



**Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat**

**ISSN 2498-6194**

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

Budapest

## Szerkesztőbizottság

### Elnök

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

### Főszerkesztő

Heizler György ny. t. ezredes

### Tűzvédelem

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

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

### Polgári védelem

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

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

## **Iparbiztonság, vízügyi igazgatás**

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

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

## **Humán igazgatás, képzés**

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

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

## **Logisztika, műszaki technika**

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

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

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

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

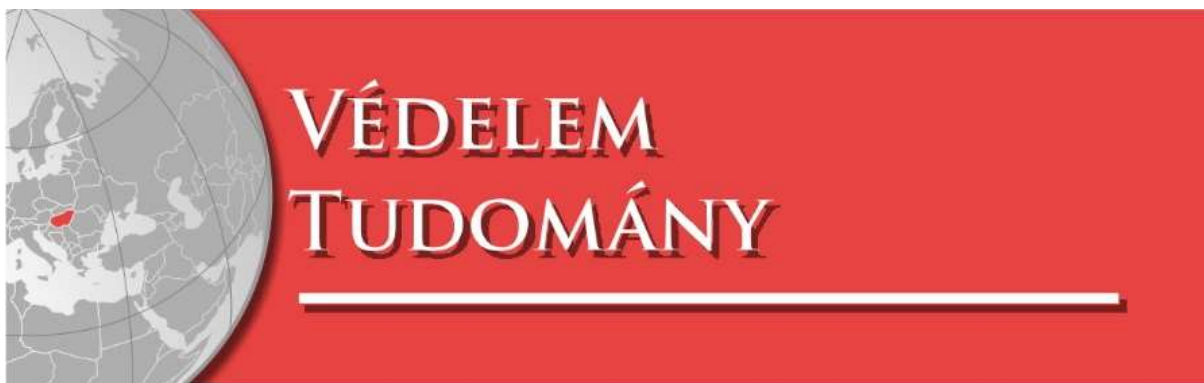
**Telefon:** +36 82-413-339

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

**ISSN 2498-6194**

## Jelen számunk szerzői

- Dr. Bérczi László
- Blacksell, Chris
- Bliss, Donald
- Bogacskó Bálint
- Brzozowski, Seweryn
- Cesunas, Aurelijus
- Christos, Kalogeropoulos
- Dochev, Hrissimir
- Érces Gergő
- Érces Gregő
- Gorovykh, Olga
- Dr. Hadnagy Imre József
- Hasenbichler, Herbert
- Jackovics Péter
- Jäntti, Jarkko
- Jeruska József
- Kalamár Norbert
- Kovács Balázs
- Dr. Kuti Rajmund
- Lublőy Éva
- Maloziec, Daniel
- Mesics Zoltán
- Dr. Papp Antal
- Restás Ágoston
- Škoda, Jakub
- Dr. Tollár Tibor
- Tucaković, Slavko
- Van Der Ploeg, Folkert
- Varga Ferenc



I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Restás Ágoston**

**MÓDSZERTANI TANULMÁNYOK OLTÓHABOK  
HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATÁHOZ:  
AZ OLTÁSI KÉPESSÉG MEGHATÁROZÁSA A SZIGETELŐ HATÁS  
VÍZEGYENÉRTÉKKEL TÖRTÉNŐ KIFEJEZÉSÉVEL**

**Absztrakt**

Bevezetés: A légi tűzoltás köztudomásúan nagyon drága oltási módszer, ennek ellenére csupán vizet alkalmazva az sokszor mégsem elegendő a sikeres oltáshoz. Ezért sokszor habképző anyagok hozzáadásával próbálunk javítani annak hatékonyságán. Módszer: a vizsgálatához száraz fenyőfa lapocskák kerültek felhasználásra, amelyek két csoportba lettek osztva: kezeletlen minták a referencia adatokhoz és kezelt minták a habok szigetelő hatásának meghatározásához. A mérésekhez 3 %-os haboldat került alkalmazásra, amelyből 6-9-12 habkiadóságú hab lett készítve. A habtakaró magasságát a mintadarabokhoz rögzített 2-5 mm magasságú fémgyűrűk biztosították. A meggyulladás idejének méréséhez a folyamatos hőszugárzást egy speciális készülék  $3,5 \text{ kWm}^{-2}$  értéken biztosította. Eredmények: a mérések azt mutatják, hogy a habtakaróval kezelt mintáknál a meggyulladás ideje hosszabb, mint amennyi annak víztartalmából számított érték lenne. Ez egyértelműen a hab szigetelő hatásának a következménye, amely víz egyenértékben kifejezve elérheti akár a 2,3 értéket is.

**Kulcsszavak:** hab, szigetelő hatás, víz egyenérték,

**METHODOLOGICAL STUDIES FOR MEASURING FOAM  
EFFECTIVENESS:  
SUPPRESSION CAPABILITY MEASURING THE WATER  
EQUIVALENCE OF THE ISOLATION EFFECT**

**Abstract**

Introduction: It is well-known, aerial firefighting is a very expensive solution however bombing just pure water is not always enough to suppress the fires. In many cases special agents are added to water to increase its efficiency. Methods: This research used dried pine wood pieces as samples. Samples were divided into different groups: not treated samples for giving the reference data or treated samples to ensure data for calculating the isolation effect of foam. During the experiment a 3% foam solution was mixed. From this solution 6 – 9 – 12 expansion rate foams were generated. Samples were also provided with 2 – 5 mm high metal ring to ensure the exact depth of foam blanket. Each sample was put in a special heat oven which ensured the permanent 35 kWm<sup>-2</sup> heat fluxes and measured the different ignition time. Results: Experiment demonstrated that the ignition times in case of foams are longer than in case of same equivalent pure water. It comes from the isolation effect of the foam, which can be expressed by the water equivalent up to 2.3 values.

**Keywords:** isolation effect, foam, water equivalence of isolation effect

**1. BEVEZETÉS**

A rendelkezésre álló oltóanyagok fajtája, a felhasználható mennyisége jelentősen befolyásolja mind az alkalmazott tűzoltás-taktikát, mind a taktika hatékonyságát (Bleszity, 1990), ezért nem csak azok fontossága miatt, de mind a beavatkozók biztonságára (Pántya, 2011), mind a hatékonyságra gyakorolt hatása miatt előnyös a különböző befolyásoló tényezőket áttekinteni. Tűzoltók számára közismert, hogy egy – egy oltóanyag oltóképessége általában több tényező együttes hatásaként jelenik meg. A haboknál fő oltóhatásnak a fojtóhatást tekintjük, ezen belül a

szigetelő hatás, mint al-oltóhatás jelentős szerepet kap számos esetben; példaként ilyen lehet, amikor habtakaróval kívánjuk a még nem égő anyagot megvédeni a meggyulladástól.

Az oltóanyagok hatékonyságának mérésével jelenleg is számos kutatás foglalkozik (pl. Batista, 2011; Morris, 2011), illetve arra külön mérési módszereket is alkottak<sup>1 2 3</sup>. A habok szigetelő hatásának említésével szinte mindenhol találkozhatunk (Igishev, 1993; Boyd, 1997, Salgado, 2007), azonban ennek meghatározása, az erre vonatkozó célzott kutatások még – a szerző véleménye alapján – bizonyosan hiányosak. A kutatás során célkitűzésként fogalmazódott meg, hogy a habok szigetelő hatásának bizonyítására és az ebből levonható következtetések bemutatására egy egyszerű, könnyen reprodukálható, az oktatást és szemléltetést is biztosító módszer kerüljön kidolgozásra. Ehhez a szerző a hab szigetelő hatásának víz-egyenértékben kifejezhető módját választotta. A tesztelésre a piacon forgalmazott termékek közül random került egy kiválasztásra. Ez utóbbi azért elfogadható, mert a vizsgálat célja nem egy nevesített oltóanyag szigetelő hatásának megállapítására, hanem a módszer alkalmazhatóságának bemutatására irányult.

## 2. KUTATÁSI MÓDSZER

### 2.1 A hab passzív és aktív oltóhatásának értelmezése

A habképző anyagok összetett oltóhatásának mérésére nincs objektív mérőmódszer. A különböző habok oltási képességét, teljesítményét különböző méretű, un. egységűzek oltásával mérik, hasonlítják össze. Ez a módszer az aktív tűzoltási képesség mérésére szakmailag teljes mértékben helyes és elfogadott.

---

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

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

<sup>3</sup> STP 2007 Standard Test Procedures, Evaluation of Wildland Fire Chemicals, Lateral Ignition and Flame Spread (LIFT)

A habok sugárzó hő elleni védőképességének kifejezésére, vagy konkrét meghatározására azonban nincs elfogadott módszer. Ennek nyilvánvalóan objektív oka is lehet, hiszen a hab struktúrája nem állandó, egyes esetekben ez gyorsan változik, a hab „összeesik”, azaz a védőképessége is folyamatosan csökken. Ez az oltóhatás a habok takaróhatásából származtatható, ami egy passzív oltóhatás és valójában hőszigetelésben nyilvánul meg. Számos gyártó igyekszik termékének ezt az előnyös tulajdonságát kihangsúlyozni, azonban objektív mérése, a különböző termékek összehasonlításának alapja hiányzik. Ez mindaddig nem okoz hiányérzetet, amíg a szigetelő hatásra, mint passzív oltóhatás tekintünk, illetve nem kell számolnunk az alkalmazás mennyiségi korlátaival. A nemzetközi gyakorlat a habok alkalmazásának előnyeit erdőtüzeknél is bizonyítja, azonban ilyenkor már a hab felhasználásának mennyiségi korlátaival és a passzív oltóhatás kényszerű feladásával is találkozunk, azaz nem csak szigetelésként van rá szükség, de magában az oltási folyamatban is részt vesz.

A mennyiségi korlátok miatt az alkalmazott oltóanyag felhasználásának optimalizálására van szükségünk, ezért ennek elősegítésére mindenképp szükséges egy olyan mérési módszer kidolgozása, amely egyrészt objektív, másrészt a különböző termékek szigetelő hatását – ebben az esetben a passzív oltóhatás aktívvá válását – egymással összemérhetővé teszi. A passzív és aktív oltóhatás közötti különbség magyarázatára – nagyon egyszerűen – a következőket mondhatjuk. A habok oltóhatását addig tekinthetjük passzívnak, amíg azzal számolunk, hogy az egy adott paraméterekkel jellemezhető tűznek akár tetszőleges ideig is képes ellenállni. Amennyiben az hab szigetelőhatására úgy tekintünk, mint ami egy adott paraméterekkel jellemezhető tűznek csupán egy meghatározott ideig képes ellenállni, úgy az oltóhatását aktívnak tekinthetjük. Az elsőre példát jelenthet a hősugárzás elleni védekezésként alkalmazott biztonsági habtakaró, a másodikra egy olyan eset, amikor a hab egy része bizonyosan megsemmisül, de alkalmazásával az oltás hatékonyabban végezhető, vagyis a hab maga is aktívan vesz részt az oltásban.. Természetesen az égés és oltás fizikai hátterét ismerve a fentiek további pontosítást igényelnének, azonban a cikk szempontjából ezek most nem relevánsak.



A hatékonysági vizsgálatokhoz valamely jól meghatározható kiindulási pontot kell meghatározni. Mivel a víz általánosan alkalmazott és a tűzoltások során költség nélkül alkalmazható oltóanyag, így kiindulási, illetve összehasonlítási alapként a szerző ezt határozta meg.

## 2.2 A vizsgálat folyamatának meghatározása

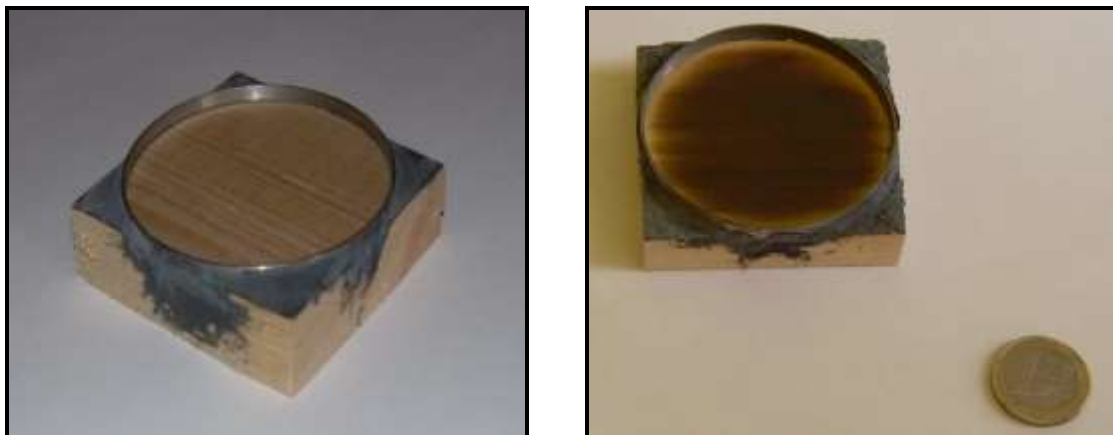
*A vizsgálathoz alkalmazott eszközök a következők:*

1. Hitelesített, KAL-115 típusjelű mérőműszer,  $3,5 \text{ kWm}^{-2}$  hőszugárzó teljesítmény biztosításával (Szent István Egyetem, Tűzvédelmi laboratórium),
2. Acél mérőgyűrűk (2 – 3 – 4 – 5 mm) az oltóanyagok magasságának beállításához,
3. Száraz fenyőfa mintadarabok, méret: 0,06m x 0,06m x 0,01m,
4. Tiszta víz, hőmérséklete 293 K ( $T = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ),
5. Vizsgálni kívánt random választott habképző anyag.

Elsőként a kezeletlen minta gyulladási idejét szükséges meghatározni. A minták a vizsgálati műszerbe kerülnek és lemérjük a meggyulladásig eltelt időt. A sugárzó felület és a mintadarab közötti távolságnak pontosan olyannak kell lenni, amely biztosítja a  $3,5 \text{ kWm}^{-2}$  hőfluxus leadását. A vizsgálat során minimum 3 db mérés történik, amelyek eredményeit átlagolni szükséges. Ez az érték, mint passzív tényező szerepel a vizsgálatokban és valamennyi esetben a később kapott eredményekből kivonásra kerül.

Referencia értéként a víz meggyulladást késleltető hatását is figyelembe kell venni. A víz meggyulladást késleltető hatása a hőelvonó képességével függ össze, így annak mértéke kerül felhasználásra összehasonlítási alapként. A vizet a mérési sorozatoknak megfelelően 2 – 3 – 4 – 5 mm vastagságban a mintadarabokon lévő oltóanyagtartó fémgyűrűbe kell tölteni, majd be kell helyezni a mérőműszerbe és meg kell határozni a meggyulladásig eltelt időt. A vizsgálat során minimum 3 db mérés történik, amelyek eredményeit átlagolni szükséges. Az átlagolt eredményt a későbbiekben le kell vonni a többi vizsgálatnál használt oltóanyag eredményéből.

A hab szigetelő hatásának meghatározása a következőképp történik. Az előre elkészített és meghatározott jellemzőkkel, különböző habkiadóssággal ( $H_k = 3 - 6 - 9$ ) bíró habot a mintadarabra juttatjuk és az előzőekben ismertetett módon biztosítjuk a 2 – 3 – 4 – 5 mm vastagságú rétegeket, majd be kell helyezni őket a mérőműszerbe és meg kell határozni a meggyulladásig eltelt időt. A vizsgálat során minimum 3 db mérés történik, amelyek eredményeit itt is átlagolni szükséges.



1. ábra. Mintadarabok mérés előtt és után. Forrás: szerző

### 3. SZÁMÍTÁSOK ÉS EREDMÉNYEK

A hab anyagát biztosító oldat hőelvonó képességének hatása jelentősen befolyásolja a hab szigetelő hatásának mértékét, ezért ez utóbbi értékének a meghatározásához az előbbi hatást ki kell vonni. Erre a szerző a következő módszert alkalmazta: a hab egyik jellemzőjét, a habkiadósságot vesszük alapul és a mintadarabon lévő hab térfogatából számítjuk a hab anyagát biztosító oldat hőelvonó képességét.

A hab, valamint a víz késleltető hatásánál kapott eredményekből arányszámítással meghatározzuk azt az időt, amely a hab anyagát biztosító oldat hőelvonó képességének tulajdonítható. A kapott értéket a kezeletlen mintadarabnál mért meggyulladásási idővel együtt kivonjuk a habnál mért

meggyulladásági időből és megkapjuk a hab szigetelő hatásának meggyulladását késleltető időértékét (1. táblázat).



2. ábra. Mérési mátrix, valamint egy mintadarab mérése. Forrás: szerző

1. táblázat. A szigetelő hatás időértékének mért átlagos adatok

No	Gyűrű magasság h [mm]	Habkiadósság Hk [-]	Meggyulladásági idő - kezelt minta - t [sec]	Meggyulladásági idő - kezeletlen minta - t [sec]	Idő különbség - szigetelő hatás - t [sec]
1.	2	1 (víz)	108	19	89
2.		6	45	19	26
3.		9	42	19	23
4.		12	36	19	17
5.	3	1 (víz)	153	19	134
6.		6	51	19	32
7.		9	47	19	28
8.		12	44	19	25
9.	4	1 (víz)	197	19	178
10.		6	58	19	39
11.		9	50	19	31
12.		12	46	19	27
13.	5	1 (víz)	242	19	223
14.		6	60	19	41
15.		9	53	19	34
16.		12	44	19	25

Ebből az időből a fentiekben részletezett módon, szintén arányszámítással megkapható a vízre számított egyenérték (a valós és a víztartalomhoz tartozó késleltető hatás aránya). Ez azt fejezi ki,

hogy a mért késleltetési idők milyen vízoszlop magassághoz tartoznának. A többlet vízoszlop magasság mutatja a szigetelő hatást, mint többlet oltóhatást. Ebben az esetben természetesen már, mint aktív oltóhatásról beszélünk.

2. táblázat. A valós és a víztartalomhoz tartozó késleltető hatás arányának számítása

No	Gyűrű magasság h [mm]	Habkiadósság y [-]	Szigetelő hatás t [sec]	Vízoszlop magasság h [m]	Vízoszlop magassághoz tartozó késleltető hatás t [sec]	A valós és a víztartalomhoz tartozó késleltető hatás aránya [-]
1.	2	1 (víz)	89	2	89	1
2.		6	26	0,333	14,8	1,76
3.		9	23	0,222	9,9	2,32
4.		12	17	0,167	7,4	2,3
5.	3	1 (víz)	134	3	134	1
6.		6	32	0,5	22,3	1,43
7.		9	28	0,333	14,8	1,89
8.		12	25	0,25	11,2	2,23
9.	4	1 (víz)	178	4	178	1
10.		6	39	0,667	29,7	1,3
11.		9	31	0,444	19,8	1,57
12.		12	27	0,333	14,8	1,82
13.	5	1 (víz)	223	5	223	1
14.		6	41	0,833	37,2	1,1
15.		9	34	0,555	24,8	1,37
16.		12	25	0,417	18,6	1,34

A fenti számítással kapott tényezővel már egyszerűen számítható a hab (aktív) oltóhatásának víz egyenértéke is, amelyet vízoszlop magassággal tudunk kifejezni, illetve szemléltetni (3. táblázat).

3. táblázat. A szigetelő hatás víz egyenértékének kimutatása vízoszlop magassággal

No	Gyűrű magasság h [mm]	Habkiadósság Hk [-]	A valós és a víztartalomhoz tartozó késleltető hatás aránya [-]	Vízoszlop magasság h [m]	Víz egyenérték vízoszlop magassága h [mm]
1.	2	1 (víz)	1	2	2
2.		6	1,76	0,333	0,586
3.		9	2,32	0,222	0,515
4.		12	2,3	0,167	0,384
5.	3	1 (víz)	1	3	3
6.		6	1,43	0,5	0,715
7.		9	1,89	0,333	0,629
8.		12	2,23	0,25	0,558
9.	4	1 (víz)	1	4	4
10.		6	1,3	0,667	0,867
11.		9	1,57	0,444	0,697
12.		12	1,82	0,333	0,606
13.	5	1 (víz)	1	5	5
14.		6	1,1	0,833	0,916
15.		9	1,37	0,555	0,76
16.		12	1,34	0,417	0,559

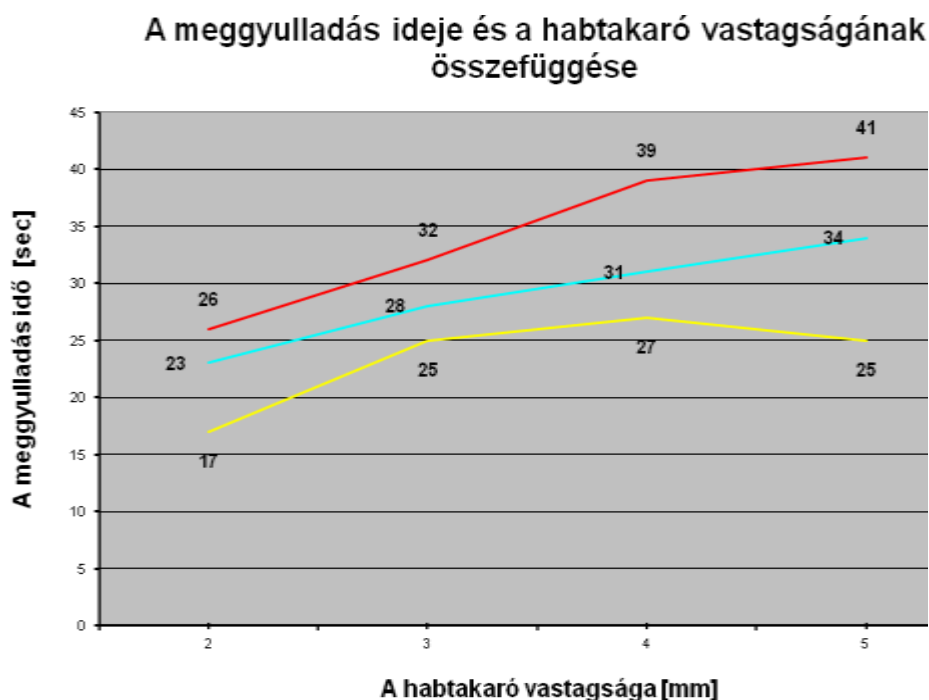
#### 4. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A mérések tapasztalatai, valamint a grafikon elemzése alapján a szerző a következő megállapításokat teszi:

1. Azonos mérési feltételek esetén – ideális mérés - logikusan lineáris változásokkal számolhatnánk. A mérés sajátosságaiból adódóan azonban ilyen feltételek nem biztosíthatók;
2. A hab vastagságának növelésével a meggyulladást késleltető idő növekedik. A növekedés karakterisztikájára pontos meghatározás a mérések alapján még bizonyosan nem adható.
3. A hab vastagságának növekedésével észlelhető volt az ún. „kiforrás” jelensége. Ez különösen jellemző volt növekvő habkiadósság és habvastagság esetén ( $H_k=12$ ;  $h_{hab}=5$

mm), ami bár mérési hibának számít, minden bizonnyal jelentősen csökkentette a meggyulladás késleltetésének idejét.

4. Figyelembe véve a kiforrás jelenségét, valamint a  $Hk=6$  és  $Hk=9$  habkiadósságú görbék vonalát, a meggyulladást késleltető hatások növekedése az *1. grafikon* alapján közel lineárisnak is megítélhetők lehetnének.
5. A grafikon 1 mm vastagságú hab (víz) esetén a hatást a jelentősre becsült mérési hibahatárok miatt nem vizsgálta. Emiatt a grafikon kiindulási pontjára logikusan generált jellegű görbék alapján azok a habkiadósság növekedése irányába inkább exponenciálisan csökkenő növekedést sejtetnek.



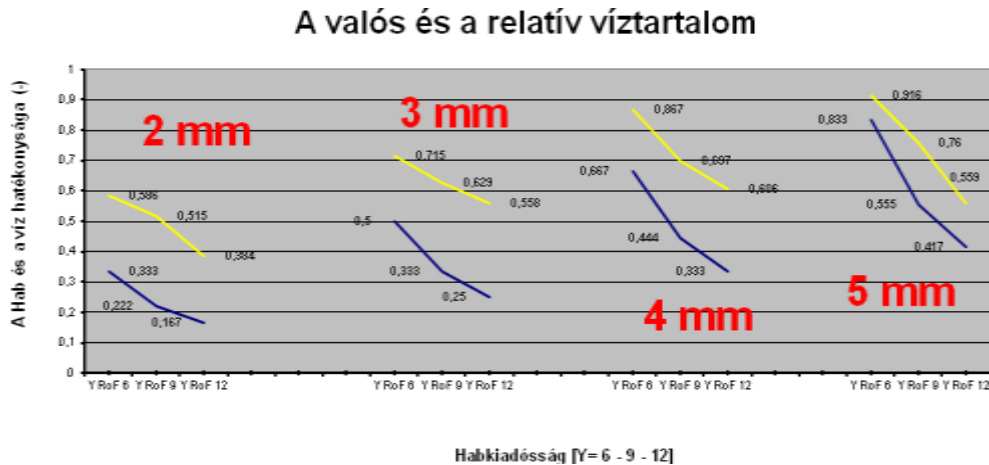
*1. grafikon. Különböző habkiadósságú habok (piros:  $Hk=6$ ; kék:  $Hk=9$ ; sárga:  $Hk=12$ ) nettó meggyulladási ideje a habtakaró vastagságának függvényében.*

A hab meggyulladást késleltető hatása két tényezőből tevődhet össze:

1. Ez egyrészt, a hab oldat hőelvonó képességéből származtatható, amelyet jelen esetben a habképző anyag alacsony bekeverési aránya (3%), valamint a habképző anyag víztől

markánsan nem eltérő értéke miatt a szerző a vízával azonosnak vett. Ez úgyis értékelhető, mint egy mennyiségi érték.

- Másrészt, a habnak, mint jellegében a víztől jelentősen eltérő formának és megjelenésnek a „többlet” hatása. Ezt a szakirodalom szigetelő hatásnak tulajdonít, amelyet taktikailag számos esetben alkalmazunk hatékonyan. Ez minőségi értéknek értékelhető.



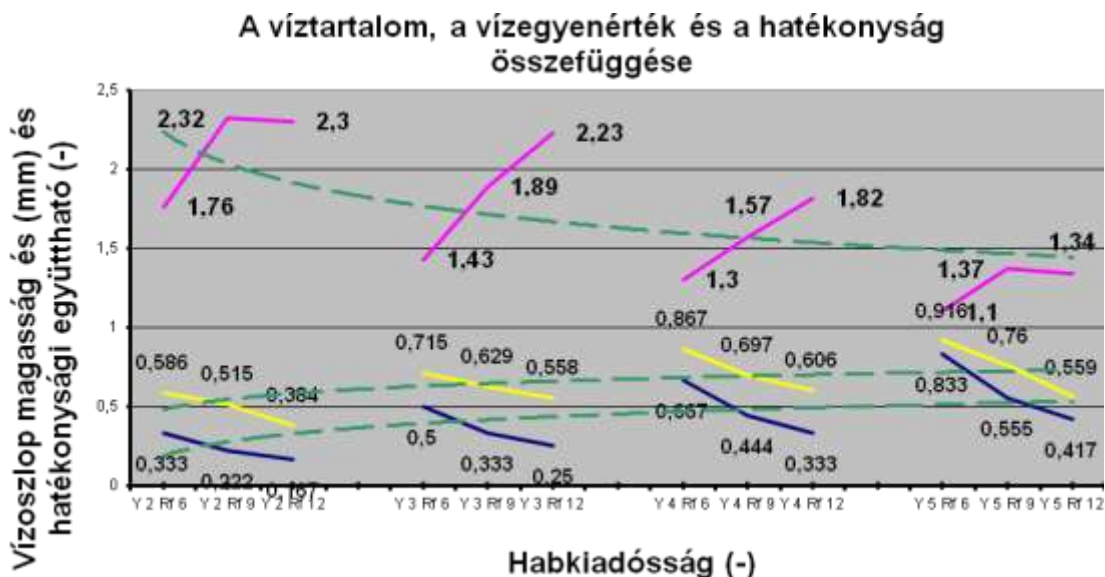
2. grafikon. A valós (kék) és a relatív (sárga) víztartalom különböző vastagságú habtakarók esetén.

Amennyiben a hab meggyulladást késleltető hatása nagyobb, mint a benne található vízmennyiségre kapott késleltető hatás, úgy a többlet a habra jellemző egyedi tulajdonságnak, sajátos szigetelő hatásának tulajdonítható. Mivel a mérések alapján végzett számítások 1-nél mindig markánsan nagyobb értékeket adnak, ezért megállapítható, ill. bizonyítottnak vehető, hogy egyedi jellemzőitől függően a habnak van saját víztartalmától nagyobb szigetelő hatása.

A 2. grafikonon jól látható, hogy a hab vastagságának növekedésével (2 mm  $\Rightarrow$  5 mm) az értékeket jellemző görbék közelítenek egymáshoz, azaz meggyulladást késleltető többlet hatás folyamatosan csökken.

A hatékonysági tényezőket a 3. grafikonra jellemző módon megjelenítve látható, hogy az értékek – az előző megállapításokkal összhangban – a hab vastagságának növelésével csökkennek, és az értékeket jellemző vonalak is az „x” tengellyel csökkenő szöget zárnak be. Az adatokat közösen

ábrázolva a különböző jellemzőkkel bíró habtakarókat, a hozzájuk rendelhető valós és számított vízegyenértékeket, valamint a hatékonysági tényezőket, jól látható az összhang. Valamennyi jellemzőre egy-egy exponenciális trendvonalat generálva az is látható, hogy azok a habkiadósság növelésével az „1” értékű hatékonysági értékhez konvergálnak.



3. grafikon. Különböző habok valós és viszonylagos víztartalmának mennyisége és hatékonysági tényezője.

A fenti mérések alapján a szerző az alábbi végső következtetéseket vonja le:

1. Az ismertett mérési módszer alkalmas arra, hogy megállapítsa a habok jellemzőiből fakadó, saját víztartalmához viszonyított többlet meggyulladást késleltető hatást.
2. Az ismertett mérési módszer alkalmas arra, hogy eredményeiből következtetéseket vonjunk le arra vonatkozóan, hogy a leghatékonyabb oltástaktika elérése céljából milyen minőségű és mennyiségű habtakaró előállítása célszerű, különösen erdőtűzoltásnál.
3. A jelenlegi mérési eredmények, számítások és tendenciák alapján a legnagyobb hatékonyság növekedést, meggyulladást késleltető többlet hatást vékony habvastagságok ( $h < 5$  mm) de nagyobb habkiadósságok ( $H_k > 6$ ) esetén érhetőek el.



## HIVATKOZÁSOK

1. American Society for Testing and Materials. Standard Test Method for Determining Material Ignition and Flame Spread properties; E1321-1997(02)
2. Batista, A.C.: Combustion characteristics tests of Magnolia grandiflora and Michelia champaca for potential use in fuelbreaks in south region of Brazil, Wildfire 2011 Conference, Sun City, South Africa, 2011.05.9-13.
3. Bleszity, J., Zelenák, M.: Tűzvédelmi ismeretek, Budapest: Szövetkezeti Szervezési Iroda, 272 p. 1990
4. Boyd, C.F., Merzo, M. 1996 Fire Protection Foam Behavior in a Radiative Environment; Final Report, Mechanical Engineering Department, University of Maryland, US
5. Igishev, V.G., Portola V.A. 1993 Evaluation of foam parameters in extinction of self-ignition sources; Mine Aerodynamics, Institute of Mining, Russian Academy of Sciences, Prokopyevsk, Fiziko-Tekhnicheskie Problemy Razrabotki Poleznykh Iskopaemykh, No. 4, Russia
6. Morris C.J.: A simulation study of fuel treatment effects in dry forests of the western United States: testing the principles of a fire-safe forest, Wildfire 2011 Conference, Sun City, South Africa, 2011.05.9-13.
7. Pantya, P.: A tűzoltói beavatkozás biztonságának növelése zárttéri tüzeknél (Safety of firefighters during interventions in different areas), HADMÉRNÖK 6: (1) pp. 165-171.
8. Salgado, J., Paz-Andrade, M.I. 2009 The effect of Firesorb as a fire retardant on the thermal properties of a heated soil; Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Vol. 95 (2009) 3, Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary
9. STP 2007 Standard Test Procedures, Evaluation of Wildland Fire Chemicals, Lateral Ignition and Flame Spread (LIFT), STP 2.2, Revised 5/30/07, Department of Agricultural, Forest Service, US Source: [http://www.fs.fed.us/rm/fire/wfcs/tests/documents/stp\\_02-2.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/fire/wfcs/tests/documents/stp_02-2.pdf) Internet, letöltés: 2012.08.28.
10. Underwriters Laboratories Inc. Project Reports to USDA Forest Service; 98NK32277, 99NK35219, 01NK12843, 03NK13445, 04NK16188, and 06CA42655.

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

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

Orcid: 0000-0003-4886-0117

A kézirat benyújtása: 2016.05.13.

A kézirat elfogadása: 2016.06.12.

Lektorálta: Pántya Péter



# VÉDELEM TUDOMÁNY

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Bogacsó Bálint**

## FÁZISÁTALAKULÁSOK VIZSGÁLATA A TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁSOK BIZTONSÁGÁNAK NÖVELÉSE ÉRDEKÉBEN

### Absztrakt

Bevezetés: A technológiai fejlődés következtében egyre több veszélyes anyag jelenik meg környezetünkben. A vegyi anyagok szállítása során a biztonsági előírások betartása mellett is előfordulhatnak balesetek; ilyenkor a veszélyes anyagot tartalmazó sérült tároló elemet rendszerint ki kell üríteni. Az áttejtés során a veszélyes anyag hőmérséklete és nyomása megváltozhat, ez egyes anyagoknál fázisátalakulást eredményezhet, ami viszont befolyásolhatja a kárfelszámolás taktikáját. Módszerek: A cikk feltételezett balesetet vizsgál két különböző anyag esetén. Ehhez a szerző először áttekintést ad azok tulajdonságairól, majd a megfelelő fizikai, kémiai törvények alkalmazásával fázis diagramok elemzését, valamint a fázisátalakulások energiaváltozásainak vizsgálatát végzi el. Következtetések: A fázisátalakulások jelentősen megváltoztathatják a beavatkozás taktikáját annak menete során is, ezért érdemes erre is tekintettel lenni. Egy veszélyes anyagot szállító sérült tartály esetén a szabadba jutó anyag mennyisége miatt terjedési modellek felállítása is szükségessé válhat. A teli és az üres tárolóeszköz mozgatása között is jelentős a kockázati szintkülönbség.

**Kulcsszavak:** veszélyes anyagok, tűzoltó beavatkozás, fázisátalakulás, biztonság

# EXAMINING PHASE TRANSITIONS IN ORDER TO INCREASE THE SAFETY OF FIREFIGHTER INTERVENTIONS

## Abstract

**Introduction:** Because of technological development higher volume of dangerous materials are in our environment. Against keeping safety rules of transportation accidents can be occurred. In these cases the damaged containers holding dangerous materials usually have to be emptied. During decantation, the temperature and pressure of the dangerous material may change, and with certain materials it might lead to phase change, which can have an influence on intervention tactics. **Methods:** The paper examines two materials in a hypothetical accident. The author starts with an overview of their characteristics, then analyses phase diagrams by applying the right laws of physics and chemistry and examines energy transfer during phase changes. **Results:** Phase changes have a significant impact on the tactics of the intervention, even in the course of it, so they are worth considering. Dangerous material spills caused by damaged containers may require spread modelling. There is a substantial difference between the levels of risk posed by moving empty and full containers.

**Keywords:** dangerous goods, firefighter intervention, phase changes, safety

## 1. BEVEZETÉS

A veszélyes anyagok széles körben elterjedtek rohamosan fejlődő világunkban. Ha körülnézünk, a környezetünkben alig találunk olyan berendezést, vagy tárgyat, aminek gyártásában, feldolgozásában nem használtak fel valamilyen egészségre vagy környezetre veszélyes vegyi anyagot. A vegyi anyagok gyártása, felhasználása és szállítása során a biztonsági előírások maradéktalan betartása mellett is előfordulhatnak balesetek [1]. Ezeknek az eseményeknek az elsődleges felszámolásáért a tűzoltóság beavatkozó állománya a felelős. A kárhelyszínen hozott döntéseknek hatalmas jelentősége van, hiszen nemcsak a tűzoltók élete foroghat kockán egy rosszul megválasztott beavatkozási taktikán, de akár a baleset

helyszínének környezetében élőknél is jelentős kockázati tényezőt jelenthet. A beavatkozás kereteit ezért szigorúan szabályozzák<sup>1 2</sup>, oktatása jelentős szerepet kap a képzések során [2] [3] [4] és biztonsági szempontból is igazoltan hangsúlyos [5].

A környezeti hatások eredményeként bizonyos esetekben a veszélyes anyag nyomása és hőmérséklete jelentősen megváltozik, ezért a balesetek felszámolása közben fázisátalakulás is végbemehet. Ennek egyik következménye lehet, hogy a beavatkozás elején megválasztott mentési és kárelhárítási taktikán, módszeren a beavatkozást irányító parancsnoknak változtatni szükséges. A kárhely-parancsnoknak mindezt pillanatokon belül kell megtenni, sok ideje nincs a döntéshozatalra [6] [7]. A mentés közben történő kényszerű változtatás azzal a következménnyel járhat, hogy a kárhelyszínen nem áll rendelkezésre a megváltozott körülményekhez igazodó optimális humán erőforrás és eszköz állomány. Az erők és eszközök utólagos helyszínre riasztása, a kiérkezés és a beavatkozás megkezdésének késlekedése jelentősen meghosszabbíthatja a káreset felszámolásának idejét, esetenként a szükségesnél magasabb riasztási fokozatot generálhat, de akár a beavatkozás biztonságára is magasabb kockázatot jelenthet [8].

A beavatkozó állomány veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozása során az erre az esetre kidolgozott jogszabályokra, korábbi tapasztalataikra és a veszélyes anyag tulajdonságait leíró biztonsági adatlap által szolgáltatott elsődleges információkra támaszkodik [9]. A szerző célkitűzése elsősorban az, hogy a biztonsági adatlapban szereplő adatokból, valamint a fagyáspontcsökkenés törvényéből<sup>3</sup> fontos információkhoz jusson a kárhely-parancsnok és az alapján legyen képes meghatározni a megfelelő beavatkozási taktikát és az ahhoz szükséges eszközöket.

## 2. FÁZISÁTALAKULÁSOK A FIZIKAI HÁTTERE

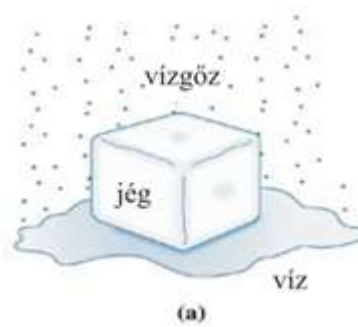
A fázis a térnek egy fizikai határokkal elválasztott része, amelyen belül fizikai, kémiai és egyéb tulajdonságai állandóak. Példaként tekintsük a vizet, a jég és a vízgőz fázisait, amelyek egy adott anyag (H<sub>2</sub>O) három különböző fázisaként létezhetnek egyidejűleg. Ezek alapján a fő

<sup>1</sup> 5/2014. (II.27.) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásáról

<sup>2</sup> 14/2014. (XII. 31.) BM OKF utasítás a Műszaki Mentési Műveleti Szabályzat kiadásáról

<sup>3</sup> A fagyáspontcsökkenés, (vagy olvadáspont-csökkenés, dermedéspont-csökkenés) törvénye azt fejezi ki, hogy a tiszta anyag (elem, vagy vegyület) fagyás-, vagy olvadáspontja mindig magasabb, mint az oldatnak, amelynek ez az anyag az oldószere.

fázisátmenetek az olvadás – fagyás, párolgás, forrás – lecsapódás, szublimáció – gőzdepozíció. A vizsgálni kívánt fázisátmenet elsősorban a fagyás és az olvadás. Ennek oka, hogy ez a halmazállapot-változás befolyásolja a legjelentősebben a beavatkozás taktikáját, hiszen ezekben a fázisokban tudjuk legkönnyebben meggátolni az anyagok terjedését, szétszóródását valamint nem szándékolt kijutás esetén a mentesítésnek a lehetőségéről is gondolkodni lehet.



1. ábra. A fázisátalakulás szemléltetése a jég – víz – vízgőz (pára) összefüggésében.

#### Illusztráció

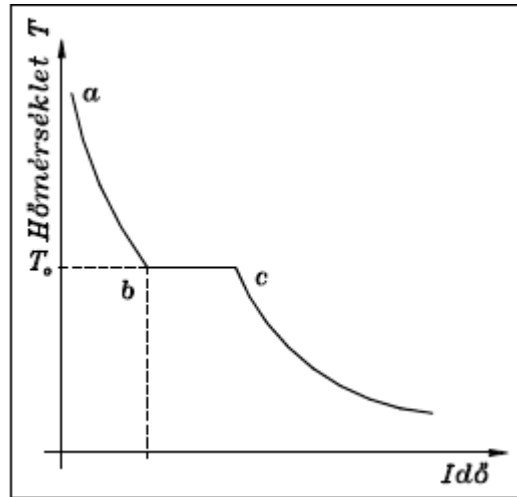
Az olvadás azon a hőmérsékleten játszódik le, amikor a részecskék rezgőmozgásának akkora lesz az amplitúdója, hogy a részecskék egymáshoz ütköznek, és kilökik egymást a rácsszerkezetből. Ilyenkor a kristályrács összeomlik. Szilárd anyag melegítés vagy nagy nyomás hatására olvad meg. A folyadék hűtése közben a megdermedés a kristályosodás kezdeti hőmérsékletén – a likvidusz hőmérsékleten<sup>4</sup> – kezdődik, és a fázisátalakulás végső hőmérsékletén, a szolidusz hőmérsékletén<sup>5</sup> fejeződik be.

Ha az anyag a környezeti hőmérséklethez képest magasabb hőmérsékleten van jelen és az esetleges kiáramlás során a vegyi anyag folyamatos lehűlése várható, akkor számolni lehet a vegyi anyag halmazállapot változásának lehetséges következményeivel.

---

<sup>4</sup> A likvidusz az adott ötvözet kristályosodásának kezdeti hőmérsékletét jelöli. A homogén olvadékterületet választja el a heterogén olvadék+szilárd fázis területtől.

<sup>5</sup> A szolidusz az adott ötvözet kristályosodásának befejező hőmérsékletét jelöli.



2. ábra. Példa egy tiszta anyag hűlésére. Forrás: [10]

A szabadon hűlő anyag hőmérséklete az idő függvényében bizonyíthatóan exponenciálisan (a – b) csökken.  $T_0$  a dermedéspont, ill. az olvadáspont. Ezen a hőmérsékleten a görbén egy vízszintes szakasz (b – c) jelenik meg, melynek kezdőpontja lehűlésnél az első szilárd kristályok megjelenését jelzik, míg a végpontjánál a teljes megszilárdulást jelenti. A lehülési görbén a töréspont fázisváltozást jelent. Amikor egyetlen fázis megdermedése a többtől különállóan történik meg, akkor a lehülési görbén vízszintes egyenes vonal található. Több komponensű rendszer esetén, amikor a rendszerben szerkezet átalakulás megy végbe a lehülési görbe eltér az exponenciális jellegtől. Vízszintes szakasz jelenik meg a görbén, ha a rendszerszabadsági fokainak a száma nulla. A vízszintes szakasz addig tart, amíg a rendszerből legalább egy fázis el nem tűnik.

A fentiekből az a következtetés vonható le, hogy az anyagok fázisainak megjelenése bizonyos időhöz kötött. Ezért előfordulhat az is, hogy technológiai meghibásodás esetén mind a 3 fázissal egyidejűleg találkozik a beavatkozó állomány, viszont az idő előrehaladtával ez lecsökken és csak a szilárd fázis marad jelen. Ha ez a folyamat gyorsan játszódik le, akkor elhanyagolhatóvá válik a gáz fázisban megjelenő veszélyes anyag mennyisége, ezáltal a terjedési modellek felállítása okafogyottá válik, valamint a folyékony fázis mentesítésének lehetőségén is gondolkodni kell, hiszen, ha újabb anyagot viszünk a folyamatba, jelentősen változhat az anyag fizikai – kémiai tulajdonsága, ezért nem tudjuk kihasználni a szilárd fázisban történő beavatkozás előnyeit.

Ha a folyamatba valamilyen oldószert juttatunk, akkor azzal jelentősen befolyásolhatjuk az olvadáspontot. Ennek oka, hogy a dermedés folyamata során a rendezetlen részecskék rendezett formába, azaz kristály szerkezetbe rendeződnek. Oldat esetében az állapotbeli rendezettség csak valamivel kisebb hőmérsékleten tud kialakulni az oldott részecskék „zavaró” hatása miatt.

Ezt az értéket számítással is meghatározhatjuk. Az alapot a Clausius–Clapeyron-egyenlet adja, majd a Raoult-törvényben kifejezzük a fagyáspontcsökkenést, végül megkapjuk a fagyáspontcsökkenési törvényt, ami az alábbi összefüggésre egyszerűsödik:

$$\Delta_m T = \Delta_m T_m m_B$$

ahol:

- $\Delta_m T$  Fagyáspontcsökkenés, K
- $\Delta_m T_m$  A molális fagyáspontcsökkenés, K·kg/mol
- $m_B$  Az oldott anyag molalitása, mol/kg

A fentiekből kikövetkeztethető, hogy a káreset felszámolásának ideje jelentősen meghosszabbodhat, ha a baleset közúton vagy vasúton történő szállítás során következik be és az adott anyag dokumentációjából nem derül ki, hogy az milyen fázisban van jelen. A közúti és a vasúti szállítás ilyen és hasonló problémáiról más szerző műveiből pontos információk szerezhetők [11].

Bizonyos anyagok olvadáspontja magasabb, mint a környezet hőmérséklete, amiből arra lehet következtetni, hogy a beavatkozáskor az anyag szilárd fázisban jelenik meg és nem a biztonsági adatlapon szereplő folyadék fázisban. A fentiek alapján két anyagot, az ecetsav és a cikloát lehetőségét vettem alapul.

### 3. AZ ECETSAV ÉS A CIKLOÁT PÉLDÁJA

Az ecetsav fontos kémiai reagens és ipari nyersanyag. Főként a polietilén-tereftalát (pl. szénsavas italok palackjai), cellulóz-acetát (pl. fényképészeti film), polivinil-acetát (pl. ragasztó) valamint mesterséges szálanyagok (pl. acetátszál) gyártásában, a textiliparban mint kikészítési segédanyagot (pl. pH-beállításra) használják.



## 5. SZAKASZ: TŰZVÉDELMI INTÉZKEDÉSEK

Általános leírás:	<b>Tűzveszélyes folyadék</b>
Tűzveszélyességi osztály:	<b>C - TŰZVESZÉLYES</b>
<b>5.1. Oltóanyag</b>	
Alkalmazható tűzoltó anyagok:	víz, szén-dioxid, hab, oltópor
NEM alkalmazható tűzoltó anyagok:	nincs korlátozás
<b>5.2. Az anyagból vagy a keverékből származó különleges veszélyek</b>	
Különleges veszélyek:	<b>Éghető, gőzei a levegőnél nehezebbek. Szobahőfokon levegővel robbanóelegyet képez, gyújtóforrástól távol kell tartani.</b>
<b>5.3. Tűzoltóknak szóló javaslat</b>	
Egyéni védőfelszerelés tűzoltáskor:	<b>Ne tartózkodjunk a veszélyes zónában megfelelő kémiai védőöltözék és friss levegős légzőkészülék nélkül.</b>


3. ábra. Az ecetsav 98-100% biztonsági adatlapja, amely alapján ez tűzveszélyes folyadéknak számít. Forrás: GHS - Veszélyes anyagok biztonsági adatlapja

Egy tűzoltói beavatkozásnál a folyékony halmazállapotban lévő anyagot az adott szállító eszköztől le kell üríteni és a tartány mozgatását csak üres állapotban szabad megkezdeni. Ha nem tudjuk, hogy az anyag csak a tartány megtöltésekor volt folyékony, utána viszont szilárd fázisba ment át, akkor nyilvánvaló, hogy feleslegesen próbálkozunk az átfajtással. A helyszínrre rendelt daru teherbírásával is problémák adódhatnak, hiszen egy teli tartány biztonságos pozícióba történő állítását egy daru valószínűleg nem képes kivitelezni. Mindehhez persze lényeglátásra, a helyzet gyors értékelésére van szükség, amely igazoltan több évnnyi vezetői tapasztalatot és gyakorlást igényel [12]. Ezen problémákat az adott anyag tulajdonságának helyes meghatározásával ki lehet küszöbölni, így az adott út, illetve vasúti pálya lezárásának időtartama jelentős mértékben csökkenhet.

## 9. SZAKASZ: FIZIKAI ÉS KÉMIAI TULAJDONSÁGOK

<b>9.1. Az alapvető fizikai és kémiai tulajdonságokra vonatkozó információ</b>	
Külső jellemzők:	színtelen maró szúrós szagú folyadék
Szag:	szúrós szagú
Szagküszöb érték:	10 ppm
<b>Olvadáspont/fagyáspont [°C]:</b>	<b>16,6°C</b>
Forráspont [°C]:	118°C

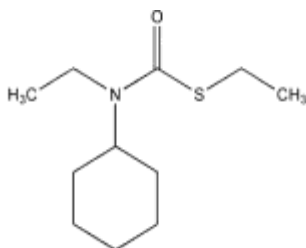
4. ábra. Az ecetsav olvadáspontja 16,6 °C, vagyis alatta szilárd fázisú, alacsonyabb kockázattal. Forrás: GHS - Veszélyes anyagok biztonsági adatlapja

<u>Név</u>	ec. ecetsav jégecet	<u>Moláris tömeg</u>	60,05 g/mol
<u>Képlet</u>	CH <sub>3</sub> COOH	<u>Sűrűség (25 °C)</u>	1,05 g/cm <sup>3</sup>
<u>CAS szám</u>	64-19-7	<u>Forráspont</u>	117–118 °C
<u>R</u>	10-35	<u>Olvadáspont</u>	16,2 °C
<u>S</u>	23-26-45	<u>Koncentráció</u>	99 (m/m)%
		<u>Veszélyjel</u>	

5. ábra. Egyéb, beavatkozáshoz információt nyújtó adatok az ecetsavról. Forrás:  
GHS - Veszélyes anyagok biztonsági adatlapja

A beavatkozások során számos egyéb dologra is figyelnie kell, illetve számításba kell vennie a kárhely-parancsnoknak. A fenti anyag jellemzői a különböző fázisokban eltérőek, így pl. az egészségkárosító hatásai: színtelen, szúrós szagú folyadék. Szembe és bőrre került jégecet égési sérüléseket, vakságot okozhat. Gőzei viszont megtámadják a nyálkahártyát, köhögésre ingerelnek, károsíthatják a tüdőt, illetve irritálják a szemet. Lenyelve torokfájás, hasi fájdalom, hányás, súlyosabb esetben halál léphet fel. (Már 1 ml jégecet lenyelése is okozhat nyelőcső perforációt.) Az anyaggal való érintkezés során mindig gumikesztyűben, jól szellőző fülkében dolgozzunk. A kiömlött savat azonnal töröljük fel. Sérülés esetén elsősegélynyújtásnál a következőkre kell figyelni: A bőrre került jégecetet bő vízzel mossuk le a bőrfelületről. Szembe jutott jégecetet bő vízzel mossuk ki, majd hívjunk orvosi segítséget. Ha a jégecet a gyomorba kerül, tejet vagy vizet kell itatni a beteggel. A beteget ne hánytassuk. Belégzésnél vigyük a sérültet friss levegőre, ha a légzése nehézkes, oxigén belélegeztetés alkalmazható. A fenti hatások töredékével találkozunk a tűzoltó, ha az anyag szilárd fázisban van, de az olvadáspontja közelében ez rövid idő alatt gyökeresen megváltozhat.

