

Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat

ISSN 2498-6194

II. évfolyam, 1. szám – 2017. március

Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

Budapest

Szerkesztőbizottság

Elnök

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

Főszerkesztő

Heizler György ny. t. ezredes

Tűzvédelem

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

- Prof. Dr. Bleszity János ny. t. altábornagy CSc. - professzor emeritus NKE KVI
- Dr. Bérczi László t. dandártábornok PhD - BM OKF országos tűzoltósági főfelügyelő
- 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 Eszter PhD - egyetemi adjunktus, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Magasépítés Tanszék
- Dr. Pimper László PhD, igazgató, FER Tűzoltóság, Százhalombatta

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

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

- Dr. habil Vass Gyula t. ezredes, PhD - egyetemi docens, igazgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. habil Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD - professzor emeritus, Szent István Egyetem Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. Cimer Zsolt PhD - mb. intézetigazgató, Szent István Egyetem Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet

Vízügy, vízvédelem

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

- Dr. Hoffmann Imre t. vezérőrnagy, PhD - helyettes államtitkár, BM Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság
- Dr. 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, Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
- Dr. habil Horváth Attila alezredes, PhD - egyetemi docens, tanszékvezető, NKE HHK Műveleti Logisztikai Tanszék

Kiadó: RSOE, Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

Szerkesztőbizottság elnöke: Dr Hoffman Imre PhD

Főszerkesztő: Heizler György

Szerkesztőség címe: Kaposvár, Somssich Pál u. 7.

Levelezési cím: 7401 Kaposvár, Pf.: 71.

Telefon: +36 82-413-339

e-mail: szerkesztoseg@vedelem.hu

gyorgy.heizler@katved.gov.hu

ISSN 2498-6194

Jelen számunk szerzői

- Antal Zoltán
- Bérczi László
- Botezan, Camelia
- Dermek, Milan
- Farkas József
- Grósz Zoltán
- Dr. Hadnagy Imre József
- Hajdu Flóra
- Herbák Dóra
- Horváth Péter
- Iveta, Mitterová
- Jackovics Péter
- Jordaan, Andries
- Dr. habil.Kátai-Urbán Lajos
- Keresztes Dóra
- Keresztesy Árpád
- Király Lajos
- Kozičová, Bohuslava
- Kuti Rajmund
- Lakatos József
- Lobo Ferreira Bruna Carolina
- Maipisi, Albert
- Majlingová Andrea
- Maloş, Cristian
- Manga László
- Maróti Péter
- Michal Ballay
- Monoši, Mikuláš
- Morvai Cintia
- Muyambo, Fumiso

- Nagy Bálint János
- Németh Zsuzsanna
- Ozunu, Alexandru
- Papp Bendegúz
- Pócsik Attila
- Radovici, Andrei
- Rendeki Mátyás
- Rendeki Szilárd
- Restás Ágoston
- Roman, Emil
- Roșian, Gheorghe
- Smical, Irina
- Ștefănie, Horațiu
- Tóth András
- Török Zoltán
- Dr. habil. Vass Gyula
- Woth Gábor
- Zachar Martin

HALÁLOS ÁLDOZATOT KÖVETELŐ TŰZESETEK ELEMZÉSE

Absztrakt

A tűz mindig óta az embert szolgálja és egyben veszélyezteti is. Hazánkban, mint bárhol a Világban rendszeresen a tűz következtében bekövetkező sérülések és halálesetek is. Fontos megfigyelni a sérülések, halálesetek tendenciáit a tűz megelőzési intézkedések céljából. A megfigyeléshez statisztikai adatok elemzése szükséges. A cikk szerzőinek célja megvizsgálni az esetek összefüggéseit, a rendelkezésre álló háttér adatokkal együtt. A levont következtetések alapján a szerzők összegzik milyen módszerek segíthetik el a személyi sérüléssel járó események megelőzését.

Kulcsszavak: személyi sérülés, tűzvédelem, megelőzés, tűzvizsgálat, statisztika, elemzés

ANALYSIS OF FATAL FIRES

Abstract

Fire has been serving but also endangering humans since prehistoric times. In Hungary, similarly to the rest of the world, fire-related injuries and fatalities occur regularly. In order to put effective fire prevention measures in place it is important to analyse fatality trends using statistical data. The authors aim to investigate the main connections between cases and their backgrounds. The authors then use the findings to summarise the key methods that help prevent incidents that cause physical injuries.

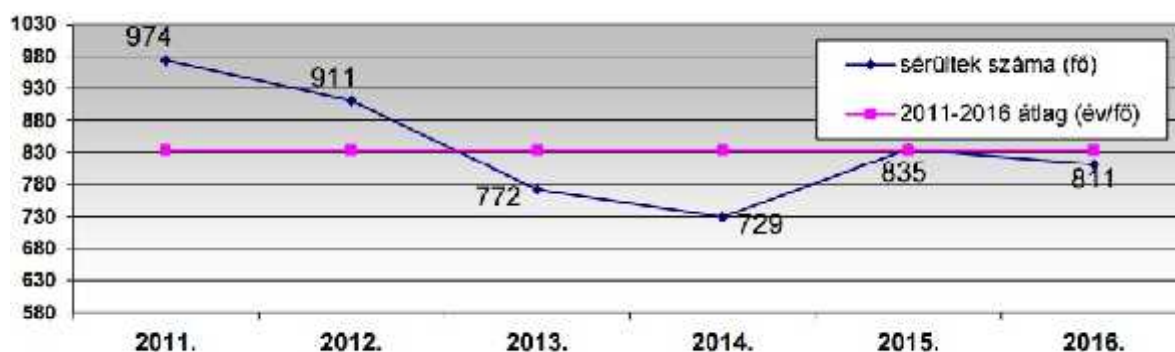
Key words: physical injuries, fire protection, prevention, fire investigation, statistics, analysis

