúthálózat teljes megsemmisítése volt oly módon, hogy az Olaszországból felszálló angolszász bombázók a Szovjetunióban feltankolva üzemanyaggal és bombákkal „ingajáratban” bombázták az ország egész területét. A hadműveletben a 15. amerikai légihadsereg mellett részt vett a 8. amerikai légihadsereg is.

Ez a légi roham teljesítőképessége határára sodorta a magyar légtér védelmét ellátó német-magyar légvédelmi tüzér, és vadászrepülő-egységeket. Érdekesség, hogy a hét „ingázásból” álló offenzívában nem kizárólag magyarországi célpontok szerepeltek. 1944. szeptember 18-án például Varsó volt a célpont, ahol 1250 ejtőernyős segélycsomagot dobtak le a felkelőknek, melyből körülbelül 250 darab ért földet a felkelők által ellenőrzött területen. A FRANTIC-hadműveletet végül a veszteségek, és a logisztikai nehézségek miatt felfüggesztették.

A FRANTIC-hadművelet megindulásával igen komolyan megszorodtak a légoltalmi szolgálatot ellátó közegek feladatai. Ebben oroszánrészt „vállaltak” a romeltakarításra vezényelt munkaszolgálatosok.

Ebből a beszámolóból is leszűrhető, milyen értelmetlen és mégis kitartó makacssággal dolgoztak a Légoltalmi Liga részei, valamint a honvédség kijelölt egységei



(munkaszolgálatosok, tűzszerészek, figyelő-riasztószolgálatosok és természetesen a vadászpilóták) főleg Budapesten a lehenгерlő angol-amerikai légierő ellenében a védtelen polgárok, és a háborús időkben létfontosságú ipartelepek védelmében.



1944. szeptember 18-án 2 db 250 kg-os bomba taláta el a Kun utcai laktanyát. Az egyik a szertár fölötti részt, a másik a parancsnoki irodát és a múzeumot semmisítette meg.

Októberben több belövés és újabb bombatámadás is érte az épületet, akkor a ruharaktár, a fotó- és a vegyi labor semmisült meg. A tűzoltóság épületeinek és mintegy 100 millió forint értékű szereinek és felszereléseinek 80 %-a elveszett, illetve elpusztult.

1944 októberében az angolszász bombázások ritkultak, a Szövetségesek várták a magyar kormány kiugrását, melyről félhivatalos és titkos csatornákon már értesültek. A kiugrási kísérlet meghiúsulása után azonban a légiháború újult erővel lángolt fel Magyarország felett.





## 9. NYILAS HATALOMÁTVÉTEL

A szervezet 1944. október 15-ével a nyilas hatalomátvétellel gyakorlatilag széthullott. Az addig jól összefogott, hatékonyan működő magyar légoltalom központi irányítás nélkül maradt, csupán a helyi légoltalmi vezetőségek tudtak beavatkozni egyes helyeken.

1944. október 15-én dr. vitéz Kiss Lajos országos tűzrendészeti felügyelőt és tűzoltófőparancsnokot fegyverrel eltávolították tisztéből. Helyébe budapesti tűzoltófőparancsnoknak dr. Benedek Mihályt nevezték ki.

1944. október 29-én megindult a Budapest elleni szovjet támadás és ezzel párhuzamosan a fővárosi tűzoltóság nyugatra telepítése. A tűzoltóság és a tűzoltószeresek fokozatos nyugatra menekítése a nyilas kormány honvédelmi miniszterének rendelete alapján indult el. A rendelet értelmében az összes tűzoltószeresek vontatóikkal, valamint a tűzoltó tartalék anyag és a mozgó javítóműhely felszerelése elszállításra került. Kivételt képeztek a létrakocsik, a kézi vontatású szeres, a 800 perc/liternél kisebb teljesítményű motorfecskendők, valamint a lófogatú, nem korszerű tűzoltószeresek. Rendelkezett továbbá arról, hogy a műszaki mentőszolgálat, az egészségügyi, gázfelderítő és gázmentesítő szolgálat egyéb gépkocsi anyag, személyi felszerelés, ruházat, bakancsok és csizmák, a megelőző szolgálat és vezetés szakanyaga elszállításra kerüljön, sőt a teljes üzemanyagkészlet elszállítását is elrendelte. Előírta, hogy a hivatásos tűzoltókból és az erre önként jelentkező légoltalmi szolgálatosokból legalább annyi személy köteles eltávozni, amennyi a tűzoltószeresek mozgatásához és kezeléséhez elegendő. Budapest tűzoltószer állományának 85%-át 1944. december 7-től nyugatra vitték. „A kitelepített tűzoltók és szeresek a Dunántúlon zsúfolódtak össze és a budapestiekkel együtt a front közeledtére elhagyták az országot”. Az itthon maradt hivatásos tűzoltók és légoltalmi szolgálatosok minden esetben életük kockáztatásával igyekeztek szolgálati kötelességüknek eleget tenni.

A budapesti tűzoltó egységek előbb Sopronba, Kőszegre, Szombathelyre és Mihályiba települtek, majd a front közeledtével elhagyták az országot.



A kitelepítést irányítók fanatizmusát mutatja például vitéz Sándor József volt budapesti tűzoltó főfelügyelő, hadműveleti kormánybiztosi megbízott rendelkezése a Szombathelyen összegyűlt tűzoltóságokhoz.