Hasonló összefüggéseket találhatunk a cikloát esetében is. Ez az anyag növény védőszerek hatóanyagaként jelenik meg a mindennapokban. Jelenleg az EU területén csak a gyártása engedélyezett. A növényvédelem területén nyújtott kimagasló hatásfoka miatt azonban jelentős mennyiségben történik az előállítása és főként Ázsiába és Ausztráliába történik az exportálása. Elsődleges hatása, hogy gátolja a lipidek anyagcseréjét. A cikloát, vagy más néven S-etil-ciklohexil(etil)tiokarbamát, képlete: C<sub>11</sub>H<sub>21</sub>NOS. CAS száma: 1134-23-2. Az anyag emberre gyakorolt hatásai tekintetében súlyosan mutagén és karcinogén, így a vele való találkozás mindenképp kerülendő.



6. ábra. A cikloát szerkezeti felépítése. Forrás: BME [13]

A beavatkozás szempontjából fontos tulajdonsága, hogy az olvadáspontja: 11,5 °C. Az ecetsavhoz hasonlóan ez olyan érték, hogy az év nagy részében normál körülmények között is fázisátalakulás mehet végbe. Ezért esetleges szállítás közben bekövetkező káreset felszámolásánál a környezeti hatások jelentősen befolyásolják az anyag fizikai tulajdonságait.

A tavaszi, vagy az őszi időszakban gyakran találkozhatunk a fenti anyagok olvadáspontja körüli hőmérséklettel, ami azt jelenti, hogy akár szilárd, akár folyékony állapotban van az anyag, az a körülmények változásának hatására megváltoztathatja a beavatkozás menetét. Hőmérsékletemelkedés hatására az első esetben tűzveszélyessé válik az anyag és tűzoltással is számolnunk kell, míg a másodikban jelentős karcinogén hatással állunk szemben és az egyéni védőfelszerelések alkalmazása kitüntetett szerepet kell, hogy kapjon. Bár a kárfelszámolás során mindig számítani kell a taktika módosításának lehetőségével, a két fenti esetben ez elsődleges szemponttá válhat.

#### 4. ÖSSZEFOGLALÁS

A veszélyes anyag tulajdonságainak meghatározása döntően befolyásolják egy adott beavatkozás sikerét vagy kudarcát. A biztonsági adatlapon szereplő bizonyos információk jelentős segítséget nyújtanak a sikeres beavatkozáshoz, azonban lehetnek rajta olyan adatok is, amelyek megfelelő háttértudás nélkül nem szolgáltatnak iránymutatást a beavatkozás menetére. Ilyen lehet a fázisátalakulások szempontjából fontos olvadás – fagyás, párolgás, forrás – lecsapódás, szublimáció – gőzdepozíció. A beavatkozások szempontjából a cikk két anyag tekintetében a fázisátmenetek közül a fagyásra – olvadásra koncentrált. Ennek oka, hogy a szerző szerint ez a halmazállapot-változás befolyásolja a legjelentősebben a beavatkozás taktikáját, ezekben a fázisokban tudjuk legkönnyebben meggátolni az anyagok

terjedését, szétszóródását. A fentiek megfelelő szintű ismerete növelheti a tűzoltói beavatkozások biztonsági szintjét.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Horváth H., Kátai-Urbán L.,: A vasúti áruszállítás környezetbiztonsági aspektusainak értékelése I. rész HADTUDOMÁNY; XXVI.: pp. 51-58. (2016)
- [2] Beda L., Kerekes Zs.,: Égés- és oltásmélelet II. Budapest: Szent István Egyetem Ybl Miklós Főiskolai Kar, 2006.
- [3] Bleszity J., Grósz Z., Krizsán Z., Restás Á.: New Training for Disaster Management at University Level in Hungary; NISPACEE, Budapest, 2014.05.22-24. ISBN:ISBN 978-80-89013-72-2
- [4] Restás Á.: Alkalmazott tűzoltás; Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem; ISBN 978-615-5527-23-4
- [5] Pántya P.: Lehetőségek a katasztrófavédelmi, tűzoltói beavatkozó biztonság növelésére; In: Pokorádi L.: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban. 435 p., pp. 214-222. Elektronikus Műszaki Füzetek; 14, ISBN:978-963-508-752-5
- [6] Restás Á.: A tűzoltásvezető döntéshozatali mechanizmusa; Védelem 8:(2) pp. 28-30. (2001) ISSN: 1218-2958
- [7] Restás Á.: A tűzoltásvezetők döntéseit elősegítő mechanizmusok; Védelem 20:(5) pp. 11-14. (2013) ISSN: 1218-2958
- [8] Pántya P.: A tűzoltói beavatkozás veszélyes üzem? Bolyai szemle 23:(3) pp. 36-42. ISSN 1416-1443
- [9] Safety Data Sheet of acetic acid 98-100%  
<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9922769> (letöltés: 2016.03.22)
- [10] Cooling curve of a phase transition  
<http://www.sze.hu/~hargitai/2013%20Femtan%20anyagvizsgalat%20%20Anyagszerkezet%20es%20vizsgalat/Eloadasok%20%20tantermi%20gyakorlatok/3%20ea%202013.pdf>  
(letöltés: 2016.03.22.)

[11] Horváth H., Kátai-Urbán L.: A vasúti áruszállítás környezetbiztonsági aspektusainak értékelése II. rész; Hadtudomány; XXVI: pp. 59-69. (2016)

[12] Restás Á.: A tűzoltásvezetők döntéseit elősegítő praktikák; Bolyai szemle 22:(3) pp. 75-89. (2013) ISSN 1416-1443

[13] BME - <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/11523> (letöltés: 2016.03.22)

### **Bogacsó Bálint**

MSc hallgató, Védelmi igazgatási szak, Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Budapest, Email: [Balint.Bogacsko@gmail.com](mailto:Balint.Bogacsko@gmail.com);

### **Bálint Bogacsó**

MSc student of Defence Administration, Institute of Disaster Management, National University of Public Service, Budapest, Hungary, Email: [Balint.Bogacsko@gmail.com](mailto:Balint.Bogacsko@gmail.com);  
Orcid: [orcid.org/0000-0002-8960-1886](http://orcid.org/0000-0002-8960-1886)

Orcid: [orcid.org/0000-0002-8960-1886](http://orcid.org/0000-0002-8960-1886)

A kézirat benyújtása: 2016.05.10.

A kézirat elfogadása: 2016.06.08.

Lektorálta: Restás Ágoston



# VÉDELEM TUDOMÁNY

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

Érces Gergő

## TŰZVÉDELMI HÁLÓ

### Absztrakt

A fenntartható fejlődés alapvető pillérei, többek között, a biztonság és az egészség. Életünk jelentős részét épített környezetben, épületekben éljük, ezért azok fenntartható és biztonságos kialakítása mára alapvető igénnyé vált. Az épületek biztonságának egyik fő területe a tűzvédelem, amely komplex módon szerves részét képezi az épületek teljes életciklusának.

A világ szinte minden országában az építészeti tűzvédelem jogszabályokon nyugszik. Tűzbiztonság-becslési módszereket, műszaki eljárásokat, kockázat-elemzéseket ismerünk a tűzvédelem tudományában, de azok nem ölelik át egy-egy épület teljes életciklusát az épület – ember – tűz hármasság kölcsönhatás szempontjából, a komplex tűzvédelem: tűz megelőzés, tűzoltás, tűzvizsgálat tekintetében. A nem komplex tűzvédelem következtében „fehér foltok”, kritikus helyek és időtartamok alakulnak ki egy-egy épület tekintetében.

A közleményben az épületek teljes életciklusán átívelő komplex tűzvédelem megvalósulását elemzem. A kritikus időpontokban, kritikus helyeken, és helyzetekben keletkező tüzesetek vizsgálatával integráltan bemutatom az innovatív mérnöki szemléleten alapuló komplex tűzvédelemben, és az épületek teljes életciklusán lefedő tűzvédelmi hálóban rejlő fejlesztési lehetőségeket.

**Kulcsszavak:** komplex tűzvédelem, innovatív mérnöki módszerek, tűzvédelmi háló, dinamikus használat

# FIRE PROTECTION NET

## Abstract

Basic pillars of sustainable development, among others, are safety and health. We spend a significant part of our lives in built environment, in buildings; therefore the sustainable and safedesign of them has become a basic need nowadays. One major area of the security of buildings is fire protection, which, in a complex way, is an integral part of the life cycle of buildings.

In almost every country of the world architectural fire protection is based on laws. We are aware of fire safety estimation methods, technical procedures, risk assessments in the science of fire protection, but they do not comprise the entire life cycle of a building in terms of building – human – fire triple interaction, nor take account of fire prevention, fire intervention, or fire investigation. On account of the non-complex fire protection become critical places and intervals in the life cycle of a building.

In the publication I analyze the implementation of complex fire protection across the full life cycle of buildings. Integrated in investigation of fires, which were generated in critical times, in critical places, and situations, I introduce the potential development opportunities lying in complex fire protection based on innovative engineering methods, and also in fire protection net which covers the entire life cycle of buildings.

**Keywords:** complex fire protection, innovative engineering methods, fire protection net, dynamic useage

## 1. BEVEZETÉS

Napjainkban az épületeink a külső, belső hőmérséklet mérésével automatikusan klimatizálják (fűtik, hűtik, árnyékolják) magukat, a hűtőnk értesítést küld, hogy melyik élelmiszerünkből mennyi fogyott vagy mikor jár le, a lakásriasztó rendszer élőképet küld az okostelefonunkra az otthoni helyzetről, és bárki a világ szinte bármely pontján kapcsolatba léphet bárkivel teret és időt áthidalva. Ma a biztonságtechnikai rendszereink a legkülönbözőbb vezérléseket képesek végrehajtani: a lakásriasztó központ színes füsttel árasztja el a belsőteret, hogy a

betörő cselekvését akadályozza, a gépjármű GPS rendszere átjelez az okostelefonokra, hogy merre található az ellopott gépjármű, a tűzjelző rendszer vezérli a tűzgátló ajtókat, hogy a tűz terjedését megakadályozza. Egy okosóra képes előre jelezni a kritikus vérnyomásunkat és pulzusunkat, amelynek köszönhetően egy szívroham még időben kezelhetővé válhat. Messze a teljesség igénye nélkül, már ebből a rövid felsorolásból is látható, hogy ma is sok különböző eszköz, rendszer áll elérhető módon rendelkezésre kényelmünk, biztonságunk és egészségünk érdekében.

A XXI. század embere számára a civilizáció jelenlegi fejlődési szakaszában a biztonság, egészség, fenntarthatóság kulcsfontosságú igénnyé lépett elő. Az európai életformánk és életszínvonalunk fenntartása és folyamatos fejlődése érdekében elengedhetetlen a biztonság sokrétű megvalósítása. A tűzvédelem a különböző típusú védelmi eszközök (életvédelem, vagyonvédelem, stb.) jelentős részében kiemelt helyet foglal el. Gyakorlatilag az általános biztonság terén az egyik legszélesebb spektrumban játszik szerepet, így széles körű alkalmazása nem elhanyagolható.

## **2. ÉPÜLET – EMBER – TŰZ**

A világ szinte minden országában az építészeti tűzvédelem jogszabályokon, irányelveken, szabványokon nyugszik. Tűzbiztonság-becslési módszereket, műszaki eljárásokat, kockázatelemzéseket ismerünk a tűzvédelem tudományában, de azok nem ölelik át egy-egy épület teljes életciklusát az épület – ember – tűz hármas kölcsönhatás szempontjából, a komplex tűzvédelem: tűz megelőzés, tűzoltás, tűzvizsgálat tekintetében. [1] A nem komplex tűzvédelem következtében „fehér foltok”, kritikus helyek és időtartamok alakulnak ki egy-egy épület esetében. [2] A tűzvédelem több szempontból is heterogén, több szereplős, nagy időintervallumot folyamatosan átívelő, térben több helyen lejátszódó folyamat, amely kritikus, potenciálisan tűzveszélyes helyekkel és időpontokkal egy térbeli-időbeli mátrixot alkot.

A biztonság szempontjából az épület-ember-tűz hármas viszonya játssza a legfontosabb szerepet. Külön-külön ismerjük azokat a paramétereket, amelyek definiálják a tűzvédelemben mérhető biztonságot az adott tényezők esetében. A probléma ott rejtezik, hogy ezek valós egymásra hatása sok esetben bizonytalan módosító tényezőket, jellemzően rontó tényezőket eredményez. Egy takarítás során, a takarító felszerelést hordozó kocsival kitémasztott, alapvetően szabályos, önműködő csukó szerkezettel ellátott tűzgátló ajtó nem képes betölteni



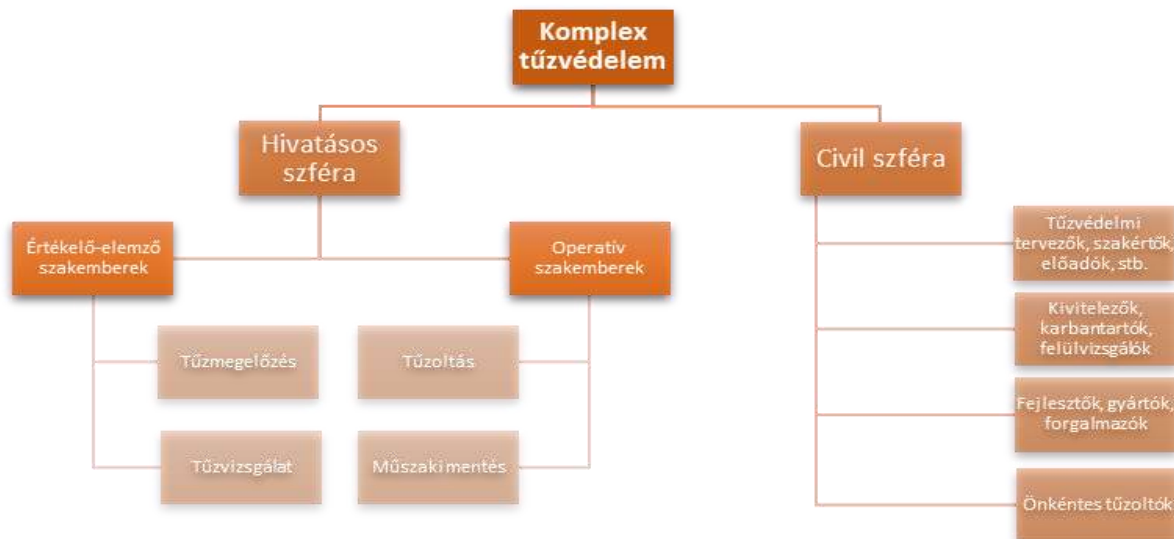
szerepét, ezáltal a tűz több tűzszakaszba történő terjedése lehetővé válik (emberi tényező). Egy elhúzódó építészeti átalakítás során az elbontott, de időközben vissza nem épített tűzgátló szerkezetek (falak, födém, stb.) hiánya ugyancsak a tűz gyors terjedését eredményezi (épület tényező). Az épület használata során felhalmozott éghető berendezések, installációk, tárgyak, anyagok égése során felszabaduló toxikus gázok, égéstermékek szintén negatív értelemben befolyásolják az épület tűzvédelmi helyzetét [3], ami kihat többek között az épületben tartózkodó emberek menekülési képességére, amelyet a tervezéskor nem tudtak, vagy nem vettek figyelembe (tűz tényező).

Az egyszerű példákból is látható, hogy egy épület használata során az emberi tényező a legbizonytalanabb, amelyre egzakt mérnöki megoldás nem adható. Az egyetlen reális megoldás az emberek tudatos és folyamatos tűzvédelmi képzése, oktatása már kisgyermek kortól egészen idős korig, amely által egy automatizmus alakul ki. Mérnöki megoldások szempontjából az épület- és a tűz tényező kezelése már egyszerűbb probléma, mert léteznek egzakt megoldások. [4] A problémát ezen tényezők esetében az egymásra hatások megfelelő elemzésének és értékelésének hiánya okozza, amely a jellemzően heterogén és hosszú élekciklusból és a tűzvédelem szereplőinek különböző tér- és időbeni elhelyezkedéséből fakad.

### **3. TŰZVÉDELEM SZEREPLŐI**

A szereplők összetétele szintén heterogén. Alapvetően két részre osztható: hivatásos és civil tűzvédelmi szakemberekre. A hivatásos szakember teamnek két kategóriáját különböztetjük meg: az értékelő-elemzőt és az operatív teamet, amelyek további három fő alcsoportra, szakterületre bonthatók: tűzmelegelőzési, tűzoltási és tűzvizsgálati szakterületre.

A civil tűzvédelmi szféra négy csoportból áll: a tűzvédelmi tervezők, szakértők, tűzvédelmi előadók, főelőadók; a kivitelezők, karbantartók, felülvizsgálók; a fejlesztők, gyártók, forgalmazók; és az önkéntes tűzoltók csoportjából. Az egyes csoportokon, alcsoportokon belül további specializálódás figyelhető meg, amely tovább erősíti a heterogén tűzvédelem megvalósulását.

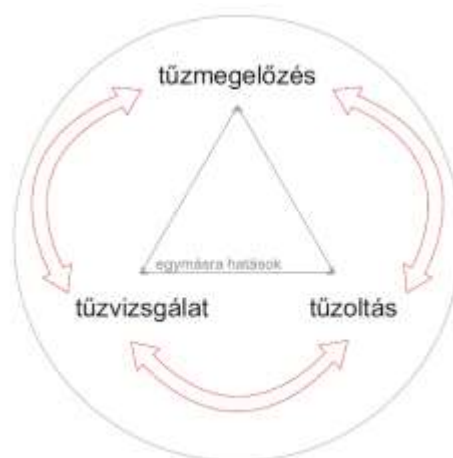


1. ábra Komplex tűzvédelem szereplői [5]

A komplex tűzvédelem három alappilléren (három speciális szakterület) nyugszik:

1. tűzmegeelőzés
2. tűzoltás
3. tűzvizsgálat. [6]

A három szakterület a gyakorlati alkalmazás terén jelenleg elkülönül, de a hármas egység körkörös, oda-vissza alapon történő egymásra hatása szakmai szempontból megbonthatatlan. A korszerű tűzoltóság ezen hármas egység megvalósításával védekezik leghatékonyabban a tüzesetek ellen.



2. ábra A tűzvédelem hármas egymásra hatása [7]

A tűz elleni védekezésben részt vevő szereplők a gyakorlatban két nagy csoportra bonthatók:

1. hivatásos tűzoltóság (katasztrófavédelem különböző szintű szervezeti egységei)

a) központi szint

b) területi szint

c) helyi szint

2. civil szféra szereplői

a) tűzvédelmi mérnökök, szakmérnökök, szakértők, főelőadók, előadók, stb.

b) adott létesítményben a tűz elleni védekezésért felelős személyek

ba) ügyvezető, üzemeltető, vagy megbízottjaik

bb) biztonsági személyzet (tűzjelző-, tűzoltó berendezés felügyeletét ellátó személyzet)

bc) tűzvédelmi szolgáltatást ellátók (üzembe helyezők, karbantartók, felülvizsgálók)

c) tűzvédelmi eszköz forgalmazók, gyártók.

A tűzvédelem, a biztonság megvalósítása terén betöltött súlyának megfelelően, szerteágazóan és több szinten valósítható meg. A több szintű megvalósítás egy-egy védeni kívánt épített környezeti elem (építmény, épület) esetében különböző időbeli periódusokban jelenik meg. [8] A különböző időintervallumokban különböző szereplők vesznek részt, amelyek között léteznek átfedések, de bizonyos időpontok egy épített környezeti elem esetében teljesen elkülönülnek, nem valósul meg a tűzvédelem teljes folytonossága. Egy, a mai elvárásoknak eleget tevő, ötven évre tervezett építmény életét nem fedi le egy teljes egészében átívelő, egységes tűzvédelmi védőháló.

Egy építmény életének ciklusai:

1. építési szándék, koncepció – tűzvédelmi koncepció (tűzvédelmi tervező, szakértő)

2. tervezési fázis – tűzvédelmi tervezés (tűzmegelőzést végző hivatásos tűzoltó állomány tagja, tűzvédelmi tervező)

3. kivitelezési fázis – tűzvédelem érintőlegesen jelenik meg, vagy hiányzik (a kivitelezésben részt vevő tűzvédelmi képesítéssel rendelkező személy)

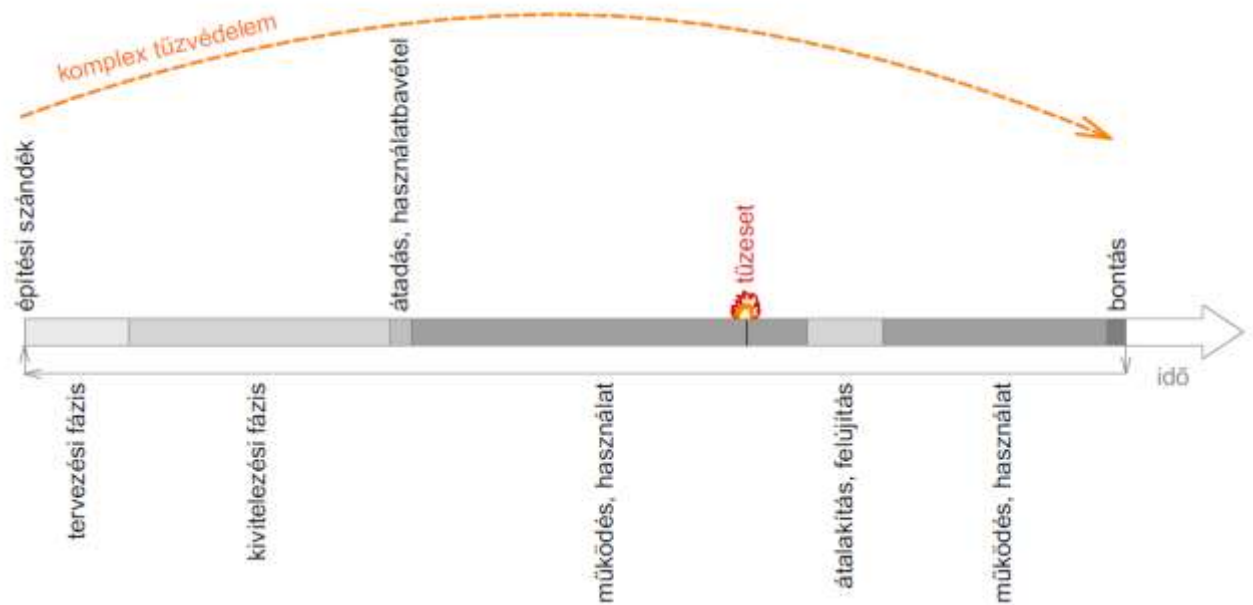
4. használatbavétel, építmény átadása – jellemzően a legjobb (pillanatnyi) tűzvédelmi állapot (tűzvédelmi képesítéssel rendelkező felelős személy, tűzmegeelőzést végző hivatásos tűzoltó állomány tagja)

5. használat, működés – tűzvédelem csak bizonyos esetekben jelenik meg, csak specifikus területeken (tűzvédelmi képesítéssel rendelkező szakember: pl. tűzvédelmi előadó, főelőadó, karbantartók, stb, tűzmegeelőzést végző hivatásos tűzoltó állomány tagja ellenőrzés keretében, beavatkozó hivatásos tűzoltó állomány gyakorlat keretében)

6. átalakítás, felújítás, rendeltetés megváltoztatás – tűzvédelmi rendszerekben történő változás, de nem minden esetben tűzvédelmi tervezés (átalakítás körében és mértékében a tűzmegeelőzést végző hivatásos tűzoltó állomány tagja, megfelelő tűzvédelmi képesítéssel rendelkező szakember)

7. bontás – tűzvédelem nem jelenik meg

+ esetleges tüzeset valamelyik ciklusban, vagy ciklusok közötti átmeneti állapotban (tűzoltást, tűzvizsgálatot, tűzvédelmi ellenőrzést végző hivatásos tűzoltó állomány, tűzvizsgálati szakértő, igazságügyi szakértő).



**3. ábra Az épület teljes ciklusán átívelő komplex tűzvédelem [9]**

Egy építmény teljes élete során a fő ciklusok idején komplex tűzvédelem sok esetben a szakterületek és szereplők terén párhuzamosan, metszéspont(ok) nélkül valósul meg, amely a teljes tűzvédelem folytonosságán szakadásokat, fehér foltokat eredményez.

Az eleve összetett építészeti tűzvédelmi tervezésben megjelennek az automatikus beépített aktív tűzvédelmi berendezések, amelyek szerepet játszhatnak akár a tűzterjedés elleni védelemben is, úgy, hogy azok működését egy automatikus beépített tűzjelző rendszer vezérli. Azaz egy alapvető építészeti tűzvédelmi kérdésre -tűzterjedés elleni védelem- egyszerre három szereplőnek kellene összehangolt választ adnia: tűzvédelmi tervező, beépített automatikus oltóberendezés (tűzterjedés gátló berendezés) tervezője, beépített automatikus tűzjelző rendszer tervezője. Mivel valamennyi rendszer építési terméknek számít, ezért már a termék kiválasztásánál jelentős szerepet játszik annak tűzvédelmi teljesítménye, minősítése, amelyet a fejlesztők, gyártók határoznak meg és igazolnak. A teljes folyamatot felügyeli a hivatásos szféra legalább két szempontból: hatósági (azon belül engedélyezési, piacfelügyeleti) és szakhatósági formában. Ezt az egyetlen tűzterjedési problémát tekintve is jól látható, hogy milyen bonyolult és összetett ma a tűzbiztonság megvalósítása. A fenti szereplők egyszerre nincsenek egy térben és időben, és jellemzően a különböző szereplőkön belül is több különböző szakember jár el, így az információ áramlás homogenitása hiányos, ezért hibahelyek alakulnak ki. Egyik szereplő nem tudja pontosan, hogy mit csinál a másik, ezért fontos adatrészletek vesznek el, és végeredményben egy egyszerűnek tűnő tűzterjedés

elleni védelem nem lesz képes ellátni megfelelően a feladatát. Ezáltal jelentősen megnő a beavatkozó tűzoltó állomány helyszíni döntéshozatali kényszere, amely sok esetben nem az adott épület mérnöki tűzvédelmi paraméterein alapszik, ezért eltér attól, és így megnövekedhet a beavatkozás ideje, ezáltal a tűzkár. [10] Összességében tehát az a probléma akár egy ilyen egyszerű esetben is, hogy hajlamosak vagyunk elhinni, hogy sok pénzért, sok szakember bevonásával biztosan megfelelő védelmet építettünk ki, és ezáltal hamis biztonságérzetet teremtünk. A gond az, hogy ma alig-alig létezik olyan időpont, amikor a szereplők egy térben jelen vannak és komplexen kezelik ezt a kérdést. Ez ma gyakorlatilag egyedül az épület használatbavételének időpontja lehet, de ez sem törvényszerű. A megoldás abba az irányba kell, hogy mutasson, hogy a szereplők tevékenysége minél homogénebb legyen, minél több és aktívabb kapcsolódási pont alakuljon ki, ezáltal felállítható egy jól működő kontroll rendszer is, kialakul egy folyamatos oda-vissza csatolás minden szakember között. A speciális szakterületek eredményei valóban hatni kezdenek egymásra. Ennek a rendszernek a megvalósulása eredményezi a komplex tűzvédelem kialakulását. Amikor valamennyi szereplő, valamennyi speciális szakág tevékenysége – egy-egy épület esetében, annak teljes életciklusát átívelve, térben és időben – kölcsönösen hat egymásra, folyamatos és intenzív kölcsönhatásba kerül, létrejön a komplex tűzvédelem.

Ennek a rendszernek a digitális, elektronikus megvalósítás az útja, amelyhez a mai infokommunikációs világunkban az infrastruktúra teljes mértékben rendelkezésre áll. [11] Az infokommunikáció lehetővé teszi a szereplők egy „térben”, virtuális térben és valós időben történő jelenlétét, továbbá szolgálja az elektronikus adatbázisok kapacitásának kényelmes elérését. [12] Így a szakember fluktuáció miatt sem történik információ veszteség, bárki be tud kapcsolódni az adott rendszerbe.

#### **4. A DIGITÁLIS ÁLLAM**

Az információs forradalom mára lehetővé teszi az infokommunikáció széles felhasználását. Ez kiterjed a teljes közigazgatásra, azon belül az állam nyújtotta szolgáltatásokra, amelyek közül a biztonság egyik alappilléreként lefedi a tűzvédelem területét is. A Nemzeti Infokommunikációs Stratégia (NIS) keretein belül lehetőség nyílik az infokommunikációs szolgáltatások széles körű fejlesztésére, amely az infrastruktúra-fejlesztésen túl kiterjed többek között a használatösztönzésre, eszközellátásra, oktatásra, stb. [13]

A NIS-ban megfogalmazott törekvések végső célja a Digitális állam létrehozása a kormányzat, az intézményi és a piaci szereplők közös szerepvállalásával valósul meg. Ebben a halmazban foglal el a biztonság részhalmazában egy jelentős területet a tűzvédelem, amely részben már a szolgáltató állam keretein belül integrálódott az e-közigazgatásba, de még messze nem teljesült ki olyan módon, hogy a tűzbiztonság szintjét a komplex tűzvédelem megvalósulása irányába jelentős mértékben elmozdította volna. [13]

A digitális állam infrastruktúrájának, az internet nyújtotta virtuális rendszernek köszönhetően kialakítható egy a komplex tűzvédelmet lefedő tűzvédelmi háló.



4. ábra Tűzvédelmi háló [14]

A fenti rendszer valóságos jelenléte kézzel fogható, egy-egy épület teljes életciklusát tekintve az épületek életciklusának kezdeténél. Gyakorlatilag az épületek tervezése, a tervek feldolgozása ma már digitális rendszerekkel, számítógépes szoftverekkel történik. Ezek az építészeti és egyéb kiegészítő szoftverek képesek a három dimenziós (3D) virtuális tér megalkotására, olyan módon, hogy a 3D elemek intelligensen hordoznak információkat az épületről. „A BIM, épületinformációs modellezés folyamata tulajdonképpen egy szemléletmódot jelent, mely az építési folyamat komplett egészét egységként kezeli, az épület tervezésétől a kivitelezés végéig (vagy még annál is tovább, az üzemeltetésig). A BIM egymást kiegészítő megoldások hatékony készletével jeleníti meg és szimulálja a projekteket, teszi hatékonyabbá a dokumentálást és a rajzolást, kezeli az adatokat, és segíti elő a projektekben részt vevő személyek együttműködését. Számos előnyt biztosít a projekt teljes élettartama során a tervezők, kivitelezési szakemberek és tulajdonosok számára.” [15] Az egyes épületelemek, szerkezetek információkat hordoznak, amelyek segítik a tervezés folyamatát, és képesek arra, hogy a hordozott információkat tovább örökössék. Az épített terek három dimenziósak, csakúgy, mint a tűz jelensége, ezért a 3D tervezés, modellezés kompatibilis elvek alapján működhet, és kellene is, hogy működjön. El kell felejtetni a 2D-ben történő gondolkodást mind a tervezői, mind a hatósági, szakhatósági oldalon, mert a valóság 3D. Ezt a tényleges térben történő tervezést és ellenőrzést nagymértékben elősegítik a már most rendelkezésre álló szoftverek. Képesek 3D metszetek felvételére, amelyeken látható a teljes épület mélységében átmenő tűzszakaszolás, amely sosem egy-egy vízszintes és/vagy függőleges vonal csak, hanem 3D-ban tört folytonos síkok kapcsolatrendszere, amely tereket határol. A tűzterjedés mérnöki szemléletű elemzése már ebben a tervezési fázisban meg kellene, hogy történjen, és a fenti eszközök és módszerek alkalmazásával könnyedén meg is történhet. Az építészeti modell megfelelő adaptálásával, a hő-és füstelvezetést, vagy a kiürítést szimuláló szoftverek képesek lesznek és részben képesek ma is a hordozott információk felhasználásával egy a valósághoz hasonlító szimulált jelenség leképzésére, ezáltal a tervezés és a mérnöki gondolkodás kiszélesítésére. Minden szereplő számára megkönnyíti, és nagymértékben pontosítja a megfelelő tűzvédelem megvalósulását a rendelkezésre álló szoftveres lehetőségek alkalmazása.

Mára egyértelművé vált, hogy a mérnöki módszereknek nevezett eljárások csak részeredményeket szolgáltatnak, egy olyan részrendszerben, amelyben konkrétan vizsgálat alá kerültek, de önmagukban nem nyújtanak teljes megoldást egy-egy adott egyedi problémára, és ezért nagymértékben hozzájárulhatnak a hamis biztonságérzet megvalósításához.



Egy meghatározott módon elvégzett valós tűzteszt (pl.: homlokzati hőszigetelés tűzterjedési vizsgálata) az adott térbeli kialakítási problémát kezeli, de minden egyedi épületre ugyanaz a rendszer más-más beépítési helyzetben, térbeli kialakításban csak közelítően értékelhető ugyanolyan módon. [16] Felhasználva a valós tűzteszt eredményeit - megfelelő modell tűz választása esetén - [17] és a BIM (épület információs modellezés) alapú tervezés térbeli információit, a ma már rendelkezésre álló és rohamosan fejlődő szimulációs szoftverekkel rendelkezésre áll az a képesség, amellyel tervezhetővé válik a fenti probléma megoldása. Ez természetesen minden egyedi kialakítás esetében egyedi megoldásokat takar, több mérnöki módszer megfelelő alkalmazását követeli meg és egy értékelő-elemző összegzésben ölt végleges formát, amellyel igazolhatóvá válik a tűzvédelmi követelménynek való megfelelés. A mérnöki módszerek tudatos és innovatív alkalmazása egységes szemléleten és közel azonos mértékű tudáson alapuló szakember gárdát igényel, mind a hivatásos, mind a civil szféra szereplőitől. Ezt nagyon alapos és célirányos szakmai képzéssel lehet elérni. Az innovatív mérnöki módszer tehát egy összefüggés rendszer, újfajta szemléletmód, amely az adott egyedi tűzvédelmi problémára úgy ad egyedi megoldást, hogy a szükséges mértékben a szükséges mérnöki módszereket vegyíti, egymásra hatásukat elemzi és a tapasztalati, mért eredményekkel összehasonlítva összegzi, értékeli az épület kritikus helyén, egy-egy kritikus időpontban, vagy intervallumban.

Az innovatív mérnöki módszerek alkalmazásával lehetőség nyílik egy épület életciklusa során a kritikus helyek és potenciálisan tűzveszélyes időszakok meghatározására, ezáltal a megfelelő biztonság kialakítására. Ez a biztonság szolgálja a tűzoltói beavatkozás speciális helyszíni biztonságát is. [18] A kritikus helyek meghatározásával egy új típusú, mérnöki módszerekkel igazolt használat tervezhető a potenciálisan kockázatos időintervallumokra. A jogszabályokon nyugvó statikus (csak a jogszabályváltozástól függő szabályozás) használati szabályok helyett új szemléletű dinamikus használati szabályozás alakítható ki.

A számítógéppel segített tervezés ma a digitális állam kereteiben az e-közigazgatásban válik hatósági aktussá. A különböző építési eljárások engedélyezése ma teljes egészében elektronikus úton történik az ún. építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokat támogató elektronikus dokumentációs rendszerben (ÉTDR). Ezáltal egy-egy épület engedélyezési fázisaiban a heterogén komplex tűzvédelem egyes szereplői a virtuális térben egy-egy rövid időintervallumban találkoznak.

A jövőkutatás szerint a nem oly távoli jövőben 2020-2030-ra az okostelefonokat szupertelefonok váltják, amik a szenzorok által szinte minden emberi érzékszervet képesek lesznek helyettesíteni. A körülöttünk lévő teret valóságos 3D-ben tapogatóják le, érzik majd az ízeket, azonosítják a hangok forrását és azok távolságát, sőt mérik a vérnyomásunkat, a közvetlen környezetünk fizikai paramétereit, a levegő minőségét, a hőmérsékletet, stb. [19]

A szenzorok mögött intelligens, fejlődni képes számítógépes rendszerek - hatalmas adatelemző szerverek állnak majd. Digitális okoseszközeinkkel a mai kijelzőknél sokkal természetesebb módon, kiterjesztett és a virtuális valóságban (AR és VR) tartjuk majd a kapcsolatot, valamint kép- és hangutasításainkat is tökéletesen megértik majd. [19]

A fenti nem oly távoli jövő biztonságos felhő alapú rendszerként valósulhat meg. Ebbe a rendszerbe, a fenti elveken kell integrálni az új komplex tűzvédelmet, amely a digitális állam keretein belül, a korszerű infokommunikáció alkalmazásával, az innovatív mérnöki szemlélet mellett, képes lenne a tűzvédelmi biztonság eddig volt legmagasabb minőségét elérni. Ezzel valósulna meg az új komplex tűzvédelmi minőség, a teljes életciklust lefedő tűzvédelmi háló.

## **5. KÖVETELMÉNYEKNEK VALÓ MEGFELELÉS**

A tűzvédelem fenti átalakításához mérnöki módszerek alkalmazására lesz szükség, olyan innovatív mérnöki módszerekre, amelyekkel képesek leszünk az információ fogadására, feldolgozására, a döntések előkészítésére, és a leggyorsabb és legmegfelelőbb reakciók megadására. Ez a folyamat ma már számítógépek támogatása nélkül elképzelhetetlen. Az épített környezetünket gyakorlatilag olyan módon kell ellátnunk, szabályozott módon, már a tűz megelőzés korai fázisában, hogy az érzékelések lehetővé tegyék a fenti folyamatok lezajlását. Ez azt jelenti, hogy a tervezésnél figyelembe kell venni azokat az érzékelési, vezérlési lehetőségeket, amelyek a passzív tűzvédelem aktív módon történő alkalmazását teszik lehetővé. Ez azt jelenti, hogy BIM rendszerben információkkal és képességekkel felruházott szerkezeti elem, pl. fal, amely tűzgátló alapszerkezetként, pl. tűzgátló falként kerül kialakításra az épület teljes életciklusa alatt aktív módon, mért rendszerben helyezkedik el, és szükség esetén a benne lévő nyílások, átvezetések, stb. alkalmazkodnak a tűz kialakuló jelenségéhez. Ez több annál, mint amit ma egy egyszerű intelligens beépített tűzjelző berendezéssel kihasználunk. Olyan információkat lesz képes eljuttatni egy ilyen aktív módon alkalmazott passzív tűzvédelmi eszköz, amely információt nyújt a beavatkozó állomány részére is, hogy mekkora hőmérséklettel, milyen mértékben kiterjedt tűzzel, a tűzfejlődés

mely szakaszával, az épületszerkezet állékonyságának melyik fázisával kell, hogy szembesüljön a tűzoltás során. A tűzoltás-vezető már a vonulás során távolsági felderítéssel okoseszközén keresztül megszerezheti a fenti információkat, így a beavatkozás biztonsága és a beavatkozás hatékonysága a lehető legmagasabb szintet érheti el. Hosszútávon és fenntartható módon ez a kombináció teszi leghatékonyabbá és leggazdaságosabbá a tűzvédelmet.

Világszerte elfogadott és működő módszer a tűzvédelemi problémákra adott megoldások jogszabályi követelménnyel való összehasonlítása. [20] Ezáltal sok esetben megállapítható, hogy az ismert tűzvédelmi paraméter megfelel-e az ismert követelmény értéknek vagy nem. Azonban ez a szótár jellegű módszer csak a meghatározott problémákra ismer válaszokat és a problémák összetettsége is véges lehet. Messze nem fedí le az építészeti tűzvédelem összetett jellegét, nem tudja követni a kortárs építés technikai fejlődését. Sok esetben a rendelkezésre álló technika – akár egy szoftver, akár egy műszaki termék esetében – fejlettsége előre mutatóbb a rugalmatlan jogi szabályozásoknál. Mérnöki szemléleten alapul a fenti módszer fejlesztése, amely során követelményeknek való megfeleltetés műszaki irányelvek, műszaki szabványok felhasználásával biztosított. Ezen módszerrel jelentősen nő a mozgástér, a tervezés, megvalósítás szabadsága, de még mindig egy keretrendszerben mozoghat csak a módszer alkalmazója. Ma ez a módszer a legelterjedtebb, és optimálisan a legjobban használható. Ezt a módszert alkalmazzák Európa több országában (harmonizált szabványok alkalmazása), közte Németországban (DIN, VDS rendszer), vagy Magyarországon (harmonizált szabványokon alapuló tűzvédelmi műszaki irányelvek alkalmazása), továbbá az Amerikai Egyesült Államokban is hasonló rendszer működik (NFPA, FM szabványok alkalmazása). [21] Léteznek úgynevezett komplex tűzvédelmi értékelések, amelyek szintén mérnöki elveken nyugszanak, és műszaki szemlélettel kezelik az adott tűzvédelmi problémákat komplex módon is, de nem kezelik egy épület teljes életciklusán keresztül. A jövőt a szabályozott mérnöki szemléleten és alapokon működő módszerek jelentik, amelyek kombinált alkalmazásával minden egyedi problémára a legmegfelelőbb egyedi megoldás biztosítható olyan módon, hogy egy épület teljes életciklusára vetítve átfogó képet kapjunk annak tűzvédelmi helyzetéről, a kritikus helyek és potenciálisan kockázatos időszakok figyelembevételével. A mai magyar tűzvédelmi szabályozás előremutató és modern módon, mérnöki szemléleten alapulva lehetővé teszi a fenti fejlődés biztosítását. Ehhez azonban a már megkezdődött szemléletváltást ki kell terjeszteni, szélesíteni és fel kell gyorsítani, hogy

rendelkezésre álljon egy stabil, egységes gondolkodásra képes, kreatív szakembergárda, amely lefedi a komplex tűzvédelmet.

## 6. KRITIKUS HELYEK ÉS IDŐPONTOK

A kritikus idő intervallumok megállapításában a tűzvizsgálat tapasztalatai jelentik az origót. Egy a tervezéstől az újratervezésig, vagy bontásig tartó épület életciklus során különböző kritikus fázisok alakulnak ki, amelyek fehér foltként jelennek meg a tűzvédelemben. Három kritikus fázist mutatok be különböző nemzetközi tüzesetek példáján.



Az első esetben egy folyamatban lévő felújítás során keletkezett tűz a párizsi Ritz Hotelben, 2016. január 19-én. A már újrainyitást előlő álló szálloda építészeti szempontból már szinte elkészült, de tűzvédelmi szempontból mégis egy kedvezőtlen, kritikus állapotban volt. A tűzvédelmi rendszerek nem rendeltetés szerinti állapotban működtek, mert folyamatos munkálatok zajlottak az épületben. A használat sem volt rendeltetés szerű, hiszen építkeztek.

Mégis az épület és tűz paraméter majdnem olyan értékeket vett fel, amelyek igazak egy rendeltetésszerűen funkcionáló épületre.

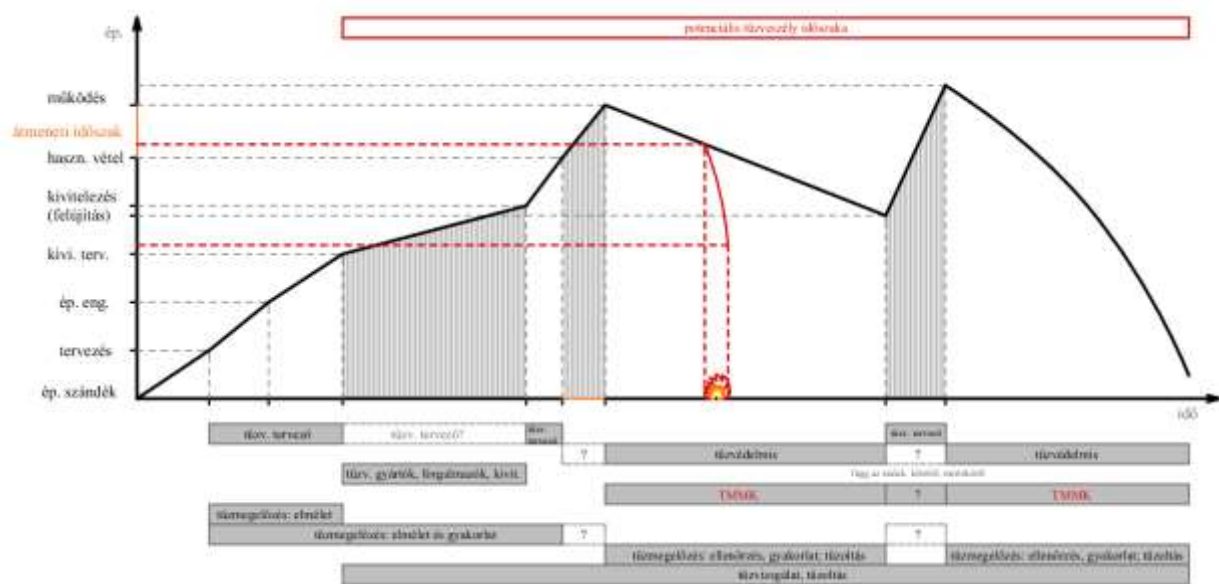


A második esetben egy átalakítás alatt álló épület, de kivitelezéssel nem érintett, elhagyott építési helyszínen keletkezett tűz Budapesten, az Andrássy úton, 2014. július 15-én. A palota épület felső szintjeiből a belső falakat és födémeket kibontották, ezáltal egy hatalmas légtér, egy óriási tűzszakasz alakult ki, amely hosszú időn keresztül fennállt. A hatalmas tűzesetet, a tűz kiemelten nagy területre történő terjedését a tűzterjedést gátló épületszerkezetek hiánya okozta. A szétbontott, egy légteret eredményező zárt tér hosszú időn át fennálló állapota, azaz az épület paraméter játszott szerepet a kritikus hely és hosszú potenciálisan tűzveszélyes időszak kialakulásához.



A harmadik esetben pedig a tűz paraméter határozta meg a tüzesetet. 2016. január 1-én a dubai The Address Downtown Hotelben keletkezett tűz. A szilveszteri tűzijáték során egy pirotechnikai termék okozta a tüzesetet. A kritikus időpontban több helyen is az eltérő használat eredményeként újra értékelődnek a különböző paraméterek. Szilveszterkor koncentráltan megnő a használatban lévő pirotechnikai termékek száma, amely potenciális tűzveszélyt okoz. A tűz paraméter ebben a példában olyan kritikus értéket vett fel, hogy képes volt tüzet okozni.

A példákából látható, hogy mindhárom tüzeset egy-egy tűzvédelmi szempontból kritikus időben keletkezett, valamelyik tűz kölcsönhatás paraméter (épület-ember-tűz) szélsőérték felé történő tolódásával. A tűzvizsgálat mérnöki szemléletű lefolytatásával a tűzhatás szerkezetekre vonatkozó következményei egzakt módon megállapíthatóak. A hagyományos használati szabályok, vagy szakhatósági eljárások szemszögéből mindhárom eset kezelt probléma volt, de időbeli mélységben nem került vizsgálat alá a kritikus időtartamok alatti tűzvédelmi helyzet, így a megfelelő tűzbiztonságot nem alakították ki, ezért tűz keletkezett. A tűzvédelem szereplői vagy nem, vagy csak részlegesen voltak jelen a folyamatokban, így a folytonos tűzvédelmi háló helyenként megszakadt.



5. ábra kritikus helyek az idő függvényében [22]

## 7. INNOVATÍV MÉRNÖKI MÓDSZEREK

Az épület-ember-tűz tényezők valós egymásra hatásai mérnöki módszerekkel tervezhetők [23], amelyek által pontos képet alkothatunk az épületünk tűzvédelmi életciklusáról. Ilyen módszerek többek között a valós tűzteszt, a szimulációs vizsgálatok, számítások, az elemzés-értékelés, és az épület diagnosztika, amelyek által előre megállapíthatjuk az épületünk életciklusának alakulását. [16] A módszerek önmagukban azonban téves, félrevezető eredményekhez is vezethetnek. A különböző módszerek vegyes alkalmazása, a különböző eredmények egymáshoz viszonyított értékelése adja a mérnöki módszer lényegét. Önmagukban a különböző módszerek csak részeredményeket szolgáltatnak, csak olyan részrendszerben, amelyben konkrétan vizsgálat alá kerültek. Egy meghatározott módon elvégzett valós tűzteszt (pl.: homlokzati hőszigetelés tűzterjedési vizsgálata) az adott térbeli kialakítási problémát kezeli, de minden egyedi épületre ugyanaz a rendszer más-más beépítési helyzetben, térbeli kialakításban csak közelítően értékelhető ugyanolyan módon. Felhasználva a valós tűzteszt eredményeit, megfelelő modell tűz választása esetén, [17] és a BIM (épület információs modellezés) alapú tervezés térbeli információit, a ma már rendelkezésre álló és rohamosan fejlődő szimulációs szoftverekkel rendelkezésre áll az a képesség, amellyel tervezhetővé válik a fenti probléma megoldása. Ez természetesen minden egyedi kialakítás esetében egyedi megoldásokat takar, több mérnöki módszer megfelelő alkalmazását követeli

meg és egy értékelő-elemző összegzésben ölt végleges formát, amellyel igazolhatóvá válik a tűzvédelmi követelménynek való megfelelés. A mérnöki módszerek tudatos és innovatív alkalmazása egységes szemléleten és közel azonos mértékű tudáson alapuló szakember gárdát igényel, mind a hivatásos, mind a civil szféra szereplőitől. Ezt nagyon alapos és célirányos szakmai képzéssel lehet elérni. Az innovatív mérnöki módszer tehát egy összefüggés rendszer, amely az adott tűzvédelmi problémára úgy ad egyedi megoldást, hogy a szükséges mértékben a szükséges mérnöki módszereket vegyíti, egymásra hatásukat elemzi és a tapasztalati, mért eredményekkel összehasonlítva összegzi, értékeli az épület kritikus helyén, egy-egy kritikus időpontban, vagy intervallumban. A különböző módon mért eredmények (számítások, szimuláció, tűzteszt) validálásával a valóság leképzése történhet meg, amely hosszú távú megoldásokat biztosít majd a tűzvédelem tudományában.