1. ALAPADATOK

A BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság a központi, területi és helyi katasztrófavédelmi szervek adatai alapján évente elkészíti a t zseti és m szaki mentési statisztikát. [1] Az adatgy jtés kiterjed a t zsetet következtében halálesetekre is. 2016-os évben, t zsetben 115 személy hunyt el. Ha a t zsetet következtében haláleset történt, a hatáskörrel rendelkező illetékes t zvédelmi hatóság hivatalból t zvizsgálati eljárást folytat le, hasonlóan számos nemzetközi gyakorlathoz. [2] A t zvizsgálat a t z keletkezési idejének, helyének és okának felderítésére irányuló hatósági tevékenység, amelynek célja olyan t zmegel zési, t zoltási beavatkozási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a t zmegel zési ismeretek b vítésére és a mentési beavatkozási feltételek javítására.[3]

Valamennyi haláleset tekintetében széleskörű vizsgálat lefolytatására került sor. A vizsgálat eredményeként megállapítható, hogy a 115 elhunyt személyb l 65 személy a t zsetet következtében vesztette életét, 35 személy szándékos t zokozás következtében, vagy már a t zsetet megelőző en életét vesztette. 15 t zsetben még vizsgálat folyik az elhalálozás körülményeir l.

Az elemzés során a sérüléssel járó eseteket is vizsgálni szükséges. A t zsetben megsérült személyek számának alakulását az alábbi (1. számú) diagram ábrázolja.

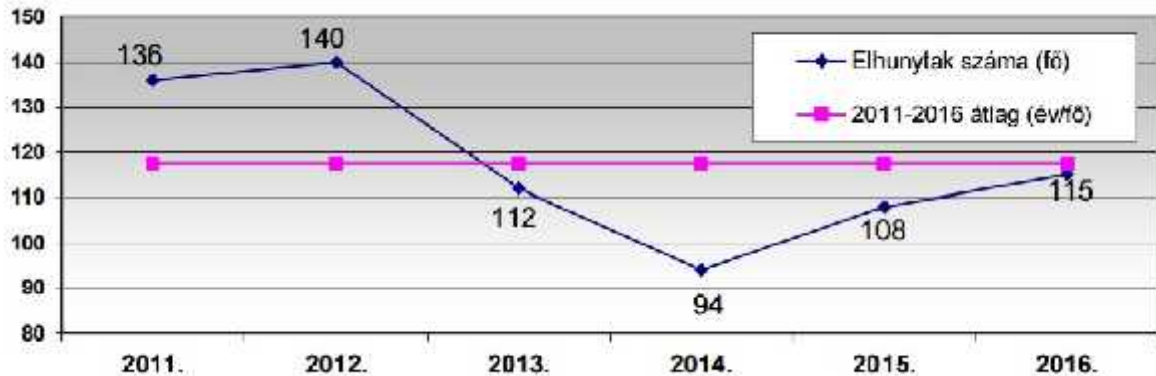


1. diagram T zsetben sérültek száma 2011-2016 között

A diagramon látható, hogy 2014 évig a sérültek vonatkozásában csökken , majd 2015-ben növekvő tendencia figyelhető meg. Megállapítható, hogy a 2016 évben a t zsetben sérültek

száma a korábbi évhez képest ismét csökkenést mutat, és 2016-ban a sérültek száma a vizsgált id szak átlaga (838,f /év) alatt maradt.

A t zesetben elhalálozott „kategóriába sorolt” személyek számának alakulása a következ (2. számú) diagramon figyelhet meg.



2. diagram T zesetben elhunytak száma 2011-2016 között

Az elhunyt személyek száma 2014-ig csökkenést majd, azóta azonban növekedést mutat. A 2016 évben a halálesetek száma a vizsgált id szak átlaga (118 f /év) alatt maradt, de a további növekedés megelőzése érdekében elengedhetetlen a kiváltó okok elemzése, vizsgálata.

2. KÖRÜLMÉNYEK VIZSGÁLATA

Megvizsgáltuk a 2016 évben halálesettel járó t zesetek körülményeit. Egységesen meghatározott vizsgálati szempontok szerinti adatszolgáltatást végeztünk. Az adatszolgáltatás a t zeset helyszínére, a haláleset körülményeire, az elhunyt személy anyagi helyzetére, életvitelére, cselekv képességére, életkorára és a t z keletkezésének körülményeire terjedt ki. Az igazgatóságok a táblázatban szerepl adatokat a t zeseti adatlapok, és a t zvizsgálati eljárás dokumentumai alapján töltötték ki. A t zesetek körülményeinek vizsgálatára, okainak összehasonlítására és megelőzésére, a vonatkozó intézkedések kialakítására, munkacsoport alakult a BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóságon. Megállapításra került, hogy jelenleg a vonatkozó adatlapokon ahol a káresemény fajtája „t zeset”-nek van megjelölve és a

káresemény helyszínén haláleset történt, az a statisztikában minden esetben t z eset következtében elhunyt személyként van rögzítve, de a valós körülmények szerint a személy nem minden esetben a t z következtében vesztette életét (pl.: öngyilkosság, közúti baleset). Az elhunyt személyek összefüggéseiben nincs egységes értelmezés a statisztikai adatok rögzítése során, így az eltér halálesetek együttes kezelése téves statisztikai eredményeket mutat.