*„Felhívom a tűzoltóság és légoltalmi század tiszti, altiszti és legénységi állományú egyéneit, hogy szolgálatukat mindenkor a legkifogástalanabbul s a Hungárista állameszme céljainak szem előtt tartásával a legodaadóbban teljesítsék, mert ezt mind az eszme, mind pedig a haza érdeke megköveteli. A parancsok, valamint a szolgálati rend betartását és a magánélet kifogástalanságát a legszigorúbban megkövetelem. A legkisebb fegyelmezetlenséget a legnagyobb szigorral fogom megtorolni.”* Rendelkezéseit e szavakkal fejezte be: *„Kitartás! Éljen Szálasi”*

A kitelepítéseket az állomány nem egyszer ellenségesen fogadta, esetenként megtagadta. Ezért az országos tűzvédelmi felügyelő indokoltnak látta kiadni parancsát „*A tűzoltóság hadrendje*” tárgyában. Ebben tudatosította, hogy a tűzoltóságokhoz beosztott személyzetet hadiszolgálatban állónak kell tekinteni.

A szakmai iránymutatást ellátó társadalmi szervezet, az Országos Tűzoltó Szövetség 1944 őszen már semmiféle tevékenységet nem fejtett ki, egyetlen munka az iratok csomagolása és a szövetség kitelepítésének lebonyolítása volt. Az iratokat a főparancsnok először Mihályiba majd Németországba szállította és Ganghoffen bajorországi községben a teljes irattárat megsemmisítették.

## 10. BUDAPEST OSTROMA

1944. december 24-én Budapest körülvételével megindult ostrom során kifejtett fokozódó repülőtémadások és tüzérségi tevékenység miatt a védelem lehetetlen feladatnak bizonyult. A nyilas kormány tervbe vette a tűzoltóságok államosítását is, a tervezet kidolgozásával Dr. Topor Györgyöt bízta meg, akinek munkája „*A tűzoltóság államosítása*” címmel 1944 év végén megjelent. A szerek, felszerelések kitelepítése után a fővárosban maradt tűzoltók csak



nagy nehézségek árán tudták teljesíteni feladataikat. December végétől a tűzoltás szinte lehetetlen vállalkozás volt.

Ekkor Budapestnek már csak 3 db gépjárműfecskendője,

- 1 db Daimler tolólétrája (1914-s beszerzésű),
- 1db mentőszer kocsija és
- 13 db 800l/perces kismotor fecskendője maradt az egész város védelmére.

A szovjet csapatok folyamatosan foglalták el a tűzoltó laktanyákat, fogságba esett

- 131 hivatásos és
- 436 légós tűzoltó.

A harcok alatt meghalt

- 16 hivatásos és
- 45 légós tűzoltó, és
- megsebesült összesen 58 fő.

A tűzoltóság és az addig jól működő légoltalmi szervezet gyakorlatilag felmorzsolódott. Akik helyükön maradtak, utasítást, parancsot senkitől nem kaptak, és minden központi összeköttetés megszakadt. Szállították a betegeket, temették az emberi és állati hullák tömegeit, vezetékes víz híján feltárták a kutakat, s amíg üzemanyaguk volt, vizet szolgáltatottak a kórházaknak és a lakosságnak.

Egyes források szerint a tűzoltóság nyilas tagjai az un. Vannay rohamzászlóaljban vettek részt az utcai harcokban. Érdekes jelenség, hogy amíg a légoltalmi tűzoltók között voltak olyan nyilas pártszolgálatosok, akiket a háború után felelősségre is vontak tetteikért, ugyanakkor több akkor üldözött magyar állampolgár is teljesített szolgálatot a szervezetben, s így élték túl a háborút.

Az ostrom 1945. február 13-áig tartott, és az európai hadszíntér egyik legvéresebb városostromaként vonult be a történelembe.



## 11. A BOMBÁZÁSOK KÖVETKEZMÉNYEI

Háborús áldozatok A II. világháború súlyos emberi és anyagi veszteségekkel járt nemcsak a tűzoltóságra, de a légtalomra nézve is.

Az utolsó bombatámadás Szombathelyre csapott le 1945. március 26-27-én. A II. világháború során összesen 1024 magyar települést bombáztak legalább egyszer az amerikai, brit vagy szovjet gépek. Az amerikaiak és britek

- Budapestet 37-szer,
- Győrt 21-szer,
- Szombathelyet 16-szor,
- Szolnokot 13-szor,
- Debrecent és Szegedet 9-9-szer szőnyegbombázták.

Ez az akkori Magyarország településeinek kicsivel több, mint az egyharmadát jelenti. A 15. és 8. amerikai légihadsereg bombázói 26 422 tonna bombát dobtak le Magyarországi célokra a háború során. A bombázásokban meghalt civil áldozatok száma 16 000 és 20 000 között lehet, ebből egy 1946-os becslés szerint körülbelül 3000 fő Budapesten halt meg.





Ez, a kiterjedt légi hadjárat méreteit és a ledobott bombamennyiséget ismerve meglepően alacsony szám egyetlen tényezőnek köszönhető: a honi légvédelem és a légoltalom európai színvonalon is magas (a hasonló brit és német szervezetekkel vetekedő) színvonalú megszervezésének, így nem utolsó sorban a Légoltalmi Liga tagjainak felvilágosító, és tevőleges munkájának, valamint a polgári lakosság érett viselkedésének, melyet sikerült a légoltalom létfontosságú ügyének megnyerni. A légoltalmi szolgálat 1945. április 15-ig tartott, de a tűzoltó tűzszerészek tovább folytatták munkájukat. 1944. június 21-től 1946. október 1-ig 130 ezer különböző robbanótestet hatástalanítottak.

**Dr. Berki Imre** igazgató

Katasztrófavédelem Központi Múzeuma

<https://orcid.org/0000-0001-8144-4751>

[kok.muzeum@katved.gov.hu](mailto:kok.muzeum@katved.gov.hu)