Az innovatív mérnöki módszerek alkalmazásával lehetőség nyílik egy épület életciklusa során a kritikus helyek és potenciálisan tűzveszélyes időszakok meghatározására, ezáltal a megfelelő biztonság kialakítására. Ez a biztonság szolgálja a tűzoltói beavatkozás speciális helyszíni biztonságát is. [24] A kritikus helyek meghatározásával egy új típusú, mérnöki módszerekkel igazolt használat tervezhető a potenciálisan kockázatos időintervallumokra. A jogszabályokon nyugvó statikus (csak a jogszabályváltozástól függő szabályozás) használati szabályok helyett új szemléletű dinamikus használati szabályozás alakítható ki.

## **8. TŰZVÉDELMI HÁLÓ**

Az innovatív mérnöki szemlélettel megvalósuló tűzvédelem a tűzvédelmi hálóval hozható létre, a kezdeti tervezési fázistól egy tüzeseti beavatkozáson át az épület teljes elbontásáig, majd onnan ismételten kezdve.

A tűzvédelmi háló, mint egy mátrix tartalmaz minden információt az aktuális tűzvédelmi helyzetről, amelyet a hálózatra csatlakozó személyek felhő alapú megosztott rendszerekből elérnek. Az információ mindig egy közös tárhelyen van, amely változása minden időpillanatban minden szereplő számára egyértelmű és folyamatosan nyomon követhető. Gyakorlatilag folyamatos kontroll alatt áll, és a virtuális térben könnyedén elérhető. Tehát az információ elhelyezésre kerül egyértelműen beazonosítható módon a hálóra (pl.: egy tűzszakasz hőmérséklete, ami egyértelmű azonosítót kap, pl.: I. tűzszakasz, egy adott épületben, amely egy adott egyedi helyrajzi számon található. A tervezők létrehozzák ezt az információt, BIM alapú eljárással virtuális valósággá alakítják, majd igény esetén elhelyezik a



különböző szimulációs szoftverekben elemzés céljából. Itt további információkkal bővítik az adott tűzszakasz adatait, amelyek összevethetők valós tűztesztek adataival, tűzvizsgálati eljárások eredményeivel, számításokkal. Természetesen az adott szakkérdésbe több tervező, több szereplő is bevonásra kerül, akik azonos módon hozzáférnek az információhoz és képesek bővíteni is azt. Végül az információ halmazt elemzik, értékelik és kiválasztanak egy optimális megoldást, amelyet már a digitális állam kereteiben lévő elektronikus rendszerben helyeznek el, ahol a tűzvédelem további szereplője, az engedélyező team is teljes körűen hozzáfér az eredményekhez. Ahhoz, hogy a tűzvédelmi háló teljes mértékben kiszélesedhessen, a jelenleg használt ÉTDR rendszer pdf alapú statikus file rendszere nem alkalmas a cél eléréséhez.

A mindenki által elérhető felhő alapú dinamikus file-ok lehetővé teszik, hogy a már okoskészülékekről is elérhető e-naplóba a kivitelezés változásait is dinamikusan lehessen átvezetni, amely minden szereplő számára ismertté válik. A megvalósulást követően a tárhelyen egy megvalósult állapot jelenik meg, amely a használathoz az aktívan használt passzív tűzvédelmi rendszerekből dinamikus használatot eredményez, amelyet nyomon követhetünk, később egy-egy ellenőrzés, vagy tűzoltói beavatkozás során is. A kritikus helyek és időpontok ismeretében pedig lokális aktív tűz megelőzést hajthatunk végre a passzív rendszereinken is.

A megvalósult érzékelőkkel ellátott, mért tereknek köszönhetően egy esetleges tüzesetre a digitális tűzoltó a tűzvédelmi háló segítségével már az okoskészülékén keresztül a vonulás során valós távolsági felderítés keretében fel tud készülni és a legbiztonságosabb és leghatékonyabb beavatkozást tudja egy döntés segítő rendszer alkalmazásával megvalósítani. Ezáltal a legkorszerűbb beavatkozás válhatna valóra. A tűzoltásvezető olyan információkkal rendelkezne egy tüzeset helyszínére érkezve, amelyet már gyakorlatilag távolsági felderítéssel megszerez, amelyeket ma, ilyen mélységben, sok esetben egy helyszíni felderítés során sem tud teljes mértékben megszerezni. A fentiek miatt, továbbá a döntést támogató rendszereknek köszönhetően kész tervek állnának rendelkezésére, amelyeket kombinálva, vagy a legmegfelelőbbet kiválasztva a beavatkozás gyorsasága jelentősen megnőne, azaz a tűz fejlődésének egy olyan korábbi szakaszában meg tud kezdődni a tűzoltás, amikor még nem fejlődik ki a teljes tér égése. Így jelentősen csökkenne a benntartózkodók veszélyeztetettsége és a tűzkár. A beavatkozó tűzoltó állomány biztonsága jelentős mértékben nőne, és az oltóanyag felhasználás is optimalizálódna. Összességében tehát jelentős mértékben nőne a tűzoltói beavatkozás hatékonysága, emellett egyenes arányban nőne a biztonság is. Az

okoseszközök alkalmazásán túl a beavatkozó tűzoltó egyéni védőeszközeit is el lehetne látni érzékelőkkel, amely folyamatosan vizsgálná a tűzoltó életfunkcióit és a közvetlen környezetének állapotát. Így a személyes biztonság az épületekbe beépített rendszereken túl jelentős mértékben fokozódna. Az épület és az egyéni védőeszköz a kompatibilitás elvén automatikusan szinkronizálódhat, ezáltal egy kölcsönös szimbiózis alakulhat ki a tűzhelyszín és a beavatkozó állomány között, amely komplex biztonságot nyújtana a tűzoltó állomány részére. Továbbá jelentős mennyiségű információt rögzítene a rendszer, amelyet a tűzvizsgálat során fel lehetne használni. A tűzvizsgálati eljárás során a beavatkozó állománytól megszerezhető információ, amelyet ma meghallgatás, elmondás útján hajthatunk végre, egy egészen új minőségben jelenne meg, egzakt adatokkal.

A tűzvédelmi hálóval nőne az ellenőrzések minősége és hatékonysága is. Egyrészt a rendszerek ellenőrzése digitális módon is elvégezhető lenne, akár az e-építésnapló, akár egy aktív tűzvédelmi berendezés működőképességének ellenőrzéséről legyen szó. Ez természetesen nem helyettesíti a helyszíni élő ellenőrzéseket, de az azokra történő felkészülést lehetővé teszi, a folytonosság meglétét nyomon követhetővé teszi, és az ellenőrzések lehetőségét kiterjeszti, azaz összességében jelentős mértékben növeli a kontroll hatékonyságát. Igaz ez mind az üzemeltetői, mind a hatósági terület szakemberei részére.

A komplex tűzvédelem tekintetében körbezár a folyamat, és kialakul a teljes kölcsönhatás, gyakorlatilag megvalósul a komplex tűzvédelem. A példaként hozott aktívan alkalmazott passzív tűzgtátló alapszerkezet információt meghatározzák a tervezésnél, majd értékelik, végül a kialakult adatok alapján egy rendszer részeként engedélyezik. Az információt tovább használják a kivitelezés, a termékgyártás során, ahol már nyújthatnak visszajelzéseket a tervezők felé. Mindenről informálódik a hivatásos szakterület is, ellenőrizhet, vizsgálódhat, amely során szintén visszajelzéseket adhat a gyártónak, tervezőnek. A használat során az üzemeltető szakemberei is alkalmazzák az információt, és megteszik a szükséges intézkedéseket, karbantartást, felülvizsgálatot, illetve visszajelzéseket adnak a hatóság, szakhatóság, a gyártó és a tervező részére is. Végül ugyanezt az információt képes alkalmazni a beavatkozó tűzoltó és a tűzvizsgáló szakember is egy-egy tűzeset során és azt követően. A tapasztalataikat pedig a tűzvédelmi háló segítségével ugyanarra a műszaki megoldásra vissza tudják jelezni valamennyi korábbi szakterület, szakember részére. Gyakorlatilag egy teljes egymásra hatás alakul ki, amely dinamikusan képes a tűzvédelem fejlesztésére, a tűzbiztonság jelentős és hatékony növelésére, egy-egy épület teljes életciklusán átívelve.

## 9. ÖSSZEGZÉS

A komplex tűzvédelem a szereplők nagymértékű heterogenitása és az épület-ember-tűz paraméterek egymásra hatásának időbeli dinamikus változása olyan kritikus kockázatú fehér foltokat okoz egy épület teljes élelciklusát tekintve, amelyek jelentős mértékben csökkentik az épület tűzbiztonságát. Megállapítható, hogy mérnöki módszerek innovatív és kombinált alkalmazásával – az egyedi tűzvédelmi kérdések megoldásán túl – a tűzvizsgálat mérnöki eredményei és tapasztalatai alapján kockázatos időszakok és helyek határozhatók meg, amelyekre egzakt módon tervezhető a használat. Ez a módszer az innovatív mérnöki módszer, amely egy szerteágazó, korszerű számítógéppel segített elemző, értékelő módszer. A BIM alapú tervezéssel és a felhő alapú korszerű infokommunikációs rendszerek alkalmazásával aktívvá tehetjük a passzív tűzvédelmi eszközeinket.

Így gyakorlatilag az aktív módon alkalmazott passzív tűzvédelmi rendszerek működtetésével egy új típusú dinamikus használati szabályrendszer alakul ki, amely folytonosan biztosítja egy épület teljes élelciklusán át a biztonságot. A komplex tűzvédelem szereplői a digitális állam rendszerében virtuális módon egy térben és időben tevékenykedhetnek, homogén módon így egy új típusú, mérnöki szemléletű tűzvédelmi háló szolgálhatja a biztonságot a tervezés első lépésétől a tűzoltói beavatkozás szervezésén, az ellenőrzéseken át az épület végleges elbontásáig. A mai felgyorsult világ tempóját követő tűzvédelem innovatív megvalósításához a már megkezdődött szemléletváltás kiszélesítésére és felgyorsítására, a tűzvédelmi képzés tudatos mérnöki szemléletű átalakítására van szükség.

Albert Einstein gondolata nyomán: a tűzvédelem, amit létrehoztunk, gondolkodásunk eredménye. Nem lehet megváltoztatni, megújítani kizárólag jogszabályokkal, csak akkor, ha gondolkodásunkat, szemléletünket is megváltoztatjuk.

A tűzvédelem fejlesztésének lehetőségét az innovatív mérnöki módszereken alapuló komplex tűzvédelem fejlesztésében látom, amely létrehozható a digitális állam keretein belül a rendelkezésre álló infokommunikációs eszközök alkalmazásával. A komplex tűzvédelem megvalósulásával a tűzvédelem egy új minősége jönne létre, amely a biztonságot egy magasabb szintre emelné.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Beda L.: *Épületek tűzbiztonságának műszaki értékelése*, Doktori értekezés, ZMNE, KMDI, 2004.
- [2] Beda L.: *Tűzmodellezés, tűzkockázat elemzés*, Szent István Egyetem YMMFK, 1999. pp. 5-12.
- [3] Beda L. – Kerekes Zs.: *Égés- és oltáselmélet II*, Budapest, Szent István Egyetem YMMFK, 2006. 118 p.
- [4] Buchanan A. H.: *Structural Design for Fire Safety*, ISBN: 13:978 0 471 88993 9 (H/B), John Wiley & Sons, New Zealand, 421 pp.
- [5] A komplex tűzvédelem szereplői – készítette a szerző
- [6] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- [7] A tűzvédelem hármasszempontjára hatása – készítette a szerző
- [8] H. Ziebs: Erfolgreiches Schutzkonzept am Beispiel Allianz Arena, *Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. (bvfa)*, Feuerlöschanlagen (2014) 6-11.
- [9] Az épület teljes ciklusán átívelő komplex tűzvédelem – készítette a szerző
- [10] Restás Á.: A tűzoltásvezetők döntései – elméleti szempontból, *Védelem - Katasztrófa-Tűz- és Polgári Védelmi Szemle* 20: (3) pp. 5-10.
- [11] Haig Zs. – Várhegyi I.: A cybertér és a cyberhadviselés értelmezése [http://mhht.eu/hadtudomany/2008/2008\\_elektronikus/2008\\_e\\_2.pdf](http://mhht.eu/hadtudomany/2008/2008_elektronikus/2008_e_2.pdf) (A letöltés dátuma: 2015. 11. 17.)
- [12] Haig Zs.-Kovács L.-Munk S.-Ványa L., Szerk.: Kovács L., Szerk.: Tózsza I.: *Az infokommunikációs technológia hatása a hadtudományokra*, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 173 p.
- [13] [www.kozigazgatas.netenahivatal.gov.hu](http://www.kozigazgatas.netenahivatal.gov.hu) (A letöltés dátuma: 2016. 04. 12.)

- [14] Tűzvédelmi háló – készítette a szerző
- [15] Fritts M.: A BIM jövője, <http://www.autodeskforum.hu/?p=2780> (A letöltés dátuma: 2016. 04. 30.)
- [16] Kerekes Zs.: Az építőanyagok új „Euroclass” szerinti tűzveszélyességi minősítése és hazai bevezetése, *Tudományos Közlemények*, Szent István Egyetem YMMFK 5:(1) pp. 47-57. (2008)
- [17] Szabó A., Beda L.: Modelltűz-választás valós méretű tűzoltási modellhez, *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle* 21: (6) pp. 19-21.
- [18] Bérczi L.: A tűzoltói beavatkozás biztonsága – helyszínen beépítve. Védelem Online, 2012. [www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan428.pdf](http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan428.pdf) (A letöltés dátuma: 2015. 09.03.)
- [19] Maliosz M.: Felhő alapú hálózatok, <http://www.tmit.bme.hu/vitmma02-2015> (A letöltés dátuma: 2016. 03.18.)
- [20] Bérczi L.: A tűzvédelem a katasztrófavédelem rendszerében, *Új Magyar Közigazgatás* 5: (6) pp. 2-8.
- [21] Zellei J.: Mérnöki módszerek – a tűzszimuláció alkalmazásának módszerei, *Katasztrófavédelmi Szemle*, 20 1 (2013) 23-24.
- [22] Kritikus helyek az idő függvényében – készítette a szerző
- [23] Badonszki Cs. – Szikra Cs. – Szilágyi Cs.: Tűzvédelmi mérnöki módszerek a világban – a szomszéd rétje, *Katasztrófavédelmi Szemle*, 20 4 (2013) 31-34.
- [24] Pántya P.: Füsttel telített, zárt terekben történő tűzoltói beavatkozások vizsgálata a biztonság szempontjából, *Bolyai Szemle* XXII. évf. 3. 2013. pp. 47-58.

### **Érces Gergő**

Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
ercesgergo@gmail.com

### **Gergő Érces**

Directorate of Municipal Disaster Management  
ercesgergo@gmail.com

ORCID ID [orcid.org/0000-0002-4464-4604](https://orcid.org/0000-0002-4464-4604)

A kézirat benyújtása: 2016.05.10.

A kézirat elfogadása: 2016.06.18.

Lektorálta: Restás Ágoston  
Bérczi László



# VÉDELEM TUDOMÁNY

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Kuti Rajmund**

## LÁBON ÁLLÓ GABONATÜZEK OLTÁSÁNAK SAJÁTOSSÁGAI

### Absztrakt

Magyarország területének nagy része a földrajzi fekvésnek és éghajlati adottságoknak köszönhetően kiválóan alkalmas kenyérgabonák termesztésére. Legtöbbször a nyári időszakokban következnek be mezőgazdasági területeket érintő tüzesetek, melyek eloltása komoly kihívást jelent a beavatkozást végző szervezeteknek. Az utóbbi évtizedekben megfigyelhetők a globális felmelegedés hatására kialakult éghajlati szélsőségek, a csökkenő csapadékmennyiség, a magasabb átlaghőmérséklet, a hótakaró nélküli telek. Mindezek a mezőgazdasági területeken bekövetkezett tüzek számának növekedéséhez vezettek hazánkban. A tüzek megközelítőleg 90 %-át emberi közreműködés okozza, kisebb részben az időjárási tényezőkre, azon belül legtöbbször villámcsapásra vezethetők vissza a keletkezési okok. Más veszélyhelyzetekhez hasonlóan a tüzek esetében is a megelőzés lenne a legolcsóbb, leghatékonyabb módszer, azonban fel kell készülni az esetlegesen bekövetkező tüzek hatékony oltására és az okozott környezeti károk kezelésére is. Az általam választott téma lényeges, aktuális kérdés, ugyanis fontos feladat a mezőgazdasági művelés alatt álló területeken kitört tüzek okozta káros hatások csökkentése, továbbá a következmények felszámolására irányuló tevékenység hatékonyságának növelése.

**Kulcsszavak:** Mezőgazdasági területek, gabonatüzek, megelőzés, tűzoltás, környezeti kár,

# FIRE EXTINGUISHING OF GRAIN FIRES

## Abstract

Most of the territories of Hungary are suitable for growing grain, thanks to its geographical location and climatic conditions. Most of the fires affecting agricultural areas occurs during the summer, which are a serious challenge for the intervened organizations. Meteorological extremities are already observable as consequences of global climate change in the last decade even in our country, such as the decreasing amount of precipitation, higher average temperatures or winters without snow. All of these have led to increase the number of fires occurred in rural areas in Hungary. Almost 90% of fires are caused by human activity and the remaining percentages are caused by weather phenomena such as lightning bolts. Like in case of other emergency problems, accurate prevention would be the most effective way to fight against fires, but it is required to prepare for proper extinguishment of agricultural fires and the treatment of the caused environmental damages. The chosen topic deals with relevant and current issues, because it is an important task to eliminate the consequences caused by fire on agricultural cultivation areas and it is necessary to increase the efficiency of activities intended for the interventions.

**Key words:** Agricultural area, grain fires, prevention, fire-fighting, environmental damage,

## 1. BEVEZETÉS

Nem telik el úgy egyetlen nyár sem, hogy ne hallanánk a híradásokból a mezőgazdasági területeken, lábon álló gabonátlábkban keletkezett tüzek pusztításáról. Magyarországon, a mezőgazdasági területeken bekövetkezett tüzek jelentős részét a gabonafélék termesztése, betakarítása során, továbbá a szérűskertekben előfordult tüzesetek teszik ki. Jelen cikk terjedelmi korlátai nem teszik lehetővé, hogy az összes mezőgazdasági művelési ágazatban bekövetkezett tüzek következményeit vizsgáljam, ezért csak a nemzetgazdasági szempontból is fontos lábon álló gabonatüzek oltásának sajátosságaival foglalkozom. Egy nagy kiterjedésű lábon álló gabonatűz eloltása komoly kihívást jelentő összetett feladat, a tűzoltás hatékonyságának növelése, továbbá a károk és a környezetterhelés csökkentése gazdasági érdek is. Napjaink fontos, aktuális kérdése a gabonatüzek megelőzése, valamint felkészülés az esetlegesen kitörő tüzek hatékony oltására. Ezekhez a tevékenységekhez elengedhetetlen a



gabonák fajtáinak, környezetének, égési tulajdonságainak megismerése, a megtörtént tüzek vizsgálata, a környezetre gyakorolt káros hatásainak feltárása, a megtörtént tüzesetek felszámolása során szerzett tapasztalatok elemzése.

## **2. LÁBON ÁLLÓ GABONÁK ÉGÉSI JELLEMZŐI**

Hazánkban a szántóföldi növénytermesztési ágazatban évenként átlagosan 1,4 – 1,6 millió hektár területen természetnek kalászos gabonákat, ezen belül a búza vetésterülete 1,0 – 1,1 millió hektár [1]. Magyarország éghajlati viszonyai kedvezőek a búzatermesztésre, az Alföldön és a Kisalföldön nem ritkák a 100 hektár területet meghaladó osztatlan búzatablák sem. Tűzvédelmi szempontból legnagyobb kockázatot a nyári időszak beköszönte jelenti, a forró június kedvezően hat a szemek kifejlődésére,érésére [2]. A magas nappali hőmérséklet hatására a lábon álló gabonák száradásnak indulnak, ezáltal égési tulajdonságaik nagyban megváltoznak. A gabonák üreges szára a szalmaszál, gyorsan kiszárad, már az érés korai szakaszában is nagyon veszélyes, kis energiájú gyújtóforrás hatására is lángra lobban. Az érési időszak vége felé a szár még jobban kiszárad, aratás megkezdése előtt egy vékony falú, rendkívül éghető, kis nedvességtartalmú rostos anyag lesz, melyet csöves szerkezete miatt belülről és kívülről egyaránt az égéshez szükséges oxigént hordozó levegő vesz körül [3]. Előbbiek ismeretében elmondható, hogy az égés heves, intenzív hő-fejlődés mellett viszonylag gyors lefolyású lesz. A tűz terjedése általában nagyon gyors, melyet a meteorológiai tényezők alakulása – ezek közül leginkább a szél, valamint az eső – rendkívüli mértékben befolyásol. A láng frontja a szél mértékétől és irányától, továbbá a gabona fajtájától függően, eddigi tapasztalataim szerint egytől öt-hat méter szélességig is terjedhet. Fontos tehát a széljárást ismerni, a nagy szélesebesség hatásaival tisztában lenni, ugyanis a szél a tűz terjedését nagyban segíti, az égéstermékek távolabbra juttatásában komoly szerepe van, ugyanakkor a tűzoltást hátráltatja. A szélesebesség kategóriákat az alábbi táblázat tartalmazza:

<b>Kategória</b>	<b>m/s</b>	<b>Szélesség</b>	<b>Km/h</b>
Szélcsend	0		0
Gyenge szél	1-3		4-11
Mérsékelt szél	4-7		15-25
Élénk szél	8-11		29-40
Erős szél	12-16		43-58
Viharos szél	17-24		61-86
Erősen viharos szél	25-32		90-115
Orkán erejű szél	33-		119-

*1. sz. táblázat: Szélesség kategóriák (Forrás: [4])*

A szél irányának megfelelően legyezőformában terjed a tűz a gabonátáblában. A nedvességtartalom befolyásolja, azonban – az előbbieken említett intenzív hő-fejlődés miatt - nagymértékben nem fékezi a tűz terjedését. Erős szél, vagy annál nagyobb kategóriájú szél esetén a tűz terjedési sebessége elérheti a percenkénti két-háromszáz métert is. A tűz terjedését elősegítik a heves égés során kialakuló gázcsere következtében fellépő röptüzek, melyek újabb tüzfészkek keletkezését idézhetik elő, ezzel is növelve a tűz terjedését [3]. A terjedést ugyanakkor lassíthatják, esetleg gátolhatják a táblák közti nyiladékok, utak, víz-elvezető csatornák, esetleg más növényi kultúrák.

### **3. A GABONATÜZEK KELETKEZÉSÉNEK OKAI**

A globális felmelegedés hatásainak következtében nyaranta egyre gyakrabban fordulnak elő több hétig tartó csapadékmentes, időszakok. Ha a csapadékhiány extrém hőséggel is párosul, nagyon rövid idő alatt kiszáradnak a növények [5]. Az aszály okozta szárazság miatt, valamint minden nagyobb kiterjedésű lábon álló gabonátűz után is a figyelem ráirányul a mezőgazdasági szektorra, az ott előforduló tüzek megelőzésére, azok oltására, az oltás technikai és szervezési kérdéseire, valamint a tüzek keletkezési okainak feltárására és környezeti hatásainak vizsgálatára. A gabonák gyulladási, és tűzterjedési tulajdonságai különbözőek. Legtöbb tüzeset az aratási időszakban fordul elő, addigra a gabonák kiszáradnak, a napi átlaghőmérséklet viszonylag magas. Ezek a tényezők összességében a gyulladási hőmérséklet csökkenését eredményezik és nagyban elősegítik a tűz terjedését.

Megközelítőleg a búzaféléket éri az összes tűz 75 %-a, míg a többi gabonafélét a tüzesetek negyedrésze. Az alábbi táblázatban néhány jellemző hazai haszonnövény égési jellemzői láthatók.

Szám	Megnevezés	Gyulladási hőmérséklet °C	Fűtőérték MJ/kg
1.	Búza	360	15-17
2.	Árpa	400	15-17
3.	Rozs	370	16,75
4.	Kukorica	395	16,75
5.	Napraforgó	345	17
6.	Szálas takarmány	> 300	16,75
7.	Szalma	470	14,65

2. sz. táblázat: Gabonák égési jellemzői (forrás: MŰKI<sup>1</sup> és MSZ<sup>2</sup> adatai alapján a szerző összeállítása)

A lábon álló gabonatüzek keletkezéséhez vezető ok-rendszert vizsgálva a következő csoportokat különböztethetjük meg:

- Abiotikus tényezők,
- Gazdálkodási tényezők,
- Emberi tényezők,

**Abiotikus tényezők**, mint éghajlati elemek közül a hőmérsékletnek és a mérhető csapadéknak van a legnagyobb szerepe a gabonatűz keletkezésben.

További szerepe lehet még:

- napi fénytartam mennyiségének,
- légköri viszonyoknak,
- az uralkodó széliránynak, szélsébségnek.

Vizsgálni kell a domborzati viszonyokat is, melyek a tüzek keletkezésében kevésbé, viszont a terjedésben komoly szerepet játszanak. Dombos területen, alaphelyzetben a tűz mindig alulról felfelé terjed. A terep tagoltsága a tűz továbbterjedését befolyásolhatja, szerencsés esetben meg is akadályozhatja.

<sup>1</sup> Műanyagipari Kutató Intézet

<sup>2</sup> Magyar Szabvány

**Gazdálkodási tényezők,** melyekben fontos szerepet játszik a környezet-és biztonság tudatos, felelős gazdálkodás, ami nagyban befolyásolja a gabonatüzek keletkezését, valamint kiterjedését is. Fontos a mezőgazdasági területek ápoltsága, a területek megközelítésére szolgáló utak, dűlők tisztán tartása, ezáltal a földterületek áttekinthetősége is nő. Nagyban befolyásolják a lábon álló gabonatüzek keletkezését az aratás során végzett munkálatok is. Rendkívül fontos a szabályozott, tűzvédelmi szempontok szerint is kontrollált<sup>3</sup> aratás, a vonatkozó előírások betartása és az esetlegesen keletkező tüzek oltásához szükséges feltételek biztosítása.

**Emberi tényezők,** a külső emberi közreműködés is a keletkezési okok közé sorolható. Tűzkeletkezés szempontjából a lábon álló gabonatüzek keletkezése döntő mértékben emberi mulasztásra, gondatlanságra, felelőtlen ségre és szándékos tűzokozásra vezethető vissza.

A leggyakoribb tűzkeletkezési tényezők:

- tiltott, vagy szabálytalan tüzelés,
- a dohányzás, égő dohány nemű eldobása,
- aratással kapcsolatos munkálatok,
- a táblák közelében végzett mezőgazdasági hulladékégetés.
- bővülő autós- motoros turizmus,

## 4. A TŰZOLTÁS SZABÁLYAI

A tűzoltás során maradéktalanul be kell tartani az 5/2014. (II. 27.) BM OKF Főigazgatói Utasítással kiadott Tűoltás-taktikai Szabályzat előírásait. A tűzoltás már a jelzés vételekor elkezdődik. Ennek a ténynek a jelentősége kiemelkedő, ezért különösen fontos a bejelentők irányított kérdezése, ugyanis hiányos adatok alapján a megyei műveletirányítás nem a megfelelő erőket-eszközöket riasztja le a káresethez. A jelzések fogadása során az általános kérdéseken túl a következő információk gyűjtésére is ki kell térni:

- a terület pontos behatárolása,
- a tűz nagysága,
- a tűz környezete,
- a tűz terjedési iránya, sebessége,
- a domborzati és terepviszonyok,

---

<sup>3</sup> Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet.

- lakott település közelsége, áttérjedés veszélye,
- megközelítési lehetőségek.

Hazánkban – főleg a gabonatermelő vidékeken – gyakorta lehet találkozni közvetlenül a lakott terület melletti gabonatóblákkal. Egy esetleges tüzeset veszélyeztetheti a települést, a tűz könnyen áttérjedhet lakó és gazdasági épületekre. Ennek fényében kiemelt jelentősége van – és a teljes beavatkozás hatékonyságát is nagyban befolyásolja – a megfelelő erők-eszközök helyszínre riasztásának.

Vonulás során a tűz által érintett területek legrövidebb úton történő megközelítésére kell törekedni. A településektől távolabbi területeken kialakuló tüzek esetében az útviszonyok, a nehéz megközelítés, továbbá az oltóanyaghiány segíti a tűzterjedést, ezért az oltás megkezdésére már nagy kiterjedésű tüzzel állnak szemben a tűzoltásban részt vevő egységek. A gyors helyszínre érkezés érdekében célszerű igénybe venni a helyi mezőőr, vagy falugazdász szakember segítségét, akik megfelelő helyismerettel is rendelkeznek. A helyi viszonyok ismeretében már vonulás során intézkedni kell ekével, vagy tárcsával ellátott erőgép helyszínre rendeléséről, ugyanis ezek komoly segítséget nyújthatnak a tűz továbbterjedésének megakadályozásában

A tűzoltásvezető (TV) a helyszín megközelítésekor már távolsági felderítés során is gyűjthet információkat a tüzről. Helyszíni felderítéshez is igénybe lehet venni fent említett szakemberek segítségét, továbbá a terepviszonyok függvényében magasból mentő járművet is. A felderítésnek az alábbiakra kell kiterjednie:

- a tűz nagyságára, terjedési irányára,
- a tűz által érintett és veszélyeztetett területek behatárolására,
- a tűz által veszélyeztetett lakott településre, szükség esetén a személyek kimentésének lehetőségeire,
- a tűz megközelítési útvonalaira,
- a lehetséges vízszerzési helyekre,
- a tűz körülhatárolási lehetőségeire,
- a területen áthaladó közművek veszélyeztetettségére,
- az uralkodó szélirányra és szélsébségre,
- a lehetséges menekülési útvonalakra.

A beavatkozás előkészítése során törekedni kell arra, hogy a nehéz terepre csak jó terepjáró képességű gépjárművek menjenek be, ugyanis a dülő utak több esetben csak nehezen

járhatók. A felállítási helyeket úgy kell meghatározni, hogy a folyamatos vízutánpótlás biztosítható legyen. Figyelni kell arra, hogy a visszavonulás lehetősége minden esetben biztosított legyen, továbbá a gyors helyváltást is a lehető leggyorsabban végre lehessen hajtani. Hosszan elnyúló tűzoltás esetén intézkedni kell az orvosi biztosításról is.

Ha a beavatkozás nagy területet érint, valamint a feladatok összetettsége is indokolja, a tűzoltás vezetésére magasabb szervezeti egységet kell létrehozni. Lábon álló gabonatüzek oltása során a legnagyobb problémát a vízhiány okozza, ezért a folyamatos víz utánpótlást helyszíni vízforrásokból, vagy távolsági vízszállítással biztosítani kell. Az oltóanyaghiány leküzdésére szerencsés esetekben igénybe lehet venni a kiépített öntözőrendszerek hidránseit, továbbá a természetes vízforrásokat [6]. A hidránsokból előre elkészített áttéti darab segítségével lehet vizet venni.



*1. sz. kép: Hidrán (forrás: Szerző felvétele)*

Ha aratási munkák közben keletkezik tűz, további veszélyt jelenthet, hogy a tűz áterjed az aratást, magszállítást, bálázást végző munkagépekre, nagy értékű eszközökre. Éppen ezért nyújthat nagy segítséget a helyszínen lévő nehéz tárcsával, vagy ekével ellátott erőgép, melynek segítségével az égő gépek, valamint terület körbeszántható, tárcsázható így a tűz terjedése is megakadályozható.

Az utómunkálatoknak a tűz által érintett terület teljes átvizsgálására ki kell terjedniük. A tűzoltást követően a TV intézkedjen a tulajdonos irányába a tűz által érintett terület felügyeletére vonatkozóan.

## 5. ÖSSZEGZÉS

Magyarországon, a mezőgazdasági területeken bekövetkezett tüzek jelentős részét a gabonafélék termesztése, betakarítása során bekövetkezett tüzesetek teszik ki. A későbbi tüzesetek bekövetkezésének megelőzése, továbbá a hatékony tűzoltási módok kidolgozása, valamint az érintett területek helyreállításának elősegítése érdekében írásomban vizsgáltam a lábon álló gabonátüzek jellemzőit, keletkezésének körülményeit, oltásának sajátosságait. A mezőgazdasági területeken bekövetkezett tüzek oltásához szükséges víz biztosítása nem könnyű feladat, ezért a tűz terjedésének megakadályozásához, a gyors oltóvíz utánpótláshoz fontos figyelembe venni az alternatív vízszerezési lehetőségeket is, melyre gyakorlati példát is bemutattam. A megfelelő megelőző intézkedések kidolgozásához, továbbá tűzoltás hatékonyságának növeléséhez elengedhetetlen a megtörtént tüzesetek elemzése során szerzett tapasztalatok értékelése, azok beépítése a gyakorlatba, ezzel nem kevés pénzt, időt lehet megtakarítani és a környezeti kárt nagymértékben mérsékelni.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Radics László: Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 1. ; ISBN 978-963-502-924-2, Agroinform Kiadó Kft. Budapest 2010
- [2] Tanács Lajos: Élelmiszer-ipari nyersanyagismeret, ISBN 963 9553 476, Szaktudás Kiadó Ház Rt. Budapest 2005
- [3] Bleszity János – Zelenák Mihály: A tűzoltás taktikája, BM Könyvkiadó Budapest, 1989
- [4] Rajmund Kuti – Ágnes Nagy: Weather Extremities, Challenges and Risks in Hungary. Aarms, XIV. 4, 2015, 299-305. p.
- [5] Rajmund KUTI - László FÖLDI: Extreme weather phenomena, improvement of preparedness, Hadmérnök on-line, VII. Évfolyam 3. szám, 60-65. p. 2012, ISSN 1788 1919. URL cím: [http://hadmernok.hu/2012\\_3\\_kuti\\_foldi.pdf](http://hadmernok.hu/2012_3_kuti_foldi.pdf) (letöltés ideje: 2016. 05. 08.)
- [6] Kuti Rajmund: A víz tűzoltói felhasználhatóságának lehetőségei, korlátai. Védelem, Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 536, 2015 1–8. p.

**Dr. habil. Kuti Rajmund PhD**, Széchenyi István Egyetem, Víz-és Környezettudományi Intézet, 9026, Győr, Egyetem tér 1.; E-mail: [kuti.rajmund@sze.hu](mailto:kuti.rajmund@sze.hu)

**Rajmund Kuti PhD**, Széchenyi István University, Water and Environmental Sciences Institute, H-9026 Győr, University square 1.; E-mail: [kuti.rajmund@sze.hu](mailto:kuti.rajmund@sze.hu)

ORCID: 0000-0001-7715-0814

A kézirat benyújtása: 2016.05.11.

A kézirat elfogadása: 2016.06.08.

Lektorálta: Restás Ágoston

Bérczi László





# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Kalamár Norbert**

## AZ ÖNKÉNTES TŰZOLTÓ EGYESÜLETEK SZEREPÉNEK ÉRTÉKELÉSE A TŰZVÉDELEM TERÜLETÉN

### **Absztrakt**

Bevezetés: Magyarország mentő tűzvédelme jelenleg a hivatásos erőkre épül. Mindenki számára egyértelmű azonban, hogy ezt a feladatot csak a hivatásos állománnyal megoldani lehetetlen. Ennek megfelelően a feltételek javításával, a jogszabályi környezet kialakításával, valamint a diszlokáció fokozásával el kell érni, hogy minden állampolgár a lehető leggyorsabban, és a lehető legjobb módon élvezhesse ugyanazt a biztonsági szintet. Módszer: A szerző ismerteti az ide vonatkozó jogszabályokat, értelmezi a tűzoltói beavatkozással kapcsolatos fogalmakat és részletesen elemzi a rendszer működését. A cikk elkészítése során valós káresetek kerültek kiértékelésre, valamint szakemberek véleményeinek meghallgatására is sor került. Eredmény: A cikk rávilágít arra, hogy az önkéntes tűzoltó egyesületek milyen esetekben avatkozhatnak be hatékonyan a mentő tűzvédelem területén, hogyan kerül sor azok minősítésére, milyenek az együttműködések megkötésének szabályai.

**Kulcsszavak:** önkéntes tűzoltó egyesületek, diszlokáció, hatékonyság, együttműködés

# ASSESSING THE ROLE OF THE VOLUNTEER FIRE ASSOCIATIONS IN THE FIELD OF FIRE PROTECTION

## Abstract

Introduction: Firefighting in Hungary is based on professional fire service, however it is well known only professional fire brigades are not enough to solve these huge task. Therefore there are many initiatives like making improved conditions for effective interventions, creating stronger regulatory environment as well as increased level of dislocation must be reached that all citizens should enjoy the same level of security. Method: The author explains the laws that apply, interpret concepts for fire intervention and makes a detailed analysis of the system. In this article some real interventions of fire service were evaluated, as well as to hear the opinions of experts took place. Result: The article highlights the fact that the volunteer fire associations in which cases can intervene effectively in the field of fire protection, how they will be held to qualify, what are the rules of making co-operation with professional fire services.

**Keywords:** volunteer fire association, dislocation, effectiveness, cooperation

## 1. BEVEZETÉS

A tűzoltó egyesületek bevonása a mentő tűzvédelembe nem új keletű, hiszen hosszú évekre visszamenőleg ezek az egyesületek azért alakultak, mert a tenni akaró közösség megszerveződött, és megválasztotta azt a területet, ahol munkálkodni akar, ahol az önkéntes munkáját kamatoztatni szeretné. A mentő tűzvédelmi rendszer úgy került kialakításra, hogy Magyarország minden egyes települése valamelyik hivatásos tűzoltóság működési területéhez<sup>1</sup> tartozik. Egy sikeres életmentés, vagy beavatkozás egyik legfontosabb kiindulópontja az elérési idő, ezért ez nem veszi figyelembe a közigazgatási határokat a működési területek kijelölésénél. Sok esetben azonban jelentősek a vonulási idők, és az európai normának számító 15 perc elérése – sajnos – az ország egy jelentős részén lehetetlen.

---

<sup>1</sup> A működési terület meghatározása úgy történik, hogy az adott települést leggyorsabban elérő tűzoltóság erői érői vonuljanak a helyszínre.

Magyarországon napjainkban az ipari fejlődésnek köszönhetően, valamint a közlekedés felgyorsulásának hatására egyre több káresemény történik. A domborzati, illetve közlekedési viszonyok miatt gyakran előfordul, hogy a beavatkozásra induló tűzoltó szerek csak nagy idővesztéssel tudnak a helyszínre kiérkezni. Emiatt számos esetben az élet-, illetve vagyoni biztonság jelentős hátrányt szenved. Elengedhetetlen, hogy az elsődleges beavatkozások minden esetben a lehető legrövidebb időn belül megkezdődjen.

A szerző által írt cikk célja az, hogy részletesen bemutassa a Magyarországon működő Önkéntes Tűzoltó Egyesületek alkalmazásának alapelveit. Rávilágítson arra a tényre, hogy a tűzoltóság területi lefedettsége nem minden esetben megfelelő a káreseményekhez történő vonulási idő szempontjából. A szerző a cikkben elemzi és megvizsgálja azokat a jogszabályokat, szakmai lehetőségeket, melyek elősegítik a tűzoltóság hatékonyságának növelését. A szerző összeveti a hivatásos tűzoltóegységek, valamint az önkéntes tűzoltóegységek káreseményekhez történő vonulási idejét, hatékonyságát. Bemutatásra kerülnek azon jogszabályok, melyek a beavatkozó állomány munkáját szabályozzák a káresemények során. Fontos, hogy az olvasó részletesen megismerje az önkéntes tűzoltó egyesületek működését a káresemények során. Mindezek célja, hogy a beavatkozások hatékonyak legyenek még akkor is, ha annak többféle megközelítése lehetséges. *„A hatékonyság fogalmának különböző meghatározásai lehetnek. Az egyik az ún. szakmai hatékonyság, amely minden szervezet operatív feladatellátásánál fellelhető. Egy tűzoltóparancsnok számára a hatékonyság a rendelkezésre álló erővel, eszközökkel az életmentést, a tűz és káresemények mielőbbi felszámolását, a kárérték minimalizálását jelenti. A megállapításban már benne van egy igen komoly korlátozó tényező, mégpedig „a rendelkezésre álló erővel, eszközökkel” megfogalmazás. A parancsnokok gondolkodásmódja – természetesen – ehhez igazodik; így a hatékonyság növelése érdekében ezt a korlátozó tényezőt igyekeznek csökkenteni, vagyis egyre több, speciálisabb és - ki merné általánosságban véve az ellenkezőjét állítani - automatikusan drágább eszközök birtoklását igénylik. Ez a parancsnokok szempontjából egyértelműen helyes igyekezet, és biztosítja is a szakmai hatékonyság növelését!” [1]*

## 2. ÖNKÉNTES TŰZOLTÓ EGYESÜLETEK

A helyi kezdeményezések felkarolásánál mindenképpen olyan szervezetet kell választani, amely ezt a tevékenységet önként végzi, tételes állami támogatást így nem, vagy csak korlátozottan igényel. Erre az önszerveződés alapján, jelentős gyökerekkel rendelkező Önkéntes Tűzoltó Egyesületek<sup>2</sup> egyértelműen jó megoldást kínálhatnak. Miután egyesületi formában működnek, felügyeleti jogkört csak az ügyészség gyakorolhat felettük. Ezért a hivatásos szervek tekintetében szükség volt egy olyan minősítési rendszer kialakítására, amely alapján el lehet dönteni, hogy az adott egyesület alkalmas-e a közös munkára, tudásuk, eszközeik felhasználhatóak-e a jelentős veszélyekkel járó tűzoltási, műszaki mentési feladatok alkalmával. *„A döntést befolyásoló, vagy annak szakmaiságát meghatározó körülményként további sarokkövek fogalmazhatók meg, úgymint a mindent felülíró életmentés elsődlegessége, a biztonság és a szakszerűség fontossága, valamint a stressz elkerülésével a nyugalom megőrzése, vagyis a döntési képesség folyamatos fenntartása”* [2]

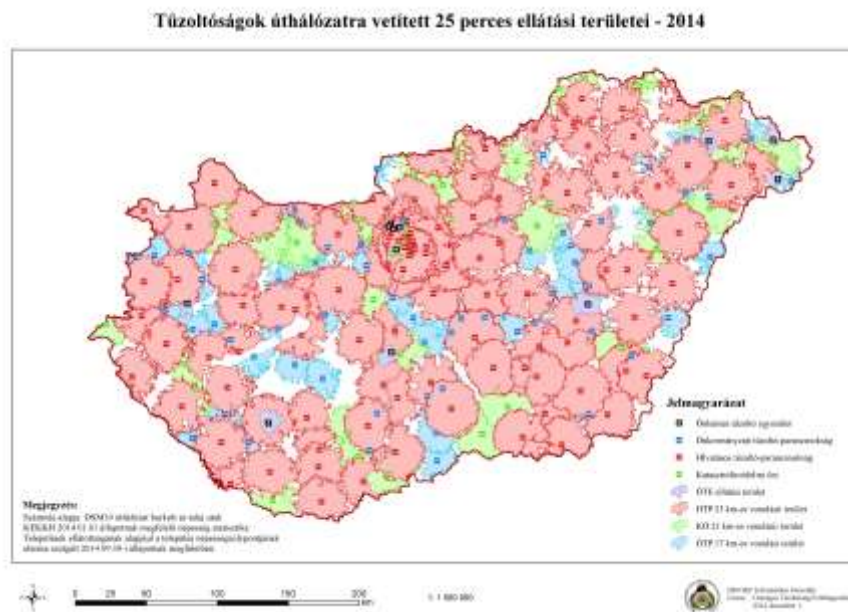


**1. ábra: Zalaszentiván ÖTE.**  
(forrás: Zalaszentiván ÖTE archívum)

---

<sup>2</sup> *Önkéntes tűzoltó egyesület:* a tűzmelegelőzési, valamint a tűzoltási és műszaki mentési feladatok ellátásában közreműködő vagy részt vevő olyan egyesület, amely alapszabályában ezt tevékenysége céljaként rögzítette (1996. évi XXXI. törvény)

Az egyesületek bevetésével a cél az, hogy a fehér foltok<sup>3</sup> elérésének ideje minél nagyobb mértékben közelítsen az ideális felé, tehát minél kevesebb település legyen 15 perces elérési időn túl. Ennek érdekében a hivatásos rendszeren belül elinduló diszlokációval, valamint a helyi kezdeményezések felkarolásával elindult a fehér foltok felszámolása.



2. Ábra. 25 perces elérési területek.

[Forrás: BM OKF]

### 3. A MINŐSÍTÉS RENDSZERE

Miután nagyon speciális a helyzet, így az általánosságban vett fogalmak használata nem, vagy csak kellően korlátozva alkalmazható. „A minőség köznapi értelmezéséhez az áll a legközelebb, amikor azt a lényeges tulajdonságokon keresztül határozzuk meg. Tudnunk kell azonban, hogy a dolgokat különböző szemlélettel, különböző nézőpontból vizsgáljuk, és az így nyert jellemzők, tulajdonságok összességét rendeljük hozzá az értékelt objektumhoz.” [3]

A szükséges minősítést a 3/2013. számú BM OKF Főigazgatói utasítás<sup>4</sup> szabályozza. A norma jellegéből adódóan azért utasítás, mert hivatalosan az állampolgárok számára elérhetővé kellett tenni, hiszen civil szervezetekre csak ebben az esetben bír bármiféle

<sup>3</sup> olyan terület, amelyre nem vonul tűzoltó egység vagy amennyiben vonul, a vonulás meglehetősen hosszú időt vesz igénybe.

<sup>4</sup> 3/2013. számú BM OKF Főigazgatói utasítás az önkéntes tűzoltó egyesületek támogatásának, tűzoltó szakmai irányításának és felügyeletének katasztrófavédelmi feladatairól

joghatással. A norma egyértelműen meghatározza azon kereteket, melyek mentén az egyesületek részt vehetnek a mentő tűzvédelmi feladatokban: „Az ÖTE-k az egyesületi törvény alapján létrejövő és működő, önálló jogi személyiségű szervezetek. Tagjai feladataikat önkéntesként, munkabér, vagy bérjellegű juttatás nélkül, szabadidejük terhére teljesítik. Hagyományápoló, közösségformáló, fiatalokat nevelő, tűzmegelezési, kistelepülési veszély elhárítási funkciót töltenek be, de részt vesznek a helyi közbiztonsági, veszély megelőzési munkákban is. Az ÖTE-k a hivatásos katasztrófavédelmi szervek szakmai irányítása és felügyelete mellett – a hivatásos tűzoltó parancsnoksággal (továbbiakban: HTP) kötött együttműködési megállapodás szerint – vehetnek részt tűzoltási, műszaki mentési műveletekben, tűzmegelezési, iparbiztonsági, valamint önkéntes polgári védelmi feladatokban. Az együttműködési megállapodás kategóriáját, az ÖTE rendelkezésre álló erőeszköz állománya alapján 4 különböző szintet különítettünk el.” [4]

A norma az együttműködési megállapodást kötött egyesületeken túl az együttműködésben részt vevő hivatásos tűzoltóságok számára kötelezéseket fogalmaz meg:

- rendszeresen felügyelje az egyesület működését,
- az együttműködés alapját képező feltételeket ellenőrizze,
- a szükséges mértékben vegyen részt a képzésekben, tartson gyakorlatokat,
- amennyiben szabálytalan működést tapasztal, akkor a szükséges jogi lépéseket tegye meg.

Nagyon fontos tudni, hogy a fent említett feltételeknek megfelelő egyesületek csupán részt vehetnek a mentő tűzvédelmi feladatok végrehajtásában, de azt egyénileg nem végezhetik. Az egyesületek vagy **közreműködő**, vagy **önálló beavatkozóként** vesznek részt a tűzoltói szaktevékenységben. Lényeges különbség a két működési forma között, hogy míg a közreműködő egyesületek, értesítést<sup>5</sup> kapnak a vállalt területén bekövetkezett káreseményekről, addig az önállóan beavatkozó egyesületek riasztás alapján kivonulna<sup>6</sup>. A közreműködő egyesület akkor tud részt venni a kárfelszámolásban, ha az adott helyen és időben rendelkezésre áll a vonuló létszám és a beavatkozáshoz szükséges technika. A beavatkozó egyesület viszont a vállalt készenléti időben - amit a műveletirányító ügyelet

---

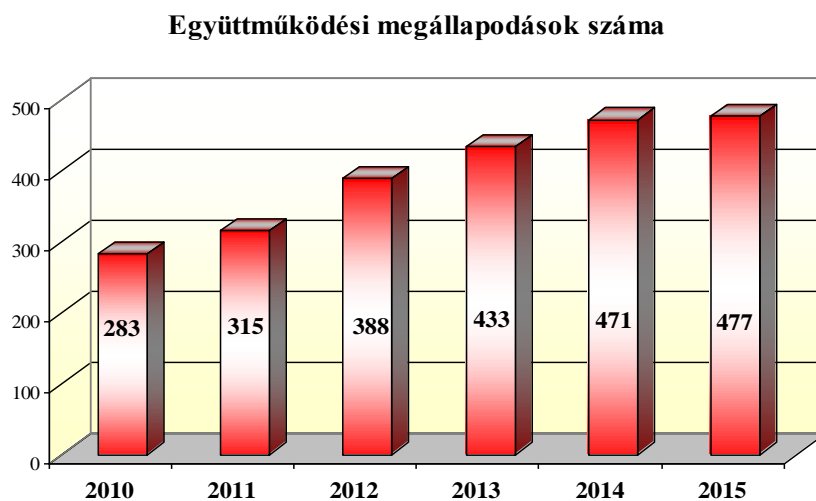
<sup>5</sup> a pajzs rendszer SMS üzenetben tudatja a káresemény jellegét, helyét. A helyszínrre történő vonulásról az ÖTE vezetője dönt, melyről tájékoztatja a katasztrófavédelem főügyeletét.