A pontosabb statisztikai eredmények érdekében az alábbi, négyes csoportosítást alkalmaztuk a halálesetek vizsgálatánál:

1. T z esetben elhunyt személy:

Az az elhunyt személy, aki a t z és/vagy kísér jelenségei következtében halálozott el, de a t z nem szándékos t zokozásra vezethet vissza. (pl.: gondatlanságból keletkez t z, m szakai meghibásodásból keletkez t z)

2. Szándékos t zokozás következtében elhunyt személy:

Az az elhunyt személy, aki a t z és/vagy kísér jelenségei következtében halálozott el, és a t z szándékos t zokozásra vezethet vissza. (pl.: b nceselemény, öngyilkosság)

3. Nem a t z eset következtében elhunyt személy:

Az az elhunyt személy, aki a t z eset helyszínén hunyt el, de halálának oka nem a t z re vagy kísér jelenségeinek hatására vezethet vissza (pl.: közlekedési baleset, egészségi ok miatt bekövetkezett halál. stb.).

4. A halál okának vizsgálata még folyamatban van:

A halál okát a helyszínen egyértelm en nem lehetett megállapítani és a kórboncnoki vélemény még nem áll rendelkezésre.

A 115 haláleset fenti csoportosítás szerinti megoszlása a következ 3. számú diagram szemlélteti:



3. diagram Tűzesetek és halálesetek összefüggéseinek megoszlása 2016

Fontos tisztázni, egy tűzesetben hány fő hunyt el. Összesen 104 káreseményben hunyt el a 115 áldozat. A halálos események és az áldozatok számának alakulását az 1. sz. táblázat szemlélteti.

2016-ban elhalálozással járó tűzeset adatok			
káresemény száma	keresmény/halott	összesen	Megjegyzés
97 káresemény:	1 halott	97 fő	-
5 káresemény:	2 halott	10 fő	1 bűncselekmény és 4 nem szándékos tűzokozás közben keletkezett tűzeset.
2 káresemény:	4 halott	8 fő	1 világháborús robbanótest hatástalanítása közben, 1 bűncselekmény

1. sz. táblázat áldozatok számának alakulása

Az elhalálozás körülményei tovább elemzéssel csoportosíthatóak:

1. T zsetben elhunyt:

F tés	27 f
Dohányzás	19 f
Világítás	12 f
PB palack csere	3 f
Égetés	2 f
Sütés, f zés	2 f

2. Szándékos t zokozás:

B ncselekmény	8 f
Öngyilkosság	10 f

3. Nem a t zsetben hunyt el:

Közlekedési baleset	13 f
Robbanás egyéb (4 t zszerész)	4 f

4. Vizsgálat alatt:

Vizsgálat alatt	15 f
-----------------	------

A nem a t zsetben elhunytak bizonyíthatóan nem t zsetben elhunytak, így jelen esetben figyelmen kívül hagyhatóak. Tehát hazánkban jelen adataink alapján 2016-ban 98 f vesztette életét t zsetben. A szándékos cselekményekre a t zmegel zési eszközrendszer megítélésünk szerint nincs ráhatással, a vizsgálat alatti esetek a körülmények tisztázásáig pedig nem vehet ek figyelembe.

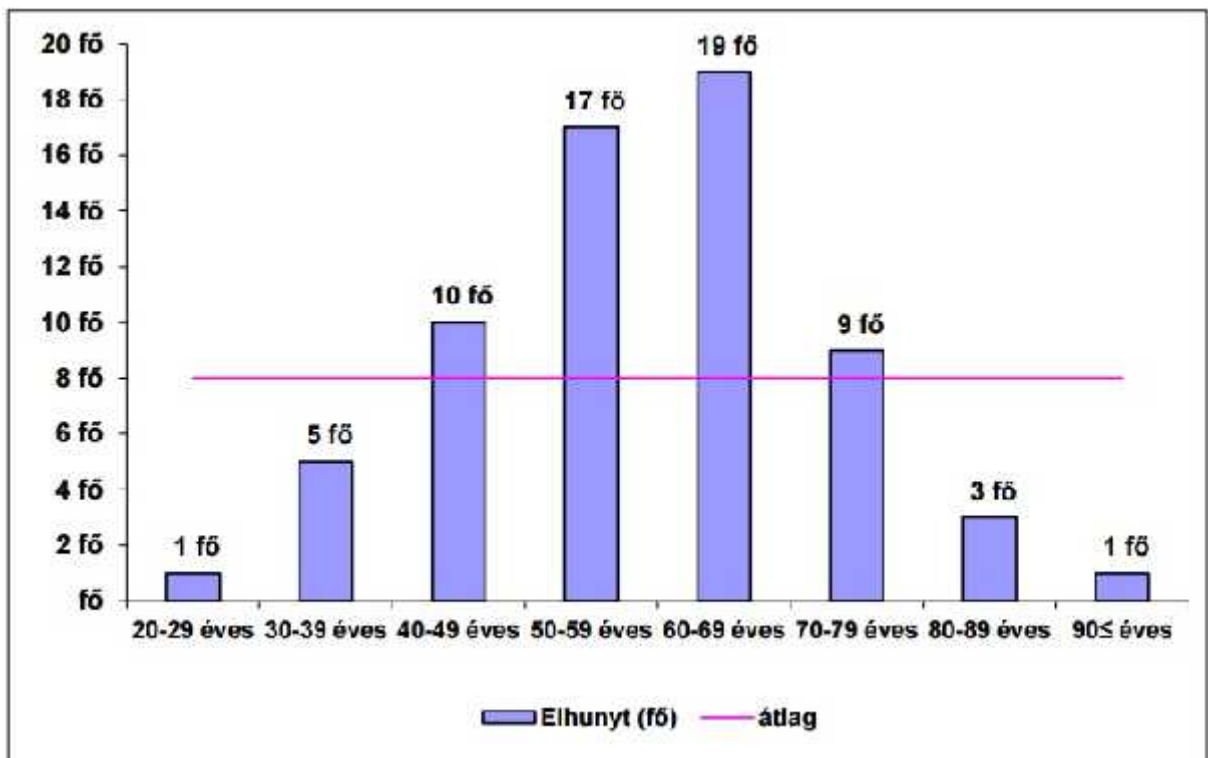
Megítélésünk szerint t zvédelmi szempontból csak az 1. pont szerinti eseményeknél lehetséges a halálozással járó t zseteket megelőzni, így további részletes vizsgálatokat t zsetben elhunyt 65 személy esetében végeztük.

3. A RÉSZLETES VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A 65 haláleset vonatkozásában az alábbi részletes vizsgálatokat végeztük:

1. Az elhunytak életkora:

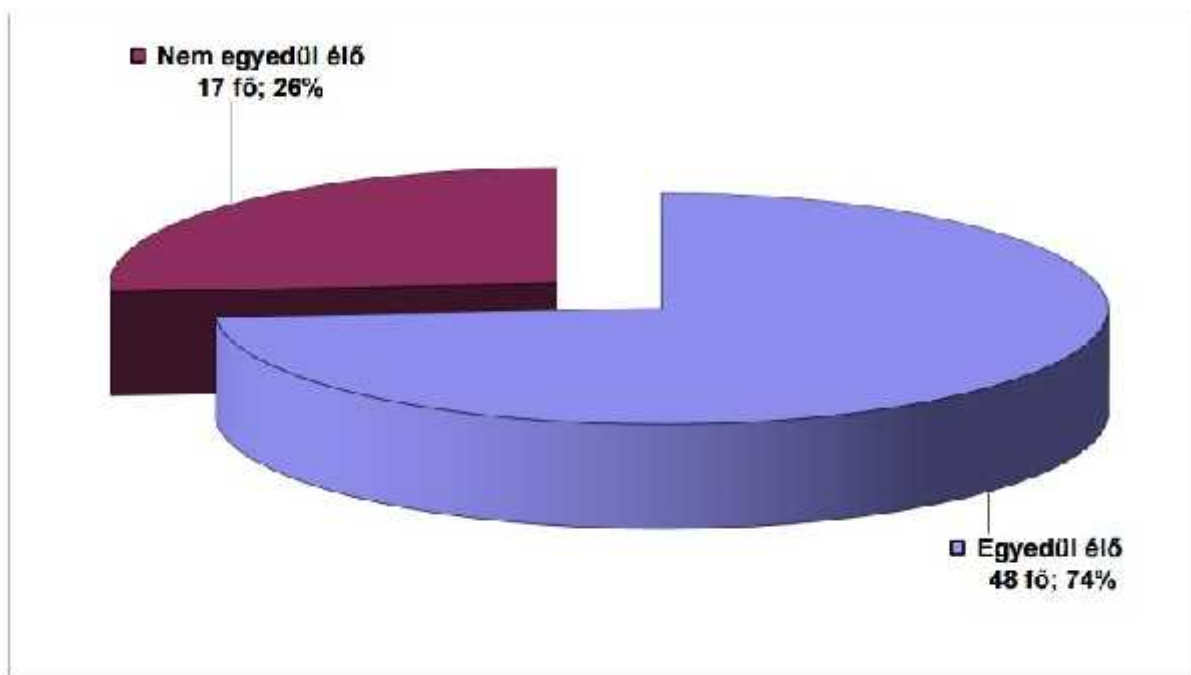
A t zsetben elhunyt személyek életkor szerinti megoszlását az alábbi (4. számú) diagram szemlélteti. A t zsetet követőben történ elhalálozásánál 75,4 %-ban 50 év feletti személyek vesztették életüket.



4. diagram 2016 évben a t zsetben elhunytak száma életkoruk alapján

2. Egy háztartásban élők:

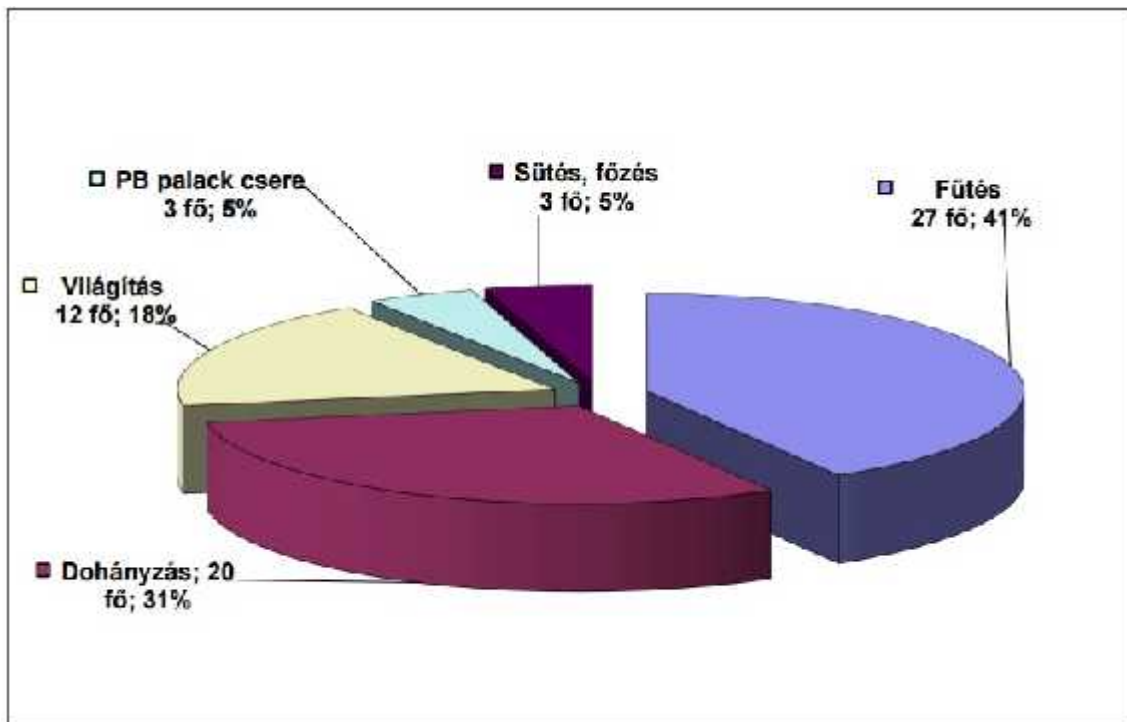
A t zsetben elhunytak háztartásban élők vizsgálata szerinti megoszlását az alábbi (5. számú) diagram szemlélteti. A vizsgálat kimutatta, hogy az esetek 74%-ban az elhalálozott személyek egyedül élők voltak,