<sup>6</sup> A riasztás a készenléti jellegű szolgálatba beosztott személyi állomány és az általuk kezelt gépjárművek, felszerelések, oltó- és segédanyagok vonulására szóló felhívás (39/2011 BM rendelet - A tűzoltás és műszaki mentési tevékenység általános szabályairól)

figyelemmel kísér - köteles a vonulást megkezdeni és a kárfelszámolást akár önállóan is végrehajtani, majd az eseménnyel kapcsolatos adminisztratív feladatokat is elvégezni. „A katasztrófavédelmi feladatok, mint az állam működésének impulzusszerű zavarait megelőzni, vagy bekövetkezése esetén annak hatásait csökkenteni kívánó válaszok a normál gazdasági élet fenntartásának védelmi mechanizmusaként értelmezhetők”. [5]

## 4. AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS FORMÁI

Ezen szabályok alapján minden tűzoltóság a területén lévő egyesületekkel megkötötte a szükséges megállapodásokat, amely országosan a következő eredménnyel járt.



1. diagram. Az együttműködési megállapodások számának alakulása 2010 – 2015 között.

[Forrás: BM OKF]

A diagramokból jól látható, hogy a megyék hivatásos tűzoltóságai számos megyei egyesülettel kötöttek megállapodást. Ez a minősítés rendszerében problémát nem jelenthet, sokkal inkább jelent gondot a felügyeletnél, hiszen a hivatásos tűzoltóságok ellenőrzését, felügyeletét végző Katasztrófavédelmi Kirendeltségek, valamint megyei igazgatóságok szigorúan vett illetékességi területen működnek, amely Magyarország közigazgatási rendszeréhez illeszkedik. Ebből adódóan a hivatásos területi és helyi szervek között folyamatos együttműködésre van szükség. Példaként egy területet kiragadva, 2015-ben Zala megyében végrehajtott 1368 beavatkozásból 199 esetben vettek részt egyesületek a felszámolásban.

## 5. FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK A JÖVŐBEN

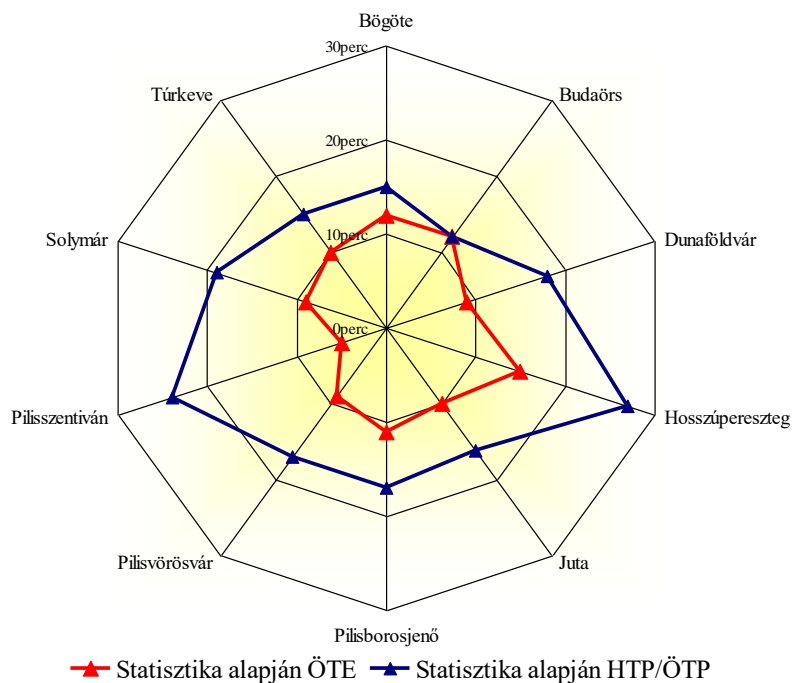
Az együttműködések folyamatos fejlődésének, valamint az egyesületek fokozott igénybevehetőségének köszönhetően lehetőség nyílik országosan a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek létrehozatalára, ahol sokkal szigorúbb kritériumok figyelembe vételével, de lényegesen nagyobb mozgástérrel rendelkezhetnek az egyesületek. *„A beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve vezetője jóváhagyásával a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve vezetőjével kötött megállapodás alapján - az (1) bekezdés alapján gyakorolt tevékenységen túl - a vállalt tevékenységi területen önállóan végez tűzoltási, műszaki mentési feladatokat.”*[6]

A pontos végrehajtásra vonatkozó 2/2014. (I. 17.) BM OKF utasítás az önkéntes tűzoltó egyesület önálló beavatkozásának feltételeiről és a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület (önkéntes tűzoltóság) tevékenységéről meghatározza:

- a rendszerbeállító, és minősítő gyakorlatot,
- készenléti időszak vállalását,
- személyi feltételeket,
- technikai, továbbképzési feltételeket,
- beavatkozó tevékenység kijelölését.

Az országosan eddig elindult beavatkozó egyesületek bizonyították, hogy létrejöttükkel sikerült az adott területen csökkenteni a kiérkezési időket.





### 1. diagram

(Forrás: Bérczi: Az ÖTE-k országos értekezlete 2015. március 31.)

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A jól működő önkéntes tűzoltó egyesületeknek fontos szerepe van a megelőzési, tűzoltási és műszaki mentési, valamint a helyi lakosságtájékoztatási feladatok ellátásában, az ifjúság nevelésben. Tényleges beavatkozási tevékenységük évről – évre növekszik, a napjainkban jelentkező egyre gyakoribb katasztrófa-helyzetek felszámolásánál is részt vesznek a védekezési, kárelhárítási feladatokban (árvíz, belvíz, nagy kiterjedésű szabadtéri tüzek, viharkárok). Az egyesületek tűzoltási és műszaki mentési tevékenységét, társadalmi szerepvállalását erősítik és támogatják a szakmai szabályozók és intézkedések. Valamint megteremtik annak lehetőségét, hogy a beavatkozások minősége ugyan olyan legyen, mint egy hivatásos egység beavatkozása alkalmával. Továbbiakban is meg kell teremteni a feltételét egyre több egyesület bevonásának, azzal a kikötéssel, hogy a meglévő, minőséget biztosító szabályozók betartásra kerülnek. Ezen feltételek megvalósulását folyamatosan vizsgálni kell, valamint a jól meghatározható vonulási adatok, továbbá az azzal összefüggésben mérhető költség megtakarítás figyelembe vételével az értékelést meg kell tenni. Magyarország mentő tűzvédelmének fontos eleme az önkéntes tűzoltó egyesületek feladatellátása!

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Restás Á.: Az erdőtűzoltás hatékonyságának közgazdasági megközelítése; Védelem online: [www.langlovagok.hu/tanulmanyok/2012/erdotuzoltas\\_restasagoston-2012.pdf](http://www.langlovagok.hu/tanulmanyok/2012/erdotuzoltas_restasagoston-2012.pdf)
- [2] Restás Á.: A tűzoltásvezetők kényszerhelyzeti döntéshozatala, [http://phd.lib.uni-corvinus.hu/677/1/Restas\\_Agoston\\_dhu.pdf](http://phd.lib.uni-corvinus.hu/677/1/Restas_Agoston_dhu.pdf)
- [3] Turcsányi Károly: Minőségelmélet és –módszertan, Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közzolgálati Egyetem, 2014. p 64.
- [4] 3/2013. számú BM OKF Főigazgatói utasítás az önkéntes tűzoltó egyesületek támogatásának, tűzoltó szakmai irányításának és felügyeletének katasztrófavédelmi feladatairól
- [5] Restás Á.: Az UAV katonai alkalmazásának transzfere a polgári alkalmazás felé: katasztrófavédelmi alkalmazások; Repüléstudományi közlemények, 25/2 online: [http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013\\_cikkek/2013-2-47-Restas\\_Agoston.pdf](http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013_cikkek/2013-2-47-Restas_Agoston.pdf)
- [6] 1996. évi XXXI. törvény A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- [7] 2/2014. (I. 17.) BM OKF utasítás az önkéntes tűzoltó egyesület önálló beavatkozásának feltételeiről és a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület (önkéntes tűzoltóság) tevékenységéről

**Kalamár Norbert**

PhD hallgató, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest;

Email: [kalinorbi.vaspor@gmail.com](mailto:kalinorbi.vaspor@gmail.com)

**Norbert Kalamár**

PhD student, Doctoral School of Military Engineering, National University of Public Service,

Budapest, Hungary, [kalinorbi.vaspor@gmail.com](mailto:kalinorbi.vaspor@gmail.com) ;

Orcid: 0000-0001-5719-8028

A kézirat benyújtása: 2016.05.11.

A kézirat elfogadása: 2016.06.14.

Lektorálta: Restás Ágoston

Bérczi László



Lublóy Éva

## SZÁLERŐSÍTÉSŰ BETONOK ALKALMAZÁSA A TŰZVÉDELEMBEN

### Absztrakt

A betonfelület réteges leválása a mentési és a tűzoltási folyamatokat is lényegesen lassítja, ezért a betonfelület réteges leválását meg kell akadályozni. A betonfelületek réteges leválásának esélyét szálerősítésű betonok alkalmazásával lehet csökkenteni. A szálerősítésű betonok alkalmazása során azonban a beton maradó nyomószilárdságának változását figyelemmel kell kísérni. Kutatásom során a szálerősítésű betonok maradó nyomószilárdságát, valamint a beton felületének változását vizsgáltam hőterhelés után labor hőmérsékletre visszahűtött állapotban.

**Kulcsszavak:** Magas hőmérséklet, tűz, szálerősítésű beton, polypropilén szál, acélszál

# EFFECTIVENESS OF FIBRES IN CONCRETE DUE TO FIRE

## Abstrakt

Recent fire cases indicated again the importance of fire research. Fast development of construction technology requires new materials. Initiation and development of fire are strongly influenced by the choice of construction materials. In addition to their mechanical properties, their behaviour in elevated temperature is also of high importance. Residual compressive strength of concrete exposed to high temperatures is influenced by the following factors (Thielen, 1994): water to cement ratio, cement to aggregate ratio, type of aggregate, water content of concrete before exposing it to high temperatures and the fire process. Therefore, mix design and composition of concrete is of high importance for high temperatures. Our test results indicated that the advantageous influence of polypropylene and steel fibres in concrete subjected to high temperatures is mainly available for thin fibres and not for thick fibres. Strength reduction and surface cracking are detailed for the tested various fibre reinforced concretes

**Keywords:** high temperature, fire, residual strength, polypropylene fibres, steel fibres

## 1. SZÁLERŐSÍTÉSŰ BETON

A szálerősítésű anyagok megjelenése régmúlta nyúlik vissza, már az egyiptomiak is állati eredetű szőrszálakat és szalmát keverték az agyaghoz, hogy annak tartósságát és szívósságát fokozzák. A betonba való szálerősítések alkalmazásának kezdete az 1800-as évek végére tehető, amikor Berand (1874) fémhulladékot adagolt a betonhoz. A szálerősítés alkalmazásának elterjedése és a szálak betonban való viselkedésének a vizsgálatai párhuzamosan folytak. 1910-ben Porter már kísérletezett acélszál erősítésű betonnal, majd 1914-ben Fricklin szabadalmaztatta a vasszögekkel erősített betonját. 1938-ban szintén szabadalmaztatta Zitkewic a lággyvas drótdarabokkal erősített eljárást [1].

A szálerősítés tudományos alapjainak megszületése Roumaldi és Batson valamint Mandel [2,3] nevéhez köthető, akik 1960-as évek környékén végeztek kutatásokat acélszál erősítésű betonokkal. Első ízben a száltávolság és szálorientáció hatásaival foglalkoztak. Magyarországon az előre gyártott csatornacsöveknél első ízben a Mélyépítő Vállalat 1972-ben alkalmazott először szálerősítésű betont.

A szálerősítésű betonokat anyaguk szerint 4 fő csoportba osztályozza az ACI [4] a szálakat (1 táblázat). A polipropilén szálakat a geometriai méretük alapján további két fő csoportja osztja:

- mikro szálak szálak 0,30 mm átmérő alatt
- makro szálak 0,30 mm átmérő felett.

A mikro szálak a beton kötésének kezdetekor játszanak döntő szerepet a kezdeti repedések kialakulásának megakadályozásában és ezután a hatásuk szinte elhanyagolható, a makroszálak pedig a már megszilárdult betont teszik duktilisabbá a repedések megjelenése után.

**1. táblázat:** A szálerősítésű betonok csoportosítása [1]

ACI 544					
SFRC acélszálak	GFRC üvegszálak	SNFRC szintetikus és karbon	NFRC természetes		
	- alkáliálló - nem alkáliálló	Ia) monoszálak Ib) fibrillált szálak	- sziszálkender - kókusz - cukornád - stb.	Class I MIKRO $d < 0,30$ mm	BS EN 14889
különböző alakú acélszálak	- alkáliálló	II) különböző alakú szintetikus és karbonszálak		Class II MAKRO $d > 0,30$ mm	

Napjainkban folyamatosan bővül a szálerősítésű betonoknak alkalmazása. A gyakorlatban 3 féle anyagú száltípust alkalmaznak, acél műanyag és üveg szálakat. Egyre biztatóbb kísérletek és felhasználási eredmények születnek szénszálak és oxidált szálak alkalmazásával, köszönhetően a rendkívül magas szakítószilárdságának és neméghetőségüknek amelyet már elterjedten oxigén

indexszel (LOI) adnak meg [5]. Az oxigén index értéket akár 40-70 is lehetnek, amelyek vitathatatlanul a kompozitnak minősülő betonok tűzzel szembeni ellenállóképességére utal [6].

## **2. SZÁLERŐSÍTÉS HATÁSA A TŰZÁLLÓSÁGRA**

A hőmérséklet emelkedésével a beton szilárdsági jellemzői romlanak, sőt a beton a lehűlés után sem nyeri vissza eredeti tulajdonságait, jellemzőit, mivel a hőterhelés hatására a beton szerkezetében visszafordíthatatlan folyamatok mennek végbe, a beton szerkezete megbomlik, tönkremegy. Ez nem csak statikai problémát jelenthet, de a tűz eloltására kirendelt tűzoltó erők tevékenységét is korlátozhatja, a beavatkozókra veszélyt jelenthet. Ennek ismerete elengedhetetlenül fontos, hiszen a beavatkozásért felelős vezetőnek csupán néhány perc áll rendelkezésére a döntéseinek meghozatalához, amely során mind a biztonságra, mind a szakmailag hatékony beavatkozásra oda kell figyelnie [7,8].

A betonszerkezetek tönkremenetele alapvetően két okra vezethető vissza [9]

- (1) a beton alkotóelemeinek kémiai átalakulására,
- (2) a betonfelület réteges leválására.

### ***2.1. A beton kémiai és fizikai változása hőterhelés hatására***

A beton szilárdsági tulajdonságainak változása magas hőmérsékleten függ [10]:

- a cement típusától,
- az adalékanyag típusától,
- a víz-cement tényezőtől,
- az adalékanyag-cement tényezőtől,
- a beton kezdeti nedvességtartalmától,
- a hőterhelés módjától.

100°C körül a tömegvesztés a makro-pórusokból távozó víz okozza. Az ettringit ( $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 32\text{H}_2\text{O}$ ) bomlása 50 °C és 110 °C között következik be. 200°C körül további dehidratációs folyamatok zajlanak, ami a tömegvesztés újabb kismértékű növekedéséhez vezet. A különböző kiinduló nedvességtartalmú próbatestek tömegvesztése eltérő lesz egészen addig, amíg a pórusvíz és a kémiailag kötött víz eltávozik. A kiinduló nedvességtartalom függvényében a tömegvesztés eltérése különösen a könnyűbetonok esetén jelentős. A kiinduló nedvességtartalomtól függő további tömegvesztés 250°C 300°C között már nem érzékelhető [9].

450°C és 550°C között a nem karbonátosodott portlandit bomlása következik be ( $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}\uparrow$ ). Ez a víz eltávozásával járó változás hőelnyelő reakcióval jár. Ez a folyamat endoterm (hőelnyelő) csúcsot és ezzel egyidejűleg újabb tömegvesztést okoz [11].

A közönséges betonok esetén a kvarc  $\alpha \rightarrow \beta$  kristályátalakulása 573°C-on okoz kis intenzitású endoterm csúcsot. A kvarc átalakulása 5,7% os térfogat-növekedéssel jár [12], ami a beton lényeges károsodását eredményezi. Ettől a ponttól a beton nem teherhordó.

700°C-on a CSH (kalcium-szilikát-hidrát) vegyületek vízleadással bomlanak, ami szintén térfogat-növekedéssel jár [12]. A beton pórusszerkezete három részből áll: a cementkő porozitása, az adalékanyag felülete és a cementkő közötti (kontaktzóna) porozitás, valamint az adalékanyag porozitása. (Az utóbbi csak nagy porozitású adalékanyagoknál játszik szerepet, pl.: könnyűbetonoknál).

A kvarckavics adalékanyagú betonoknál 150°C-ig a cementkő porozitása, valamint az adalékanyag és a cementkő közötti kontaktzóna porozitása nő. A kontaktzónában 150°C ig repedések keletkezhetnek, amit az adalékanyag és cementkő különböző hőtágulásával magyarázhatunk. A cementkő struktúrája 450°C ig stabil, de mikrorepedések már e hőmérséklet alatt is kialakulhatnak. 450°C 550°C között azonban a portlandit bomlása miatt a pórusok száma megnő. Ezután 650°C ig a cementkő felépítése nem változik. E felett a CSH vegyületek bomlása megkezdődik és a kapillárisok száma megnő. 750°C felett a pórusok átmérője nagymértékben növekszik. A mikrorepedések mérete nagymértékben függ az adalékanyag legnagyobb szemmagyságától [13].



## **2. 2. A betonfelület réteges leválása**

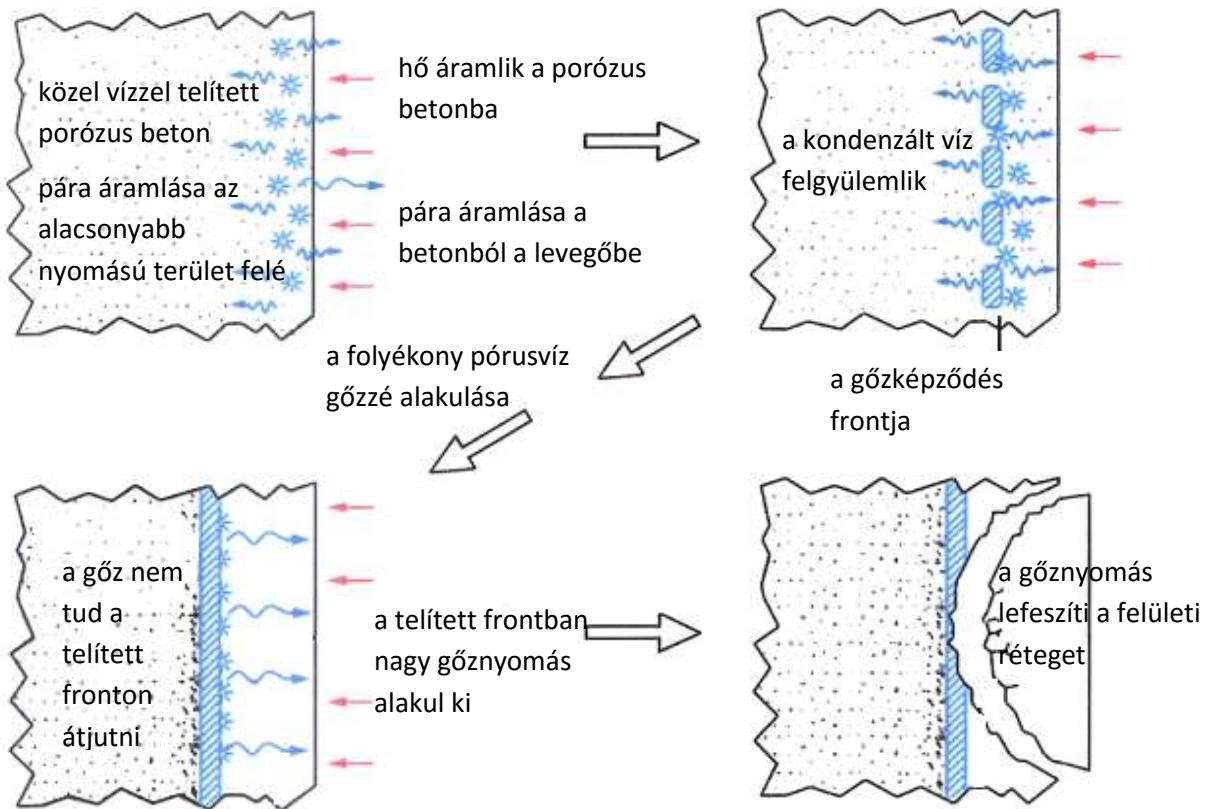
A betonfelületek réteges leválásának két oka lehet:

- (1) a betonból távozó vízgőz lefeszíti a felületi rétegeket;
- (2) a terhelt zóna már nem tudja a hőtágulásból származó újabb erőket felvenni és lemorzsolódik, leválik.

A nagyszilárdságú betonok felületének leválását általában a hőmérséklet emelkedésének hatására bekövetkező feszültségek okozzák; normálbetonok esetén általában a betonból távozó vízgőz feszíti le a felületi rétegeket. A betonfelület leválásának mechanizmusát a *1. ábrán* láthatjuk: a betonfelület egyik oldalát hőterhelés éri, a betonból távozó vízgőz hatására egy vízgőzzel telített réteg alakul ki, ahol a vízgőz nyomása egyre nő és lefeszíti a betonrétegeket.

A betonfelület réteges leválásának az esélyét a következő tényezők befolyásolják:

- külső tényezők: a tűz jellege, a szerkezetre ható külső terhek nagysága;
- geometriai jellemzők: a szerkezet geometriai adatai, a betonfedés nagysága, a vasbetétek száma és elhelyezkedése;
- a beton összetétele: az adalékanyag mérete és típusa, a cement és a kiegészítő anyag típusa, a pórusok száma, a polipropilén száladagolás, az acél szálerősítés, a beton nedvességtartalma, áteresztőképessége és szilárdsága [14].



**1. ábra:** A betonfelület leválásának mechanizmusa [15]

Vasbetonszerkezetek esetén, különösen az extrémebb tűzterhelésnek kitett alagúttűzek esetén fontos, hogy a betonfelületek réteges leválása tűz esetén lehetőség szerint ne következzen be. Számos kísérlet igazolta, hogy a betonfelület leválásának veszélye műanyagszálak alkalmazása esetén lényegesen kisebb, mivel a szálváz kiégése során létrejövő pórusszerkezet a szétrepedés veszélyét csökkenti [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,24].

Mörth, Haberland, Horvath és Mayer [25] alagútelemekekkel (hosszúság 11 m, magasság 2 m) végzett kísérletei igazolták, hogy a polipropilén szálakkal erősített betonok felületének réteges leválása a tűz hatására (1200°C-os hőterhelésesetén) nem következett be (2. és 3. ábra).

Hasonló eredményre jutott Ausztriában egy másik kutatócsoport is [21], amely nyomott lemezeket vizsgált. A hagyományos betonnál két órás tűzterhelés hatására következett be a betonfelület réteges leválása, a polipropilén száladagolással készített lemez esetében viszont ez nem volt észlelhető (4. és 5. ábra).



**2. ábra:** Száladagolás nélkül készült alagútelem 1200°C-os hőterhelés után [25]



**3. ábra:** 2 kg/m<sup>3</sup> polipropilén száladagolással készült alagútelem 1200°C-os hőterhelés után [25]

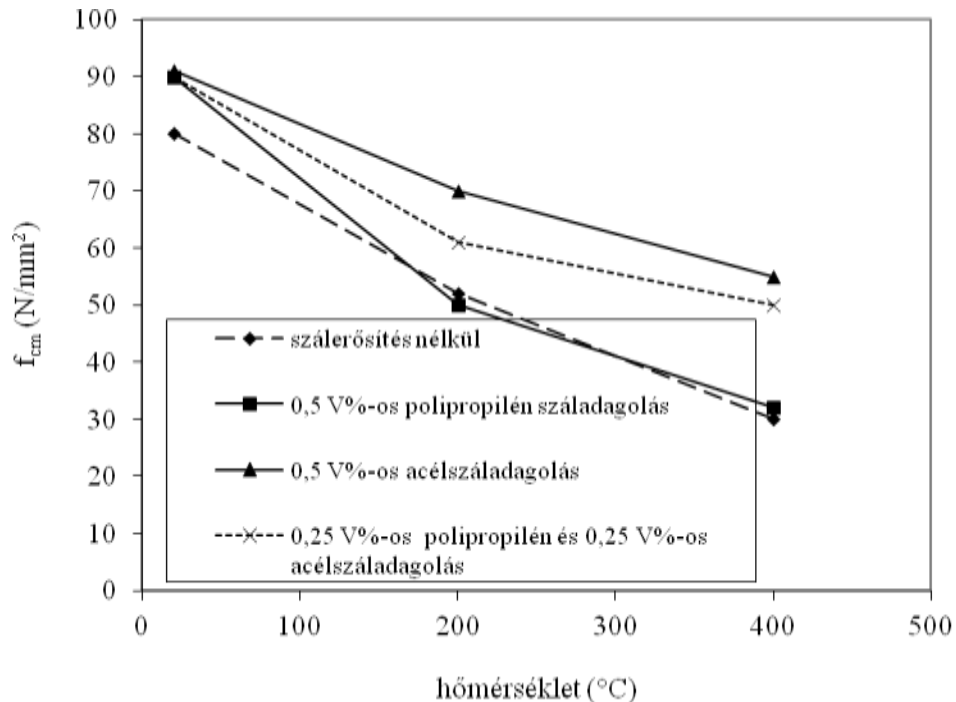


**4. ábra:** Száladagolás nélkül készült lemez felülete 2 órás tűzteher után [21]



**5. ábra:** Műanyag száladagolással készült lemez felülete 2 órás tűzteher után [21]

Lényeges kérdés azonban, hogy – mindezen előnyös tulajdonságok mellett – a szálerősítésű beton nyomószilárdságának csökkenése se legyen drasztikus a szokványos betonhoz képest. Horiguchi (2005) a szálerősített betonok nyomószilárdságát vizsgálta magas hőmérsékleti tartományokban (6. ábra). A nyomószilárdságot 100 mm átmérőjű, 200 mm magas Hengereken, szobahőmérsékletre visszahűlve vizsgálta. A felfűtés sebessége 10°C/perc volt, a próbatesteket 1 órán át tartotta az adott hőmérsékleten. Az alkalmazott beton víz-cement tényezője 0,3 volt (583 kg/m<sup>3</sup>-es cementadagolással). Az első beton szálerősítés nélkül, készült, a második 0,5 V%-os polipropilén száladagolással, a harmadik 0,5 V%-os acélszáladagolással, a negyedik 0,25 V%-os polipropilén és 0,25 V%-os acélszáladagolással készült.



**6. ábra:** A szálerősítésű betonok nyomószilárdságának változása magas hőmérsékleten [23,24]

A nyomószilárdság értékei a szálerősítés nélküli és a szálerősítésű betonok esetén hasonló tendenciát mutatnak. A szálerősítés nélküli és a műanyag száladagolású betonok esetén jóval alacsonyabb értékek figyelhetők meg a 200°C-os, illetve a 400°C-os hőterhelést követően, mint az acélszál, illetve a hibrid (0,25 V%-os polipropilén és 0,25 V%-os acél) száladagolás esetén. A fokozott szilárdságcsökkenést a műanyagszálak alkalmazása esetén műanyagszál-váz kiégése, valamint a kiégés során megnövekedett porozitás okozhatja

A betonösszetétel tehát jelentős mértékben befolyásolhatja a beton tűzállóságát. A műanyagszálak kedvező hatása kedvezően befolyásolja a betonfelületek leválásának elkerülését. A szakirodalom az acélszálakat kedvezőtlennek tekinti [19,20], ez az acél tűz alatti viselkedésével, illetve az acél hővezetőképességével magyaráznak. Számos szakirodalmi adat áll rendelkezésre acél-, illetve műanyagszálak tűzállóságra gyakorolt hatására, de a szálak geometriájának hatásával kapcsolatban nem található elegendő kutatási eredmény. A szálak geometriájának azonban hatása lehet a tűzállóságra, ezért fontos ennek ismerte. Felmerül a kérdés, hogy

ennyiben befolyásolja a szálgeometria, és mennyiben a szál anyaga a tűz alatti eltérő viselkedést? Erre a kérdésre kerestem kutatásom során a választ.






### 3. KUTATÁS MÓDSZERE

#### 3.1. Alkalmazott anyagok

A szál anyagának és geometriájának hatását 5 különböző száltípus ugyanazon beton keverékhez való adagolásával vizsgáltam (1. táblázat M0-M5). A betonhoz kétféle műanyagszálat: „szál 1”  $l=40$  mm,  $d=1,1$  mm, hullámos (M2); „szál 2”  $l=18$  mm,  $d=0,032$  mm, egyenes (M1); háromféle acélszálat: „szál 3”  $l=35$  mm,  $d=0,9$  mm, hullámos (M3); „szál 4”  $l=35$  mm,  $d=0,75$  mm, kampós végű (M4); „szál 5”  $l=12,5$  mm,  $d=0,3$  mm, egyenes (M5) adagoltam. A kísérlet során hőlépcsőnként (20 °C, 50 °C, 150 °C, 200 °C, 300 °C, 400 °C, 500 °C, 600 °C, 800 °C) 3-3 próbatestet vizsgáltam.

1. táblázat: Betonösszetétel

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
cement (kg/m <sup>3</sup> )	350	350	350	350	350	350	386	386
víz	151	151	151	151	151	151	181	181
adalékanyag 0-4 mm (kg/m <sup>3</sup> )	912	912	912	912	912	912	1024	1015
adalékanyag 4-8 mm (kg/m <sup>3</sup> )	485	485	485	485	485	485	302 LW1	390 LW2
adalékanyag 8-16 mm (kg/m <sup>3</sup> )	544	544	544	544	544	544	-	-
folyósító (kg/m <sup>3</sup> )	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	5	5
szálak jelölése	-	szál 1	szál 2	szál 3	szál 4	szál 5	-	-

és mennyisége (kg/m <sup>3</sup> )		1	1	35	35	35		
szál anyaga		műanyag	műanyag	acél	acél	acél		
szál alakja és geometirai méretei (mm)								
		$l=18$ $d=0,032$	$l=40$ $d=1,1$	$l=35$ $d=0,9$	$l=35$ $d=0,75$	$l=12,5$ $d=0,3$		

LW1 Liapor 5N, LW2 Liapor 7N (könnyű adalékanyagok)

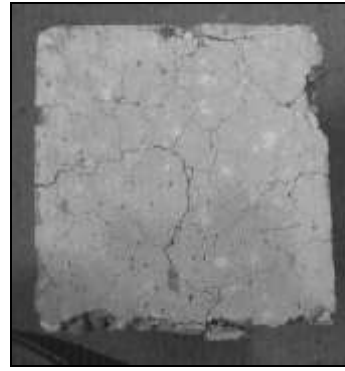
### 3.2. Alkalmazott vizsgálati módszerek

Vizsgálatok során a próbatesteket szemrevételeztem, és meghatároztam a maradó nyomószilárdságot. A nyomószilárdság vizsgálatot szabványos 150 mm élhosszúságú kockákon végeztem. A 150 x 150 x 150 mm-es próbakockáinkat a felfűtés után 2 órás hőterhelést követően szobahőmérsékleten törtük. A beton kockák nyomószilárdság vizsgálatát erővezérelten működő „Amsler” típusú törőgépen végeztem.

## 4. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

### 4.1. Szemrevételezés

Kis átmérőjű, rövid acél vagy műanyag szálak alkalmazása esetén a 800 °C-os hőterhelés eredményeként sem figyeltem meg jelentős elváltozást a beton felületén (7. ábra). A száladagolás nélkül készült betonok esetén a 800 °C-os hőterhelést követően felületi repedések jelentek meg.



**7. ábra:** A beton felülete a 800 °C-os hőterhelést követően  
(betonösszetételt lásd *1. táblázatban*)

- a) Kisméretű szálakkal (M1 keverék)      b) száladagolás nélkül (M0 keverék)

Nagy átmérőjű, hosszú műanyag szálak a 200 °C és 300 °C-os hőterhelés során a szálak megolvadása következtében (*8. ábra a), b)*) a felület károsodását okozták. A 400 °C-os hőterhelést követően a beton felületével párhuzamosan elhelyezkedő szálak - égésnyomokat hagyva - a felületen kiégtek. Nagy átmérőjű, hosszú acélszálak alkalmazása esetén a 800 °C hőterhelés során a szálak elfeketedtek, és a beton helyenként megrepedt.



a) 200 °C-os hőterhelést követően



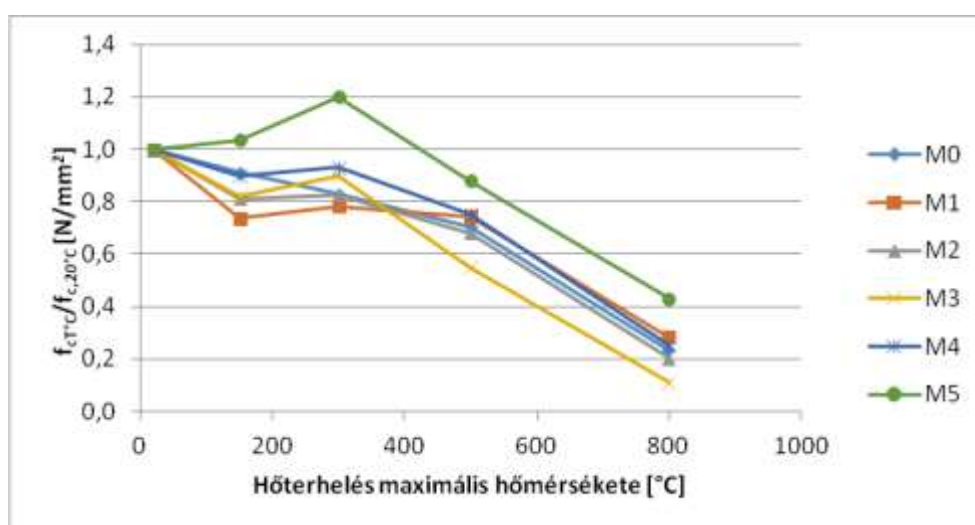
b) 500 °C-os hőterhelést követően

**8. ábra:** Műanyag szálak megjelenése a betonelem felületén nagy átmérőjű, hosszú szálak esetén (M2 keverék) (betonösszetételt lásd az *1. táblázatban*)



## 4.2. Nyomószilárdság alakulása

A hőterhelés utáni maradó nyomószilárdság szempontjából a kisméretű (kis átmérőjű, rövid) acélszálak bizonyultak a legkedvezőbbnek (M5 keverék, 9. ábra), nagyméretű (nagy átmérőjű, hosszú) acélszálak a legkedvezőtlenebbnek (M3 keverék). Ez is bizonyítja, hogy csupán a szál anyagának ismerete nem elegendő a szálerősítésű betonok tűz utáni viselkedésének megállapítására, hanem a szál geometriája is fontos.



M0 (etalon)
M1 1 kg/m <sup>3</sup> rövid műanyagszál
M2 1 kg/m <sup>3</sup> hosszú műanyagszál
M3 35 kg/m <sup>3</sup> hosszú acélszál
M4 35 kg/m <sup>3</sup> hosszú acélszál
M5 35 kg/m <sup>3</sup> rövid acélszál

**9. ábra:** A maradó nyomószilárdság alakulása a hőterhelés hőmérsékletének függvényében

(Az M0-M5 betonkeverékek összetevői 1. táblázatban láthatóak, minden pont 3 mérési eredmény átlagát mutatja)

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A betonfelület réteges leválása a mentési és a tűzoltási folyamatokat is lényegesen lassíthatja, ezért a betonfelület réteges leválását meg kell akadályozni. A betonfelületek réteges leválásának esélyét szálerősítésű betonok alkalmazásával lehet csökkenteni. A szálerősítésű betonok alkalmazása során azonban a beton maradó nyomószilárdságának változását figyelemmel kell kísérni. Kutatásom során a szálerősítésű betonok maradó nyomószilárdságát, valamint a beton felületének változását vizsgáltam hőterhelés után labor hőmérsékletre visszahűtött állapotban.

A szál anyagának és geometriájának hatását 5 különböző száltípus ugyanazon beton keverékhez való adagolásával vizsgáltam. A betonhoz kétféle műanyagszálat, háromféle acélszálat adagoltam.

Kísérletileg igazoltam, hogy a szálerősítésű betonok tűzállóságára a szálak mennyiségén és anyagán túlmenően a szálak geometriai jellemzői is jelentős hatással vannak. A relatíve nagy átmérőjű és hosszúságú szálak kevésbé kedvezőek, mint a kis átmérőjű rövid szálak. A tűzállóság acélszálak alkalmazása esetén is kedvezően befolyásolható kis átmérőjű és kis hosszúságú szálakkal. Tehát a szakirodalommal ellentétben a betonfelületek réteges leválásnak esélyét a kis átmérőjű rövid acélszálak is kedvezően befolyásolják.

## 6. HIVATKOZÁSOK

- [1] Balázs L. Gy. – Polgár L.: „A szálerősítésű betonok múltja, jelene és jövője”, VASBETONÉPÍTÉS 1999/1, pp. 3-10., [www.fib.bme.hu](http://www.fib.bme.hu)
- [2] Romualdi, J.P., Batson, G.B.: „Behaviour of Reinforced Concrete Beams with Closely Spaced Reinforcement”, ACI Journal, June/1963, pp. 775-790.
- [3] Romualdi, J.P., Mandel, J.: „Tensile Strength of Concrete Affected by Uniformly Distributed Short Lengths of Wire Reinforcement”, ACI Journal, June/1964, pp. 657-671.
- [4] ACI (2002), State-of-the-Art Report on Fiber Reinforced Concrete, Reported by ACI Committee 544, reapproved in 2002
- [5] Kerekes Zs.: “The oxygen index of oxidised fibres and influencing factors”, Annual News

- [6] Kerekes Zs., Tólos Jánosné (2006): Oxidált szálak éghetőségének vizsgálata és minősítése, Magyar Textiltechnika LIX. évf., 3.sz., pp.: 84-87
- [7] Restás, Á., „Decision making method in emergency”, Pro Publico Bono: Magyar Közigazgatás; Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014:(3) pp. 126-136. (2014) ISSN: 2063-9058
- [8] Pántya P., Horváth L., Restás Á.,” Disaster management from the viewpoint of fire protection in Hungary: From the effectiveness of fire prevention to the safety of firefighters: Complexity of the firefighters’ work in crisis situations”, Advances in Environmental Sciences: Int. Journal of the Bioflux Society 7:(2) 2015 pp. 272-276. (2015) Online ISSN 2066-7647. Print ISSN 2066-7620
- [9] Kordina, K (1997): Über das Brandverhalten punktgeschützter Stahlbetonbalken, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 479, ISSN 0171-7197, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [10] Thielen, K., Ch.(1994): Strength and Deformation of Concrete Subjected to high Temperature and Biaxial Stress-Test and Modeling, (Festigkeit und Verformung von Beton bei hoher Temperatur und biaxialer Beanspruchung Versuche und Modellbildung), Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 437, ISSN 0171-7197, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [11] Khoury, G. A., Grainger, B. N., Sullivan P. J. E., (1985): Transient thermal strain of concrete: literature review, conditions within specimen and behaviour of individual constituents, Magazine of Concrete Research, Vol 37, No. 132
- [12] Schneider U., Weiß R. (1977), „Kinetische Betrachtungen über den thermischen Abbau zementgebundener Betone und dessen mechanische Auswirkungen, Cement and Concrete Research, Vol 11, pp. 22-29
- [13] Hinrichsmeyer, K. (1987): Strukturorientierte Analyse und Modellbeschreibung der thermischen Schädigung von Beton, Heft 74 IBMB, Braunschweig
- [14] Silfwerbrad J. (2004): Guidelines for preventing explosive spalling in concrete structures exposed to fire, Proceedings of Keep Concrete Attractive, Hungarian Group of fib. 23 25

May 2005, Budapest University of Technology and Economics, Budapest, 2005, pp.: 1148-1156, ISBN 963 420 837 1

- [15] Winterberg R., Dietze, R., (2004): Efficient passive fire protection systems for high performance shotcrete, Proceeding for the Second International Conference on Engineering Developments in Shotcrete, Cairns, Australia, October, 2004 ISBN: 0415358981
- [16] Høj, N. P.: Keep concrete attractive - Fire design of concrete structures, Proceedings of fib symposium on Keep concrete attractive, edited by Gy. L. Balázs, A. Borosnyói , 23-25 May 2005, Budapest: pp.1097-1105
- [17] Janson, R., Boström, L.: Experimental investigation on concrete spalling in fire, Proceedings for Workshop on Fire Design of Concrete Structures: What now?, What next?, December 2-3, 2004, Milano, (Eds. P. G. Gambarova, R. Felicetti, A. Meda, P. Riva): pp. 2-42
- [18] Wille, K., Schneider, H.: Investigation of fibre reinforced High Strength Concrete (HSC) under fire, particularly with regard to the real behaviour of polypropylene fibres, 2002, Lacer Nr. 7: pp. 61-70
- [19] Dehn, F., Wille, K.: Micro analytical investigations on the effect of polypropylene fibres in fire exposed high performance concrete (HPC), Proceedings of International RILEM Symposium on Fibre Reinforced Concretes, BEFIB 2004 20-22 September, Varrenna, Italy (Eds. Prisco, M., Felicetti, R., Plizzari, G. A.): pp. 659-678
- [20] Dehn, F., Werther, N.: Fire tests on tunnel elements for M 30 tunnel in Madrid (Brandversuche an Tunnelinnenschallenbetonen für den M 30- Nordtunnel in Madrid), Beton und Stahlbetonbau, 101/9, 2006, Berlin, ISSN 0005-9900 (in German)
- [21] Walter, R., Kari, H., Kusterle, W., Lindlbauer, W.: Analysis of the Load-bearing Capacity of Fibre Reinforced Concrete During Fire, Proceedings of Central European Congress on Concrete Engineering 8-9 Sept. 2005, (Ed. Pauser, M.), Graz: pp. 54-59.
- [22] Dehn, F., König, G.: Fire resistance of different fibre reinforced high performance concretes, Proceedings of International Workshop High Performance Fibre Reinforced Cement Composites, (Eds. Naaman, A. E., Reinhardt, H., W.), 2003: pp. 189-204

- [23] Horiguchi, T.: Fire resistance of hybrid fibre reinforced high strength concrete, Proceedings of International RILEM Symposium on Fibre Reinforced Concretes, (Eds. Prisco, M., Felicity, R. Pizzeria, G. A.), 2004: pp. 1-18
- [24] Horiguchi, T.: Combination of Synthetic and Steel Fibres Reinforcement for Fire Resistance of High Strength Concrete, Proceedings of Central European Congress on Concrete Engineering, 8-9. Sept. 2005, (Ed.: Pauser, M.), Graz: pp. 59-64
- [25] Mörth, W., Haberland Ch., Horvath J., Mayer A., (2005): Behaviour of Optimized Tunnel Concrete with Special Aggregates at High Temperature, Proceedings of Central European Congress on Concrete Engineering 8.-9. Sept. 2005, Graz, pp.: 41-50

Dr. Lubloy Éva PhD

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Budapest University of Technology and Economics

lubloy.eva@epito.bme.hu

ORCID: 0000-0001-9628-1318



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Dr. Hadnagy Imre József**

## **MAGYARORSZÁG HONVÉDELMI, POLGÁRVÉDELMI, ÉS KATASZTRÓFAVÉDELMI EMBERI ERŐFORRÁSAI, ÉS A MIGRÁCIÓ**

### **Absztrakt**

Az írásmű bemutatja – törvényes rendelkezések alapján - mind a Magyar Honvédség önkéntes tartalékos rendszerét, mind a katonai, és katasztrófa célú polgári védelmi rendszer emberi erőforrásait.

**Kulcsszavak:** emberi erőforrások; honvédelmi, polgári védelmi, katasztrófavédelmi emberi erőforrások Magyarországon

# **HUMAN RESOURCES OF THE HOME DEFENCE, CIVIL PROTECTION, DISASTER MANAGEMENT IN HUNGARY, AND THE MIGRATION**

## **Abstract**

The writing shows - on the basis of legal provisions - both the Hungarian Army volunteer reserve system, both military and civilian disaster protection system for human resources.

**Keywords:** human resources; human resources of the home defence, human resources of the civil protection, human resources of the disaster management in Hungary

## **1. BEVEZETÉS**

A hazai híradások – a migrációs nyomás okán – rendszeresen foglalkoznak országunk, nemzeti értékeink, honi határaink védelmével, az ehhez szükséges emberi erőforrásokkal. Törvényeinek alapján egyértelmű, hogy országunk védelmében részesek a rendvédelmi feladatokat ellátó szervek, a katasztrófavédelem, a polgári védelem, a honvédelem hivatásos és tartalékos erői, és az önkéntesek.

A legújabb események alapján komoly mérlegelés tárgya a rendvédelmi feladatokat ellátó szervek sorainak rendezése (egy akció-, és ütőképes határőrség /határrendőrség/ megeremtése, /vagy a korábban funkcionáló, de megerősített, és kibővített feladatokat végrehajtó határőrség visszaállítása/, a Terrorelhárító Központ /TEK/ megerősítése), a terrorelhárítást szolgáló szigorú rendszabályok bevezetése. A hatékonyabb, eredményesebb országvédelem okán a rendvédelmi feladatokat ellátó szervek emberi erőforrásainak felülvizsgálata, és ennek törvényi megoldása napirenden van (2016 április).

A szerző a törvényes rendelkezések alapján mind a Magyar Honvédség önkéntes tartalékos rendszerét, mind a katonai, és katasztrófa célú polgári védelmi, a katasztrófavédelmi rendszert, azok emberi erőforrásait veszi górcső alá. A rendvédelmi feladatokat ellátó szervekre vonatkozó szabályozásokat nem érinti, az legyen e területet jól ismerő szakember feladata.

Nem szívderítő dolog, hogy a tömeges, és szünni nem akaró migrációs folyamat szigorú eljárási szabályok bevezetését követeli, de békés életünk, értékeink, hazánk védelme sok tényező értékelése alapján máshogy nem oldható meg. Egyre inkább bizonyosságot nyer, hogy az erőszakos migráns tömeg megfékezése drákói rendszabályok bevezetéséhez vezet.

Modern korunk népvándorlásával kapcsolatban az egyszerű ember számára érthetetlen Európa tehetetlensége, sőt az is, hogy napjainkra már miért nem egyértelmű, hogy a migránsok túlnyomó többsége szerencsét próbálni jön Európába. Bár arra adatok nincsenek, de a gyerekek száma nagyon nagy, maga ez a tény külön mérlegelést igényel. A gyerekek talán nem a befogadási célú nyomásgyakorlás eszközei? Ideje lenne az öreg kontinensnek a „sarkára állni”, és szigorú szabályozással földrészünk korábbi európai mivoltát erősíteni<sup>1</sup>.

## **2. AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MEGTEREMTÉSÉNEK KORÁBBI GONDJAI**

Hazánkban a honvédelmi, polgárvédelmi, és katasztrófavédelmi célú emberi erőforrásokat tekintve a rendszerváltás után egy méltatlan helyzet alakult ki<sup>2</sup>. A törvényi szabályozás elkerülhetetlen feladat lett, az okok közül néhány felidézhető:

- **Csaknem egy évtizedig a Magyar Honvédség tartalékképzési rendszere sok kívánnivalót vont maga után, tulajdonképpen életképtelen.** A sorkatonai szolgálat békeidőszaki felfüggesztése, a rövidített sorkatonai szolgálatot teljesítők alacsony kiképzettségi szintje miatt csak képzetlen, valamint alulképzett tartalékosaink vannak akik, sem a hazai elvárásoknak, sem a szigorú NATO követelményeknek nem felelnek meg. A kiképzésük megoldatlan. Bár honvédelmünk vezetői csaknem egy évtizedig egy önkéntes tartalékos rendszer létrehozásán munkálkodnak. Komoly előkészítő munka után 1999-ben a Honvéd Vezérkar elfogadja az erre vonatkozó koncepciót, majd a szervezőmunka,

---

<sup>1</sup> A napokban Törökországgal kötött szerződés talán egy fontos lépés ezen az úton.

<sup>2</sup> Nem kizárt, hogy a migrációs nyomás erősödésével a kezeléshez szükséges emberi erőforrásaink felülvizsgálata elengedhetetlen, sőt azok elégtelensége esetén a törvényi előírások megváltoztatása sem várthat sokáig magára.



sőt a toborzás is elkezdődik. A 2002. évi kormányváltás után ennek végrehajtása megakad, és évekig „takaréklángon égve” marad csak napirenden.

Ez oda vezet, hogy *a 2010-es évek elején a hadsereg nyilvántartott tartalékállománnyal egyáltalán nem rendelkezik*. Bár a hadseregből nagy számban kikerült hivatásos, továbbszolgáló állomány, és korábban a tartalékosok derékhadát képező sorkatonai szolgálatot teljesítettek egy „honi tartalékos őrsereget” képeznek, de soraiban (főleg az utóbbiakéban) az új követelményeknek megfelelő tartalékos kevés, korfa szerinti megoszlásuk sem egyenletes, nyilvántartásuk nincs megoldva. Ez áldatlan állapot. Jelentős idővesztéssel, de - új lendülettel - folytatódik az önkéntes tartalékos rendszer (ÖTR) kialakítása.

- **A hazai katasztrófavédelem dolgai sincsenek rendben.** 2010. október 4-i vörösiszap-ömlés (Kolontár, Devecser, Somlóvásárhely /Veszprém-megye/) után egy különleges helyzet előtt áll. Ennek lényege az, hogy *egy ilyen katasztrófa esetében nem elegendő, ha csak – a puszta lét, a lakóhely védelme okán - a lakosok, a helyi önkormányzat vezetésével folytatnak heroikus küzdelmet az életért, az értékek mentéséért, a károk enyhítéséért, a törvényi rendelkezések szerint erre kötelezett védelmi rendszer viszont nem áll hivatása magaslatán*. Az eset tanulsága az, hogy bármely „lopakodó veszedelem” ellen az időbeli és szervezett fellépést elő kell készíteni.

Napjaink migrációs nyomása – bár nem is „pillanatok alatt” következett be – eddig is tartogatott, de tartogathat olyan meglepetéseket, amelyet egy életképes védelmi rendszernek eredményesen kezelni kell. Ennek elengedhetetlen kelléke, hogy a váratlan helyzetek kezelésére hivatott állami szerveknek törvényi kötelezettség alapján védelmi tervekkel kell rendelkezni. Ezek tartalmazzák a rövid időn belül aktivizálható emberi, technikai, és egyéb erőforrásokat, az együttműködés rendjét. Építenek a lakosság közreműködésére; rögzítik a vezetés, a tevékenység rendjét, a következmények enyhítésére, az életfeltételek helyreállítására vonatkozó intézkedéseket, stb.