5. diagram 2016 évben t zsetben elhunytak száma a közös háztartásban élők vizsgálata szerint

3. A t z keletkezéséhez vezet folyamat:

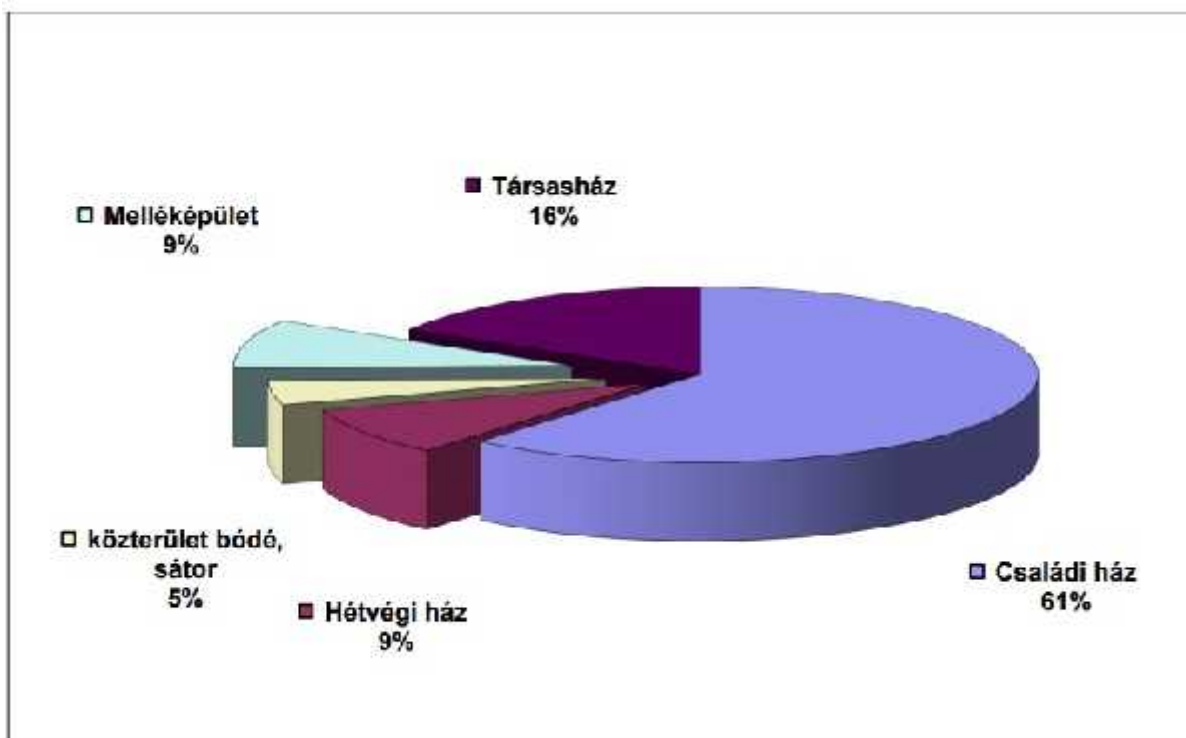
A t z keletkezésének okainak megoszlását az alábbi (6. számú) diagram szemlélteti. A t z keletkezéséhez vezet folyamat vizsgálata során a tüzel f t berendezésekt l kiinduló t zeset 41%-a, a dohányzás 31%-a, a nyílt lángú világító eszközök miatt keletkezett tüzek 18%- a okozta a tüzet.



6. diagram A t z keletkezésének okai

4. A t z eset helyszíne szerint:

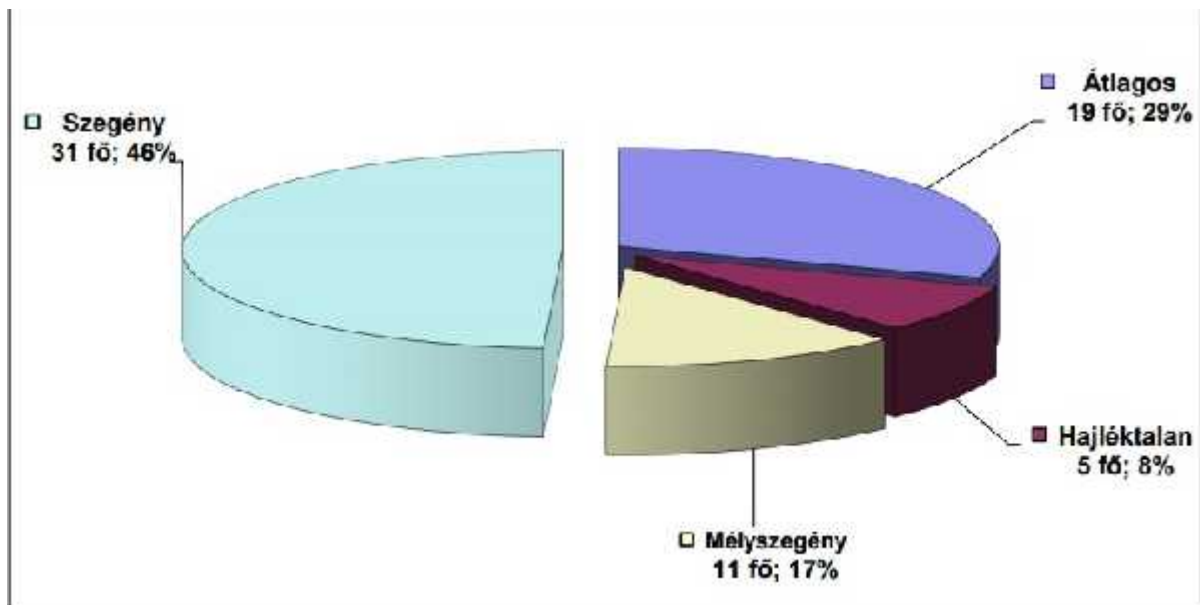
A t z esetben elhunytak t z eset helyszíne szerinti megoszlását az alábbi (7. számú) diagram szemlélteti. A t z esetek 62%-a családi házban, 12%-a társasházban következett be. Megállapítható, hogy általában otthon jelleg épületekben (74%) történtek az elhalálozások.



7. diagram A t z eset helyszíne szerint

5. Az elhunytak anyagi helyzete szerint:

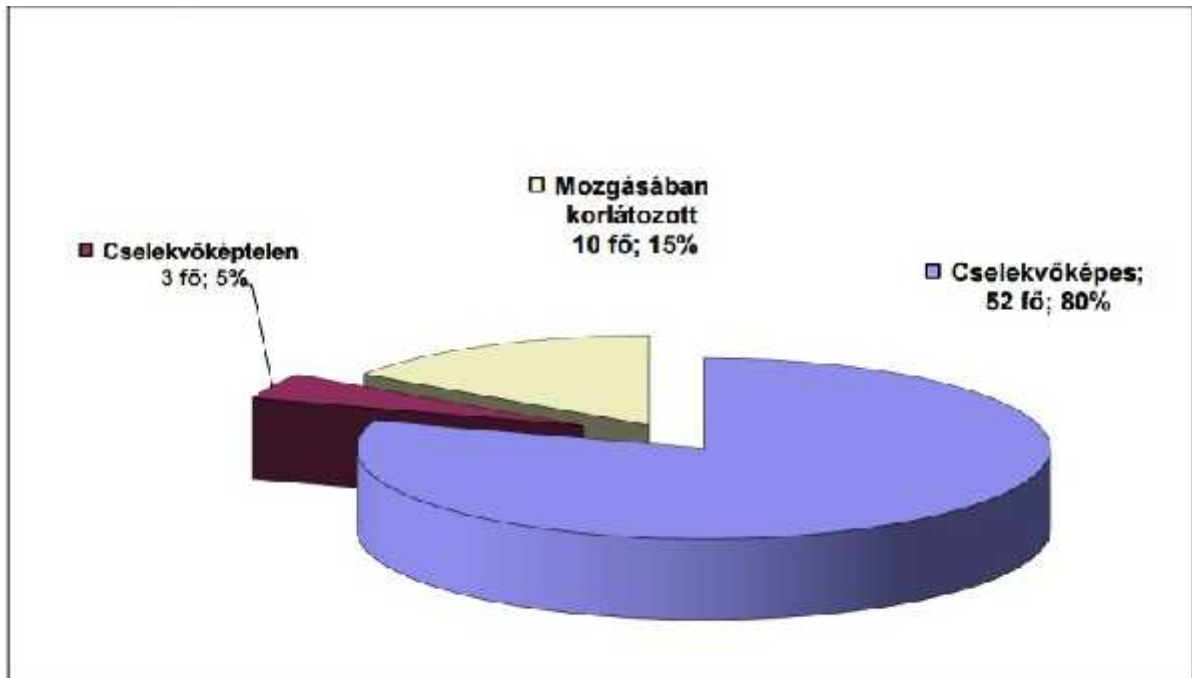
A t zsetben elhunytak anyagi helyzetének megoszlását az alábbi (8. számú) diagram szemlélteti. Az elhunyt személyek anyagi helyzetét tekintve 46%-ban szegények, 17%-ban, mélyszegénységben élők, illetve 8%-ban hajléktalanok voltak. Összességében 71%-ban rossz anyagi körülmények között, szegénységben éltek.



8. diagram 2016 évben a t zsetben elhunytak anyagi helyzete arányában

6. Az elhunytak cselekvő képessége szerint:

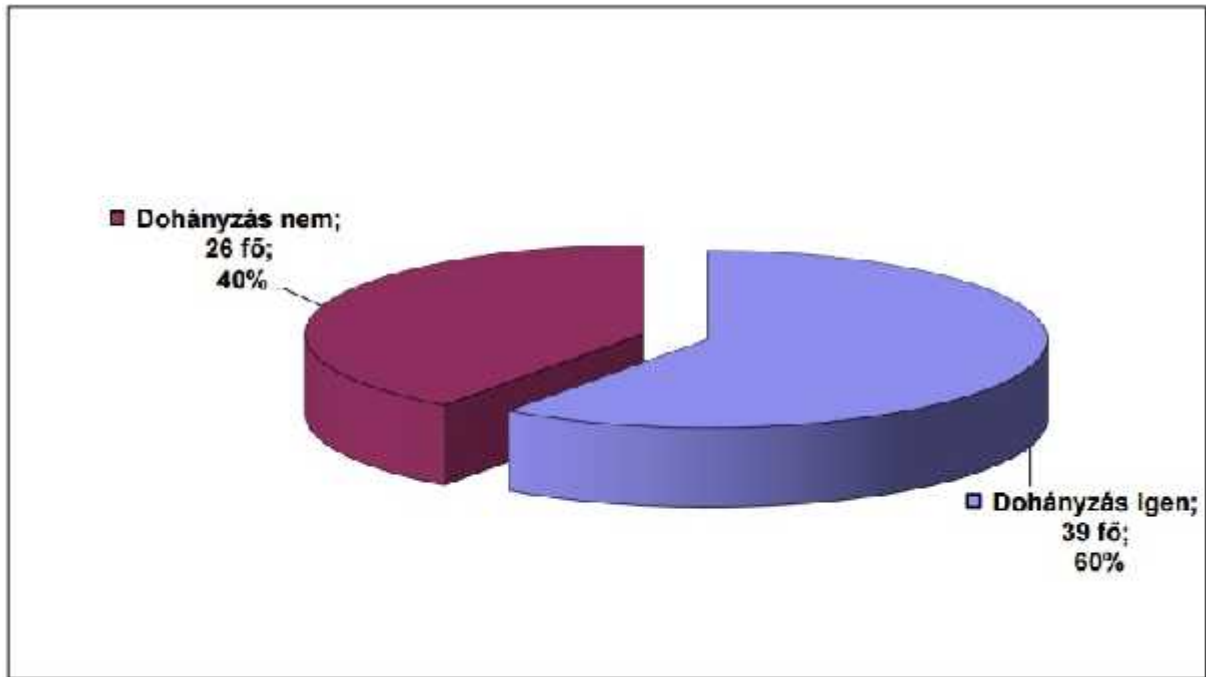
A t z esetben elhunytak anyagi cselekvő képességük [4] szerint megoszlását az alábbi (9. számú) diagram szemlélteti. Az elhunytak 20 %-a cselekvő képtelen vagy mozgásában korlátozott személy volt.