A fent említett hibák kiküszöbölésére, és a hasonlóan fajsúlyos események megelőzésére, kezelésére született *honvédelmi, illetve katasztrófavédelmi törvény*, amely **a gyorsan**

**aktivizálható emberi erőforrások kérdésében is megtalálja a megoldást<sup>3</sup>. De a katasztrófavédelmi célú polgári védelmi kötelezettség is törvényi szabályozást nyer. [1]**

A továbbiakban tekintsük át az emberi erőforrásokra vonatkozóan a honvédelmi és katasztrófavédelmi törvény előírásait.

### **3. A MAGYAR HONVÉDSÉG ÖNKÉNTES TARTALÉKOS RENDSZERE**

#### **3.1. A tartalékos kérdés a hadtörténelemben**

A fegyveres erők (haderők) harcoló állományának pótlása (kiegészítése), tartalékállományának megteremtése a hadügynek mindig is fontos feladata. Már a rabszolgatartó államokban (Egyiptom, Asszíria, Perzsia, stb.) is napirenden van, de napjainkig minden kor problémája.

Az Osztrák-Magyar Monarchia közös hadserege - a hadseregszervezés akkor érvényes elvei alapján - jött létre. Pontos meghatározásra került a hadsereg hadi, és békelétszáma, a tartalékosok, és az évente kiképzendő újoncok száma. *„A fegyveres erő gerincét a közös hadsereg képezte. Hadi létszámát 800 000, békelétszámát 250-260 000 főben állapították meg. A Monarchia 1868. évi 34,4 milliónyi lakosságának ez a 2,5 százaléka volt. A közös hadsereg rendszeres utánpótlását évi 95 400 újonc biztosította, ezt tíz évre előre határozták meg. Ebből a létszámból Magyarországnak évente átlagosan több mint 40 000 főt kellett kiállítania.”*<sup>4</sup> [4]

A véderőtörvény lehetővé tette magyar haderő felállítását is. Hazánk élt ezzel a lehetőséggel, a parancsnokságok megszervezése után az alakulatokat is létrehozták. Az 1869-

---

<sup>3</sup> Ekkor olyan méretű tömeges migrációval nem számoltak a szakemberek – talán egyesek igen - mint, amely szünni nem akaróan napjainkban is zajlik. Ennek következménye minden valószínűség szerint a törvényi szabályozás megváltoztatása lehet, még az esetleges uniós megállapodás esetén is.

<sup>4</sup> Magyarország hadtörténete. (Fsz.: Liptai Ervin). Zrínyi Katonai Kiadó, 1985. 21. oldal.

ben megalakult Magyar Királyi Honvédség „*az év végén a tartalékosokkal együtt 580 tisztból és 70 000 légénységi állományú katonából állt.*”<sup>5</sup> [4]

A Monarchia közös hadserege és a Magyar Királyi Honvédség reguláris hadseregek, amelyek törvényes rendelkezések alapján létrehozott, állandó, azaz békében is működő fegyveres erők; a parancsnoki kar hivatásos, a légénység sorozott katonákból áll. Létrehozásuk alapját az állampolgárok személyesen teljesítendő katonai szolgálati kötelezettsége képezi. A szolgálati idő a közös hadseregnél 3 év tényleges, és 7 év tartalékos részből állt. [4] [5]

A továbbiakban nem vizsgáljuk, hogy a véderőtörvény (1868. évi XL. törvénycikk) elfogadása utáni időszakról napjainkig a magyar törvények miként rendelkeztek a hadseregre, alkalmazására. Az tény, hogy ebben a történelmi időszakban volt – de nem egyidejűleg - reguláris, és önkéntes haderőnk is, tartalékos erővel a háttérben. 2005-ben a sorkatonai szolgálat békeidőbeli felfüggesztése után jött létre az az önkéntes haderő, amely ma a NATO egyik fegyveres ereje, (a fentebb említettek szerint - a tartalékkal fennálló gondokkal a háttérben).

A mai Magyar Honvédség - az önkéntes haderőnek – szervezeti felépítésére, feladataira, tevékenységi rendjére, létszámviszonyainak alakítására, stb. törvényes rendelkezések vannak. A tartalékos állománnyal kapcsolatos feladatokra, a fegyveres erők béke- és hadi létszámának mindenkori biztosítására, a tartalékosok kiképzettségére, a tartalékosok és póttartalékosok felkészítési rendjére, lebiztosítására, stb. vonatkozó előírások, törvényi szabályok vonatkoznak.

A továbbiakban érdemes áttekinteni, hogy a 2001. évi XCV. törvény mit ír elő a Magyar Honvédség katonaállományának tagjaira, és állománycsoportjaira vonatkozóan.

### **3.2. A Magyar Honvédség katonaállománya**

A Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses állományú katonáinak jogállásáról szóló (2001. évi XCV.) törvény szerint a Magyar Honvédség katonaállománya **béke idején hivatásos, szerződéses, valamint önkéntes tartalékos állományból áll.**

---

<sup>5</sup> U.a.m.e. 23. oldal.

- „*A hivatásos állomány tagja: az altiszti, tiszti rendfokozatú katona, aki a katonai szolgálatot élethivatásként, határozatlan időre vállalja.*” [2] **A tagok együttesen alkotják a hivatásos állományt.**

- „*A szerződéses állomány tagja: az a közkatona (rendfokozat nélküli) és tisztési, altiszti, tiszti rendfokozatú katona, aki a szolgálati viszonyt határozott idejű szerződésben vállalja.*” [2] **A tagok együttesen alkotják a szerződéses állományt.**

(A hivatásos és szerződéses állomány: tiszti, altiszti és legénységi; a katonai tanintézetek alapképzést folytató hallgatói: honvéd tisztjelölti, illetve honvéd altiszt-jelölt állománycsoportba tartoznak.)

- „*Az önkéntes tartalékos állomány tagja: az a közkatona (rendfokozat nélküli), tisztési, altiszti, tiszti rendfokozatú katona, aki meghatározott ideig - szerződés alapján - önkéntes műveleti tartalékosként vagy önkéntes védelmi tartalékosként vállalja a katonai szolgálatra rendelkezésre állást és a tényleges katonai szolgálatot.*” [2] **A tagok együttesen alkotják az önkéntes tartalékos állományt.**

A továbbiakban az utóbbiról röviden.

#### ***Az önkéntes tartalékos, önkéntes tartalékos állomány***

A továbbiakban célszemély az **önkéntes tartalékos**, és célcsoport az **önkéntes tartalékos állomány**.

A Magyar Honvédség **tartalékereje béke idején az önkéntes műveleti, és védelmi tartalékosokból, a tartalék erő ennek alapján önkéntes műveleti, és védelmi tartalékos állományból áll:**

- „*Az önkéntes műveleti tartalékos (ÖMT), aki a törvényben rögzített feltételrendszer alapján önként vállalja, hogy rendelkezésre állási díj ellenében rendelkezésre áll és a behívását követően tényleges katonai szolgálatot teljesít a hivatásos és szerződéses állományú katonákéval azonos feltételek és követelmények szerint.*” [2] **Az önkéntes műveleti tartalékosok együttesen alkotják az önkéntes műveleti tartalékos állományt.**

- „*Az önkéntes védelmi tartalékos (ÖVT), aki határozatlan idejű szerződésben meghatározott egyedi feltételrendszer szerint rendelkezésre állnak, és a behívást*

*követően ellátják a szerződésében megjelölt területvédelmi (őrzésvédelmi, befogadó nemzeti támogatási, vagy katasztrófavédelmi, stb.) feladatokat.” [2] Az önkéntes védelmi tartalékosok együttesen alkotják az önkéntes védelmi tartalékos állományt.*

*Az önkéntes védelmi tartalékosok a katonai esküt követően rendszeres katonai kiképzésen vesznek részt, de csak kiképzésük idején, és szolgálati feladatuk teljesítése során vannak a honvédség tényleges állományában.*

A Magyar Honvédség katonállománya rendkívüli állapot és megelőző védelmi helyzet idején - **minősített időszakban** - az Országgyűlés döntését követően **egészül ki** az Alaptörvény (Alkotmány) előírása szerint **hadkötelezettség alapján szolgálatot teljesítőkkal** – a hadkiegészítési állománnyal.

- A Magyar Honvédségnél **hadkötelezettség alapján szolgálatot teljesítő**: a magyarországi lakóhellyel rendelkező magyar állampolgárságú férfi, annak az évnek a december 31. napjáig, amelyben a 40. életévét betölti, és akit a hadkötelezettség bevezetését követően a 2011. évi CLXXVII. törvény erejénél fogva a Honvédség veszi igénybe (azaz szolgálatát a Magyar Honvédségnél tölti). **A nevezett személyek együttesen alkotják a Magyar Honvédségnél hadkötelezettség alapján szolgálatot teljesítő állományt.**

/A hadköteles igénybevehető a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény (a továbbiakban: Hvt.) 80. § r) pontjában meghatározott rendvédelmi szervek és a Hvt. 18. § (2) bekezdésében meghatározott honvédelemben közreműködő szerveknél is/.

### **3. 3. Az önkéntes tartalékos rendszer létrehozása**

A rendszerváltás után az ország érdekében - a honvédségnél, valamint a katasztrófavédelemnél - törvényesen igénybevehető emberi erőforrások kérdése nem oldódott meg. Így a **hazai honvédelem, és a katasztrófavédelem is az emberi erőforrások tekintetében - békében és minősített időszakokban is - létszámgondokkal küzd, ezért megfogalmazódott az a:**

- **Társadalmi igény**, hogy az állampolgárok mind szélesebb köre vegyen részt a honvédelmi, katasztrófavédelmi feladatok megoldásában, erre törvény szerint kötelezhető legyen, illetve választása szerint önként szerepet vállaljon.

- **Társadalmi gond**, hogy elsősorban 2005. 01. 01. után katonai alapképzésben nem részesülők (kiképzetlen potenciális hadkötelesek) hogyan vehetők számításba a honvédelemben tartalékként; a lakosság (férfiak és nők) miként vehető igénybe katasztrófák, közveszély esetén, illetve a törvény erejénél fogva erre miként kötelezhetők. (2005. január 1-et követően a felfüggesztett sorkatonai szolgálat sokakban azt a hitet ébreszt(h)ette, nem oktanul, hogy törvényes rendelkezés hiányában az állampolgárok nem kötelezhetők a honvédelemben való részvételre.)
- **Társadalmi gond, és igény**, hogy különleges jogrend szerint a honvédség, a rendvédelmi erők, a katasztrófavédelem tartalékkaként a koruk és egészségi állapotuk szerint megfelelő személyek szolgálatra kötelezhetők legyenek, illetve önként szerepet vállaljanak.

A Honvédelmi törvény 41§ alapján a Magyar Honvédség tartalék emberi erőforrásait az önkéntes tartalékosok, valamint a jogszabályi kötelezettség alapján szervezett hadkiegészítési tartalékosok (a kiképzett és kiképzetlen potenciális hadkötelesek) alkotják. A tényleges – de rövidített idejű - sorkatonai szolgálatot letöltött személyek létszáma, azaz azok, akik alacsony kiképzettségi szintjükből eredően sem a hazai igényeknek, sem a NATO követelményeknek nem felelnek meg, az évek múlásával csökken annyival, ahányan a 40. életévüket betöltik.

**Az önkéntes tartalékos rendszer létrehozása** megoldott – a jogi háttér, az anyagi erőforrások; a részfeladatok végrehajtásáért felelős szervezetek, személyek; önkéntesekkel kapcsolatos eljárási rend - a nyilvántartási rendszer, munkajogi védelem, támogató munkáltatói viszonyok; a katonai és szolgálati feladatokra való felkészítés, stb. rendezett. – a szerteágazó feladatok végrehajtására HM utasítás rendelkezik.

Az önkéntes tartalékos rendszer:

- Állománya mind békeidőben, mind a különleges jogrend időszakában a hadsereg tartalékerejeként honvédelmi feladatot lát el.
- Feladata békében elsősorban a honvédség saját objektumainak őrzés-védelme.
- Szükség esetén valamennyi honvédelmi feladat megoldása érdekében alkalmazható.

- A hadsereg minősített időszakban érvényes működési rendjére történő átállást segíti.
- A katasztrófavédelmi feladatok végrehajtásában részt vesz.
- A befogadó nemzeti támogatás feladatainak végrehajtásában aktívan közreműködik.
- A differenciáltan kiképzett és felkészített önkéntes tartalékos állomány valódi harcértéket képvisel.
- Ideiglenes jelleggel hozzájárul az állandó állomány leterheltségének csökkentéséhez (a békehiány kezeléséhez).
- A külföldi missziók munkájában közreműködik.
- A jogi háttér – egyebek mellett – megteremti a tartalékos szolgálat munkáltatói támogatását; a munkajogi védelmet, a tényleges katonai szolgálatból kikerülő szaktudásának a MH érdekében való átmentését. [6]

Az ÖTR megteremtésének első lépéseként – 2011. január 1-től - mintegy 2000 őrző-védő beosztás önkéntes tartalékos katonákkal került feltöltésére<sup>6</sup>, akik katonai eskü letételét követően, határozatlan idejű szerződésben meghatározott feltételrendszer alapján látják el szolgálati feladataikat - a Magyar Honvédség kiemelt fontosságú objektumának őrzését, illetve állnak készen minősített időszakban ellátandó feladataikra. [6]

2012-ben szerződést kötöttek műveleti tartalékosokkal is, akik határozott időre létesített szerződés alapján rendelkezésre állási díj ellenében a behívását követően tényleges katonai szolgálatot teljesítenek, ha a pszichikai, egészségügyi, stb. követelményeknek megfelelnek. [6]

Mindkét önkéntes állománycsoportra érvényes rendelkezések - fő vonalakban – a külföldi szolgálatra, a rendfokozat viselésére, a felkészítés rendjére, a tényleges szolgálat rendjére, előmenetelre, az illetményre és egyéb juttatásokra, önkéntes címzetes tartalékosokra, a munkáltatókat megillető támogatásokra vonatkoznak.

Tökéletes rendszert alkotni nehéz, igaz ez az ÖTR-re is. Az önkéntes tartalékos rendszer működésének tapasztalatai a továbbfejlesztéshez, a zökkenőmentes munka alapjainak

---

<sup>6</sup> A MH létszáma 29 700 fő és 2011. 01. 01-től legfeljebb 8000 önkéntes tartalékos státusza lehet. [6]

megteremtéséhez járulnak hozzá, ezért napirenden van és marad a korszerűsítés, szükséges korrekciókkal a rendszer szakszerűbb működésének javítása.

## 4. A POLGÁRI VÉDELMI RENDSZER ÖNKÉNTES, ÉS KÖTELES EMBERI ERŐFORRÁSAI

### 4.1. Adalékok a hazai polgári védelmi rendszer létrehozásának történetéhez

A polgári lakosság élet és vagyonbiztonságának védelme a hivatásos katasztrófavédelem alapfeladata. Megoldásához az állampolgárok közreműködésére is szükség van, közöttük a törvény erejénél fogva kötelezettekre, illetve önként vállalkozókra. A lakosság, az állampolgárok védelme emberbaráti megfontolás attól függetlenül, hogy erre a lakosságot érintő haditevékenységek, valamint a különféle eredetű kihívások, katasztrófák esetén kerül sor.

A továbbiakban nézzük mit értünk a polgári védelem, és a katasztrófa (kihívás) alatt:

- „*A **polgári védelem** alatt értendő olyan emberbaráti feladatok ellátása, amelyek a polgári lakosságnak az ellenségeskedések vagy katasztrófák veszélyeitől való megóvására, valamint életben maradása feltételeinek biztosítására irányulnak.* „ [10]
- „*A **katasztrófa**<sup>7</sup> olyan történés, amely számos ember életét vagy egészségét, a lakosság jelentős dologi értékeit, alapvető ellátását, avagy a környezetet veszélyezteti vagy károsítja olyan mértékben, hogy elhárítására a leküzdésére hatóságok, intézmények és szervezetek együttműködése szükséges.*” [10]

A polgári lakosságról - az előző gondolatkör szerinti - gondoskodás nem újkeltű. Bármely korban az embernek a különféle eredetű (természet, ember, valamint a természet és ember együttesen okozta) kihívásokkal szembeni fellépése a lakosság védelmét is szolgálja. Hosszú ideig ez a tevékenység elsősorban a tűz elleni fellépésre spontán alakult, majd ezeknek a spontán létrejövő, valamint a tudatosan létrehozott szervezetek együttes tevékenységébe ágyazódik.

---

<sup>7</sup> A katasztrófa itt széleskörű értelemben szerepel, az itt leírtak tartalmilag a szakirodalomban és köznapi értelemben használt – hasonlóan fajsúlyos - **kihívásokra** is igazak.



A polgárok védelmére vonatkozó, vagy utaló szabályok írásos formában elsőként a települések tűzszabályrendeleteiben jelennek meg. Önálló és szervezett polgári védelem<sup>8</sup> létrehozását – a XX. század első évtizedeiben - a haditechnika rohamos fejlődése, a tömegpusztító eszközök és fegyverek hadi alkalmazása, a hadicselekmények hátorszagra való kiterjedése szükségszerűen veti fel.

A katonai repülőgépek pusztítóeszközként való alkalmazása a légi figyelő szolgálat, valamint a lakosságot riasztó szervezet kiépítését tette szükségessé (1917) – ez a légoltalom elődje. [10]

Az első világháború vége felé az angolok, franciák, németek különféle rendszabályok bevezetésével eredményesen csökkenteni tudták a háterszágot ért légi támadások hatásait, és ezt a tevékenységet a légvédelem részének tekintették. A légvédelem alapjaiban katonai feladat, azonban már az I. világháború idején időnként a légitámadások célpontjává vált háterszág légvédelméről a katonaság nem tud gondoskodni, ebbe szervezeten be kell vonni a polgári lakosságot is. A légvédelem ebben az értelemben egy adott ország egészének ügyévé válik. [7]

Ebben a történetben új fejezet kezdődik az I. világháborút követően a légi támadóeszközök alkalmazásával kapcsolatos elméletek megszületésével. Nyilvánvalóvá válik, hogy az elkövetkezendő háborúban a repülőeszközök tömeges alkalmazásával kell számolni. A háterszág sebezhetlensége megszűnik, mivel a légicsapások célpontjává válik. A repülőkötelékek a frontmögötti területeken a katonai, a háborús ipar objektumait folyamatosan pusztítják a gazdaság megbénítása céljából, a bombázásokkal a lakosság békés életét veszélyeztetve. A dolgot bonyolultabbá teszi az, hogy a légi támadó kötelékek tömegpusztító eszközöket gyújtó, és gázbombákat is szórhatnak a háterszagra. [7]

Ilyen kilátásokkal a háttérben szervezik meg hazánkban a hatósági légoltalmat 1935-ben, majd a lakosság felkészítését végző Légoltalmi Liga 1937. december 05-én alakul meg. 1938-ban bevezetik a iskolákban a kötelező légoltalmi oktatást. [10]

Kis kitéréssel, nézzük miben különbözik a légvédelem katonai és polgári oldala egymástól. A katonai aktív (cselekvő) tevékenységeket (légvédelmi tűzzel a légi támadó eszközök

---

<sup>8</sup> Nálunk Magyarországon a polgárok védelmét szolgáló tevékenységet először a légoltalom kifejezéssel illették, 1964-től polgári védelem a megnevezése.

megsemmisítését; a támadó repülőgépek oldaláról a megsemmisítés előli kitérés okán a bombakioldás meghiúsulása) is magába foglal, a polgári csak védekező - passzív (nem cselekvő) – elemeket (objektumok álcázása, rejtése, légitámadás idejére a lakosság óvóhelyekre irányítása, stb.) tartalmaz. Az ország szükséges passzív védelmi lehetőségeit előkészítő és a légi támadások erkölcsi és anyagi javakat fenyegető káros hatásait csökkentő, esetenként elhárító szervezetet, és tevékenységi rendszert nevezik **légoltalomnak**. [10]

Az előzőekből levezethető, hogy a **légoltalom feladata**: a légitámadások elleni védekezés államigazgatási, társadalmi, gazdasági megszervezése, a lakosság felkészítése a légitámadások elleni védekezésre, a légitámadások hatásainak csökkentése, a károk felszámolása. [10]

Az talán csak a szerencsének tulajdonítható, hogy a II. világháború során a harcoló felek tömegpusztító gázokat nem alkalmaztak, de mérhetetlen nagy szenvedést okoztak a lakosságnak, pl. hazánkban az 1944. évi a szőnyegbombázások. A légoltalom olyan méretű feladatok elé került, amelyeket csak emberfeletti küzdelemben tudott teljesíteni.

Az atom és nukleáris fegyverek elterjedése a polgári védelem feladatait alapjaiban változtatta meg. A korábbi feladatsor lényeges dolgokkal kiegészül. Elkerülhetetlen a lakossági védelem újragondolása, a kitelepítés módjának és módszereinek kidolgozása, begyakorlása. Nem titok, hogy korunk globális kihívásai a további korszerűsítést követelik.

1950-ben – a BM alárendeltségében – a magyar légoltalmat újjászervezik, fokozatosan polgári védelemmé alakul át. 1951-ben létrehozzák a Központi Légoltalmi Zászlóaljat - az ország lőszer és bombamentesítésének végrehajtása céljából. 1962-ben HM alárendeltségbe kerül, 1964-ben megnevezése polgári védelemre változik. 1989-től ismét a BM kötelékébe kerül. 1993-ban összevonják a tűzoltósággal. 1996-ban – átmenetileg - önálló szervezet. 2001-től a megalakuló Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) a hazai katasztrófavédelem legfőbb szerve kebelébe kerül, és napjainkban is ide tartozik. [10] [11]

A mai magyar hivatásos katasztrófavédelem tevékenységét – mint a polgári védelem legfelkészültebb szakembereit tömörítő szervezet - a Magyar Polgári Védelmi Szövetség létrehozása okán lehetőségei szerint partnerként segíti.

## 4.2. Polgári védelmi kötelezettség

Magyarország Alaptörvénye - XXXI. cikk (5) bekezdés – a magyarországi lakóhellyel rendelkező nagykorú állampolgárok részére honvédelmi és katasztrófavédelmi célú polgári védelmi kötelezettséget ír elő.

Ezután vizsgáljuk meg, hogy a hatályos törvények hogyan intézkednek a polgári védelemre kötelezettekre, illetve az önként vállalkozókra, valamint a polgári védelmi szervezetekre.

### *a. Honvédelmi célú polgári védelmi kötelezettség*

A honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény előírja az állampolgárok **hadkötelezettségét**, amely egyrészt **katonai szolgálati kötelezettségből**, másrészt **polgári védelmi kötelezettségből** áll. A kétféle kötelezettség más-más alapokon nyugszik, a végrehajtandó feladatok között lényeges különbség van:

- A katonai szolgálatra kötelezettek fegyveres szolgálatot látnak el. Szolgálatukra – a honvédelmi miniszter által rendeletben szabályozott módon - katonai objektumokban készülnek fel, illetve – a különleges jogrendben rögzítettek szerint - kötelékekbe beosztva hadicselekményekben vesznek (vehetnek) részt. [8]
- A **polgári védelmi szolgálatra kötelezettek** fegyver nélkül a hátszágvédelemben, illetve a katasztrófák következményeinek felszámolásában oldanak meg humanitárius feladatokat, fegyveres, vagy súlyos erőszakos cselekmények elhárításában nem vehetnek részt. A felkészítésük – a honvédelmi miniszter által rendeletben szabályozott módon - rövid elméleti részből és nagyjából ennek kétszeresét kitevő gyakorlati részből áll; polgárvédelmi szervezetekbe osztják be őket és a különleges jogrend szabályai szerint kerülnek aktivizálásra. [8]

### *b. Katasztrófavédelmi célú polgári védelmi kötelezettség*

A katasztrófavédelmi - 2011. évi CXXVIII. – törvény a katasztrófavédelmi célú polgári védelmi kötelezettséggel kapcsolatban adatszolgáltatási, bejelentési, megjelenési kötelezettséget, és **polgári védelmi szolgálatot ír elő**. [13]

### 4.3. Polgári védelmi szervezetek

A polgári védelmi szervezetek a fegyveres összeütközés miatt szükséges polgári védelmi feladatokat hajtják végre a lakosság életének megóvása, az életben maradás feltételeinek biztosítása céljából, valamint az állampolgárokat készítik fel azok hatásának leküzdésére és a túlélés feltételeinek megteremtésére. [8]

*„A fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatok<sup>9</sup>:*

- a) riasztás,*
- b) kiürítés és befogadás,*
- c) óvóhelyek létesítése, fenntartása, működtetése,*
- d) elsötétítési rendszabályok kidolgozása, alkalmazása,*
- e) a lakosság és a lakosság ellátásához szükséges nemzetgazdasági javak mentése,*
- f) elsősegélynyújtás, lelki gondozás,*
- g) tűzoltás,*
- h) a veszélyes területek felderítése és megjelölése,*
- i) vegyi- és sugármentesítés, fertőtlenítés és hasonló óvintézkedések,*
- j) szükségelszállásolás és ellátás,*
- k) szükségintézkedések a hadműveletek által sújtott területek rendjének helyreállítására és fenntartására,*
- l) a létfontosságú közművek működési feltételeinek gyors helyreállítása,*
- m) a halottakkal kapcsolatos halaszthatatlan járvány- és közegészségügyi, továbbá kegyeleti és egyéb adminisztrációs feladatok ellátása,*

---

<sup>9</sup> 2011. évi CXIII. törvény 11§ (3)

*n) közreműködés a lakosság túléléséhez szükséges nélkülözhetetlen létesítmények működőképességének fenntartásában,*

*o) a fenti feladatok végrehajtásához szükséges további kiegészítő tevékenységek, ideértve többek között a tervezést és szervezést. „ [8]*

A fent felsorolt – a fegyveres összeütközések idején végrehajtandó - polgári védelmi feladatok elsődlegességet élveznek minden más polgári védelmi feladattal szemben. [8]

A törvény rendelkezik a hivatásos katasztrófavédelmi szervek, valamint polgári védelmi szervezetek kiképzésére, valamint felkészítésére. a fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatok ellátására.

A katasztrófavédelem hivatásos és nem hivatásos szervezeteinek állományába **hivatásos, köteles, valamint önkéntes polgári védelmi szolgálatot ellátók** tartozhatnak. [9] [13]

#### **4.3.1. Hivatásos polgári védelmi szervek:**

- országos illetékességgel működő központi szerv (Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság),
- fővárosi, megyei illetékességgel működő területi szervek (Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságok),
- helyi szervek (katasztrófavédelmi kirendeltségek, tűzoltóságok). [9] [13]

A felsorolt polgári védelmi szervek állományába hivatásos állományúak, kormánytisztviselők, köztisztviselők és közalkalmazottak tartoznak. [9] [13]

#### **4.3.2. Nem hivatásos polgári védelmi szervezetek.**

*a., köteles polgári védelmi személyek, és szervezetek:*

- központi polgári védelmi szervezet,
- területi polgári védelmi szervezet,
- települési polgári védelmi szervezet,
- munkahelyi polgári védelmi szervezet. [9] [13]

A nevezett polgári védelmi szervezetek személyi állományát – a hivatásosokat és a törvény szerint kötelezetteket - az erre felhatalmazottak jelölik ki. A települési, valamint a munkahelyi polgári védelmi szervezetbe a kötelezettek kijelölésére a polgármester jogosult. [9] [13]

A köteles polgári védelmi szervezetek kötelezett és önkéntes szolgálatot ellátó állománya adja a katasztrófák elleni védekezésbe bevonható emberi erőforrás döntő többségét. [9]

A köteles polgári védelmi szervezetekbe kijelölt kötelezett polgári védelmi szolgálatot ellátó személyeket fegyveres konfliktus esetén nem lehet besorozni, mivel ezzel a szolgálattal teljesítik a honvédelmi kötelezettségüket. [13]

A katasztrófavédelmi törvény lehetőséget biztosít **önkéntes polgári védelmi szolgálat** ellátására. [9] [13]

***b., Önkéntes polgári védelem személyei és szervezetei:***

- A polgári védelmi szolgálatra **önként jelentkező személy** a polgármester által meghatározott polgári védelmi szervezethez csatlakozhat határozott, vagy határozatlan időre. [9] [13]
- Az önkéntes polgári védelmi szolgálatot láthatnak el a katasztrófák elleni védekezésben **önkéntesen** humanitárius feladatok végrehajtására **jelentkező társadalmi és karitatív szervezetek**. [9] [13]
- A katasztrófavédelmi feladatok végrehajtására alakult **önkéntes mentőszervezetek**. [9]

***c., A katasztrófavédelmi célú polgári védelmi feladatok végrehajtásában hivatásuk, illetve alapfeladatuk okán részesek:***

- Országos Mentőszolgálat,
- Országos Meteorológiai Szolgálat,
- Vízügyi szervezetek,
- Magyar Honvédség,
- Rendvédelmi szervek, stb. [9]

#### **4.4. A katasztrófavédelmi célú polgári védelmi feladatok:**

- „a) a lakosság felkészítése a védekezés során irányadó magatartási szabályokra,*
- b) a polgári védelmi szervezetek létrehozása és felkészítése, valamint a működéshez szükséges anyagi készletek biztosítása,*
- c) a tájékoztatás, figyelmeztetés, riasztás,*
- d) az egyéni védőeszközökkel történő ellátás,*
- e) védelmi célú építmények fenntartása,*
- f) a lakosság kimenekítése, kitelepítése és befogadása,*
- g) gondoskodás a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak (különösen víz-, élelmiszer-, takarmány- és gyógyszerkészletek, állatállomány) és a kritikus infrastruktúrák védelméről,*
- h) a kárterület felderítése, a mentés, az elsősegélynyújtás, a mentés és a fertőtlenítés, és az ezekkel összefüggő ideiglenes helyreállítás, továbbá a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan intézkedések,*
- i) a települések kockázatértékelésen alapuló veszélyeztetettségének felmérése,*
- j) a veszély-elhárítási tervezés, szervezés,*
- k) közreműködés a kulturális örökség védett elemeinek védelmében, a vizek kártételei elleni védekezés külön jogszabályban meghatározott feladatainak ellátásában, a menekültek elhelyezésében és ellátásában, továbbá a tűzoltásban, és a nemzetközi szerződésekből adódó tájékoztatás és kölcsönös segítségnyújtás feladatainak ellátásában.”*

## **5. BEFEJEZÉS**

A napjainkban is kiapadhatatlan sorokban Európába tartó menekültek, nevezhető tömeges migrációnak, sok-sok fejtörést okoznak az öreg kontinens politikusainak. Egységes elképzelés, és közös határozatok hiányában eltérő módon történik az adott országot érintő menekült hullám kezelése. (A Törökországgal kötött szerződés lehet a változás kiindulópontja.) Az adódó feladatokhoz különféle erőforrások is kellenek. Ez ügyben, a

rendelkezésre álló - törvényben szabályozott - emberi erőforrásaink egy részének bemutatására vállalkozott ez az írásmű, reménykedve, hogy az olvasóban tiszta kép alakul ki róla.

A bevezetőben is említett kép ebben a témakörben, csak akkor lesz teljes, ha a rendvédelmi célú emberi erőforrásokat is megismeri az olvasó. Sőt a törvényi szabályozás legújabb előírásai tovább tisztítják a kialakult képet.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] HADNAGY Imre József: Tartalékos, önkéntes tartalékos, önkéntes tartalékos haderő. (Honvédségi szemle 65. évfolyam 2. Szám. 2011 március. 39-40 o.)
- [2] 2001. évi XCV. törvény a magyar honvédség hivatásos és szerződéses állományú katonáinak jogállásáról
- [3] Az önkéntes tartalékos rendszerre (ÖTR) vonatkozó anyagok. (internet – [www.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/hirek/az-onkentes-tartalekos-rendszer](http://www.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/hirek/az-onkentes-tartalekos-rendszer) - [Kormányzati portál, Honvédelmi Minisztérium](http://www.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/hirek/az-onkentes-tartalekos-rendszer)).
- [4] Magyarország hadtörténete. (Fsz.: Liptai Ervin). Zrínyi Katonai Kiadó, 1985.
- [5] Hadtudományi Lexikon A-L, és M-Zs. Magyar Hadtudományi Társaság. Budapest. 1995.
- [6] SZÁSZ Ágnes: A Magyar Honvédség tartalékos rendszere – jogalkotási kérdések. (Honvédségi szemle 140. évfolyam 2. szám. 2012/2 szám. 11-14 o.)
- [7] HADNAGY Imre József: A magyar légoptalom megszületése, működésének megszervezése, létrejöttének jelentősége. (www.vedelem.hu virtuális szakkönyvtár/ História rovatban 2007.02. 10-től
- [8] 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről
- [9] ÚJ KATASZTRÓFAVÉDELMI SZABÁLYOZÁS – jegyzet. (BM OKF kiadványa, Budapest 2012. (Szerkesztette Dr. Mógor Judit)
- [10] Polgári védelem történelme. Polgári védelmi alapfogalmak. (internet – [www.MPVSZ/hu](http://www.MPVSZ.hu)).



[11] HADNAGY Imre József: A katasztrófák életünk részei. (Védelem on-line virtuális szakkönyvtár/tanulmányok rovat.)

[12] Magyarország Alaptörvénye.

[13] 2011. évi CXXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzákapcsolódó egyes törvények módosításáról

**Dr. Hadnagy Imre József**

Tűzoltó Múzeum volt munkatársa

**Imre József Hadnagy Dr.**

former employee of the Fire Museum

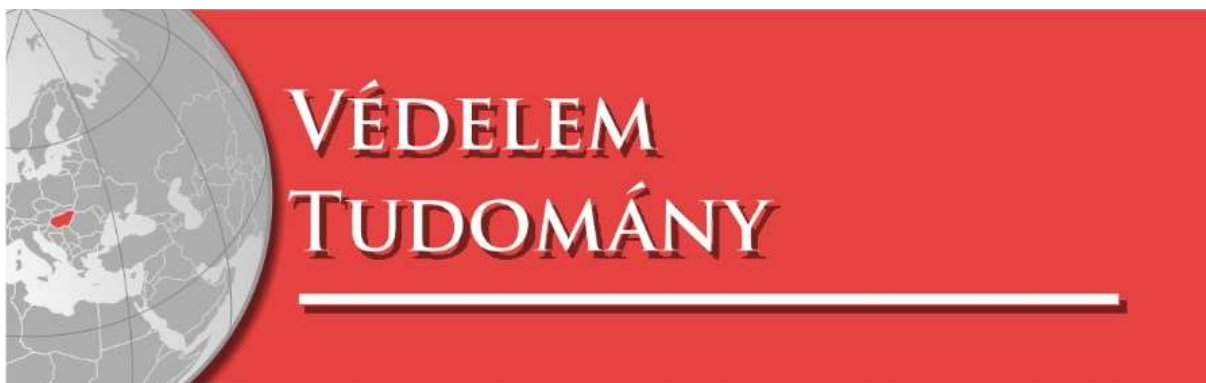
[dr.hadnagyimre@freemail.hu](mailto:dr.hadnagyimre@freemail.hu)

**ORCID: 0000-0001-9711-3551**

A kézirat benyújtása: 2016.05.10.

A kézirat elfogadása: 2016.06.12.

Lektorálta: Dr. Endrődi István



I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Jackovics Péter**

## **KÖTÉLTECHNIKAI MENTÉSI ALAPFELSZERELÉSEK RENDELTETÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE**

### **Absztrakt**

Hazánkban és külföldön egyre nagyobb szerepet kapnak azon önkéntes mentőszervezetek, amelyek civil önkénteseinek legtöbbje az extrém sportok művelése során szerezte meg tudását. Magyarországon a mentésbe bevonható és nemzeti minősítést szerzett önkéntes mentőszervezetek száma 17.000 fő. Jelentős azon mentőszervezetek száma, amelyek magasból és mélyből mentést végeznek kötéltechnikai eszközök alkalmazásával.

A szakmai alapelvek és a nemzetközi irányelvek megtanulása, illetve a legjobb eszközök beszerzése még nem elegendő ahhoz, hogy a mentőszervezetek a különleges mentések tényleges szakértőivé váljanak. A gyártói használati útmutatók maradéktalan ismerete fontos a kötéltechnikához kapcsolódó tevékenységek biztonságos végrehajtásához.

A tanulmány különleges mentésekhez használható népszerű kötéltechnikai felszerelések biztonságos felhasználhatóságát és az egyes gyártói utasításokat elemzi, az általános tapasztalatokat összegzi.

**Kulcsszavak:** Kötéltechnikai mentés, karabiner, mászógépj, ereszkedőgépj, rendeltetés.

# EVALUATION OF ROPE RESCUE OPERATIONS' BASIC EQUIPMENTS' FUNCTION

## Abstract

The volunteer rescue organizations play more and more important role in Hungary and abroad, the most of their volunteer members gained their knowledge by doing extreme sports.

The rescue organizations count seventeen-thousand volunteer members in Hungary who can rescue and earned National Classification. Numerous rescue organizations do height and depth rescue using rope-rescue equipments.

To become a real expert of special rescues not enough for the organizations to learn the professional principles and international directives as such or to purchase the best equipments. The complete knowledge of manufacturers' manuals is important to do safe rope-rescue related activities.

The article analyses the safe usage of popular rope-rescue equipments and the individual manufacturers' instructions, summarizes the general experiences.

**Keywords:** Rope rescue operation, Carabiner, Ascender, Descender, function.

## 1. BEVEZETŐ

A katasztrófa-segítségnyújtás egyik szélsőséges területe a különleges mentéseket végző és speciálisan felkészült civil szervezetek tevékenysége. Hazánkban és külföldön egyre nagyobb szerepet kapnak azon önkéntes mentőszervezetek, amelyek civil önkénteseinek legtöbbször az extrém sportok művelése során szerezték meg tudásukat. A sziklamászás vagy a barlangok felkutatásának hobbi szinten, amatőr módon való műveléséből alakult ki professzionális szinten űzött ipari alpin tevékenység vagy a barlangi túravezetés.


A szakmai alapelvek és a nemzetközi irányelvek megtanulása, illetve a legjobb eszközök beszerzése még nem elegendő ahhoz, hogy a mentőszervezetek a különleges mentések tényleges szakértőivé váljanak. Az elméleti tudás és felkészülés mellett szükséges a gyakorlat és az eszközökkel való gyakorlás, ismerni kell az eszközök műszaki paramétereit. A gyártói használati útmutatók maradéktalan ismerete fontos a kötéltechnikához kapcsolódó tevékenységek biztonságos végrehajtásához.

A felszerelések alkalmazhatóságának keretét minden kötéltechnikai eszközt használónak ismerni kell. A tanulmány különleges mentésekhez használható népszerű kötéltechnikai felszerelések biztonságos felhasználhatóságát és az egyes gyártói utasításokat elemzi, az általános tapasztalatokat összegzi.

## KARABINEREK ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA<sup>1</sup>

Gyártók szerint	Zár kialakítási elvek a gyártók márkajelzése szerint			
	KEY LOCK	BALL-LOCK	SCREW-LOCK	TRIACT-LOCK
<b>PETZL</b>				
	<i>OK</i>	<i>AM'D PIN-LOCK</i>	<i>OXAN</i>	<i>VERTIGO TWIST-LOCK</i>
<b>BEAL</b>				
	<i>O'LIGHT 3-MATIC</i>			
<b>SINGING ROCK</b>				
	<i>BORA</i>		<i>HECTOR</i>	<i>LARGO</i>
<b>KONG</b>				
	<i>OVALONE CARBON</i>		<i>X-LARGE ALU</i>	<i>X-LARGE INOX TWIST</i>

<sup>1</sup> Forrás: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

<b>BLACK DIAMOND</b>				
			<i>ROCKLOCK</i>	<i>MAGNETRON VAPORLOCK</i>

**1. ábra: Karabinerek összehasonlítása gyártók és kialakítás szerint**

1. Táblázat: KEY LOCK kialakítási elv szerint működő karabinerek összehasonlítása<sup>2</sup>

Típus	Anyaga	Tömeg, g	Terhelhetőség húzásra, KN			Garancia, év	Nyelv nyílása, mm	Szabvány <sup>3</sup>	Széria- szám	Gyártói útmuta- tó	Ára, Ft
			Hosszanti irányban	Kereszt- ben	Nyitott állapotba n						
<i>OK</i>	Alumínium	75	27	10	7	3	19	CE EN 362	igen	igen	4968
<i>O'LIGHT 3-MATIC</i>	Alumínium	82	22	8	8	NA	NA	CE EN 362 B	igen	nincs	3680
<i>BORA</i>	Könnyű- fém	63	23	8	8	NA	22	EN 12275, EN 362, UIAA	nem	igen	3312
<i>OVALONE CARBON</i>	Karbon acél	205	40	15	12	NA	20	CE EN 12275/BN FPA-GCE EN 362/M UIAA	igen	igen	7730

<sup>2</sup> Forrás: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

<sup>3</sup> Szabványok: [7,8,9,10,11,12,13]

## 2. Táblázat: SCREW LOCK rendszerű karabinerek összehasonlítása<sup>4</sup>

Típus	Anyaga	Tömeg, g	Terhelhetőség húzásra, KN			Garancia, év	Nyelv nyílása, mm	Szabvány <sup>5</sup>	Szériasz ám	Gyártói útmuta- tó	Ára, Ft
			Hosszanti irányban	Kereszt- ben	Nyitott állapot- ban						
<i>OXAN</i>	Acél	195	27	16	7	3	20	CE EN 362, NFPA 1983 Technical Use, EAC	igen	igen	4140
<i>HECTOR</i>	Könnyű fém	93	30	9	8	NA	26	EN 12275, EN 362	igen	igen	4490
<i>X-LARGE ALU</i>	Karbon acél	240	50	13	20	NA	26,5	CE EN 12275CE EN 362/B UIAA	igen	igen	4500

<sup>4</sup> Forrás: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

<sup>5</sup> Szabványok: [7,8,9,10,11,12,13]



<i>ROCK- LOCK</i>	Alumíniu m	85	24	7	7	1	21	NA	igen	igen	4390
-----------------------	---------------	----	----	---	---	---	----	----	------	------	------

### 3. Táblázat: TRIACT-LOCK rendszerű karabinerek összehasonlítása<sup>6</sup>

			Terhelhetőség húzásra, KN								
Típus	Anyaga	Tömeg, g	Hosszanti irányban	Keresztben	Nyitott állapotban	Garancia, év	Nyelvnyílása, mm	Szabvány <sup>7</sup>	Szériaszám	Gyártói útmutató	Ára, Ft
<i>VERTIGO TWIST-LOCK</i>	Alumínium	100	25	10	8	3	25	CE EN 362, NFPA 1983 Technical Use, EAC	igen	igen	6900
<i>LARGO</i>	Alumínium	104	22	8	8	NA	30,5	EN 12275, EN 362	igen	igen	5900
<i>X-LARGE INOX TWIST</i>	Rozsdamentes acél	250	35	11	NA	NA	26,5	CE EN 12275CE EN 362/B UIAA	igen	igen	6200

<sup>6</sup> Forrás: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

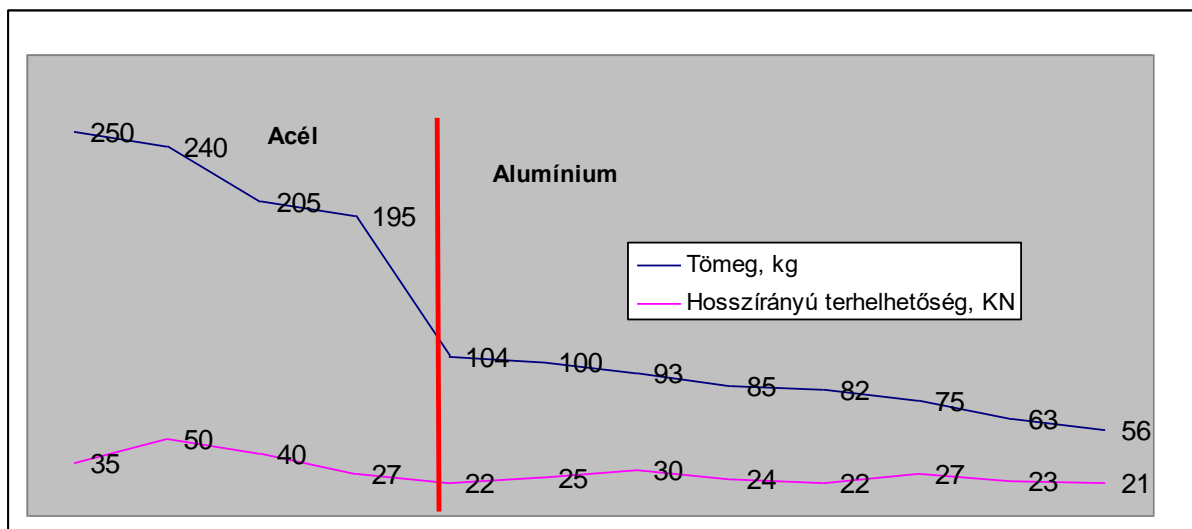
<sup>7</sup> Szabványok: [7,8,9,10,11,12,13]

<i>MAGNETR ON VAPORLO CK</i>	Alumíniu m	56	21	8	8	1	20	NA	igen	igen	5520
--	---------------	----	----	---	---	---	----	----	------	------	------

## Karabinerek statikus terhelhetőségének vizsgálata

### Vizsgálat: Felszerelés tömege, terhelés, felszerelés anyaga, annak kapcsolata

A karabinerek zárt állapotban végzett kétirányú (hossz- és kereszt irány), valamint nyitott nyelvvel végzett statikus húzásra való terhelését minden gyártó elvégzi. A különböző gyártók által készített karabinerek elemzését a különböző zárszerkezettel (*key-lock*, *scroll-lock*, *tri-act-lock*) rendelkező felszerelések összehasonlításával indokolt kezdeni.



2. ábra Karabiner tömegének és terhelhetőségének összehasonlítása (saját szerkesztés)

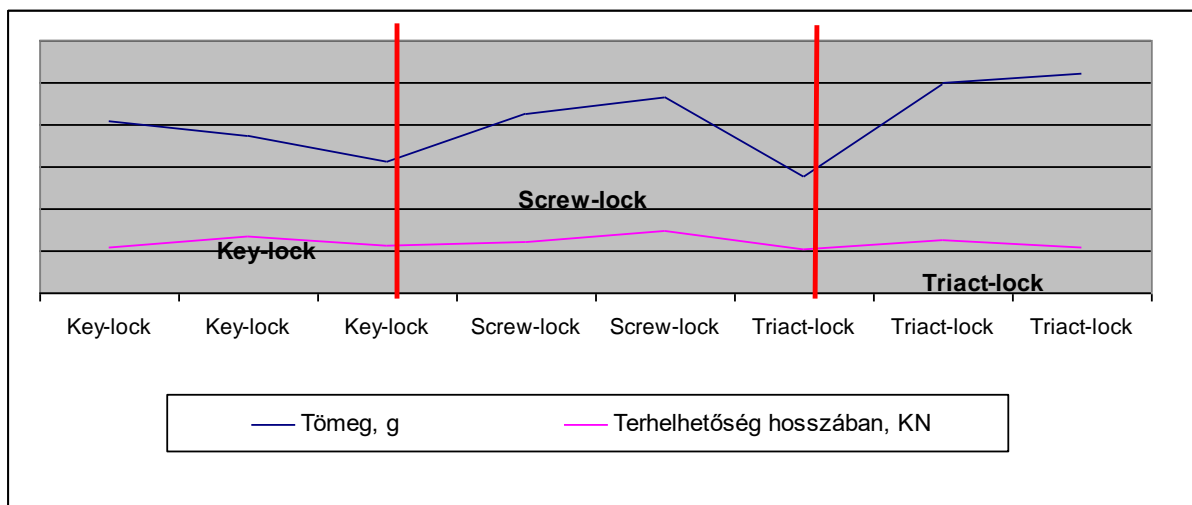
A karabinerek tömegének és terhelhetőségének összefüggéseit vizsgálva megállapítható, hogy a négy világmárkát gyártó cég terméke mind az acél és mind az alumínium karabinerek esetében a terhelhetőségek közel azonos értékeket mutatnak. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy azonos tömegű karabiner-mennyiséget feltételezve a mentést végző személy dupla annyi alumínium karabinert tud magával vinni, amely kétszeresére növeli a felhasználható biztosító eszközök számát, csökkentve a leesés kockázatát.

A mérések alapján a kétszer nagyobb tömegű acél-ötvözetből készült karabiner azonos terhelési értékkel rendelkezik az alumínium-ötvözetből készült karabinerrel. Az alumínium karabinerek tömegével növelt anyagvastagsága, nem feltétlenül jelenti a terhelhetőség mérőszámának az emelkedését is.

A tömeg és az anyagvastagság annál is inkább nincs arányban, mert az új típusú karabinerek már nem kör keresztmetszetűek, hanem valamilyen "H" profillal rendelkeznek, így eléri a gyártók tömeg csökkentését, a szakítószilárdság csökkenése nélkül. Az összegzett adatok alapján megállapítható, hogy a 90-75 gramm közötti tömegű karabiner terhelhetősége ár-érték arányában a legjobb.

### ***Vizsgálat: Terhelhetőség, felszerelés anyaga és a zár szerkezet kapcsolata***

A vizsgálatok kimutatták, hogy a háromféle karabiner nyelv-típus esetén a terhelhetőség nem változik, vélhetően azért, mert a hosszirányú terhelési vizsgálatok, amelyek a karabinerek alkalmazás során is a főterhelési irányt jelenti, már kis terhelésnél 80-100 kg-s tömegű személy esetén, a karabiner terhelésből adódó torzulása miatt szorul, azaz reteszelődik a nyelv a karabiner sínjéhez. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a terhelés alatt lévő karabiner nyelve nem nyitható, így a gyári kivittel kialakított nyelv-zár (key-lock, scroll-lock, triact-lock) mellett, egyfajta második biztonsági reteszelést végez.



**3. ábra** Alumínium anyagú karabinerek terhelhetőségének változása a zár szerkezet és a tömeg függvényében

Az alumínium karabinerek esetén azonos a terhelhetőség mértéke, azt a zárt típusa nem befolyásolja jelentős mérhető mértékben.