9. diagram 2016 évben t z eset következtében elhunyt személyek cselekvő képességük szerint

7. Az elhunyt személyek dohányzási szokásai szerint:

Az alábbi (10. számú) diagramon látható, hogy az elhunyt személyek 60 %-a dohányzó életmódot folytatott.



10. diagram 2016 évben a t zsetben elhunytak dohányzási szokásaik arányában

4. JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK A HALÁLESETTEL JÁRÓ T ZESETEK MEGEL ZÉSÉRE

Az Országos T zvédelmi Szabályzat általános részei megfelelően határozzák meg a használati t zvédelmi követelményeket. [5] A bekövetkezett események sok esetben rossz gyakorlatra vezethetnek vissza. [6] A megelőzés a meghatározott célcsoport tájékoztatásában fejleszthető. [7]

A célcsoport elérése érdekében szükséges olyan információs csatornák kialakítása, melyen keresztül eredményes lehet a t zsetek megelőzése. Az információt lehetőség szerint személyes kapcsolattartással, vagy a média közvetítésével, de rövid, könnyen megérthető módon kell közölni. Szükségesnek tartjuk az ismeretterjesztő tevékenységbe azokat a személyeket, szervezeteket bevonni, akik ezekkel az emberekkel napi kapcsolatban állnak és a tájékoztatásainkat közvetlenül el tudják juttatni az érintetteknek.

Elsődleges feladat a tájékoztató anyagok és oktató anyagok kidolgozása. Országosan egységes, kifejezetten a célcsoportnak szóló, oktatási és tájékoztató anyagokat indokolt kidolgozni és terjeszteni. Az oktatási anyagokat elsősorban PPT bemutatók és részletes eladásvázlatok formájában, a tájékoztató anyagokat pedig rövid szöveges, könnyen megérthető képes szórólapok, kisfilmek, és rádió spotok formájában célszerű terjeszteni.

Az információs csatorna kialakítását, a megelőzési ismeretek terjesztését és oktatását közvetlen és közvetett csatornákon is ki kell építeni. Közvetlen módban a célcsoportot otthonaikban, nyugdíjas klubokban, könyvtárakban, konferenciákon kell felkeresni, részükre tájékoztató nyomtatványok oszthatók, és személyre szóló megelőzési tanácsokat kaphatnak. A közvetett tájékoztatásában résztvevő, szociális munkások, családsegítők, közbiztonsági referensek, polgárok, társasházak közös képviselői, tanyagondnokok és egyéb közreműködőkre felkészítés megtartása indokolt. Országos és helyi rádiócsatornákon rádió spotok lejátszásában és interjúkban felvilágosító kampány indítható.

A rászorulóknak részére hasznos segítség lehetne a - CO érzékelő készülékekhez hasonlóan - ún. home detektorok és tüzoltó készülékek adományozása. Érdekes megvizsgálni annak a lehetőségét, hogy a cigarettásdobozokon egy figyelemfelhívó tájékoztatás milyen hatással lenne a tüzsetek alakulására.

A statisztikai adatgyűjtést és a vonatkozó adatlapok pontosítása fontos feladat az egyértelmű következtetések és mérések érdekében.

5. ÖSSZEGZÉS

A t z esetekhez vezet folyamatok okait kielemezve megállapítottuk, hogy a tüzel -, f t berendezés, dohányzás, nyílt lángú világító eszközök használata, valamint a PB gázpalackok helytelen használata okozta a halálhoz vezet t z esetek túlnyomó többségét. A megvizsgált adatok alapján levont következtetések birtokában megállapítható, hogy az elhalálozások körülményeire jellemz , hogy a t z, általában otthon jelleg épületekben, vagy otthon jelleg en használt egyéb építményekben (pl. nyaralók, melléképületek, lakókocsi, sátor) keletkezett. A t z esetben elhalálozott személyek jelent s része magányosan, egyedül élt, id skorú volt vagy szellemi, testi fogyatékkal rendelkezett. Anyagi helyzetüket tekintve szegényeknek mondhatóak és több esetben is szociális gondozást, illetve ellátást igényeltek. A célcsoportra jellemz , hogy nehéz anyagi körülményeik és a kilátástalan helyzetük miatt, pusztán létfenntartásra irányul minden igyekezetük, emiatt nem a biztonságot tartják els dleges szem el tt. Ezek az emberek általában a társadalom szélén, az emberekt l elszigetelten élnek, ezért hozzájuk nehezebben jutnak el olyan információk, melyek a t z esetek megelőzésére, annak fontosságára hívja fel a figyelmet. Nem kell en hatékony a célcsoport vonatkozásában az interneten és különböz médiumokban alkalmazott t z megelőzésre irányuló tevékenység. Az ismeretek terjesztésére leghatékonyabban a helyi és az országos rádiócsatornák alkalmazhatóak. A célcsoport eléréséhez a személyes kontaktus elengedhetetlenül szükséges, közvetlen vagy közvetett módon oktatással, tájékoztatással.