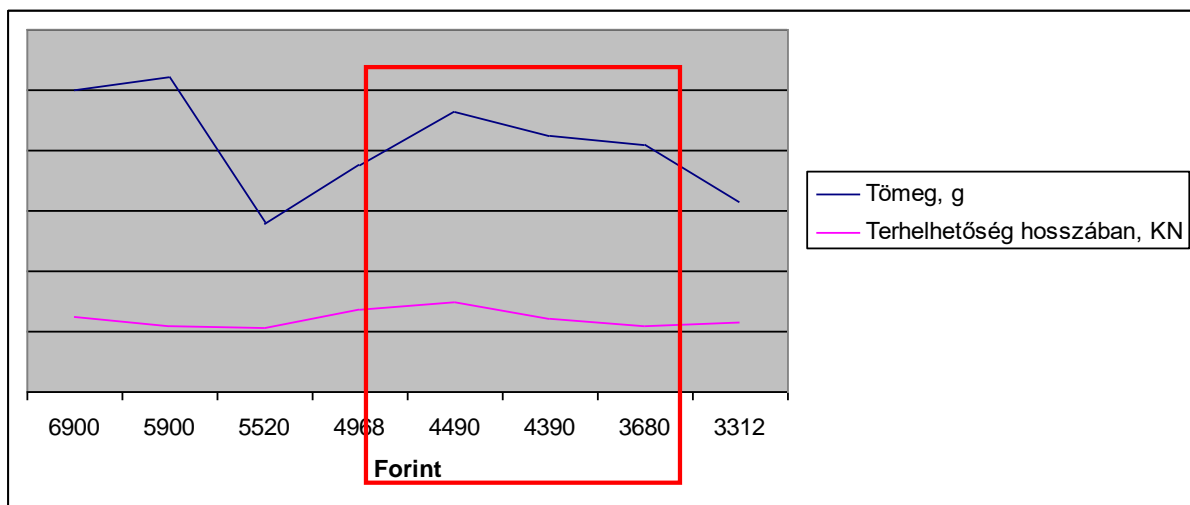
Összességében megállapítható, hogy gyártók által rendszeresített zártípussal készített karabinerek egyforma mértékben terhelhetőek, a használat szempontjából azonos megbízhatósági tulajdonsággal rendelkeznek. A gyakorlatban mégis inkább vélhetően az

egyszerűbben kezelhető Key-lock rendszerű zártípus terjedt el, a gyártók ez irányban nagyobb mértékű fejlesztést tettek.

**Vizsgálat: Gyártók termékeinek, ár-érték szerinti összehasonlítása, mérése**

A karabiner fejlesztésével és gyártásával foglalkozó gyártók közel azonos kiskereskedelmi ajánlott áron hozzák forgalomba termékeiket. Az árakban apró eltérések ugyan vannak, amelyek akkor mutatkoznak meg nagyobb mértékben, amikor komplett felszerelés kerül beszerzésre, azaz több tucat karabiner.

Saját karabiner gyártással kevés cég foglalkozik. A forgalmazott termékek közötti nagy árkülönbözet nincs. Érdekes a vizsgálat eredménye, hiszen jól mutatja azt, hogy nem feltétlenül a drágább felszerelés a jobb. Az árkategóriák utolsó kétharmadában szereplő gyártók termékeinek terhelhetősége jobb, ár-érték arányban kedvezőbb: Petzl key-lock, Singing Rock Screw-lock és Black Diamond szintén Screw-lock terméke.



**4. ábra Alumínium karabinerek ár-érték arányának alakulása**

A gyártó árban nem tesznek különbséget a különböző zártípusú karabinerek között. Több tíz karabiner esetén több tízezer forintot jelent, így az ár-érték is számíthat a beszerzésnél.

Az alpintechnikával foglalkozó szakemberek inkább törekednek a már jól megszokott termékek beszerzésére. A gyártók ezért a választékot nem a zártípus alapján bővítik, újításokat egy-két gyártó vezetett be (pl.: mágneses nyelv) és jellemzően a karabinerek a már említett három zártípus köré csoportosulnak.

## **2. A KARABINER GYÁRTÓK HASZNÁLATI ÚTMUTATÓINAK ÖSSZEGZÉSE**

Összességében megállapítható, hogy a gyártók törekednek a teljes körű tájékoztatásra. A gyárilag készített használati útmutatók, igen részletesek, különösen az eszközök biztonsági rendszabályaira vonatkozóan. Kiemelt figyelmet fordítanak a felhasználó kötéltechnikai ismereteinek átismétlésére, az eszközök felhasználásának biztonsági rendszabályaira, a balesetek okainak az összegzésére, a személyes önellenőrzésre való figyelemfelhívásra. A tájékoztatók alaposnak mondhatóak, egyfajta alpin- vagy kötéltechnikai eljárásrendnek is felfoghatóak azok számára, akik kedvtelés céljából használják a kötéltechnikai eszközöket. Azoknak akik magasszintű képzésen, ipari- vagy barlangi mentési képzésen estek már át és több éves gyakorlattal rendelkeznek szintén hasznos áttekinteni a gyártók a termékeikre vonatkozó olykor speciális javaslatait.

A gyártók külön felhívják a figyelmet arra, hogy nem rendeltetésszerű eszközhasználatból eredő balesetekért a felhasználó felelős. Van olyan gyártó, amely külön leírja a karabinerek bevizsgálásának módját, körülményét, a felszerelés terhelhetőségének határait.

A gyártók, mint termékek kereskedői a különböző eszközök együtt használatára, azaz a kompatibilitásra is figyelmezteti a felhasználót. Minden gyártó figyelmeztet a használat előtti önellenőrzésre és karbantartásra, a garanciális feltételekre. Egy gyártó külön kiemeli a 10 év, igen magas garanciális időt.

Jellemzően alapos használati útmutatók részletes, könnyen érthető ábrákkal teszik érthetővé a karabinerek használatának műszaki-biztonsági-fizikai korlátait, a biztonságos alkalmazás és a balesetmentes használat alapelveit.

A kötéltechnikai szakemberek körében idegen, de fontos feladatra több gyártó felhívja a figyelmet, mely szerint fontos az eszközhasználatról vezetni egyfajta műveleti naplót, dokumentálni az alkalmazás körülményeit.

A használati útmutató mellett a gyártók felhívják a figyelmet arra, hogy internetes oldalon található fórumokon és on-line ügyfélszolgálaton keresztül is nyújtanak technikai segítséget.

Megismerve a gyártók használati útmutatóit elmondható, hogy inkább alaposág és kidolgozottság tekintetében van különbség, összegezve a gyártók útmutatóit egy valóban részletes kötéletechnikai un. biztonsági rendszabályokat tartalmazó módszertani útmutató készülhetne a jövőben kezdő szintű felhasználóknak.



Biztonsági rendszabályok részletessége a gyártói használati útmutatókban 1-től 5-ig terjedő skálán értékelve										
<i>Érték: 1_kevésbé kidolgozott vagy részletes(felületes).....5_rendkívülien kidolgozott vagy részletes (alapos).</i>										
<i>Gyártó / Szempontok</i>	Biztonsági előírások	Kockázatok részletezése	Munkavédelmi előírások	Önellenőrzés és fontossága	Karbantartás, élettartam	Terhelhetőség	Eszköz kompatibilitás	Magyarázó rajzok, ábrák	Felhasználó tevékenysége	<b>Összegzés (átlag)</b>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
PETZL (francia)	5	5	4	4	5	4	3	5	3	<b>4,2</b>
SINGING ROCK (cseh)	4	3	4	3	3	4	3	3	4	<b>3,4</b>
KONG (olasz)	5	4	5	5	4	5	5	4	5	<b>4,6</b>

**4. Táblázat: A karabiner gyártó cégek biztonságtechnikai használati útmutatóinak összegző vizsgálata és értékelése (saját felmérés)**

A gyártók tevékenységének kilenc szempont alapján történt vizsgálata az olaszországi Kong céget emeli ki. A cég közel 60 oldalas szakmai használati útmutatót állított össze, amely jól kezelhető és a célnak megfelelő, azaz felhasználó-barátnak tekinthető.

A gyártók külön figyelnek a megfelelőségi nyilatkozatok publikálására is, azok a gyártói honlapról szabadon letölthetőek. A dinamikus terheléssel kapcsolatos kihívásokkal csak a franciaországi Petzl cég foglalkozik részletesebben. A személyi tényezőkkel, a felhasználó felkészültségével, kiképzettségével, alkalmassággal egyik használati útmutató sem foglalkozik. Valamennyi cég számos letölthető, ingyenes szakmai tájékoztatót és termékkatalógust tesz közzé, amelyeknek a célja a biztonságos munkavégzés, a szakszerű eszköz-használat tudatosítása.

### **3. ERESZKEDŐGÉPEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

A különleges mentéseknél elterjedt ereszkedőgép vizsgálatánál, az összehasonlíthatóság érdekében csak a Petzl cég által forgalmazott felszereléseket vettem figyelembe, hasonlítottam össze. Az összehasonlíthatóságban három típusú ereszkedőgépet, de működési funkciójában három különböző felszerelés Petzl cég által adott gyári használati útmutatókat vizsgáltam meg. A vizsgálatom a biztonságos használatra, a használat során felmerülő kockázatokra összehasonlítottam, kiemelten figyelve a használóra vonatkozó utasításokat. A gyártó közel 12 fő szempontra bontva készítette el a használati útmutatóját, mindvégig törekedve a rajzos szemléletes magyarázatokra.

A korábbi, a karabinerekre vonatkozó összehasonlítás után, jól látszik, hogy a gyártó nem a megszokott kötelező gyártói utasításokat ismételte meg, hanem az eszköz és annak a használatára vonatkozó speciális utasításokat fogalmazott meg. Természetesen itt is ismétlődnek olyan elemek mint: garancia, felelősség, karbantartás, gyártói on-line segítség.

Új elem a gyártói utasításban a termék gyári szám alapján történő nyomon követése és termék ellenőrzése, használat előtti vizsgálata, valamint a selejtezés különleges hangsúlyt kap. Ezenkívül a Petzl honlapján minden termékhez tartozik egy „termékek használata” aloldal, ahol a használati utasításban nem szereplő különleges helyzeteket tárgyalják. Fontos felhívni

a figyelmet, hogy a használati utasítás terjedelmi korlátja erre nem is ad lehetőséget, és abban csak a szabvány szerinti információt írják bele.

Az ereszkedőgépek használati utasításánál, valószínű gyakori balesetek okán, a gyártó külön figyelmet szentel és hosszasan felhívja a használó figyelmét, a fix pontokhoz történő kikötésre, valamint csak gyakorló szakembereknek javasolja az eszközök mentésre történő alkalmazását. Természetesen a kereskedőként is működő gyártó a mászógépek más eszközzel történő alkalmazását, azaz az eszköz kompatibilitását is rendezi: mely karabinerrel használható együtt az ereszkedőgép.

A gyártók figyelemmel a felhasználói igényekre, továbbra is forgalmazza, az 1997-ben piacra dobott Stop ereszkedőgépet, amely a mára kifejlesztett ereszkedő gépekhez képest elavultabbnak tűnik, de az egyszerűsége és a már „jól megszokott és bevált” volta miatt még mindig nagyon kedvelt felszerelés.

A XXI. századi fejlesztés az ereszkedőgépeknél a 2012-ben szabadalmaztatott, önfékező rendszer anti-pánik funkcióval, amely egy önfékező ereszkedő- és biztosítóeszköz, kivitele többfunkciós karral történik, melynek segítségével az adott szituációnak megfelelően:

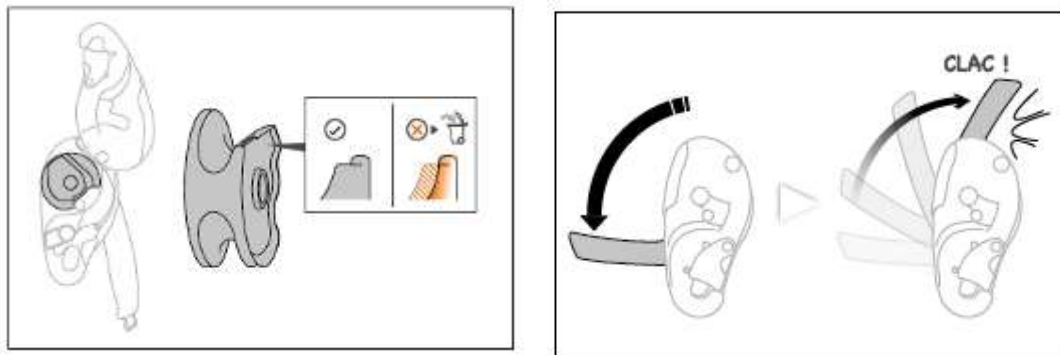
- a blokkolást feloldhatjuk, és az ereszkedést folytathatjuk (a sebességet a szabad kötélzárlat kézzel tartásával szabályozhatjuk),
- bárhol megállhatunk, és helyzetünket külön manőver nélkül pozícionálhatjuk (kar lezárt állásban),
- kioldhatjuk az anti-pánik funkció blokkolását (ha a felhasználó túl erősen húzza meg a kart, a szorítónyelv automatikusan fékezi, ill. megállítja az ereszkedést).

Az anti-pánik funkció egy olyan önfékező, védelmi mechanizmus, mely többfunkciós karral van ellátva. Ott, ahol függőleges mozgást kell végezni, optimális megoldás a balesetek elkerülésére. Segítségével, az ereszkedés jól kontrollálható, és a kötélt bármely pontján meg lehet állni:

- Akkor is blokkol, ha a használó megijed, és mindent elenged, vagy éppen túl erősen szorítja meg a kart.
- Bárhol megállítható és a pozíció biztosítható.

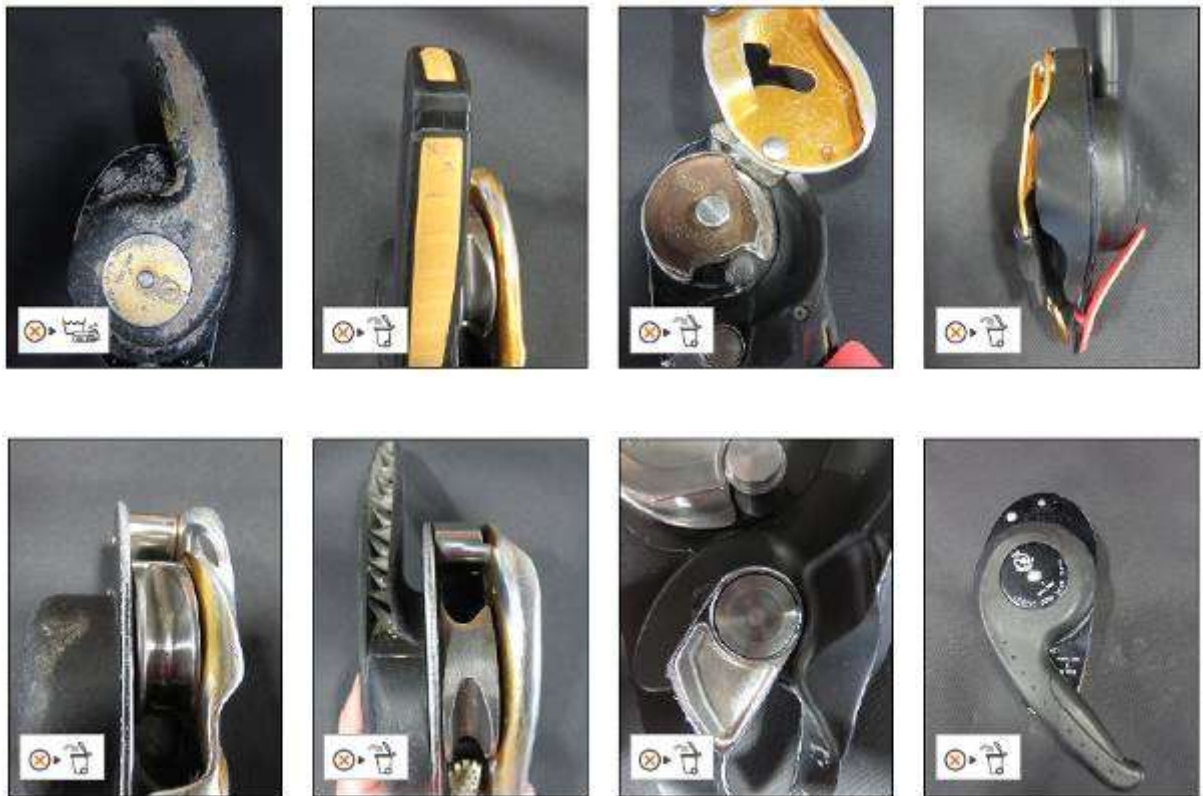
- Minden mentés után a felszerelés felülvizsgálata szükséges!

Külön figyelmet érdemel a Petzl cég által bevezetett, a felhasználóknak szóló önellenőrzéssel foglalkozó eljárási rend. Az önellenőrzési eljárási rend a mechanikus mozgó alkatrészek vizuális vizsgálatát írja le. A hat pontba szedett eljárás kitér a felszerelések használat előtti kipróbálására. A kipróbálás a mozgó elemek ellenőrzését írja elő. Hiba esetén a gyártó a felszerelés selejtezését határozza meg.



**5. ábra: Ereszkedőgépek mozgóalkatrészeinek ellenőrzése, Petzl önellenőrzési eljárási rend [15]**

Az önellenőrzési eljárási rend illusztráció útján felhívja a felhasználó figyelmét mikor kell a felszerelést selejtezni: kopás, korrózió, szerkezeti deformáció, beragadt mozgó elemek, akadozó önfékező rendszer, nem blokkoló anti-pánik rendszer.



**6. ábra: Petzl gyártó önellenőrzéshez közölt meghibásodások, amely az eszköz selejtezését jelenti. Petzl egyéni védőeszközök önellenőrzési eljárás rendje [15]**

Figyelemre méltó, hogy az ereszkedőgépek számára egy önellenőrzési kérdőívet tett közzé, amely egyfajta jegyzőkönyvként is szolgál. Különösen akkor fontos ezen eszközök legalább éves vizsgálata, amikor kollektív felszerelésként használják a mentésre is szolgáló ereszkedőgépet.

Vaxcs		ERESZKEDŐESZKÖZ			
Nyilvántartólap					
Felhasználó:		Munkáltató neve:			
Megszerzés:		Cím:			
Szárazság:		Egyedi azonosító:			
Gyártás éve:		Megjegyzések:			
Előhasználatba-vevő dátuma:		Vásárlás dátuma:			
<b>És az eszközök felülvizsgálata a gyártó leírásai alapján kell elvégezni!</b>					
<p><b>A termék történetének felülvizsgálata:</b>          Az egyes védőeszközök ellenőrzésének eredményei fenntartással összeve segíthetnek eldönteni, hogy az ellenőrzött eszközök beletartoznak-e az alábbi felszerelés kategóriáinak egyikébe és így nyílik-e azonnali letelepítésük:          - Az eszköz a gyártó szakaszváltás kiűzi módosították.          - Az eszköz nagy mértékű szennyezett és vagy tartósság.          - A termék -95 °C alatti vagy +80 °C feletti hőmérsékleten használták.          - A termék gyártó által meghatározott élettartama lejárt.          Az ellenőrző személy csak minden bizonyságot, ha a letelepítő őt a termék életfennmaradását kapcsolatosan másképp vagy pontatlanul tájékoztatja.</p>					
<b>A biztonsági elemek szemrevételezése</b>	M	R	TM	J	S
Fix és nyitható oldalrészek állapota (elhasonalás, korrozó, karcok, deformáció, repedések)					
Záróelemek állapota (szennyezés, repedés - csapadék - felgyűlés)					
Záróelemek állapota (szennyezés, repedés, zárványok)					
Az anti-pánik funkció működése					
<b>Működőképesség vizsgálata</b>	M	R	TM	J	S
Működőképesség vizsgálata / a nyitáskor / az anti-pánik nyitáskor állapota					
A nyitáskor, a zárás után a működés megkezdése után az ellenőrzés					
Működőképesség vizsgálata kötélen / zárványok / munkahelyzet pozícionálása / anti-pánik-funkció					
<b>M: Megjegyzés (A nyilvántartó lap alján) / R: Rendben / TM: További megjegyzés / J: Javítandó / S: Elégt</b>					
<b>Megjegyzések:</b>					
<b>Értékelés (jelölje be)</b>					
A termék további használatát			A termék további szennyezését		
Ellenőrzés dátuma:		Következő ellenőrzés dátuma:			
Ellenőrző személy:		Munkáltató:			
Aláírás:					

7. ábra: Ereszkedőgépek önellenőrzését dokumentáló jegyzőkönyv-minta [14]

A jegyzőkönyv alkalmas a felszerelés állapotának a nyomon követésére a szervizeléstartól a végső selejtezésig. A jegyzőkönyv un. interaktív adatlap, amely a digitális adatfeldolgozást könnyíti meg.

Az eszközök önellenőrzésén túl a Petzl cég a felszerelések otthoni karbantartására is adott ki ajánlást. Az ajánlás kitér a felszerelések elszennyeződésének a megtisztítására, valamint akár a kopásból kialakuló élek mechanikus eltávolítására.



8. ábra: Petzl termékek karbantartása. Petzl ajánlás [16]

<b>PETZL</b>	<i>Tömeg, g</i>	<i>Garancia, év</i>	<i>Kötél min., átmérő</i>	<i>Kötél max., átmérő</i>	<i>Terhelhetőség, kg</i>	<i>Szabvány</i>	<i>Ára, Ft</i>
<b>I'D</b>	380	3	11,5	12,5	272	EN 341 EN 12841	56.790
<b>GRIGRI</b>	185		9,4	10,3	150	CE prEN 15151 ISO 9001	22.690
<b>STOP</b>	326		9,0	12,0	200	CE 0082 CE EN 341 class A	30.790

5. Táblázat: Táblázat: Petzl ereszkedőgépek összegző technikai adatai (saját gyűjtés)

A gyártók használati útmutatóinak tanulmányozása után, összességében megállapítható, hogy a gyártó az ereszkedőgépek használata esetén a gyártói felelősségét kizárja azzal, hogy a használati útmutatóval minden hibalehetőségre, a használat biztonsági kockázataira felhívja a figyelmet, a részletes ábrákat tartalmazó használati útmutatókkal.

A gyártó tisztában van azzal, hogy a használó személyi felelőssége óriási, a felkészültségből, emberi hozzáállásból adódó biztonsági kockázatok nem zárhatóak ki, ezért a

gyártók az eszköz alkalmazásának módját, terhelhetőségét, az eszközhöz felhasználható kötelek típusát, valamint a felszerelés tisztítását, ellenőrzését és karbantartását is külön részletezi, felhívva a használó figyelmét munka- és balesetvédelmi rendszabályok következetes betartására.

A gyártók a felszerelések rendeltetésszerű használatán túl, a mentésbe bevont eszközök alkalmazását is érinti. A használati útmutatók tartalmának összegzése után megállapítható, hogy a gyártók a tőlük várható alapos körütekintéssel készítették el a felhasználó részére szerkesztett biztonsági tájékoztatásukat. A gyártók a felhasználó képzettségétől és felkészültségétől függetlenül igyekeznek érinteni minden használati körülményt, feltételezve azt, hogy egy optimális felkészültségű és lelkiállapotú felhasználó alkalmazza a felszerelést.

Egyes gyártók egészen mély technikai hibázási lehetőségre is felhívja a felhasználó figyelmét, amely olyan baleseti forrásokat sorol fel, amely nem elsősorban az ereszkedőgép meghibásodásából adódik, így mint:

- Megfelelő kikötési pont megválasztása,
- Kötél megválasztása (méret, típus),
- Zuhanás során a kötél visszaellenőrzése, selejtezése,
- Önellenőrzés,
- Más által is használt eszköznel a felhasználás körülményeit rögzítő jegyzőkönyv vezetését,
- Kötél végének csomóban való elkötését,
- Karbantartás elhanyagolása,
- Adminisztráció felületes kezelése,
- Gyártói előírások be nem tartása,
- Terhelhetőség figyelmen kívül hagyása.

A gyártók nem kellő alaposítással érintik vagy nem fejtik ki a következőket:

- magasból vagy mélybe ereszkedés szabályait, kiválasztott kötél hosszát,
- a környezeti hatásokat,
- az emberi tényezőt, fizikai erőnlét, gyakorlás mennyiségét,
- társmászó vagy segítő személy alkalmazásának szabályait,
- használat közbeni meghibásodás kezelését,



- az anti-pánik fékező funkció kiesése esetén alkalmazandó rendszabályokat,
- önmentést mélyből vagy magasból, ha az alkalmazott eszköz meghibásodik,
- egyedüli vagy társas mászás körülményeit,
- társsal való egyezményes kommunikációt, magasban vagy mélyben,
- egy vagy kétköteles mászás/mentés során az eszköz alkalmazását, a túlbiztosítás meglétét.

Összességében megállapítható, hogy az ereszkedőgép használata esetén a hármas tényező okozhat biztonsági kockázatot, így mint alapfeltételek optimális megléte:

1. Technikai feltételek (felszerelés állapota, kötélzet, társeszközök).
2. Személyi feltételek (mászó állapota, felkészültsége, edzettsége, gyakorlata, szakmai tapasztalata, rutin).
3. Felszerelés alkalmazásának feltétele (mászás módja, felhasználás körülménye, protokoll).

#### **4. MÁSZÓGÉPEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

A gyártói használati útmutatók tanulmányozása során megállapítható, hogy a különböző gyártók esetében nincs eltérés az ereszkedőgépekre vonatkozó szigorú gyártói utasításokban.

Legtöbb gyártó azonos technológiai fejlesztésű ereszkedőgépet hoz forgalomba. Figyelemre méltó az olasz Kong cég Duck márkánévvel szabadalmaztatott ereszkedőgépe, amely kinézetben merőben más, mint a konkurens gyártóké. Ipari alpin használatban nem nagyon praktikus egy ilyen kicsi eszköz. Ugyan ereszkedőgép szabvánnyal rendelkezik, de inkább mentési rendszerekben képzelhető el igazán, illetve sziklamászó tevékenységnél. A felszerelés tömegében fele annyi, mint a piacon forgalmazott társai, de teherbírásban felveszi a versenyt azokkal. Alkalmazása a mászók körében nem igazán elterjedt, amely elsősorban a kis méretéből adódó bizonytalan használatból ered. Az ereszkedőgépekhez hasonlóan, a felhasználók inkább a klasszikus kivitelű ereszkedőgépeket részesítik előnyben.

Gyártó garanciában a Petzl cég emelkedik ki, amely a felszerelés gyári szám alapján történő nyomon követését is támogatja. A nyomon követés elsősorban a szériában gyártott felszerelések meghibásodása esetén, azok visszahívását könnyíti meg.

A gyártói használati útmutatók azonos tartalommal készültek el, így egyformán kitérnek az:

- Eszköz kompatibilitásra,
- Kikötési pontok megválasztására,
- Kötél kiválasztására,
- Felszerelés kötéltre történő le- és felfűzésre,
- Felhasználási területre,
- Önellenőrzésre,
- Terhelhetőségre.

A francia Petzl és az olasz Kong cég tér ki a mászógéppel vagy mászógépekkel történő összehangolt mászás elvére, felszereléseire, módszerére. Ennek alapján elmondható, hogy a gyártók elfelejtették, illetve a felhasználóra bízzák a mászógépekkel történő összetett mászás biztonsági előírásainak alkalmazását, a módszer kiválasztását, a kompatibilis eszköz kiválasztását.

Megvizsgálva a különböző gyártók által publikált használati útmutatókat megállapítható azon területek, amelyekre nem térnek ki a gyártók, a felhasználó számára nem adnak tájékoztatást, így a felszerelések használata során felmerülő biztonsági kockázatokra nem hívják fel a figyelmet:





- A mászógép nem ereszkedőgép, rendeltetése és felépítése nem azonos.
- A mászógéppel és kiegészítővel vagy mászógépekkel és kiegészítővel (kengyel) történő mászás.
- Egyköteles vagy kétköteles mászás módja, eszközei, kockázatai.
- A túlbiztosítás fontossága, kötélbiztosítás.
- Nem rendeltetésszerűen használt felszerelés miatti meghibásodás.
- Önmentés meghibásodás vagy használat közben meghibásodott eszköz esetén az önmentés módja.
- Egy vagy két személy mászásának eljárásrendje.
- Környezeti hatások (időjárás, mászási hely), mint mászást befolyásoló tényezők jelentősége.
- Személy, mint mászó gyakorlottsága, a gyakorlás módja, illetve a mászógép használatához szükséges gyakorlás módja.

- Kötél vagy kötélzet hatása a mászó gép használatához.
- Mentés mászó géppel, társmentés eljárásrendje.
- A felszerelés meghibásodásának variációi, mit vizsgáljunk ellenőrzéskor.
- Más gyártó mászó gépeinek együtt használata a saját mászó géppel (Kong Duck, Petzl).
- Különböző karabinerek, kantárok mászó géppel történő együtt használatának módja.
- Dinamikus terhelés hatása az eszközre.
- Mászó géppel használatos egyéni védőeszközök (kesztyű) szükségessége.
- Kötélpálya húzóeszközeként alkalmazott mászó gép használatának feltétele, módja.

A gyártók a versenyképesség miatt is igyekeznek azonos javasolt árat adni a kiskereskedőknek. Figyelemre méltó, hogy valamennyi gyártó a mászó gépek használata esetén, ha nagy erőhatás (esés) éri az eszközt, akkor vizsgálat nélküli azonnal selejtezést ír elő a felhasználónak.

A gyártók nem vizsgálják a mászó gépek mozgó elemének, a nyelvnek a dinamikus terhelhetőségét, viselkedését nagy erőhatás esetén. A mászó gépek bizonyíthatóan a mozgó zárónyelv felől (nyelv, záródás, szegecskötés) a legsérülékenyebb, a szabványok ugyan írnak elő erre vizsgálatot, mivel a kötelekre helyezett mászó gép kb 4-5 kN erőhatásnál elszakítja a kötélt körszövését, így nem nagyon van értelme ennél nagyobb terhelésnek kitenni az eszközöket. 1 –es eséstényezőnél nagyobb esés esetén elszakad a körszövés.

**6. Táblázat: Mászógépek összehasonlítása**

	<i>Ábra<sup>8</sup></i>	<i>Tömeg, g</i>	<i>Garancia, év</i>	<i>Kötél min., átmérő</i>	<i>Kötél max., átmérő</i>	<i>Terhelhetőség, kg</i>	<i>Balos, jobbos kivitel</i>	<i>Szabvány</i>	<i>Ára, Ft</i>
<b>Petzl Ascension</b>		165	3	8	13	165	igen	EN 12841 EN 567	15.500
<b>Singing Rock LIFT</b>		220	1			170	igen		12.490
<b>KONG DUCK</b>		70	1			NA	nem		14.990
<b>Black Diamond nForce<sup>9</sup></b>		245	1			170	igen		25.990

<sup>8</sup> Ábra forrása: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

<sup>9</sup> Black Diamond esetében többször történt visszahívás, egy szegecs probléma miatt, viszont civil felhasználók esetében valószínű még mindig használatos felszerelés

**Hivatkozások:**

- [1] PETZL, Honlap: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)
- [2] BEAL, Honlap: <http://www.beal-planet.com/>
- [3] SINGING ROCK, Honlap: <http://www.singingrock.com/>
- [4] TENDON, Honlap: <http://www.mytendon.com/>
- [5] KONG, Honlap: <http://www.kong.it/>
- [6] BLACK DIAMOND, Honlap: <http://blackdiamondequipment.com/>
- [7] MSZ EN 341:2012 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Ereszkezőeszközök.
- [8] MSZ EN 362:2005 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Csatlakozók.
- [9] MSZ EN 567:2013 Hegymászó felszerelések. Kötélbilincsek. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek
- [10] MSZ EN 1891:2003 Személyi védőeszközök magasból való lezuhanás megelőzésére. Kis nyúlású védőköppennyel ellátott kötél.
- [11] MSZ EN 12275:2013 Hegymászó felszerelések. Karabinerek. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
- [12] MSZ EN 12841:2007 Személy lezuhanását megelőző eszközök. Megközelítési kötélrendszerek. Kötélbeállító eszközök.
- [13] MSZ EN 15151-2013 Hegymászó felszerelések. Fékező eszközök.
- [14] Nyilvántartó lapok: <http://granit.co.hu/letoltesek/tipus/nyilvantartolapok>, Letöltés: 2016. június 15., Gránit Kft.
- [15] Petzl: PPE INSPECTION - Inspection procedure - I'D S, I'D L and RIG (120315)
- [16] Petzl: Tips for protecting your equipment. Belay devices, descenders

**Táblázatok jegyzéke:**

1. Táblázat: KEY LOCK kialakítási elv szerint működő karabinerek összehasonlítása.....	561
2. Táblázat: SCREW LOCK rendszerű karabinerek összehasonlítása.....	562
3. Táblázat: TRIACT-LOCK rendszerű karabinerek összehasonlítása .....	564
4. Táblázat: A karabiner gyártó cégek biztonságtechnikai használati útmutatóinak összegző vizsgálata és értékelése (saját felmérés).....	571
5. Táblázat: Táblázat: Petzl ereszkedőgépek összegző technikai adatai (saját gyűjtés).....	577
6. Táblázat: Mászógépek összehasonlítása .....	582

**Ábrák jegyzéke:**

1. ábra: Karabinerek összehasonlítása gyártók és kialakítás szerint .....	560
2. ábra Karabiner tömegének és terhelhetőségének összehasonlítása (saját szerkesztés).....	566
3. ábra Alumínium anyagú karabinerek terhelhetőségének változása a zárszerkezet és a tömeg függvényében .....	567
4. ábra Alumínium karabinerek ár-érték arányának alakulása .....	568
5. ábra: Ereszkedőgépek mozgóalkatrészeinek ellenőrzése, Petzl önellenőrzési eljárási rend .....	574
6. ábra: Petzl gyártó önellenőrzéshez közölt meghibásodások, amely az eszköz selejtezését jelenti. Petzl egyéni védőeszközök önellenőrzési eljárás rendje .....	575
7. ábra: Ereszkedőgépek önellenőrzését dokumentáló jegyzőkönyv-minta .....	576
8. ábra: Petzl termékek karbantartása. Petzl ajánlás .....	577

**Jackovics Péter tűzoltó ezredes, tanácsos**

veszélyhelyzet-kezelési főosztályvezető

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola hallgatója

**Péter Jackovics**

Colonel, Head of Department for Emergency Response, Counselor

National Directorate General for Disaster Management, MoI

Student of the Security Science Doctorate School of the Óbuda University

<http://orcid.org/0000-0002-1809-029X>

[peter.jakovics@katved.gov.hu](mailto:peter.jakovics@katved.gov.hu)

**Lektorok:**

Gászner Róbert ügyvezető

Gránit Design Kft.

[r.gaszner@granit.co.hu](mailto:r.gaszner@granit.co.hu)

Tarnai Tamás elnök

Magyar Barlangi Mentőszolgálat

[tarnai.tamas.bmsz@gmail.com](mailto:tarnai.tamas.bmsz@gmail.com)



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Dr. Papp Antal**

## **IPARBIZTONSÁGI KÉPZÉSEK HELYZETE, ÉS FEJLŐDÉSÉNEK IRÁNYA A KOK KÉPZÉSI RENDSZERÉBEN**

### **Absztrakt**

Iparbiztonsági képzések helyzete és fejlődésének irányai a KOK képzési rendszerében című cikk elemzi az elmúlt közel félévtized ezirányú munkáját. A szakmai elvárások fejlődését, irányát, intenzivitását és az erre adott képzési, oktatási válaszokat, sok esetben az új utak keresésének viszontagságait. Ajánlom mindazon olvasó figyelmébe, akik napjaink talán legégetőbb problémájával foglalkozik, ez pedig az iparbiztonság. Az ipar fejlődése és a biztonság szavatolásának nehéz, de mindenképpen megoldandó feladatiról kap betekintést az olvasó.

**Kulcsszavak:** iparbiztonság, képzés, fejlődés, szakmai elvárások, biztonság szavatolása



# **THE STATUS OF INDUSTRIAL SAFETY AND THE DIRECTIONS OF ITS DEVELOPMENT WITHIN THE TRAINING SYSTEM OF THE DISASTER MANAGEMENT TRAINING CENTRE"**

## **Abstract**

The article of " The status of industrial safety and the directions of its development within the training system of the Disaster Management Training Centre" analyses the work done on this field during the last half decade. Furthermore it dissects the development, directions and intensity of professional expectations and the answers given to it from the point of view of training and education. In the majority of the cases shading light to the up and downs of the search of new ways. I recommend this article to those readers who are paying attention to the burning questions of nowadays: the industrial safety. Readers can gain an inside look into the development of industry parallel with the laborious and challenging task of safeguarding of its security.

**Keywords:** industrial safety, training, development, professional expectations, assurance of the safety

## **1. BEVEZETÉS**

A 2011-ben kialakított új katasztrófavédelem rendszere, a megváltozott szervezeti felépítés, a valamint az ezzel kapcsolatos személyi és technika feltételek változásainak megfelelően a megváltozott képzési követelményeknek köszönhetően teljes átalakuláson ment át a Katasztrófavédelem Oktatási Központ képzési rendszere. Ez a folyamatos változás és az ezzel járó megújulási folyamat az iparbiztonsági szakterület képzéseire kiemelten jellemző és jelenleg is folyamatosan jelentkező feladat. A BM Katasztrófavédelmi Oktatási Központ (továbbiakban BM KOK) ehhez alkalmazkodva, a jelenlegi szervezeti és szakmai elvárásoknak megfelelően alapjaiban alakította át képzési programjait és iparbiztonsággal kapcsolatos szakmai képzési rendszerét.

A tanulmány célja hogy betekintést nyújtson a KOK iparbiztonsági képzésekkel kapcsolatos jelenlegi oktatási rendszerébe annak fejlődési, korszerűsítési irányiba.

## **2. IPARBIZTONSÁGI SZAKTERÜLET MEGJELENÉSE A BM KOK KÉPZÉSEIBEN**

Az iparbiztonsági ismeretek oktatásáért az Oktatás Igazgató –helyettesi szervezet Polgári Védelmi és Iparbiztonsági Szakcsoportja a felelős. A szakcsoport első feladata volt, hogy a folyamatban lévő alap, közép és felsőfokú képzésekbe beépítse az alapvető iparbiztonsági ismereteket. Ennek köszönhetően került bele a 2013/2014 tanévi Katasztrófavédelmi- és Polgári Védelmi Szervező felsőfokú (2 modulós átmeneti képzés) képzésébe több mint 100 óra iparbiztonsággal kapcsolatos ismeret. Az iparbiztonsági főfelügyelőséggel egyeztetett arányoknak megfelelően oktatásra került a kritikus infrastruktúravédelem, a veszélyes üzemek és nukleáris biztonság, illetve a veszélyes áru szállítással kapcsolatos általános ismeretek.

Ennek az átmeneti felsőfokú szakmai képzésnek a tapasztalatai jó alapokat nyújtottak a három modulós 2014/2015 tanévi Rendészeti Szervező Szakképesítések (a Katasztrófavédelmi Szervező, Tűzvédelmi Szervező, Iparbiztonsági Szervező szakirányainak) képzési programjának, az ahhoz kapcsolódó tanmeneteinek, oktatási anyagainak az elkészítéséhez.

A Tűzoltó szakképzésekben (Tűzoltó I., Tűzoltó II., Tűzoltó szerparancsnok, Műveletirányító az iparbiztonsággal kapcsolatos ismeretek (az adott képzés céljának

megfelelően) különböző hangsúllyal kapnak szerepet. Cél a veszélyes üzemekkel, nukleáris biztonsággal, veszélyes áruszállítással, kritikus infrastruktúra védelem ismereteivel kapcsolatos szakterületek általános ismereteinek átadása, a hatósági tevékenység szerepének kihangsúlyozása a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek megelőzésében.

A folyamatban lévő szakmai képzések és tűzoltó szakképzések mellett olyan speciális tanfolyamok alapjait kellett lerakni, mint a Biztonsági Összekötő ,Veszélyes Ipari Védelmi Ügyintéző , Veszélyes Áru Szállítási Katasztrófavédelmi Ellenőr ,valamint a korszerűsített Katasztrófavédelmi Mobil Labor alapképzések.

### **3. RENDÉSZETI SZERVEZŐ KÉPZÉS IPARBIZTONSÁGI SZAKIRÁNY**

A 2014/2015 tanévben indult hárommodulos Rendészeti Szervező képzés sajátossága, hogy az alap és a közös modul követően a szakterületek elkülönülnek. Az iparbiztonsági elágazás harmadik modulja 426 órára került megtervezésre és a közös második modulban is szerepel 28 óra, biztosítva ezzel egy általános felkészítést a tűzvédelmi, polgári védelmi szakemberek részére, ugyanakkor egy részletekbe menő felkészítést az iparbiztonsági szak hallgatóinak. A gyakorlati felkészülést 117 óra szakmai gyakorlat biztosítja.(1. melléklet)

A képzés célja hogy a hallgatók a képzést követően képesek legyenek, iparbiztonsági hatósági ügyintézői feladatokat ellátni és felügyelni, iparbiztonsági szempontú veszélyazonosítást, veszélyelemzést és veszélyeztetettség elemzést végezni, engedélyezési, szakhatósági eljárást előkészíteni és lefolytatni. Iparbiztonsági hatósági ellenőrzést és helyszíni szemlét tervezni, előkészíteni és végrehajtani. Tudniuk kell, elemezi és értékelni az iparbiztonsági szempontú üzemeltetői kötelezettségek és hatósági intézkedések érvényesülését.

A képzésnek fel kell készíteni a hallgatókat arra, hogy szakszerűen tudják felügyelni és ellenőrizni az alárendeltségükben működő iparbiztonsági szervezetek szaktevékenységét, védelmi és balesetelhárítási terveket, szabályzókat, legyenek képesek készíteni. Tudniuk kell gyakorlattervet készíteni, levezetni és értékelni, egy üzemi baleset és üzemzavar esetén a veszélyes tevékenységről adatot kell, hogy tudjanak szolgáltatni.

Ennek a sokrétű szerteágazó kompetenciák megszerzésének alapfeltétele az oktató tanári állomány felkészültsége mellett a külső gyakorlati jártassággal rendelkező előadók részvétele a képzés során. További fontos elem a gyakorlati jellegű oktatási feladatok,

ellenőrzések módszerének helyszíni végrehajtása, és kiadott gyakorlati feladatok kihelyezett szakmai gyakorlatokon történő feldolgozása. (**2. melléklet**) A tematikában több veszélyes üzem és kritikus infrastruktúra védelemmel érintett gazdálkodó szervezet meglátogatása betervezésre került. A szakmai gyakorlatok, ellenőrzések, témavizsgálatok számon kérése folyamatos kiemelt feladat a tanári állomány részére. A szakmai gyakorlatokon végzet feladatok visszaellenőrzése dolgozatok bekérésével, illetve a megadott témákról előadások elkészítésével azok megtartásának számonkérésével, műhelymunkában való feldolgozásával valósul meg.

#### **4. VESZÉLYES ÁRU KATASZTRÓFAVÉDELMI ELLENŐR KÉPZÉSEK (ADR, RID, ADN, ICAO)**

A 2012 évet megelőző szabályozás alapján a veszélyes áru ellenőrzési feladataiban részt vevő hivatásos állomány közül, ellenőrzési csoportonként legalább egy főnek Veszélyes áru-/ ADR-ügyintézői OKJ-s bizonyítvánnyal és a vasúti, vízi szállítás ellenőrzése esetén az előzőn kívül, az adott szállítási alágazathoz szükséges kiegészítő képzéssel, vagy az adott szállítási alágazatra érvényes veszélyes áruszállítási biztonsági tanácsadói bizonyítvánnyal kellett rendelkeznie. A katasztrófavédelem hivatásos állományának képzéseit ennek megfelelően külső cégektől kellett megrendelnie a szervezetnek. Az erre szakosodott vállalkozások OKJ képzés keretében próbálták kielégíteni a gazdálkodó szervek mellett, a katasztrófavédelem igényeit. A magas költségvonzat mellett problémaként jelentkezett, hogy ezek az (ADR, ICAO, RID, ADN) tanfolyamok ellenőrzés módszertan oktatását kevésbé foglalták magukba, ellenben például marketing ismereteket elég nagy óraszámban tartalmaztak, vagyis ugyanazokat az ismereteket adták a hivatásos ellenőreinknek, mint a civil logisztikai szakembereknek.

A jogszabályi változásoknak köszönhetően” A Veszélyes áru ügyintézői tanfolyam” a 150/2012 OKJ jegyzékben már nem szerepelt, ezért az oktatás elindításához akkreditációs eljárásra már nem volt szükség. Többek között ennek is köszönhetően megnyílt a lehetőség a KOK belső képzésének beindítására ezzel együtt a képzés személyi és technikai feltételeinek megteremtésére.

A Polgári Védelmi és Iparbiztonsági szakcsoportból 3 fő szerezte meg az ADR ügyintézői, minden alágazatra kiterjedő ügyintézői végzettséget 1 fő pedig biztonsági tanácsadó végzettséget szerzett. A gyakorlati jártasságot a tanári állomány ellenőrzéseken való részvétellel szerezte meg.

Az OKF Iparbiztonsági Főfelügyelőséggel együttműködésben elkészítésre kerültek a képzési programok, amelyeknek célja a képzés gyakorlatiasabbá tétele, olyan ellenőrzések végrehajtásának módszertana, ami később hatósági szakaszban is megállja a helyét. A képzés fontos eleme hogy az óraadók között olyan nagy tapasztalatú iparbiztonsági főfelügyelők is bevonásra kerültek, akik több évtizedes szakmai gyakorlattal rendelkeznek.

A tárgyi feltételeknél figyelembe kellett venni, hogy az oktató tananyag nemzetközi egyezményeken alapul, ami folyamatosan változik, a változásokat két évente fel kell dolgozni. Az adott évben hatályos ismereteket tartalmazó szabályzatokat hivatalos magyar fordításban színes formátumban nyomtatva kellett annyi példányban biztosítani, ahány fős az adott tanfolyam. A képzésben résztvevőknek a veszélyes áruk szállításával kapcsolatos ADR előírásokból eredő feladatok, kötelezettségek ellenőrzésében van kiemelt feladatuk, ezért a kiadott szabályzatot célszerű a hallgatóknak odaadni, így minden tanfolyamra újat kell biztosítani, figyelembe véve az aktuális változásokat tartalmazó új hivatalos magyar fordítást is.

Beszerezésre kerültek tablók jármű jelölésről, veszélyességi bárcákról, jelölések bemutatására szolgáló egyéb eszközök, jelölésekkel ellátott küldeménydarabok vagy az azokat helyettesítő animációk, nyomtatvány-minták.

A 2014/ 2015. év elején felmérésre került a BM OKF Veszélyes Szállítmányok Főosztály részéről a katasztrófavédelem személyi igénye a veszélyes áruk szállítási katasztrófavédelmi ellenőr belső képzéssel kapcsolatban. A felmérés alapján több mint 400 fő képzése vált szükségessé, (**3. melléklet**) ezért a BM KOK Polgári Védelmi és Iparbiztonsági Szakcsoport 2014./2015. tanév II. félévi munkatervébe beillesztésre kerültek a Főigazgató Úr által jóváhagyott Képzési Programoknak megfelelő képzések. Március 30.-április 2. között zajlott a veszélyes áruk légi, majd április 13-24. között a közúti, május 11-14. között a vasúti, június 1-12. között újabb közúti és június 22-25. között pedig a belvízi szállítási katasztrófavédelmi ellenőrök képzése a KOK péceli objektumában.

A képzések során összesen **119** fő (légi 22 fő, közúti 49 fő, vasúti 25 fő, belvízi 23 fő) katasztrófavédelmi hivatásos szakember oktatását és vizsgáztatását hajtották végre a szakcsoport iparbiztonsági szaktanárai. 2015./2016. tanév I. félévére további 3 közúti, 1

vasúti, 1 belvízi és 1 légi veszélyes áruszállítási katasztrófavédelmi ellenőri tanfolyam került végrehajtásra és a II. félévben is folyamatosan tervezve vannak a további képzések.

A tanfolyamok szakmai színvonalát az előadók veszélyes áru ügyintézői és biztonsági tanácsadói végzettsége, valamint a több éves szakmai tapasztalat biztosította. A gyakorlati napok betervezése fontos szempont volt, ahol a tanteremből kimozdulva tapasztalták meg a hallgatók az ellenőrzés gyakorlati elemeit és kapcsolatba kerültek az ellenőrzött ügyfelekkel.

Az OKF Iparbiztonsági Főfelügyelőség szervezésében a katasztrófavédelmi igazgatóságok szakembereinek a bevonásával illetve a KOK szaktanárainak közreműködésével VÁSZ –ellenőrzéssel kapcsolatos kézikönyvek kerülnek kiadásra, ami nagyban hozzájárul az oktatási feladatok magas szintű végrehajtásához, és az ellenőrzések, eljárások egységes végrehajtásához és értelmezéséhez.

A képzésekkel kapcsolatban kitöltött megelégedettségi kérdőívek, valamint a folyamatos konzultációk az előadókkal, hallgatókkal és a szakmai felügyeleti szervvel megfelelő tapasztalatot nyújtanak az elkövetkezendő képzésekkel kapcsolatban. Az eddig végrehajtott felkészítésekről kijelenthető, hogy megfelelő szakmai színvonalon és ismeretekkel ruházta fel a vizsgákon bizonyított katasztrófavédelmi szakembereket.

A KOK Tanulmányi Osztálya által elkészített újabb felmérés alapján több éves feladatot biztosít a szakcsoport iparbiztonsági szaktanárai részére ez a képzési forma . A jövőben a tapasztalatokat feldolgozva folyamatos korszerűsítés mellett tovább folytatódik a képzések szervezése és végrehajtása.

## **5. A KATASZTRÓFAVÉDELMI MOBIL LABOR ÁLLOMÁNYÁNAK KÉPZÉSEI**

2012-ben a korábbi Veszélyhelyzeti Felderítő Csoportok (VFCS-k) feladatköre kibővült, új megnevezése **Katasztrófavédelmi Mobil Labor** (továbbiakban KML) lett.

A KML alaprendeltetésének megfelelően felkészítésük célja hogy a KML parancsnoki, technikusai, gépjármű vezetői állományát felkészítse a veszélyes vagy ismeretlen anyagokkal bármilyen módon kapcsolatos káresemények, nagyobb kiterjedésű, illetőleg időben elhúzódó kárfelszámolás esetén a beavatkozási állomány, a lakosság és az anyagi javak védelme, a beavatkozók, döntéshozók szakmai támogatására és az ezek biztosításához szükséges feladatok végrehajtására.

2012 első negyedében a BM KOK már a KML rendeltetésének megfelelően hajtotta végre a szakemberek alapképzését.

Ezzel egy időben a szervezeti változásokból fakadóan közel 100 fő felkészítésére volt alaptanfolyami országos igény. A 2012/13 tanév második félévében - figyelembe véve objektumaink leterheltségét - nem tudtuk végrehajtani a Képzési programban meghatározott (5 hetes képzés 15 fővel maximalizált csoportlétszám) keretek között, ezért egyeztetve az Iparbiztonsági Főfelügyelőséggel a BM OKF és KOK szakmai felügyelete mellett - a 2010 évi gyakorlatnak megfelelően, átmeneti megoldásként – önálló, megyékhez kihelyezett képzést szerveztünk. Ennek okán a KML alaptanfolyam lebonyolításáért felelős mentorok kerültek kijelölésre (megyénként 1-1 fő), akik 2013. 01. 31-én egynapos felkészítésen vettek részt. A képzés február hónapban elindult és egy fél év alatt be is fejeződött. Az elméleti és gyakorlati vizsgák a felkészülést követően központi vizsgáztatással valósultak meg.

A 2013-as évben a KML technikai felszerelésének nagyszabású fejlesztése eredményeképpen új típusú gépjárművek kerültek rendszeresítésre, ennek első üteme 2013. március 19-én valósult meg 1 db KML és 9 db KML-ADR gépjármű átadásával majd az összes katasztrófavédelmi igazgatóság megkapta új korszerű technikai eszközét.

Első lépcsőben az oktatók képzése történt meg az új típusú gépjárművekre és a továbbfejlesztett műszerekkel kapcsolatban, így az eszközök rendszeresítését követően biztosítható volt a folyamatos továbbképzések végrehajtása.

Az új szakfelépítmények új képzési rendszert vont maga után, a KML (VFCS) képzettséggel rendelkező kollegákat képezni kellett az új járművek, eszközök, műszerek használatára, a még képzettséggel nem rendelkezők részére az alapképzést kellett korszerűsíteni.

A korábbi 5 hetes KML (VFCS) alapképzés Képzési Programjának átdolgozását követően 3 hetes KML alapképzések kerültek tervezésre. Az új képzési forma ötvözte a tanintézeti képzést a kihelyezett mentorok által koordinált felkészítésekkel. A képzés lényege, hogy a tanintézeti elméleti és gyakorlati képzést követően, a megyei igazgatóságok felkészített mentorai és iparbiztonsági felügyelők szakmai felügyelete mellett történik a mérőműszerek, eszközök kezelésének készségszintű begyakorlása (**4 . melléklet**) A Polgári Védelmi és Iparbiztonsági szakcsoport tanárai 3 év alatt több mint 200 fő továbbképzését, alapképzését és vizsgáztatását hajtotta végre. A ” tömegképzést” követően várható hogy a következő tanévtől a kisebb képzési igényeknek megfelelően kisebb létszámú tanfolyamok indításával a felkészítés hatékonysága nagymértékben fog javulni.

## 6. BIZTONSÁGI ÖSSZEKÖTŐ ÉS VESZÉLYES IPARI VÉDELMI ÜGYINTÉZŐ KÉPZÉS

A létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény (továbbiakban: Lrtv.), illetve annak végrehajtási rendelete meghatározza, hogy a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosítása után a kijelölt nemzeti- vagy európai létfontosságú rendszerelem üzemeltetőjének biztonsági összekötő személyt kell foglalkoztatnia. A **biztonsági összekötők** feladata a kapcsolattartás a létfontosságú rendszerek és létesítményeket üzemeltető és a kijelölési eljárásban részt vevő hatóságok, szakhatóságok között. Foglalkoztatása az üzemeltető felelőssége.

A 219/2011. (X. 20.) Korm. Rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről alapján a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetője veszélyes ipari védelmi ügyintézőt köteles alkalmazni vagy megbízni, aki legalább középfokú műszaki végzettséggel, és középszintű katasztrófavédelmi, polgári védelmi vagy tűzvédelmi szakmai képezéssel vagy veszélyes ipari védelmi ügyintézői képezéssel rendelkezik.

A **Veszélyes Ipari Védelmi Ügyintéző** feladata a hatósággal való folyamatos kapcsolattartás, vonatkozó jogszabályok változásának követése a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, üzemzavar esetében a bekövetkező eseményről jelentést, tájékoztatást készíteni, gondoskodik továbbá azok hatóság részére történő megküldéséről. Szervezi és értékeli a belső védelmi tervben foglaltak gyakoroltatását, a belső védelmi terv pontosításáról, felülvizsgálatáról és gyakoroltatásáról jegyzőkönyvet készít, amelyet megküld a hatóság részére, és részt vesz a hatósági ellenőrzéseken és a helyszíni szemléken.

A fenti követelményeknek megfelelően készült el a Biztonsági Összekötők és Veszélyes Ipari Védelmi Ügyintézők képzési koncepciója. A koncepció lényege, hogy az első általános modul katasztrófavédelmi alapismereteket tartalmaz. A képzés résztvevői az alapmodulban megismerik a katasztrófavédelem hazai jogi szabályozását, a katasztrófavédelmi hatósági tevékenység alapjait, az ország jellemző katasztrófaveszélyeztetettségét, a védelmi igazgatás alapjait, a katasztrófák elleni védekezés fő feladatait. Kiemelt szerepet kap az oktatás során a katasztrófavédelmi együttműködés alapelveinek, annak szereplőinek, helyi közreműködő szervek sajátosságainak ismertetése és a helyszíni együttműködés megszervezésének szabályai.



A katasztrófavédelmi alapismeretek elsajátítása biztosítja a katasztrófavédelmi szakemberekkel, az eljáró hatósággal való együttműködés alapfeltételeinek a megteremtését.

Az általános ismereteket tartalmazó modul elvégzését követően kerül sor a két szakmai irány oktatására, ami biztosítja a szakterületi ismeretek széles körű feldolgozását. **(5. melléklet)**

A **Biztonsági Összekötő képzés szakmai moduljában** a képzés résztvevői megismerik a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmének EU, NATO és hazai jogi szabályozását, a létfontosságú rendszerek és létesítmények interdependencia vizsgálatát a 10 gazdasági ágazatra vonatkozóan, az ágazati és horizontális kritériumokat az azonosítási eljárásban, az Üzemeltetői Biztonsági Terv elkészítését és követelményeit.

A **Veszélyes Ipari Védelmi Ügyintéző** képzés szakmai moduljában a hallgatók megismerkednek a veszélyes üzemekkel kapcsolatos hazai jogi szabályozás alapjaival, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés sajátosságaival. Elsajátítják az üzemazonosítás követelményeit, és menetét, a kockázatelemzés és a következmény elemzés folyamatát, módszereit.

Gyakorlati példákon keresztül kapnak ismereteket a Belső és külső-védelmi tervezés rendszeréből a Súlyos Káresemény Elhárítási Terv, biztonsági elemzés, biztonsági jelentés elkészítéséből.

Megismerik a katasztrófavédelem hatósági feladatait, valamint katasztrófavédelmi bírságolás rendszerét.

Az így elvégzett tanfolyam eredményes elvégzését követően feljogosítja a szakembereket, hogy hivatalosan is elláthassák az azonosított létfontosságú rendszerelemek biztonsági összekötő beosztását és a hozzá kapcsolódó feladatokat, továbbá a hatályos jogszabályban meghatározott veszélyes üzemekben a veszélyes ipari védelmi ügyintézői feladatokat.

A 2013-ban indult tanfolyamok során BM OKF Iparbiztonsági Főfelügyelőség koordinálásával és együttműködésével több, mint 100 fő felkészítésére és vizsgáztatására került sor.

## 7. KATASZTRÓFAVÉDELMI KUTATÓINTÉZET IPARBIZTONSÁGI SZAKTERÜLETTEL KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉGE

A Katasztrófavédelmi Kutatóintézet (a továbbiakban: KKI) az iparbiztonság szakterületén számos ponton támogatja a katasztrófavédelem szakmai működését. A KML országos hálózat tagjai részére az intézet honlapján olyan általános információs adatbázist működtet, amely tematikus rendbe gyűjtve biztosít általános kémiai és technikai összefoglaló anyagokat, anyagismereti dokumentumokat a hozzáférési jogosultsággal rendelkezőknek.

Jártassági gyakorlatokat szervez a KML egységek továbbképzése érdekében, amelyek elsődleges célja szintén az anyagismeret bővítése és valós környezeti viszonyok között, akár mérgező vagy jelentős mennyiségű veszélyes anyag jelenlétében folytatott szakszerű felderítési tevékenység gyakoroltatása. Fontos eleme a gyakorlatoknak az anyagazonosítást követő kommunikáció erősítése, a felismert kockázat mértékének helyes becslése és lehetséges következményeivel arányos intézkedési javaslatként a kárhely-parancsnok irányába.

A Kutatóintézet középtávú fejlesztési programjának célja, hogy olyan anyagvizsgálati és műszeres analitikai bázist hozzon létre, amely képes szervezeten belül szakértői támogatást nyújtani a hatósági ellenőrzések vagy havária események alkalmával a katasztrófavédelem erre jogosult egységei számára. Ennek egyik pillére a mintavételi képesség és eljárásrend fejlesztése, kialakítása. A másik pillér a már meglévő műszeres és általános anyagvizsgálati képesség bővítésével anyagazonosítási lehetőségek megteremtése folyadék és szilárd fázisú ismeretlen anyagminták főkomponenseinek gyors azonosításával. A rendszer alapjait a tűzvizsgálati helyszíni szemle során gyűjtött anyagminták képviseli, amelyet szintén a KKI alakított ki és működtet jelenleg is. Ennek mintájára az intézet kezelésében fog működni a KML mintavételi hálózat is, amelynek vizsgálati háttérét a fejlesztés alatt álló analitikai mérőműszerekkel megerősített anyagvizsgálati kapacitás képezi.

A tervezett technikai fejlesztés személyi bővítéssel is jár, amelynek elvárt hozadéka, hogy az abban dolgozó munkatársak megfelelő szakértői jogosultságokat szereztve igazságügyi eljárási szakaszba került ügyekben is képviselhesék a vizsgálati eredményeiket, megteremtve ezzel az intézet szakértői intézetté történő alakításának feltételeit.

A fejlesztések **háromüteműre tervezett program** alapján a KOK szervezetébe integrálva kerülnek végrehajtásra. **6. melléklet**

**Dr. Papp Antal** t. ezds. igazgató  
BM OKF Katasztrófavédelmi Oktatási Központ  
H-1033 Budapest, Laktanya utca 33.  
[antal.papp@katved.gov.hu](mailto:antal.papp@katved.gov.hu)

**Dr. Antal Papp**  
(MoI NDGDM) Disaster Management Training Centre  
Address: H-1033, Budapest, Laktanya utca 33.  
E-mail: [antal.papp@katved.gov.hu](mailto:antal.papp@katved.gov.hu)

QR Orcid



Cikk benyújtva: 2016. április 28., elfogadva 2016. június 6.

Lektor: Dr. Gubicza József PhD  
Dr. habil. Kátai Urbán Lajos PhD

### 1. melléklet 10366-12 Iparbiztonsági szakfeladatok

A TANANYAGEGYSÉG								
			Óraszámai					
Sorszám	Azonosító jele	Megnevezése	Elmélet	Elmélet igényes gyakorlat	Gyakorlat	Konzultáció	Ellenőrzés	Összesen
1.	366/1.0/10366-12	Veszélyes üzemek felügyelete, nukleáris biztonság	60	20	0	2	2	84
2.	366/2.0/10366-12	Kritikus infrastruktúra védelem	76	32	0	2	2	112
3.	366/3.0/10366-12	Veszélyes áru szállítás	60	16	0	4	4	84
4.	366/4.0/10366-12	Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kárelhárítása	56	24	0	2	2	84

5.	366/5.0/10366-12	Alkalmazott természettudományi ismeretek	19	7	0	1	1	28
6.	366/6.0/10366-12	Fizikai képességfejlesztés	1	0	29	0	0	30
		Modulzáró vizsga	0	0	0	2	2	4
		<b>Iparbiztonsági szakfeladatok</b>	<b>272</b>	<b>99</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>426</b>

**A 62 861 01 azonosító számú Iparbiztonsági szervező megnevezésű szakképesítés szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tananyagegységek**

**2.melléklet**

**SZAKMAI GYAKORLAT FELADATAI**

az

*Iparbiztonsági szervező képzés hallgatóinak  
(Tervezet)*

**1. Szakmai gyakorlat (2016.02.22-03.05)**

A témakör megnevezése: **Veszélyes üzemek felügyelete**  
Üzemazonosítási dokumentációk ellenőrzése, helyszíni szemle végrehajtása  
Kockázatelemzési módszerek ellenőrzése a védelmi dokumentációkban

A témakör megnevezése: **Kritikus infrastruktúra védelme**  
Létfontosságú rendszer vagy létesítmény azonosítási eljárásában történő részvétel  
Biztonsági összekötők feladatrendszerének tanulmányozása

A témakör megnevezése: **Nukleáris baleset-elhárítás**  
Adott terület háttérsugárzási adatainak tanulmányozása  
MSE gépjárművel együttműködés, rendszerek működtetése  
Sugárkapu tanulmányozása

**2. Szakmai gyakorlat (2016.03.29-04.08)**

A témakör megnevezése: **Veszélyes üzemek felügyelete**  
Védelmi dokumentációk átfogó ellenőrzése  
Védelmi gyakorlatokban közreműködés

A témakör megnevezése: **Veszélyes áruk szállításának ellenőrzése**  
ADR ellenőrzésben történő részvétel  
RID ellenőrzésben történő részvétel

A témakör megnevezése: **Kritikus infrastruktúra védelme**  
Üzemeltetői Biztonsági Tervek vizsgálata  
Létfontosságú rendszer vagy létesítmény nyilvántartása

A témakör megnevezése: **Nukleáris baleset-elhárítás**  
KML és KML-ADR gépjárművek tanulmányozása, rendszereinek működtetése

KKB és a RODOS feladatköreinek tanulmányozása

**3. Szakmai gyakorlat (2016.05.02-06)**

A témakör megnevezése: **Veszélyes üzemek felügyelete**  
 Super visori hatósági tevékenységbe történő részvétel  
 MoLaRi rendszer felügyelete *(területi adottságok figyelembevételével)*

A témakör megnevezése: **Veszélyes áruk szállításának ellenőrzése**  
 ADN ellenőrzésben történő részvétel  
 ICAO ellenőrzésben történő részvétel

A témakör megnevezése: **Kritikus infrastruktúra védelme**  
 Létfonosságú rendszer vagy létesítmény ellenőrzésében részvétel

**3.melléklet**

**A megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok VÁSZ ellenőri képzési igényei alágazati bontásban**

megye megnevezése	ADR	RID	ADN	ICAO	Összes jelentkezett fő
Bács MKI	8	9	12	20	22
Baranya MKI	18	17	2	8	22
Békés MKI	9	10	0	1	11
Borsod MKI	10	10	0	0	10
Csongrád MKI	6	6	0	3	9
Fejér MKI	3	3	1	0	4
Fővárosi KI	24	26	32	11	33
Győr MKI	10	9	3	2	10
Hajdú MKI	16	19	0	27	28
Heves MKI	3	4	0	0	4
Jász MKI	6	7	4	19	19
Komárom MKI	8	9	9	14	14
Nógrád MKI	11	11	5	5	16
Pest MKI	16	16	8	15	27
Somogy MKI	7	7	0	15	17
Szabolcs MKI	9	10	0	21	22
Tolna MKI	5	5	2	6	9
Vas MKI	7	7	0	7	13
Veszprém MKI	6	8	4	4	12
Zala MKI	15	19	0	19	27
<b>Összesen</b>	<b>197</b>	<b>212</b>	<b>82</b>	<b>197</b>	<b>329</b>

**4. melléklet**

### A KML képzés témakörelosztása,

Fsz.	Modulok	Hetek			
		1.	2.	3.	4.
1.	<b>Veszélyhelyzeti alapismeretek</b> 38 óra	■	■	■	■
2.	<b>Szakmai alapismeretek</b> 34 óra		■	■	■
3.	<b>Szaktechnikai eszközök kezelésének helyi begyakorlása</b> 38 óra			■	■
4.	<b>Vizsga</b> 10 óra				■

### Helyi gyakorlatok órabontása

	Szaktechnikai eszközök kezelésének helyi begyakorlása	
1.	Áramfejlesztői kezelői képzés	6
2.	Egyéni védőeszközök használata	4
3.	Meteorológiai mérések	4
4.	Mintavétel	2
5.	Veszélyes anyagok kimutatása	16
6.	Önmentesítés, fertőtlenítés végrehajtása	4
7.	Elektromos, ADR és egyéb eszközök használata	2

### 5. melléklet

#### Biztonsági összekötő és Veszélyes Ipari Védelmi ügyintéző képzés tananyagegységi bontása

Megnevezés	Elmélet	Gyakorlat	Ellenőrzés	Összesen
<b>I. Általános modul: Katasztrófavédelmi alapismeret</b>				
Védelmi igazgatás	10	-	-	<b>10</b>
Iparbiztonsági alapismeretek	10	4	-	<b>14</b>
Tűzvédelmi alapismeretek	4	-	-	<b>4</b>
Polgári védelmi alapismeretek	10	-	-	<b>10</b>
<b>Összesen:</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>38</b>

<b>II./A Szakmai modul: Biztonsági összekötő</b>				
Létfontosságú rendszerek és létesítmények	25	-	-	<b>25</b>
Hatósági feladatok végrehajtása	4	2	-	<b>6</b>
Biztonsági tervezés	3	4	-	<b>7</b>
<b>Összesen:</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<b>II./B Szakmai modul: Veszélyes ipari védelmi ügyintéző</b>				
Veszélyes üzemek felügyelete	20	-	-	<b>20</b>
Hatósági feladatok végrehajtása	4	2	-	<b>6</b>
Védelmi tervezés	8	4	-	<b>12</b>
<b>Összesen:</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>38</b>

## 6. melléklet

### A KKI tervezett tevékenységi szerkezete

Tevékenységi terület	Kapcsolódó részfeladatok	Státusz
<b>Termék vizsgálat</b>	Megfelelőség vizsgálat / tanúsítás Időszakos anyag ellenőrzés Egyéb nem szabványos vizsgálatok/ Piacfelügyelet Egyedi Projectfejlesztés/ kivitelezés Iparbiztonság egyedi vizsgálatok (csomagolás stb.)	Akkreditáció MSZ EN ISO IEC 17025 szerint  BM kijelölés tűzvédelmi megfelelés tanúsítására
<b>Anyagvizsgálat , elemzés</b>  <b>Szemle mintavétel</b>	Tűzeseti szemle – maradványazonosítás mintavételi eljárások, felszerelés biztosítása mintavételi egységcsomag ellátás tűzvizsgálati továbbképzés ADR és iparbiztonsági szemle – főkomponens azonosítás, összetétel elemzés szerves és szervetlen anyagok, jellemzően folyékony szerves szénhidrogének Mintavételi technikák fejlesztése egységcsomag, felszerelés eljárás rend továbbképzés, vizsgáztatás	Akkreditáció  MSZ EN ISO IEC 17025 szerint kémiai anyag azonosítási mód-szerekre és egyes termékcsoport kvalitatív meghatározására  Igazságügyi szakértői státuszú vizsgálat-vezetőkkel
<b>KML szaktechnikai irányítás</b>	KML - mérőrendszer állapot felügyelet, továbbképzés, gyakorlati ismeretek – KOK Iparbiztonsági szak- csoporttal közösen körvizsgálat, szimulációs gyakorlatok szervezése szemlék módszertani fejlesztés mintavételezési eljárási rend,	Mintavételi akkreditáció feltételeinek kialakítása a KML egységekre, mint a KKI szaktechnikai felügyelete alatt álló szervezeti egységekre

	akkreditációs dokumentáció	
<b>Iparbiztonság</b>	Veszélyes üzem azonosítási és szemle tevékenységbe való bekapcsolódás  Tűzvédelmi szakértők/ Iparbiztonsági szakértők KIV vizsgáztatásában, képzésében való részvétel	
<b>Tudományos és oktatási feladatok</b>	NKE KI doktori iskola hallgatóinak vizsgálati háttér és kutatási témakör biztosítása. NKE KI nappali hallgatók gyakorlati képzéseinek támogatása. Szakértői publikációk, tudományos fokozatszerzés megalapozásához	





# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Jeruska József**

## **TERMÉK VEZETÉKEKEN TÖRTÉNŐ SZÁLLÍTÁS BIZTONSÁGI ÉS JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSAINAK ÉRTÉKELÉSE**

### **Absztrakt**

Magyarországon a veszélyes anyagok szállítása több lehetséges módon történik, amelyek közül a veszélyes áruk csővezetékes szállítása az egyik legveszélyesebbek közé tartozik. A hazai iparbiztonsági szabályozás alapján az üzemeltetők különböző kötelezettségekkel rendelkeznek. Jelen cikkben a termékvezetéken szállított veszélyes áru szállítását érintő biztonsági és jogszabályi előírásokat vizsgálom meg.

**Kulcsszavak:** termék távvezeték, üzemzavar, katasztrófavédelem, veszélyes anyag, szállítás.

# EVALUATION OF THE SAFETY AND LEGAL REGULATIONS REGARDING TRANSPORTATION WITH PRODUCT PIPELINES

## Abstract

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

**Keywords:** product pipelines, malfunction, disaster management, hazardous substances, transport.

## 1. BEVEZETŐ

A lakóhelyünk környezetében nagyszámú olyan veszély fenyegetése létezik, melynek hatásairól az emberek többet szeretnének megtudni. Számos olyan szervezetet hoztak létre, amely szervezetek rendeltetésük érdekében e veszélyeztető hatásokkal szembe kiszolgáltatók polgárok életét, anyagi javaikat óvják és védik bekövetkezett katasztrófa esetén. E szervezetek rendeltetésük érdekében minden esetben azon törvényi szabályozások alkalmazzák melyeket azért hoztak létre a jogszabály alkotók, hogy garantálják az emberek biztonságát és biztonság érzetét, mert a biztonság, mint fogalom a társadalom egyik alapvető és legfontosabb értéke. [1]

Az ipari termelésben rendkívüli mértékű fejlődést tapasztalhattunk az utóbbi ötven évben. E fejlődés magával hozta az iparban bekövetkezett balesetek megszorodását. Az ipari tevékenységek során a veszélyes anyagok tárolása, feldolgozása, előállítása és felhasználása mind magába hordozza azokat az eseményeket melynek következtében az ipari balesetek kialakulásának kockázata lehetséges. Mint azt az előbbieken említettem, az iparban kialakult

balesetek száma megnövekedett, és ezek kihatással vannak az adott ország polgáira, környezetére egyaránt. [2]

A közelmúlt külföldi és hazai tapasztalatai azt mutatják meg, hogy e katasztrófák nem csak az adott üzemre vagy térségére terjednek ki, hanem országhatárokon is túl nyúlnak. Ilyen baleset volt az 1986-ban Baselben bekövetkezett raktártűz, amely raktárban nagy mennyiségű rovarirtó szert tároltak. Az oltás során a rovarirtó szer a tűzoltáshoz használt vízben feloldódott és a csatornarendszeren keresztül a Rajna folyóba kerülve az ott lévő élővilágot szennyezte majd a folyást követve több mint ötszáz kilométer hosszan, határon átnyúlóan szennyezte el a környezetet. Ilyen ipari katasztrófa sújtotta Magyarországot is 2000-ben, mikor a romániai Nagybánya közelében található bánya vállalat ciántározó tavának töltése huszonöt méter szélesen átszakadt, és ekkor legalább százezer köbméter szennyvíz szabadult ki, mely erősen toxikus volt, és melynek cián tartalma elérhette a százhusz tonnát. A kiszabadult toxikus szennyvíz a Tisza folyóba került, Románia után Magyarországot is elérte és felmérhetetlen nagyságú környezetszennyezést okozott a folyó teljes magyarországi szakaszán.

Az előbb említett katasztrófák mellett több olyan más katasztrófa is bekövetkezett mely események arra ösztönözték a nemzetközi együttműködési szervezeteket, hogy jogalkotói munkába kezdjenek, amelynek célja az volt, hogy olyan jog előírásokat hozzanak létre, melynek segítségével csökkenteni lehessen a katasztrófák bekövetkezését. Az előírások létrehozása és bevezetése után nagymértékben csökkentek a bekövetkezett katasztrófák, így azok teljes egészében elérték céljukat. Írásomban e jogi előírásokat szeretném bemutatni általánosan és specifikusan a termék vezetékekre, mely küszöb érték alatti üzem besorolásba került a szállított anyagok tulajdonságai, mennyisége és hozzá tartozó technológiai környezet miatt.[3]

A múlt évszázadban a nemzetközi együttműködési szervezetek a kialakult és bekövetkezett katasztrófák, üzemzavarok veszélyeinek gyakoriságával, megjelenésével és megnövekedésével, szükségessé vált olyan, a balesetek veszélyeinek csökkentésével és megelőzésével foglalkozó jogi szabályozás, amely célja, hogy egységes jogszabályi környezet létrehozásával bevezesse azokat a szabályokat, melyek garantálják a hatósági felügyeletet a veszélyes anyagokkal foglalkozó (szállítás, előállítás, tárolás, felhasználás) létesítményekkel és üzemekkel kapcsolatban.

A veszélyes ipari üzemek, létesítmények működésükből adódóan az ott felhasznált anyagok miatt mindig valamilyen veszélyt és kockázatot jelentettek a körülöttük lévő lakosságra. A nem távoli múltban bekövetkezett katasztrófák előidéző okainak vizsgálata

közben (statisztikai adatok feldolgozás) bizonyítást nyert az, hogy legtöbb esetben az iparban bekövetkezett katasztrófák leggyakoribb okai között első helyen az emberi mulasztás szerepel melyet a műszaki meghibásodás, az ellenőrizetlenné vált vegyi reakció és a külső tényezők követnek. Ennek eloszlása a következő százalékos kimutatásban:

- emberi mulasztás: ötven százalék, azaz 50%,
- műszaki meghibásodás: huszonnégy százalék, azaz 24%,
- külső tényezők: tizenhat százalék, azaz 16%.
- ellenőrizetlenné vált vegyi reakció: tíz százalék, azaz 10%,

Az üzemzavarok és katasztrófák kialakulásához nagyban hozzá járul a második helyen szereplő műszaki meghibásodás mely összeköttetésbe hozható végső soron az emberi mulasztással, amit a nem megfelelő karbantartás, felügyelet és ellenőrzés eredményez. A további két ok szintén problémát jelent, és jelentős nagyságú százalékos számot mutatnak az elosztásban (huszonhat százalék).

A termékvezetéseken szállított közeg veszélyes áruszállításnak minősül melynek jogi szabályozása és a felügyelete az egységes katasztrófavédelmi szerv megalakulásával 2012-ben, mint küszöb érték alatti veszélyes üzem, hatósági felügyelet alá került melyet a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (továbbiakban: BM OKF) Iparbiztonsági Főfelügyelőség hatáskörébe került. A következőkben e hatósági felügyeletet és a felügyelet működésének jogi szabályozását mutatom be a termék vezetékekkel kapcsolatban.

## **2. IPARBIZTONSÁGI FŐFELÜGYELŐSÉG**

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény szerint:

„ A katasztrófavédelem nemzeti ügy. A védekezés egységes irányítása állami feladat. Minden személynek joga van arra, hogy megismerje a környezetében lévő katasztrófaveszélyt, elsajátítsa az irányadó védekezési szabályokat, továbbá joga és kötelessége, hogy közreműködjön a katasztrófavédelemben.” [4]

Az egységes katasztrófavédelmi szerv megalakulása előtt 2011-ben Magyarország Országgyűlése a civilizációs katasztrófák elleni védekezés hatékonyságának növelése és fokozása érdekében a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények

módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény felterjesztésével és elfogadásával 2012. január 1-én létrehozta az egységes katasztrófavédelmi szerv ipar biztonsági hatósági feladatokkal megbízott szervezet egységét a BM OKF Iparbiztonsági Főfelügyelőségét. [5]

Az Iparbiztonsági Főfelügyelőség ipar biztonsági feladatok ellátása érdekében iparbiztonsági hatósági szervezet, feladat, és eljárási rendszert foglal magába. A Katasztrófavédelmi Törvény IV. fejezetének hatálya, így az Iparbiztonsági Főfelügyelőség hatálya kiterjed a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésre, a nukleáris biztonság katasztrófavédelmi feladatainak ellátására, a veszélyes áru szállítás felügyeletére és a kritikus infrastruktúra védelmére. [6]

A Katasztrófavédelmi Törvény IV. fejezetének megalkotásakor tehát fontos volt, hogy egy olyan jogi szabályozás jöjjön létre mely szabályozás a hatósági jogköröket egy szervezethez rendelje. Az így rendelt szabályozás értelmében az új iparbiztonsági hatás és feladatkörök a következők:

- A katasztrófavédelmi törvény IV. fejezetében lévő katasztrófavédelmi hatósági jogkörök (engedélyezés, felügyelet, ellenőrzés) küszöbérték alatti üzemekre való kiterjesztése.
- Az új jogintézmények bevezetése: igazgatási szolgáltatási díj, katasztrófavédelmi bírság, katasztrófavédelmi hozzájárulás.
- A veszélyes áru közúti szállítási hatósági ellenőrzései és bírságolási jogosítványainak vasúti, légi és vízi szállítási területekre történő kiterjesztése.
- A hatósági tevékenység egyszerűsítése és hatékonyabbá tétele.
- A kritikus infrastruktúra védelem katasztrófavédelemmel kapcsolatos feladatainak ellátása.

A törvény hatálya kiterjed a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre és létesítményekre, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, katasztrófák és üzemzavarok megelőzésében, ezek elleni védekezésben érintett gazdálkodó és közigazgatási szervekre, természetes személyekre és nem utolsósorban az önkormányzatokra és a küszöbérték alatti üzemekre egyaránt.

A katasztrófavédelmi törvény IV. fejezetével kapcsolatos ügyekben az eljáró hatóság a hivatásos katasztrófavédelmi szerv. A küszöbérték alatti üzem és veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem és létesítmény esetében az első fokú hatósági ügyekben az üzem vagy létesítmény telephelye szerinti illetékes megyei vagy Budapest tekintetében a fővárosi katasztrófavédelmi igazgatóságok járnak el, míg másodfokon a BM OKF lát el hatósági

jogkört. A bejelentésre került veszélyes tevékenység csak a hivatásos katasztrófavédelmi szerv engedélyével végezhető, mely tevékenység bejelentésekor az üzemeltetőnek bizonyítania kell, hogy a veszélyes anyaggal foglalkozó üzem működése veszélytelen, megtett minden olyan intézkedést, amely a biztonságot szolgálja és megakadályozza a katasztrófa, üzemzavar kialakulásának lehetőségeit, legbiztonságosabb és előírt technológia használatát bizonyítja, és hogy rendelkezik az adott üzem besorolásából adódó kötelezettségekre és irat dokumentációval.

Ha az üzemeltető e kritériumoknak nem felel meg vagy tevékenységét ezen irat dokumentáció nélkül végzi, tehát a hatóság által támasztott követelményeknek nem felel meg akkor a hatóság az üzem vagy létesítmény működését felfüggesztheti, korlátozhatja és bírsággal sújthatja.

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

A folyékony szénhidrogén származékok, késztermékek és alapanyagok szállítása, tárolása és előállításuk veszélyes üzemnek minősül. Az ehhez kapcsolódó törvényi szabályozás kimondja, hogy az üzemeltetőnek mely feltételeknek kell megfelelnie annak érdekében, hogy e veszélyes üzemet létesíthesse valamint üzemeltethesse. A jogi szabályozást több oldalról közelíthetjük meg mely megközelítést érdemes a létesítéssel kezdeni, majd a továbbiakban az engedélyeztetés, az üzemeltetés következik. A termékvezetéken történő szállítás az anyag tulajdonságainak megfelelően kerülnek kategorizálásra. A szállított közeg minden esetben megadja, hogy a termék vezeték hol létesíthető és ennek milyen feltételek kell alkalmaznia a tervezésnél és a kivitelezésnél. [7]

#### **3.1 Bányászati törvény**

A 2014. évi LXXXVI. törvény a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény és a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény módosításáról szóló jogszabály adja. A 2014. évben elfogadott törvény hatályon kívül helyezte az előzőekben alkalmazott jogszabályt.

A Magyarországon a Mol Nyílt Részvénytársaság Logisztikai Divíziója által az Olajterv keretein belül létesített termékvezetékek jogszabályi alapjait az 1993. évi XLVIII. törvény, a bányászatról szóló jogszabály adta.

A jelenlegi és újonnan megalkotott törvény hatja kiterjed többek között:

- az ásványi nyersanyagok bányászata;
- a kitermelés szüneteltetése és a kitermelést követő tájrendezés;
- meddőhányók létesítése, hasznosítása és megszüntetése;
- a megszünt földalatti bányák nyitva maradó térségeinek fenntartása, hasznosítása és felhagyása;
- más törvény hatálya alá nem tartozó, nem bányászati célt szolgáló, bányászati módszerekkel végzett földalatti tevékenységek (aknamélyítés, mélyfúrás, alagút- és vágathajtás);
- a szénhidrogén-bányászatban használt technológiai létesítmény, a csővezeték, a szénhidrogén szállító-, a földgázelosztó- és célvezeték, valamint az egyéb gázok és gáztermékek vezetékeinek létesítése, használatba vétele, műszaki üzemeltetése, felhagyása, elbontása;
- szénhidrogének tárolására alkalmas földtani szerkezetek kiképezése és tárolásra történő hasznosítása;
- a geotermikus energia kutatása, kinyerése és hasznosítása;
- az állam más törvény hatálya alá nem tartozó földtani feladatai;
- a bányászati hulladék kezelése;
- az energetikai és ipari eredetű szén-dioxid tárolására alkalmas földtani szerkezetek kutatása, tárolásra történő kialakítása, hasznosítása és bezárása, és a szén-dioxid geológiai tárolás céljából csővezetéken történő szállítása;
- a földtani kutatás, ide nem értve a nukleáris létesítmény, radioaktív hulladék-tároló és radioaktív hulladék átmeneti tárolója telephelyének vizsgálatához, értékeléséhez, telepítéséhez szükséges földtani kutatást;
- a vizek kártételei elleni védelem és védekezés célját szolgáló közcélú vízi létesítmények létesítéséhez szükséges ásványi nyersanyag-kinyerő helyek létesítése, üzemeltetése, megszüntetése;
- az előző pontokban felsorolt tevékenységek gyakorlásához szükséges létesítmények és berendezések, valamint a nukleáris létesítmény, a radioaktív hulladék-tároló és a radioaktív hulladék átmeneti tárolója telephelyének

vizsgálatához, értékeléséhez, telepítéséhez szükséges földtani kutatást szolgáló sajátos építmények.[8]

A termék vezetékek létesítésekor e törvény tartalmazza azokat a követelményeket, mely követelményeknek az üzemeltetőknek meg kell felelnie. Az első kritérium a szolgalmi jog megszerzése az adott területre ahol a terméktávvezeték áthalad. A bányaszolgalmi jog olyan közérdekből alapított használati jog mely más ingatlanára készül és a használati jogért, cserébe az ingatlan tulajdonosnak kártalanítás jár. Ha az ingatlan tulajdonosával nem sikerül a megegyezés, akkor bányaszolgalmi jogot a területileg illetékes megyei kormányhivatal állapítja meg a beadott kérelemben lévő megjelölt ingatlanra. A bányaszolgalmi jog alapján az üzemeltető jogosult a tevékenységének végzéséhez szükséges mértékben az adott ingatlan igénybevételére, különösképpen:

- ellenőrzés, javítás, karbantartás -,
- üzemelés -,
- kapacitás fenntartás és bővítés -,
- biztonság fenntartása, az üzemzavar megelőzése és elhárítása érdekében szükséges intézkedések végrehajtására.

### **3.2. A szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményei**

A 79/2005. (X. 11.) GKM rendelet, a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági szabályzata tartalmazza azokat az alapvető követelményeket melyeknek meg kell felelnie az üzemeltetőknek termékvezeték létesítésekor, ami magába foglalja az általános követelményeket, a tervezést, az építést, a vonatkozó vezeték nyomásviszonyait, az üzemeltetést, karbantartást és hibaelhárítást.

A rendelet előírja, hogy termék szállító vezetékét úgy kell kialakítani, hogy a beépített elemeket, méreteket, berendezéseket, anyagokat, hogy azok rendeltetésszerű használata során a szállítóvezeték üzemét ne érje zavar és ne következzen be katasztrófa.[9]

A rendelet tanulmányozása során az üzemeltetőnek fontos kritériumok állít fel a szabályozó annak érdekében, hogy a mind a tervezési, kivitelezési, üzemeltetési és karbantartási feladatok során a legnagyobb biztonságot garantálja az üzemeltető. A rendelet tehát a következő követelményeket állapít meg a termékvezeték különböző életciklusában:



- **Tervezés:** a tervezés szakaszában állapítható meg a nyomvonal a termék vezetéknek és a vezeték egyéb kiegészítő berendezéseinek tervezési kritériumai. Ezek a kritériumok a következők: a vezeték nyomvonalának meghatározás, a nyomvonal jelölései, a nyomvonal bel- és külterületi és hidrológiai övezetben való vonatkozásai, a vezeték szakaszolása, a vezeték megvalósíthatóságának paraméterei, a termékvezeték biztonsági előírásai (nyomás és korrózió elleni védelem), biztonsági övezetek, technológiai berendezések és irányítás technika és legvégül a tüzesetek kialakulásának megakadályozására tett követelmények. A tervezés előtt minden esetben geodézia felmérést hajt végre a létesítő. A geodézia felmérés által szerzett adatok szintén meghatározóak.
- **Építés:** az elfogadott és elkészített tervek alapján a kivitelezés következik melynek során az előzetesen említett tervezési kritériumokat átültetik a valóságba. Az építés minden esetben úgy zajlik, hogy a figyelembe veszik a tervdokumentációt. Az építés során a csővezeték illesztéseinek, hegesztéseinek és elektromos berendezésit ellenőrzik és hiba esetén azonnali szakszerű javítást eszközölnek.
- **Nyomáspróbák:** A már elkészült termékvezeték minden szakaszára és egészére vonatkoznak nyomási szabályok. Ezen nyomási értékek függenek a termékvezeték nagyságától, a szállított közeg tulajdonságától. A nyomáspróbák során minden esetben a vezeték tényleges üzemi nyomásának 1,25-szörösével próbálják. Ha a nyomáspróba sikeres a vezeték használatba lehet venni és meg lehet kezdeni rajta a szállítást. Hiba esetén az üzemeltető azonnal megkezdi a mérések alapján az adott szakasz kijavítását. A javítás után újbóli nyomás próba következik.
- **Üzemeltetés, karbantartás, hibaelhárítás:** Az üzemeltetés kezdete csak abban az esetben történhet, ha a megfelelő hatósági vizsgálatok és tervdokumentációk elfogadásra kerültek és a hatósági engedélyek az üzemeltető számára rendelkezésre állnak. Az üzemeltetés során az üzemeltető minden esetben az üzemeltetésre vonatkozó szabályozás szerint szállítja a termékvezetéken az adott közeget és minden esetben biztosítja azt, hogy ne keletkezzen üzemzavar és katasztrófa. A karbantartási feladatokat minden esetben az előírt időben elvégzi és így biztosítja, hogy a vezeték üzembiztosságát. A rendelet előírja, hogy mely azok a teendők, amelyeket el kell végeznie. A karbantartási munkálatokról megfelelő nyilvántartást vezet és a vizsgálatot végző hatóságnak maradéktalanul átadja ellenőrzések kapcsán. A karbantartás során csak a megfelelő körülmények mellett, biztonságos

módon végez. Üzemzavar esetén az üzemeltető azonnali szállítási szünetet rendel el és megkezdi a hiba feltérképezését és ezzel együtt a hiba kijavítását melyről köteles az illetékes hatóságokat értesíteni és az üzemzavar körülményeiről írásos feljegyzést készíten, melyet a hatóságok felé prezentál, előterjeszt.

### 3.3. Üzemazonosítás

A veszélyes tevékenységek azonosítása a katasztrófavédelmi hatóság iparbiztonsági feladatainak része. A veszélyes üzem azonosítása során elsődleges feladat, hogy az adott vizsgált üzem a katasztrófavédelmi törvény hatálya alá tartozik-e. Ha a hatálya alá tartozik, akkor alsó küszöbértékű, felső küszöbértékű vagy küszöbérték alatti veszélyes üzem-e.

A termékvezetékek vizsgálatánál minden esetben a hatóság, a jogszabályi előírások alapján küszöb érték alatti veszélyes üzemként kezelik. A küszöb érték alatti üzem az az üzem ahol a jogszabály szerint az alsó küszöbértéket negyedét elérő vagy azt meghaladó, de az alsó küszöbértéket el nem érő mennyiségű veszélyes anyag van jelen.[10]

A meghatározott termékvezetékek az előbbieken kívül a kiemelten kezelendő létesítmények közé sorolja a katasztrófavédelmi törvény. Minden esetben az üzemeltető kötelezettsége a tulajdonában vagy üzemeltetésében lévő üzem katasztrófavédelmi szempontú azonosítása. Az üzemeltető számára az azonosítás minden esetben a 219/2011 kormányrendelet, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről a meghatározó melynek második mellékletét képező anyaglapok a meghatározóak. Az előbb említett kormányrendelet első mellékletének első táblázatában szerepelnek, azok az anyagok mely anyagok valamely veszélyességi osztályba tartoznak. Az itt szereplő anyagok a nyersanyagok, a termékeknek, félkész termékeknek, melléktermék vagy ehhez kapcsolódó hulladékoknak jegyzékét tartalmazzák. [11]

A küszöbérték megállapításához minden esetben az üzemeltető üzemében és létesítményében lévő veszélyes anyag készletnyilvántartás adja az alapot, mely készletnyilvántartásban szereplő anyag mennyiségek a mérvadók. A 219/2011 kormányrendelet második mellékletében lévő adatlap kitöltésével (melyben szerepelnek az

üzemazonosításhoz szükséges számítások és azok eredményei) és katasztrófavédelmi hatósághoz beadva sorolja be az iparbiztonsági hatóság az üzemet a megfelelő kategóriába, mely a termékvezetékek kapcsán a küszöbérték alatti üzem kategóriája. Amennyiben az üzemben többféle veszélyes tulajdonsággal bíró anyag található akkor az összegzés szabályát kell alkalmazni. Küszöb érték alatti üzemben ezen összegzési számolás a következő:

Az üzem küszöbérték alatti üzem, ha az összeg

- $q1/QA1+q2/QA2+q3/QA3+q4/QA4+q5/QA5+... \geq 0,25$
- $q_x$  – a 2019/2011kormány rendelet 1. vagy a 2. táblázatban megjelölt valamely veszélyességi osztályba tartozó jelen lévő veszélyes anyag mennyisége,
- $QA_x$  – a 2019/2011kormány rendelet az adott anyaghoz tartozó az 1. vagy a 2. táblázat 2. oszlopában meghatározott küszöbmennyiség.

A vizsgálatom alapját képző Mol Nyrt. tulajdonában lévő termékvezetékek mindegyikére, vezetékenként elvégezte ezt a számítást és a hatóságoknak továbbította.[12]

### **3.4. Súlyos káresemény elhárítási terv (SKET)**

A súlyos káresemény elhárítási terv (továbbiakban: SKET) az üzem súlyos ipari baleset-megelőzés dokumentációs rendszerének része. Az üzemeltetőnek abban az esetben kell készíteni SKET-et ha a hatóság úgy ítéli meg, hogy a biztonságos üzemeltetés bizonyítása érdekében, a veszélyek azonosítására, a feltárt és azonosított veszélyek elhárítására és egyben megelőzése céljából el kell készítenie.

Az üzemeltető a SKET-ben definiálja egy esetleges és kialakult üzemzavar esetén a veszélyes anyag vagy anyagok környezetbe kerüléskor az adott veszélyes anyag és anyagok károsító hatásait.

A vizsgált termék vezetékeken a Mol Nyrt. szénhidrogént és szénhidrogén származékokat szállít melyek egyes típusai erősen mérgező és korrozív anyagok, melyek tulajdonságaiknál fogva rendkívüli módon veszélyesek a lakosságra és természeti javakra. Ennek érdekében a SKET-ben az üzemeltető Mol Nyrt., az anyag fizikai és kémiai hatását, hatásainak terjedését, a termékvezeték által érintett környezet veszélyeztetettségét, és nem utolsósorban az okozott hatások a balesetek megelőzésével, csökkentésével kapcsolatos üzemeltetői feladatokat, valamint az ehhez szükséges szervezeti kiépített eszközrendszert, eszköz és erő mennyiséget

és a bekövetkezett üzemzavar esetén a védekezéssel és helyreállítással kapcsolatos feladatokat.

A súlyos káresemény elhárítási tervben az üzemeltető elkészíti, a veszélyes üzemre vonatkozó kockázatelemzést melynek elkészítése bizonyítja az üzemi tevékenység biztonságos működését. Az üzemeltető a készítés során lehetőséget nyújt a termékvezetékkel kapcsolatos SKET elkészítésénél az érintett dolgozóknak, szakembereknek és vállalkozóinak arra, hogy véleményt nyilváníthassanak az elkészült tervről és javaslataikkal kiegészíthessék abból a célból, hogy az esetlegesen fel nem tárt veszélyek bele kerülhessenek, így felkészülhessen az üzemeltető az üzemzavar esetén kialakult helyzetekről.

A kész tervet az üzemeltető benyújtja a katasztrófavédelmi hatóság számára felülvizsgálatra, és elfogadásra abban az esetben, ha a hatósági vizsgálat nem talál benne hibát. A terv elfogadása után a hatósághoz való benyújtás után és ott való elfogadása után lehetséges a küszöb érték alatti üzem, termék vezeték üzemeltetése, használata.

Az elfogadott tervet az üzemeltető ismerteti érintett dolgozóival és így felkészíti azokat azon feladatokra, amely egy üzemzavar esetén a követendő feladatokat és magatartási formákat tartalmazza. A SKET-ben meghatározott biztonságos üzemeltetés és üzemzavarok elhárítása érdekében az üzemeltető létrehozza a tervben lévő infrastruktúrát és irányítás, felügyeleti rendszert. Ezen létrehozott szervezeti és eszköz rendszer biztosítja a magas fokú védelmet a lakosság és a környezeti javak érdekében. Így tehát az üzemeltető megteremt minden feltételt a tervben megjelölt feladatok végrehajtásához, és súlyos üzemzavar vagy baleset esetén a SKET-ben foglaltak szerint intézkedéseket fogantatosít.

### **3.5 Súlyos káresemény elhárítási terv (SKET) gyakoroltatása**

A SKET gyakoroltatása a veszélyes anyaggal foglalkozó és küszöb érték alatti üzemek biztonságos működése érdekében, évenkénti rendszeres gyakorlatokkal készülnek, melynek során egy esetlegesen bekövetkező üzemzavar által kiváltott veszélyes anyag szabadba jutását modellezik. A gyakorlatok célja hogy a tervben szereplő és végrehajtandó magatartási formákat az érintett szakemberek begyakorolják és végrehajtsák ellenőrzött körülmények között. Az elkészített gyakorlati tervet a hatóság számára fel kell terjeszteni, és ha szükséges a hatósági kérés alapján alkalmazni a gyakorlat változtatását. [13]

A gyakorlatokba bele kell tervezni a hivatásos katasztrófavédelmi szerv egységeit is annak érdekében, hogy a gyakorlat során a hivatásos katasztrófavédelmi szervei is felkészülhessenek az együttműködésre és a kialakuló lehetséges üzemzavarra. A gyakorlatok igazi célja az, hogy a beavatkozásban, kármentesítésben, mentésben részt vevők felkészültségé és felszerelése megfelelő e, az ott meghozott utasítások és végrehajtott tevékenységek feladatok megfelelőek voltak és felszínre kerülő hibák napvilágot láthassanak. [14]

Az ott talált hibákat az üzemeltető megvizsgálja majd a hibák kiküszöbölésére intézkedéseket foganatosít. A hibákról és a meghozott intézkedésekről a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területileg illetékes szervezetét tájékoztatja, majd a SKET szereplő adatokat módosítja és a tervet újbóli elfogadásra a területileg illetékes katasztrófavédelmi szervhez benyújtja, felülvizsgálat céljából. A hatóság által elfogadott javított tervet ismerteti a dolgozóival, szakembereivel.

#### **4. ÖSSZEGZÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK LEVONÁSA**

Magyarországon a veszélyes anyagok szállítása több lehetséges módon történik, amelyek közül a veszélyes áruk csővezetékes szállítása az egyik legveszélyesebbek közé tartozik. A hazai iparbiztonsági szabályozás alapján az üzemeltetők különböző kötelezettségekkel rendelkeznek.

A jelen cikkben a feldogozott téma aktualitását az adja, hogy Magyarországon az utóbbi másfél évtizedben a jogalkotók, a katasztrófavédelem szakemberei és a veszélyes üzemek, létesítmények üzemeltetői együttesen azon dolgoznak, hogy a veszélyes üzemek, mint a termékvezetékek és az azokon történő szállítás biztonságosan, megbízhatóan működjenek. A megbízható és hiba mentes működés eredménye a biztonság, mely biztonság akkor érhető el, ha a jogszabályok teljes körű ismerete és a jogszabályok teljes körű betartása érvényesül. A jogi szabályozások, amelyeket az előbbieken ismertettem a termékvezetékekkel kapcsolatában, mind a katasztrófavédelmi szakemberek, mind az üzemeltetők számára nagyon fontosak, és az utóbbi öt évben történt változások eredményezték azt, hogy nemcsak Magyarországon, de az Európai Unió területén is csökkent a veszélyes üzemekben történt balesetek száma.

A szabályozás megváltoztatása és a megújítása, korszerűsítése időszerű volt, mert az ipar rohamos fejlődésével számtalan új létesítmény és technológiai folyamat került megalakításra

és beindításra melyre nem volt megfelelő az eddigiekben használt jogszabályi környezet. A küszöb érték alatti üzem, mint veszélyes üzemi tevékenység azonosítása az katasztrófavédelmi törvény IV. fejezetének része, mely új hatósági jogkört eredményezett az Iparbiztonsági Főfelügyelőségnek. A Főfelügyelőség munkáját nagyban érintette ezen üzemek által benyújtott, a tevékenységüknek és működésük igazolására szolgáló dokumentumok helyességének ellenőrzése.

A Mol Nyrt. tulajdonában lévő termék vezetékek üzemeltetése minden szempontból biztonságosnak mondható, mert a tulajdonos alkalmazkodott a megújult jogszabályi környezethez és továbbiakban is a nagy figyelmet szentel a szabályok betartására. Az üzemzavarok és veszélyes anyag környezetbe való kikerülésnek elkerülése érdekében minden olyan számára előírt kötelezettséget betart (SKET gyakoroltatása, megújítása) amellyel továbbiakban is biztonságosan üzemeltetheti a tulajdonában lévő csővezetékét.

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

## 6. HIVATKOZÁSOK

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

[2] Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula: Development of Hungarian System for Protection against Industrial Accidents. In: Ladislav ŠIMÁK Jozef Ristvej (szerk.) 18. medzinárodná vedecká konferencia Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Zilina, Szlovákia, 2013.06.05-2013.06.06. University of Zilina, 2013. pp. 229-239. (ISBN:978-80-554-0699-2)

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

[4] A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény.

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

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

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

[8] 2014. évi LXXXVI. törvény, a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény és a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény módosításáról

[9] 79/2005. (X. 11.) GKM rendelet a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről

[10] Bleszity János, Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии: Training of Specialists in the Field of Industrial Safety in Hungary POZHARY I CHREZVYCHAJNYE SITUACII: PREDOTVRASHENIE LIKVIDACIA 11:(2) pp. 53-58. (2014)

[11] A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény.

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

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

[14] Zsinkó Tibor – Csala Attila: SÚLYOS KÁRESEMÉNY ELHÁRÍTÁSI TERV - VÉDENDŐ ADATOKAT TARTALMAZÓ DOKUMENTUM Budapest

[15] Bleszity János, Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии: Training of Specialists in the Field of Industrial Safety in Hungary POZHARY I CHREZVYCHAJNYE SITUACII: PREDOTVRASHENIE LIKVIDACIA 11:(2) pp. 53-58. (2014)

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

**Jeruska József** tű. hadnagy

Monor Hívatásos Tűzoltó Parancsnokság

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

**József Jeruska**

professional fireman

Monor State Fire Brigade

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



**Lektorálta:**

Dr. Vass Gyula t. ezredes, PhD

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság  
országos iparbiztonsági főfelügyelő-helyettes

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

tanszékvezető

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

Cikk benyújtva: 2016. április 20.,

Cikk elfogadva: 2016. június 6.



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

I. évfolyam, 2. szám – 2016. június

**Mesics Zoltán, Kovács Balázs**

## ÚJ JOGI SZABÁLYOZÁSI KÖVETELMÉNYEK A BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREKKEL KAPCSOLATBAN

### Absztrakt

A biztonsági irányítási rendszerek eredményes és hatékony működtetése a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének egyik legfontosabb eszköze. A jelen cikkben a szerzők áttekintik a biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó megújult jogi szabályozás egyes tartalmi elemeihez kapcsolódó legfontosabb változásokat és a kapcsolódó végrehajtási lehetőségeket.

**Kulcsszavak:** súlyos baleset, iparbiztonság, veszélyes üzem, biztonsági irányítási rendszer

# NEW LEGISLATIVE PROVISIONS ON SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

## Abstract

One of the most important instrument for preventing of major accidents involving dangerous substances is the effective and efficient operation of the safety management system. In this article the authors review the main changes and the related enforcement opportunities associated with implementing the new provisions of national legislation on of the safety management systems.

**Keywords:** major accident, industrial safety, hazardous plant, safety management system

## 1. BEVEZETÉS

Az olyan üzemektől, amelyek veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek okozói lehetnek, más üzemeknél nagyobb mértékben várható el, hogy magas szintű védelmet legyenek képesek nyújtani. [1] Ez azt jelenti, hogy rendelkezniük kell hatékony baleset-megelőzési célkitűzésekkel és a célkitűzések hatékony végrehajtását biztosító irányítási rendszerrel. [2]

A veszélyes üzemek üzemeltetői részére a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (Kat.) IV. fejezete az üzem státuszától függően biztonsági irányítási rendszer vagy irányítási rendszer működtetését írja elő. Mindkét típusú rendszer működtetésének célja az üzemeltető súlyos balesetek megelőzésére és a kockázatok csökkentésére irányuló biztonsági politikájának végrehajtása. [3]

A biztonsági irányítási rendszer olyan nem önkéntes vállaláson – hanem jogszabályi

kötelezettség teljesítésén – alapuló „minőségirányítási” rendszer [4], amelynek működtetésével a súlyos balesetekkel szembeni megfelelő biztonság elérhető és fenntartható. A biztonsági irányítási rendszer elsődleges célja a vállalat tevékenységének formális szabályozása az üzemeltetés biztonságának kialakítása, fenntartása és a biztonsági teljesítmény folyamatos fejlesztése, valamint a pozitív biztonsági kultúra támogatása érdekében. A biztonsági irányítási rendszer struktúrált megközelítést nyújt mindazon vállalaton belüli szervezési intézkedések megtételére, amelyek a kívánatos biztonsági teljesítmény eléréséhez szükségesek. Gyakorlatilag a biztonsági irányítási rendszer hivatott az üzemeltető súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó célkitűzéseinek megvalósítására. [5]

Tekintve, hogy az Európai Bizottság Közösségi Kutatási Központban működő Súlyos Baleseti Veszélyek Iroda elemzései [6] azt bizonyították, hogy a balesetek 85 %-a emberi mulasztásra, illetve a biztonsági irányítási rendszer hiányosságaira vezethető vissza, megállapítható, hogy az eredményesen és hatékonyan működtetett biztonsági irányítási rendszer a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének egyik legfontosabb eszköze. [7]

A biztonsági irányítást valamennyi vállalatnak az általános vállalatirányítás részeként célszerű kezelnie [8], tekintve, hogy egyértelmű összefüggés áll fenn a biztonságosan üzemelő vállalatok és a jól irányított üzemeltetés között. A biztonsági irányítási rendszernek a biztonsági politikán kell alapulnia, és meg kell határoznia olyan szintű célkitűzéseket, amelyet a vállalat megfelelőnek tart üzleti tevékenységéhez, továbbá a biztonsági megfontolásoknak és követelményeknek illeszkedniük kell a vállalat létesítményeihez. [9]

A Seveso III. Irányelv (Irányelv) szerint a tagállamoknak elő kell írni az üzemeltetők számára, hogy olyan dokumentumot dolgozzon ki, amely meghatározza a súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó célkitűzéseit (MAPP), és gondoskodik ezek megfelelő végrehajtásáról. A súlyos balesetek megelőzésére kidolgozott üzemeltetői célkitűzések olyanok legyenek, hogy megfelelő eszközökkel, szervezetekkel és irányítási rendszerekkel garantálják az ember és a környezet magas szintű védelmét. [10] Egy lehetséges meghatározás szerint [11] az irányítási rendszer olyan eszközrendszer, amely révén biztosítható az, hogy amit meg kell tenni, azt megfelelően és a kellő időben tegyék meg. Legfontosabb alrendszerei a következők: emberek; intézkedések; eljárások; képzés és felkészítés.

Az Irányelv követelményeivel összhangban az üzemeltető által kialakított biztonsági irányítási rendszernek foglalkoznia kell az alábbi tartalmi elemekkel.

- szervezet és személyzet,
- súlyos baleseti veszélyek azonosítása és értékelése,
- üzemeltetési normarendszer,
- változások kezelése,
- védelmi tervezés,
- teljesítményértékelés (monitoring),
- audit és átvizsgálás.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet (R.) 3. melléklet 1.8. pontja az Irányelvvel összhangban részletesen tartalmazza a biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó előírásokat. Az Irányelv hazai jogi szabályozásba történő átültetésével a biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó követelmények jelentősen módosultak. Az egyes tartalmi elemekre vonatkozó megváltozott előírások és a kapcsolódó végrehajtási lehetőségek a következők.

## 2. SZERVEZET ÉS SZEMÉLYZET

Az R. 3. melléklet 1.8.3. alpontjában a következőkben kiemelten jelölt változások történtek:

*„A biztonsági jelentésben az üzemeltető bemutatja a biztonsági irányítási rendszer szervezeti felépítését. A leírásban a szervezet minden szintjén megjelöli a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésébe és az ellenük való védekezés irányításába, végrehajtásába bevont személyeket, azok feladat- és hatáskörét, felkészítésükhöz szükséges követelményeket és erőforrásokat **a folyamatos tökéletesítés szükségességével kapcsolatos tudatosság növelése céljából tett intézkedésekkel együtt.**”*

A biztonsági irányítási rendszer szerkezete visszacsatolásokat is tartalmazó szabályozási hurkot mutat. A fő baleset-megelőzési célkitűzésekben meghatározzák az üzemeltetőnek a súlyos balesetek megelőzéséhez és következményeinek mérsékléséhez való viszonyát (elkötelezettségét), majd megfelelő irányítási szervezetet alakítanak ki. A baleset-megelőzési célkitűzések megvalósításához részletes végrehajtási terveket és teljesítménynormákat kell

kidolgozni, és ki kell alakítani a rendszer teljesítményének méréséhez, ellenőrzéséhez és auditálásához szükséges módszereket. Ez utóbbi tevékenységekből a folyamatos tökéletesítés érdekében visszacsatolást építenek ki a fő baleset-megelőzési célkitűzésekhez, továbbá a szervezési és a végrehajtási elemekhez. [12]

Az ezen tartalmi elemet érintően tett rendeleti módosítás célja a biztonsági irányítási rendszer folyamatos tökéletesítésével kapcsolatos tudatosság növelése érdekében intézkedések bevezetésének kötelezővé tétele. Alapvető fontosságú a folytonos fejlesztés iránti feltétlen elkötelezettség, mely magába foglalja a fő célkitűzések, a rendszerek és a kockázatkezelési technikák állandó tökéletesítését. [13] Az új szabályzási elem gyakorlati végrehajtásának egyik lehetősége az eljárások kialakítása a munkavállalóknak és az alvállalkozóknak a biztonsági irányítási rendszer fejlesztésébe történő rendszeres bevonására, további lehetőségként a különböző aktív és passzív tudatosságnövelő intézkedések említhetők.

A biztonsági normák folyamatos tökéletesítése érdekében szükséges bevonni az adott berendezés/veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény üzemeltetésében nagy tapasztalattal rendelkező munkavállalókat is. Ezen célra alkalmazható a munkavállalók körében rendszeres időközönként történő kérdőíves felmérés elvégzése, az „ötletládák” kihelyezése, anonim bejegyzést lehetővé tevő webes felület kialakítása vagy hasonló céllal működtetett központi email cím létrehozása, illetve a vállalaton belüli kapcsolódó kommunikációs folyamatok fejlesztése. Az előírás teljesíthető a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény VI. fejezete szerinti munkavédelmi képviselők, a munkahelyi munkavédelmi bizottság, vagy a paritásos munkavédelmi testület feladat- és hatáskörének a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés területével történő kibővítésével is. Fontos, hogy a beérkezett jobbító szándékú javaslatok értékeléséhez, a vezetőség részére történő jelentéséhez álljanak rendelkezésre a szükséges erőforrások, és az üzemeltető végezze el a fejlődési lehetőséget magukban hordozó ajánlások beépítését a biztonsági irányítási rendszerbe, illetve átültetését a mindennapi üzemeltetési gyakorlatba.

Az aktív tudatosságnövelő intézkedések keretében leginkább a képzési rendszer fenntartásával és fejlesztésével kapcsolatos eljárások emelhetők ki. A munkavállalók képzése a biztonsági irányítási rendszer eredményességének egyik alapkövét képezi. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a biztonsággal kapcsolatos oktatások eredményesebbek, ha a helyi vezetők helyett például az egyes veszélyes létesítményekben kinevezett Egészség Biztonság

Környezetvédelem (EBK) koordinátorok (vagy a veszélyes ipari védelmi ügyintézők) által kerülnek megtartásra. Az ezen feladatkört ellátó személyek a biztonság folyamatos felügyeletén keresztül nagy mértékben hozzájárulhatnak a biztonsági irányítási rendszer folyamatos tökéletesítéséhez. Mind az üzemeltető, mind a szerződött felek munkavállalóinak folyamatbiztonsági kérdésekkel kapcsolatos tudatossága döntő jelentőségű, emellett az üzemeltetőknek nyomon kell követniük szervezési eljárásaik, az alkalmazottaik képzésének és az alvállalkozói tevékenység szervezésének működését. [14]

További lehetőségként említhető a biztonság témakörének megjelenítése az egyéb témájú vállalati értekezleteken, fórumokon, valamint a biztonságtechnikai szemlék megtartása (művezetői vagy annál magasabb vezetői szint bevonásával) olyan módon, hogy az eltérések, hiányosságok feltárását követően közvetlenül történjen meg azok megbeszélése az érintett munkavállalókkal és véleményüket kikérve a helyszínen szülessen javaslat a megoldásra, az ismételt bekövetkezés elkerülése érdekében.

Az aktív tájékoztatás mellett nagy jelentőséggel bír a különböző plakátok, poszterek, figyelemfelhívó jelzések elhelyezése a munkaterületeken. Ezen eszközök használatával a biztonsággal kapcsolatos legfontosabb információk jelentős anyagi/humán erőforrások igénybevétele nélkül folyamatosan közvetíthetőek az érintett munkavállalók irányába.

### **3. SÚLYOS BALESETI VESZÉLYEK ÉS KOCKÁZATOK AZONOSÍTÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE**

A vonatkozó jogi szabályozási környezet az R. 3. melléklet 1.6.1. és 1.6.2. alpontjában található.

*„Az üzemeltető részletesen elemzi a reálisan feltételezhető veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek előfordulásának valószínűségét, okait és körülményeit. Ennek során bemutatja a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesethez vezető üzemzavarok üzemen belüli vagy kívüli kiváltó okait és lefolyását. A veszélyazonosításhoz és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset kockázatának értékeléséhez az üzemeltető bármilyen, e célra a nemzetközi gyakorlatban elfogadott módszert használhat.”*

Ezen tartalmi elemet érintően a jogi szabályozás rendeleti szintű módosítása az Irányelv átültetése során nem vált szükségessé, a jogi szabályozási követelmények változatlanok maradtak.

A terület vonatkozásában számos hazai szakirodalom nyújt megfelelő szakmai iránymutatást az üzemeltetők részére az ezen tartalmi elemhez kapcsolódó jogszabályi előírások teljesítéséhez. [15] [16] [17]

### 3.1. Üzemeltetési normák

Az R. 3. melléklet 1.8.4. alpontjában az alábbiakban kiemelten jelölt változások történtek:

*„Az elvégzett veszélyazonosítás és kockázatelemzés eredményei alapján az üzemeltető kialakítja, felülvizsgálja és szükség szerint kiegészíti a biztonsági irányítási rendszer normáit: kidolgozza, kiegészíti és alkalmazza a biztonságos üzemre vonatkozó technológiai leírásokat, utasításokat és más szabályzókat, **figyelembe véve a vonatkozó legjobb gyakorlatokkal kapcsolatban rendelkezésre álló információkat.** A normák kialakításába - az őket érintő területeken és mértékben - a végrehajtó személyzetet is bevonja. Részükre a megfelelő feltételeket és felkészítést biztosítja. A normarendszerben figyelembe veszi a normálüzemi technológiákat, a leállításokat, az indításokat, a berendezések karbantartását és a technológiai veszélyhelyzetek **jelzését és kezelését is, külön figyelmet fordít az alvállalkozói rendszerben végzett tevékenységekre.** A normarendszer részeként az üzemeltető a **rendszerhiba kockázatának csökkentése céljából, az üzemben lévő, a biztonsági jelentésben rögzített veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti eseménysorokhoz rendelhető technológiai berendezések elhasználódásával és a korrózióval járó kockázatok kezelése és ellenőrzése érdekében kidolgozza ezen technológiai berendezések állapotának nyomon követésére és ellenőrzésére szolgáló stratégiát és módszertant, gondoskodik a megfelelő utókövetési intézkedések és az esetlegesen szükséges ellenintézkedések megtételéről.** A biztonsági irányítási rendszer normáit megismerteti a fenti tevékenységekben érintett személyekkel is.”*

A veszélyes anyagokkal folyó gyártási, tárolási és más műveletek technológiai utasításai alapvetően a gazdaságos működés szempontjai szerint lettek megalkotva. A biztonsági



jelentés elkészítése keretében végzett veszélyforrás-elemzés feltárja a biztonság szempontjából kritikus műveleteket, technológiai elemeket, berendezéseket, üzemmódokat stb. E kritikus részekre vonatkozóan a technológiai dokumentációt ki kell egészíteni, és a biztonságos üzemelés feltételit bele kell foglalni. E kiegészítésnek nem csak a normálüzemi gyártást, hanem minden, ettől eltérő üzemmódot magába kell foglalnia: az indítást, a leállást, a javítást, a karbantartást. Ki kell terjednie az üzemzavari jelenségek elhárítására is. [18]

Ezen tartalmi elemet érintően a rendeleti módosítások célja a biztonsági irányítási rendszer részét képező üzemeltetési normarendszer folyamatos tökéletesítése az elérhető legjobb gyakorlatok és üzemeltetési tapasztalatok beépítésén keresztül, a technológiai veszélyek jelzésével és kezelésével kapcsolatos teendők és a kapcsolódó erőforrások szerepeltetése az üzemi normarendszerben, továbbá az alvállalkozói tevékenységek fókuszba helyezése, valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek szempontjából kritikus berendezések állapotának nyomon követése és az esetlegesen szükségesség váló javító intézkedések megtétele. Az új szabályzási elemek gyakorlati végrehajtása érdekében a következőkben bemutatott lehetőségek állnak rendelkezésre.

*Az elérhető legjobb gyakorlat szerinti működést* szerepeltetni szükséges a biztonsági célkitűzések között. Természetesen a vonatkozó felelőségek, feladatok és erőforrások kijelölése elengedhetetlen a célkitűzés eredményes végrehajtásához. Elfogadható gyakorlati megoldás ezen célkitűzés teljesítésére, ha például a vállalat legalább évente egy alkalommal áttekinti az ipari szövetségek, nemzetközi szakmai fórumok, vagy illetékes hatóságok által közzétett legjobb gyakorlatokat, különböző útmutatókat, amennyiben ilyenek elérhetőek. Az elérhető legjobb gyakorlatokról információ megosztási folyamatokat alakít ki a hasonló technológiát működtető telephelyekkel és intézkedik az adott üzemben alkalmazható megoldások bevezetésére. Az Irányelv vonatkozó előírásaival összhangban kiemelt figyelmet kell fordítani a nyomon követéssel (biztonság szempontjából kritikus változtatások, biztonsági teljesítmény) és az ellenőrzéssel (normák ismerete, megértettsége, végrehajtása, biztonsági teljesítmény) kapcsolatos legjobb gyakorlatok alkalmazására.

*Az üzemeltetési normarendszer fejlesztését* az Irányelv tükrében az alábbiakban foglaltaknak megfelelően érdemes végrehajtani.

A veszélyforrás-elemzés keretében a veszélyes anyagokhoz kapcsolódó gyártási-, tárolási- és egyéb folyamatok közül kiszűrésre kerülnek a biztonság szempontjából kritikus műveletek. Az üzemeltetési normarendszer kialakításakor az említett folyamatok technológiai utasításait ki kell egészíteni a biztonságos üzemeltetés feltételeivel. [19]

Az üzemeltetési normarendszerben a technológiai veszélyhelyzetek veszélyes üzemen belüli jelzésének és kezelésének lehetséges módjait a kapcsolódó erőforrások megjelenítésével együtt szerepeltetni szükséges. Természetesen a Kat. 3. § 29. és 30. alpontja szerinti minősített szintek valamelyikét (veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar vagy súlyos baleset) elérő nem várt üzemállapotok jelentésére vonatkozó eljárásrendet és a kapcsolódó erőforrások bemutatását is tartalmaznia kell a normarendszernek.

Az Irányelv nagy hangsúlyt fektet a külső partnerek által a telephelyen végzett tevékenység irányítására, felügyeletére, így az üzemeltetőnek *eljárásokat kell kialakítania az alvállalkozói tevékenységekkel kapcsolatosan*, amelyek többek között az alvállalkozók kiválasztási folyamatát (beleértve a kiválasztási kritériumokat), a munkaengedélyezési, a felügyeleti tevékenységeket foglalhatják magukban, továbbá kiterjedhetnek a munkaterület átadás-átvétel, a munkavégzést követő ellenőrzési-jóváhagyás, valamint az alvállalkozók és külső partnerek biztonsági teljesítmény értékelésének szabályozására.

A normarendszer kialakításakor külön figyelmet kell fordítani a veszélyes üzem területén állandó megbízással tevékenységet végző alvállalkozókra, mint például az őrzés-védelmi, vagy éppen takarítási feladatokat ellátó külső felekre. Egyes telephelyek esetében – különösen munkaidőn kívül – az őrzés-védelmi feladatokat ellátó személyek kulcsfontosságú szerepet töltenek be a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésében és következményeik csökkentésében a kialakulásukhoz vezető nem várt események (például kezdeti tüzek, egyéb rendellenes állapotok) észlelésén, az első beavatkozási tevékenység megkezdésén, valamint az érintett külső beavatkozók és veszélyeztetettek riasztásán keresztül. Emiatt a vonatkozó utasítások (például őrutasítás) kiegészítése szükséges a biztonság szempontjából fontos információkkal (például a veszélyes létesítmények/veszélyes anyagok elhelyezkedése a telephelyen belül, lehetséges súlyos baleseti eseménysorok és azok bekövetkezésére utaló jelek, követendő magatartási szabályok, aktualizált riasztási-értesítési rend).

Az üzemi normarendszer részeként a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetekkel szembeni *biztonság szempontjából kritikus technológiai berendezések állapotának nyomon követésére és ellenőrzésére szolgáló stratégia és módszertan kidolgozása* kulcsfontosságú. Az üzemeltetőnek megfelelő figyelmet kell fordítania az utókövetési intézkedések és az esetlegesen szükséges ellenintézkedések megtételére. Gyakorlati végrehajtási lehetőségként alkalmazható például a műszaki biztonsági fenntarthatósági célkitűzések meghatározása és a kapcsolódó eljárások kijelölése a tárgyi berendezések időszakos ellenőrzésével, műszaki biztonsági felülvizsgálatával, kalibrálásával és karbantartásával kapcsolatos tevékenységek szabályozására, valamint ezen feladatok elvégzéséhez a szükséges erőforrások biztosítása.

A veszélyes technológiák általában a következőkben felsorolt, a biztonság szempontjából kritikus elemeket tartalmazzák.

- atmoszférikus, nyomás alatti, kriogén tartályok;
- technológiai berendezések, úgy mint kolonnák, reaktorok, hőcserélők, kazánok, szivattyúk, kompresszorok;
- technológiai csővezetékek és azok elemei (például szelepek, szerelvények, automata szerelvények, műszerezett irányító rendszerek, visszacsapó szelepek, biztonsági szerelvények),
- vészenergia ellátó rendszerek (beleértve a veszélyhelyzeti riasztást és kommunikációt lehetővé tevő rendszerek és eszközök vészenergia ellátását is),
- veszélyes anyagok mozgatásának eszközei (például emelők, daruk, targoncák).

A biztonság szempontjából kritikus műszerezettségre ki kell terjednie a karbantartási programnak. Az eszközök funkcionalitását, a biztonság szempontjából releváns riasztó és leállító rendszereket időszakosan ellenőrizni kell.

Az aktív és passzív védelem kapcsolódó eszközei jellemzően az alábbiak:

- nyomáscsökkentő és leürítő rendszerek (beleértve a vészeürítő tartályokat, és a kármentőket is);
- vészrendszerek (például fáklyák, gáztisztítók, oltórendszerek stb.);
- leállító rendszerek (egyedi berendezésekhez, egységekhez és a teljes üzemhez)
- riasztások és automatikus kikapcsolások (kioldások)
- tűzjelző- és védelmi rendszerek (például hűtővíz stb.);

- veszélyes folyadék- és gázérzékelő rendszerek (tűzveszélyes és/vagy toxikus anyagokhoz);
- veszélyhelyzeti szolgálat és a kapcsolódó hordozható felszerelések.

Az üzemeltetőnek bizonyítania kell:

- kritériumrendszer meglétét a biztonság szempontjából kritikus elemek azonosításához, osztályozásához és kezeléséhez;
- a karbantartási, időszakos vizsgálati és tesztelési programok meglétét, amelyek részletes tartalma az alábbi tényezők figyelembe vételével kerül meghatározásra:
  - a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek és kockázatok elemzésének eredményei,
  - az adott berendezés megbízhatósága, élettartama, vagy meghibásodási rátája,
  - a vonatkozó gyártói előírások,
  - az üzemeltetési tapasztalatok,
  - a fentiek előzetes vizsgálati eredmények alapján meghatározva és időszakos vizsgálatoknak alávetve;
- a karbantartásokkal és egyéb beavatkozásokkal kapcsolatos nyilvántartó rendszer meglétét, “berendezés adatlapok” és karbantartási nyilvántartások (elektronikus vagy papír alapú) segítségével. Ezzel a módszerrel figyelemmel kísérhetőek a tesztelési eredmények, értékelhetővé válik a fejlődés folyamata, továbbá feltárhatóak a nem-megfelelőségek a vizsgálati és karbantartási tevékenységek során. Lehetővé válik a beavatkozások ütemezése összhangban a létesítmények aktuális szükségleteivel. Az említett nyilvántartások bizonyítékként használhatóak a biztonsági teljesítmény értékelésekor.

### **3.2 Változások kezelése**

A vonatkozó jogi szabályozási környezet az R. 3. melléklet 1.8.5. alpontjában található.

*„Az üzemeltető figyelmet fordít a berendezésekben, a tárolóeszközökben és a gyártásban végrehajtott változtatásokra. E változtatásoknak a biztonságra vonatkozó vetületeit már a változtatások tervezése és kivitelezése során előzetesen figyelembe veszi.”*

Ezen tartalmi elemet érintően a jogi szabályozás rendeleti szintű módosítása az Irányelv átültetése során nem vált szükségessé, a jogi szabályozási követelmények változatlanok maradtak.

Ugyanakkor feltétlenül szükséges kitérni a következőkben szereplő fogalmak meghatározására, mivel azok ismerete egyrészt a szervezeti és műszaki változások következtében lefolytatandó soron kívüli felülvizsgálati eljárás szükségességének megítélése, másrészt az előző tartalmi pontban említett biztonság szempontjából kritikus elemek meghatározása érdekében elengedhetetlen.

*Biztonság szempontjából kritikus berendezés, eszköz amelynek:*

- nem megfelelő működése, működésképtelenné válása, vagy mechanikai integritásának megszűnése súlyos baleseti esemény közvetlen vagy közvetett bekövetkezési oka lehet,
- nem megfelelő működése vagy működésképtelenné válása súlyos baleseti esemény észlelését, az azonnali beavatkozást, a következmények hatékony csökkentését, vagy a veszélyhelyzeti irányítást és kommunikációt akadályozza vagy lehetetlenné teszi.

A biztonság szempontjából kritikus berendezésekre gyakorlati példákat az előzőekben szereplő felsorolás tartalmaz, ugyanakkor ide tartoznak például a belső védelmi tervezés során meghatározott egyéni védőeszközök is.

*Biztonság szempontjából kritikus munkakör, ahol:*

- a végzett tevékenység a biztonság szempontjából kritikus berendezések üzemeltetését közvetlenül vagy közvetetten befolyásolja,
- a biztonság szempontjából kritikus berendezések működését befolyásoló feladatokat hajtanak végre, vagy arra döntéshozói jogkörrel gyakorolnak, illetve amelynek a munkaköri leírásában a biztonság szempontjából fontosnak minősített tevékenység, vagy azzal összefüggő feladat szerepel.

A gyakorlatban ide sorolható például a biztonság szempontjából kritikus berendezések üzemeltetéséért felelős technológiai személyzet, a veszélyes létesítmények vezetői, beleértve a művezetőket, üzemvezetőket, a karbantartási feladatokat ellátó személyzet, a belső védelmi terv végrehajtásáért felelős személyzet. Ezen meghatározás a biztonsági irányítási rendszerben szereplő, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésével, a

károsító hatások csökkentésével, a védekezéssel kapcsolatos feladatokat irányító, végrehajtó személyeket fedi le.

*Biztonság szempontjából kritikus szervezeti változás:* olyan jelentős szervezeti struktúraváltás, amely a biztonság szempontjából kritikus munkaköröket érinti, azok megszűnésével, összevonásával vagy új munkakörök létrehozásával jár.

Praktikusan ilyen lehet az üzemi dolgozók által végzett karbantartási tevékenység kiszervezése külső vállalkozás részére, vagy a belső védelmi tervezés tekintetében a létesítményi tűzoltóság létrehozása vagy megszüntetése.

### 3.3. Teljesítmény nyomon követése, auditok és vezetőségi átvizsgálások

Az R. 3. melléklet 1.8.6. alpontjában az alábbiakban kiemelten jelölt változások történtek:

*„A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatosan kitűzött célok elérésének folyamatos vizsgálata és a vizsgálat során szükségesként azonosított változtatások beépítése érdekében az üzemeltető módszereket dolgoz ki, és ezek szerint cselekszik. A megelőzéssel kapcsolatos feladatok végrehajtásának helyzetét folyamatosan értékeli. Az üzemeltető meghatározza a biztonsági teljesítmény-értékelési eljárások során alkalmazott teljesítménymutatókat, így különösen biztonsági teljesítménymutatókat és/vagy más vonatkozó mutatókat is. A hiányosságokat feltárja, és kialakítja az azok kiküszöböléséhez szükséges módszereket.*

*A feladatok érintik a jelentési rendszert is, amelyben az üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetekről vagy üzemzavarokról ad tájékoztatást. A jelentésekben külön ki kell térni az olyan baleseti eseményekre, amelyek a biztonsági rendszer zavarait mutatják. Az ilyen események hátterét fel kell tárni, tapasztalatait értékelni, a következtetéseket levonni, és ezek alapján intézkedni kell a megelőzéssel vagy az elhárítással kapcsolatban szükségessé vált feladatokra.”*

A felülvizsgálat olyan alapvető fontosságú eljárás, amellyel eldönthető, hogy a biztonságirányítási rendszer alkalmas-e a súlyos balesetek megelőzésére kidolgozott irányelvek szerinti tevékenységre, illetőleg a kitűzött megelőzési célok elérésére. [20] Más megfogalmazásban az átvizsgálás nem más, mint az audit során feltárt, a követelményeknek való

megfelelésre vonatkozó eredmények vizsgálata azzal a céllal, hogy a rendszer továbbfejlesztésének irányát, illetőleg mértékét, valamint a megfelelés fokát, a változás tendenciáját meghatározzuk. [21]

Ezen tartalmi elemet érintően a rendeleti módosítások célja a biztonsági irányítási rendszer folyamatos tökéletesítésével kapcsolatos ajánlások és javító intézkedések bevezetésének, a biztonsági teljesítmény nyomon követésének és értékelésének, valamint a biztonsági irányítási rendszer végrehajtásának zavaraira visszavezethető nem várt események kivizsgálásának és a szükséges intézkedések megtételének kötelezővé tétele. Az új szabályzási elemek gyakorlati végrehajtása érdekében a következőkben részletezett lehetőségek állnak rendelkezésre.

Az üzem megfelelő *biztonsági színvonalának fenntartásához és folyamatos fejlesztéséhez* elengedhetetlen egy olyan szisztematikus irányítási rendszer alkalmazása, amely lépésről lépésre végigvezeti az üzemeltetőt a fejlődési ciklus során, megfelelő sorrendben és időben bekapcsolva a folyamatba a biztonsági irányítási rendszer egyes elemeit. Alkalmazható többek között az ún. PDCA (Tervezés (Plan) – Végrehajtás (Do) – Felülvizsgálat (Check) – Beavatkozás (Act)) ciklus, amely önmagába visszatérő hurokként lehetővé teszi a vizsgált rendszer folyamatos tökéletesítését az üzem teljes életciklusa alatt. [22]

A PDCA ciklus 4. fázisára, a cselekvésre, azaz a felülvizsgálatok, belső átvizsgálások eredményeként szükségesként azonosított módosítások beépítésére és a üzemeltetési gyakorlatba történő átültetésére érdemes nagy hangsúlyt fektetni a biztonsági irányítási rendszer folyamatos tökéletesítése érdekében. A nemzetközi hatósági tapasztalatok azt mutatják, hogy a vezetőségi átvizsgálások, belső auditok eredményeként meghatározott intézkedések nem minden esetben kerülnek végrehajtásra, valamint beépítésre az üzemi biztonsági irányítási rendszerbe. A jogszabályi módosítás célja ezen tevékenység előmozdítása.

A biztonsági teljesítmény áttekintése eredményeként az üzemeltetőnek le kell vonnia a legfontosabb következtetéseket, meg kell határoznia a biztonsági irányítási rendszer tekintetében szükséges változtatásokat és fejlesztéseket. Célszerű mindezek összefoglalására biztonsági cselekvési programot készíteni, amely egyaránt tartalmazza az egyes feladatokhoz rendelt felelős szervezeti egységek/személyek nevét, a végrehajtás határidejét és a felhasználható erőforrásokat.

A felülvizsgálat eredményei tükrében a biztonsági célkitűzések módosítása, újratervezése történhet, az anyagi/humán/pénzügyi erőforrások priorizálása megváltoztatható, ezáltal a biztonság folyamatos tökéletesítésére irányuló körfolyamat folytonossága biztosítható.

Amennyiben a kívánatos biztonsági fejlesztések pénzügyi/gazdasági vagy egyéb okok miatt a normál BIR fejlesztési cikluson (1, maximum 2 év) kívül esnek – például az elkövetkező 5 évben realizálhatóak –, akkor a hatékonyabb erőforrás allokáció és az előrehaladás könnyebb nyomon követése érdekében javasolt ezen intézkedéseket egy középtávú biztonsági fejlesztési programban szerepeltetni.

*A biztonsági teljesítményértékelési eljárások és mutatók meghatározásakor* törekedni kell az objektív, átlátható, nyomonkövethető és visszaellenőrizhető teljesítménymérési rendszer kialakítására.

A biztonsági teljesítménymutatókat a korábban meghatározott biztonsági célkitűzésekhez kapcsolódóan, azok számszerűsítése (célérték meghatározás) és teljesítésük nyomon követése érdekében kell kialakítani. A teljesítménymutatók rendszerének alkalmazása lehetővé teszi a vállalat számára annak felmérését, hogy vajon megfelelő hangsúlyt kapnak-e a biztonsági irányítás egyes területei, valamint kellő betekintést ad az erőforrások jövőbeli eredményes allokációjához.

A biztonsági teljesítménymutatók rendszerének kidolgozásán keresztül a vállalat képes:

- felmérni a jelenleg végrehajtott biztonsági politika, célkitűzések és eljárások megfelelőségét,
- értékelné a biztonság növelésére tett erőfeszítések sikerességét,
- irányokat meghatározni az eljárások és politikák megváltoztatásához.

A témával foglalkozó OECD útmutató [23] hét lépésben határozza meg a biztonsági teljesítménymutatók rendszerének kialakítását.

### *I. A teljesítménymutatók rendszerének kialakításáért felelős csapat létrehozása*

A program kialakításának első lépése egy megfelelő csapat létrehozása, amely annak későbbi továbbfejlesztésében is jelentős szerepet kap. A megfelelő csapat elengedhetetlen



tagjai a gyakorlati üzemeltetési tapasztalatokkal rendelkező műszaki szakértők és munkavállalók.

A csapat összeállítását követően cselekvési tervet (beleértve az ütemezést és a mérföldkövek kijelölését, valamint az erőforrások megjelölését) célszerű készíteni a folyamat megfelelő előrehaladásának biztosítása érdekében.

## *II. Kulcsfontosságú kérdések azonosítása*

Minden vállalatnak szükséges döntenie saját prioritásairól, kiválasztani az alkalmas indikátorokat és meghatározni a mérésük módját.

A programot korlátozott számú indikátorral érdemes elindítani és számukat a működési tapasztalatok megszerzését követően kiterjeszteni. Ebben a lépésben arra érdemes fókuszálni, hogy mit szeretne mérni a vállalat és nem arra, hogy hogyan. Nem az a fontos, hogy a vállalat mit mér és mit tud mérni jelenleg, hanem az, hogy mit szükséges mérni a BIR és a kapcsolódó végrehajtás hatékonyságának felmérése érdekében.

## *III. Eredmény indikátorok és mértékegységük meghatározása*

Az eredmény indikátorok használatával számszerűen mérhetővé válnak a vizsgált biztonsági politikák, eljárások és gyakorlatok, abból a szempontból, hogy elérik-e a kívánt céljukat, hozzá- e várt eredményeket. Egyértelmű információkat közvetítenek a biztonsági teljesítményről a döntéshozók és a hatóságok felé egyaránt. Az indikátorok használatának célja többek között a fejlődési lehetőségek azonosítása a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetekkel szembeni biztonság területén, ennek következtében az üzem biztonsági teljesítményében az indikátorok alkalmazásával kimutatható átmeneti csökkenés alapvetően nem jelent problémát, éppen ellenkezőleg, a bevezetett mutatók hatékonyságát is igazolja. Természetesen a negatív tendenciák megjelenése kivizsgálást illetve intézkedést igényel az irányítási rendszer folyamatos fejlesztése érdekében.

#### *IV. Tevékenység indikátorok és mértékegységük meghatározása*

Amíg az eredmény indikátorok arra kérdésre adnak választ, hogy vajon elérte-e a vállalat a kívánt biztonsági eredményeket, addig a tevékenység indikátorok a felmerülő „miértekre” nyújtanak információkat. Éppen ezért a gondosan megtervezett tevékenység indikátoroknak megfelelő információkkal kell szolgálnia a helyesbítő tevékenységek, eljárások kialakításához, amennyiben a kívánt biztonsági eredményeket a vállalatnak nem sikerült elérnie.

#### *V. Adatgyűjtés és jelentés készítése*

Első lépésként indokolt az adatgyűjtés tárgyának (milyen adatokat) és módjának meghatározása. Célszerű áttekinteni a meglévő adatforrásokat (például a minőségirányítás területén vagy egyéb üzleti célok miatt gyűjtött adatok körét) és eldönteni, hogy azok alkalmasak-e a jelen programban való felhasználásra.

Az adatgyűjtésre vonatkozó eljárásnak ki kell terjednie az adatgyűjtés és az értékelő jelentés készítésének gyakoriságára. A frekvenciát olyan módon érdemes megválasztani, hogy az tegye lehetővé a folyamatokban bekövetkező változások kimutatását a szükséges beavatkozások időben történő megtétele érdekében.

#### *VI. Cselekvés az indikátorok tükrében*

A biztonsági teljesítménymutatók értékeléséből származó eredmények, beleértve a túrértékek túllépését, a zavaró tendenciák hosszú ideig történő fennállását és az esetlegesen következtelen eredményeket, utóintézkedéseket követelnek meg. A legfontosabb információkat hangsúlyozva tartalmazó előre meghatározott időközönként készített jelentéseknek el kell jutnia a felsővezetőkhez, a biztonsági szervezethez, a mérnökökhöz és egyéb érintett munkavállalókhöz

## VII. Értékelés és a teljesítménymutatók finomítása

A programot (beleértve az indikátorokat és a mérőszámaikat) rendszeres időközönként értékelni és felülvizsgálni szükséges. Az áttekintés során az indikátorok meghatározásai pontosíthatóak, új területek adhatóak a programhoz és egyes biztonsági kérdések megválaszolhatóak.

A biztonsági irányítási rendszer folyamatos fejlesztéséhez elengedhetetlen az annak zavaraira utaló *nem várt események kivizsgálása*, a tapasztalatok értékelése, a következtetések levonása és mindezek tükrében jobbitó javaslatok megfogalmazása, majd azok beépítése a mindennapi üzemeltetési folyamatokba. A súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos jogszabályi rendelkezések mind az üzemeltető, mind a hatóságok részére meghatároznak feladatokat *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, súlyos baleset kivizsgálásával* kapcsolatban, amelyeket a szakterületen elismert szerzők több munkájukban [24], [25], [26] is részletesen bemutattak. A vonatkozó jogszabályi előírásokban jelentős tartalmi változás nem történt, a jogalkotó azonban a meglévő előírások átfogalmazásával hangsúlyozta a terület fontosságát.

A terület vonatkozásában javasolható az ún. „Accimap” megközelítés alkalmazása. A módszer a nem várt eseményt kiváltó tényezők egyetlen logikusan felépített diagramon történő megjelenítésével nagy mértékben segíti az elemzőket a bekövetkezési körülmények megértésében, továbbá lehetőséget nyújt a vizsgált rendszer biztonsága szempontjából kritikus területek azonosítására és kiváló kiindulási alapot jelent a feltárt hiányosságok megszüntetésére irányuló eljárások meghatározásához. [27] A megközelítést nemzetközileg elismert szakterületi szakértők sikeresen alkalmazták a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés területén. [28]

A hazánkban 2012-2014. időszakban bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok 39%-a berendezés meghibásodásokra, 18%-a emberi mulasztásokra, 6%-a a biztonsági berendezések téves működésére volt visszavezethető. [29] Ezen területeken a megfelelően kialakított, eredményesen és hatékonyan működtetett biztonsági irányítási rendszer segítségével a nem várt események száma hatékonyan csökkenthető.

## 4. VÉDELMI TERVEZÉS

Ezen tartalmi elemet érintően a jogi szabályozás rendeleti szintű módosítása a Seveso III. irányelv átültetése során nem vált szükségessé, a jogi szabályozási követelmények változatlanok maradtak.

Az üzemeltető köteles megteremteni és folyamatosan biztosítani a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzéséhez, illetve a következmények mérsékléséhez szükséges feltételeket. [30] Megfelelő eszközökkel kell felszerelnie a védekezésben érintett végrehajtó szervezeteket. Ennek keretében biztosítani kell:

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

A védelmi tervezés tartalmi elemet érintően fontos, hogy kerüljenek kialakításra a kockázatelemzés eredményeit alapul vevő eljárások a feltételezhető súlyos baleseti eseménysorok következményeinek hatékony telephelyen belüli csökkentése érdekében. Eljárásokat kell működtetni a munkavállalóknak a védelmi szervezetbe történő beosztására (beleértve a kiválasztási-alkalmassági vizsgálatot, felkészítést, kijelölésről szóló döntés közlését, időszakos alkalmassági vizsgálatot), az egyéni védőfelszereléssel és szaktechnikai eszközökkel történő ellátására (beleértve az eszköz típusának meghatározását, a használatra vonatkozó oktatást, az átadás-átvételt). A szervezet tagjai közötti normál és veszélyhelyzeti kommunikációra vonatkozó eljárásoknak szintén kialakítottak kell lennie (beleértve az oktatások, gyakorlatok szervezésére és a kárhelyi kommunikációra, a speciális szaktudással rendelkező munkatársak munkaidő túli riasztására vonatkozó eljárásokat). Az üzemeltetőnek

külön figyelmet kell fordítani a védelmi tervezés alapjául szolgáló infrastruktúrák (vegyszer- és meteorológiai monitoring rendszer, tűzjelzés és tűzoltás infrastruktúrája, üzemi laboratórium) tervezésére és üzemben tartására, ideiglenes üzem kivételével, változtatására.

## 5. ÖSSZEGLÖZÉS

Az emberi mulasztás jó néhány esetben okozott emberi életet veszélyeztető balesetet a különböző veszélyes tevékenységek során. [31] Az eredményesen és hatékonyan működtetett biztonsági irányítási rendszer a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének egyik legfontosabb eszköze. A SEVESO III. irányelv bevezetésével megújult a biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó hazai jogi szabályozás. Az egyes tartalmi elemeket érintően megjelent legfontosabb új követelmények áttekintését követően meghatározásra és gyakorlati példákon keresztül szemléltetésre kerültek azon kapcsolódó végrehajtási lehetőségek, amelyek a BIR eredményes és hatékony kialakításához és működtetéséhez elengedhetetlenek. Az üzemeltetői, valamint a hazai és nemzetközi hatósági tapasztalatok feldolgozásával megfogalmazott és összefoglalt ajánlások valódi segítséget jelentenek a vegyipari vállalatok számára a biztonság tökéletesítésére irányuló tevékenységük végzése során.

## FELDOLGOZOTT IRODALOM

- [1] Varga Imre: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezési tevékenység rendszere, PhD értekezés, ZMNE, Budapest, p. 128, 2005.
- [2] Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.). Kézikönyv: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológiák az iparban. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 119 p. (ISBN 978-615-5491-74-0)
- [3] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula: Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek elleni védekezés I.: módszertani szakkönyv veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben. Budapest: Korytrade, 2015. 120 p. (ISBN:978-963-12-3502-9)

- [4] Mesics Zoltán, Kátai-Urbán Lajos: Biztonsági irányítási rendszer értékelése. *Hadmérnök* X. évfolyam 1. szám – 2015. március, pp. 108-118.
- [5] Safety Report Assessment Manual V2. Control of Major Accident Hazards Regulations URL.: [www.hse.gov.uk/comah/sram/index.htm](http://www.hse.gov.uk/comah/sram/index.htm) – Health & Safety Executive, 2007.
- [6] Guidance on Developing Safety Performance related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response, Organisation for Co-operation and Development, 2008
- [7] Gyula Vass, Laszlo Halasz: Assessment of the Land-use Planning Practices Applied in the Vicinity of EU Seveso Establishments. *ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN MILITARY SCIENCE* 6:(1) pp. 77-88. (2007)
- [8] Solymosi J, Tatár A, Szakál B, Kátai-Urbán L: A súlyos ipari balesetek általi veszélyeztetettségrel kapcsolatos értékelési eljárások összehasonlító vizsgálata, *Katasztrófavédelmi Szemle*, IV. évfolyam 2. szám, pp. 32-57. 2001.
- [9] Kátai-Urbán Lajos : Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 89 p.
- [10] Vass Gyula, Halász László, Solymosi József: A veszélyes ipari üzemekkel kapcsolatos hazai településrendezési szabályozás értékelése. *TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS MŰSZAKI FŐISKOLAI KAR* 3:(1) pp. 72-81. (2006)
- [11] Hawksley, J.L.: Implementing an effective safety management system (SMS). In: Workshop on Community legislation for the control of Major Accident Hazards. – Warsaw, EPSC, pp. 48-56. 2000.
- [12] Cseh Gábor, Deák György, Kátai-Urbán Lajos, Kozma Sándor, Popelyák Pál, Sándor Annamária, Szakál Béla, Vass Gyula: Ipari Biztonsági Kézikönyv, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2003., 61.o.
- [13] MacDonald, Gordon: Major Accident Prevention Policies and Safety Management Systems. In: Book of presentations, Training course on ‘the basic principles of industrial safety’. – Budapest, UNECE/RCC, pp. 53-59. 1998.
- [14] OECD Environment Health and Safety, Chemical Accidents Programme June 2012: Corporate Governance for Process Safety – Guidance for Senior Leaders in High Hazard Industries

- [15] Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula; Ronyecz Lilla: Veszélyes üzemi kockázat és következményelemző eszközök alkalmazhatósága. BOLYAI SZEMLE (ISSN: 1416-1443) XXIV: (1) pp. 111-123. (2015)
- [16] Bonnyai Tünde; Bognár Balázs (szerk.); Görög Katalin; Kátai-Urbán Lajos (szerk.); Vass Gyula. Létfontosságú rendszerek és létesítmények védelme: Kézikönyv a katasztrófavédelmi feladatok ellátására. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2015. 149 p. ISBN: 978-615-5057-49-6
- [17] Kátai-Urbán Lajos Szerk.: Kátai-Urbán Lajos: Handbook for the Implementation of the Basic Tasks of the Hungarian Regulation on „Industrial Safety”, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 73 p.
- [18] Cseh Gábor, Deák György, Kátai-Urbán Lajos, Kozma Sándor, Popelyák Pál, Sándor Annamária, Szakál Béla, Vass Gyula: Ipari Biztonsági Kézikönyv, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2003., 105. old.
- [19] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula: Iparbiztonság I., Budapest: Korytrade, 113 p.
- [20] HSE: Preparing safety reports: Control of Major Accident Hazards Regulations 1999. – Norwich, HSE, p.109, 1999.
- [21] Hawksley, J.L.: Implementing an effective safety management system (SMS). In: Workshop on Community legislation for the control of Major Accident Hazards. – Warsaw, EPSC, pp. 48-56. 2000.
- [22] Plan, Do, Check, Act – An introduction to managing for health and safety, HSE, INDG275(rev1) 12/13, p. 5.
- [23] Guidance on Developing Safety Performance related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response, Organisation for Co-operation and Development, 2008.
- [24] Cseh Gábor, Deák György, Kátai-Urbán Lajos, Kozma Sándor, Popelyák Pál, Sándor Annamária, Szakál Béla, Vass Gyula: Ipari Biztonsági Kézikönyv, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2003.
- [25] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma Sándor, Szakál Béla, Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.) IPARBIZTONSÁGTAN I.: Kézikönyv az iparbiztonsági

üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához. Budapest: Nemzeti Közszerológati és Tankönyvkiadó, 2013. 564 p. (ISBN:978-615-5344-12-1)

[26] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula. Iparbiztonság I.: Veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben. Budapest: SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar - Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet, 2012. 113 p. (ISBN:978-963-89073-3-2)

[27] Branford, K; Naikar, N.; Hopkins, A. (2011). "Guidelines for AcciMap analysis". In A. Hopkins (Ed.) Learning from high reliability organisations pp. 193–212

[28] Mark Hailwood, Maureen Heraty Wood, Dagmar Dräger: Assessment of Safety Management Systems of Major Hazard Sites, Publications Office of the European Union, 2014 pp. 60-61.

[29] Mesics Z., Kovács B.: Veszélyes üzemekben bekövetkezett üzemzavarok hatósági vizsgálatának tapasztalatai. Bolyai Szemle, 2015/3. szám, 116-122. o., ISSN 1416-1443

[30] Hoffmann Imre: A védelmi tervezés és a kockázatsökkentés jelentőségének kutatása a súlyos ipari balesetek elleni védekezésben. Doktori (PhD) értekezés, Budapest, 2007.

[31] Dobor József, Kátai-Urbán Lajos, Szendi Rebeka: Az ammónium-nitrát műtrágyák tárolásából származó veszélyek és az ebből fakadó súlyos balesetek megelőzésének lehetőségei. Hadmérnök VIII. évfolyam 2. szám – 2013. június, pp. 182-190.

**Mesics Zoltán** mb. főosztályvezető

BM OKF Országos Iparbiztonsági Főfelügyelőség Veszélyes Üzemek Főosztály

**Zoltán Mesics** head of department

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

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

orcid: 0000-0002-0196-6021

**Kovács Balázs** kiemelt főelőadó



BM OKF Országos Iparbiztonsági Főfelügyelőség Veszélyes Üzemek Főosztály

**Balázs Kovács** senior desk officer

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

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

orcid: 0000-0002-4036-746X

**Lektorálta:**

Dr. habil. Vass Gyula t. ezredes, PhD

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság  
megelőzési és engedélyezési szolgálatvezető

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

tanszékvezető egyetemi docens

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

A kézirat benyújtása: 2016.05.10.

A kézirat elfogadása: 2016.06.08.