6. HIVATKOZÁSOK

- [1] 288/2009. (XII. 15.) Korm. rendelet az Országos Statisztikai Adatgy jtési Program adatgy jtéseir l és adatátvételeir l
- [2] Dr. Bérczi László - Varga Ferenc Nemzetközi t z vizsgálati gyakorlat elemzése Védelem Tudomány Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat ISSN 2498-6194 I. évfolyam, 3. szám – 2016. október
- [3] A t z esetek vizsgálatára vonatkozó szabályokról szóló 44/2011. (XII. 5.) BM rendelet 3. § (1) bekezdés b) pontja

- [4] 2013. évi V. törvény a Polgári Törvénykönyvről MÁSODIK KÖNYV MÁSODIK RÉSZ
- [5] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- [6] Farkas Sándor: Esettanulmányok In: Tűzvizsgálói konferencia 2015.12.14. Kecskemét
<http://www.vedelem.hu/letoltes/document//16-farkas-sandor:-esettanulmanyok.pdf>
(letöltés: 2017.02.06.)
- [7] Fentor László tábornok alezredes: A tűzvizsgálatok tapasztalatai, a 2016-os év feladatai In:
„Tűzvédelmi Szakmai Nap 2016” Tudományos Konferencia 2016. március 2. Szentendre
http://kvi.uni-nke.hu/uploads/media_items/tszn-2016_-i_-resz.original.pdf (letöltés:
2017.02.06.)

Bérczi László PhD, tábornok alezredes, országos tűzvédelmi felügyelő,

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság,

laszlo.berczi@katved.gov.hu

Orcid: 0000-0001-7719-7671

Pócsik Attila tábornok alezredes,

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola,

attila.pocsik@katved.gov.hu

Orcid: 0000-0002-6779-2781

A kézirat benyújtása: 2017.02.15.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. Pántya Péter PhD

Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos tábornok alezredes, PhD

ATOMER M LÉTESÍTÉS T ZVÉDELMI KÖVETELMÉNYEINEK VIZSGÁLATA

Absztrakt

A nukleáris létesítmények tervezésének és létesítésének alapvető szabályzóihoz szervesen kapcsolódik a tűzvédelmi biztonsági követelmények megvalósulása. Jelen cikkben kifejezetten az atomerőmű létesítéséhez szükséges alapvető tűzvédelmi szempontokat vizsgálom, melyek a jogi szabályozókkal és a létesítésre vonatkozó speciális tervezési és kivitelezési kritériumok teljesülésével együtt alkotnak egy egész és biztonságos atomenergia-előállítására alkalmas üzemi rendszert. A cikk tartalmazza az általános biztonsági elveken túl a legfontosabb dokumentációkra és az atomerőmű tűzvédelmi rendszerelemeire vonatkozó követelményeket és azokat a megelőzési irányelveket, melyek szavatolják a nukleáris üzemi biztonságot.

Kulcsszavak: tűzvédelem, nukleáris biztonság, atomerőmű létesítés, tűzvesztély-elemzés, iparbiztonság

ANALYSIS OF THE NUCLEAR POWER PLANT'S FIRE PROTECTION REQUIREMENTS ON CONSTRUCTION

Abstract

The essential regulators of the planning and the establishment of nuclear facilities are intrinsically linked to the realization of the fire safety requirements.. In this article I specifically examine the basic fire safety aspects of the nuclear power plant. These with the specific criteria for the design and construction of the establishment and with the legal regulators form one whole and safe nuclear energy producing operating system. The article

includes general safety requirements and principles beyond the fire prevention guidelines for the most important records and the nuclear power plant fire protection system elements, which guarantee the safety of the nuclear plant.

Keywords: fire protection, nuclear safety, nuclear power plant establishment, fire risk assessment, industrial safety

1. BEVEZETÉS

Az atomer m vekr l megállapítható, hogy normál üzemiük során nincs káros hatásuk, és nem okoznak környezetkárosodást. Ugyanakkor potenciális veszélyforrások, mivel többszörös meghibásodások esetén akut veszélyhelyzetet idézhetnek el . [1] A biztonságos üzemelés az atomer m vek egyik legfontosabb kritériuma. Az atomreaktorokban nagy mennyiség radioaktív anyag van, aminek sugárzásától a létesítmény dolgozóit védeni kell, egy esetleges baleset esetén pedig az anyag környezetbe jutását meg kell akadályozni. Az atomreaktorban leállítása után is még bizonyos ideig nagy mennyiség energia (az ún. maradék vagy remanens h) [2] szabadul fel, mivel a radioaktív elemek lebomlása tovább folytatódik. Az atomreaktorokban ennek fényében három alapvető biztonsági feltételt kell teljesíteni:

- a nukleáris láncreakció hatékony szabályozása;
- a termelt energia megfelelő elszállítása;
- a radioaktív anyagok kikerülésének megakadályozása.

Az atomer m vek üzemeltetése ionizáló sugárzás keletkezésével jár. Más hatásokkal (pl. rezgés, elektromos áram, h) szemben az ionizáló sugárzás érzékszerveinkkel nem érzékelhető és nem kelt közvetlen érzeteket, mégis az egészség károsodásának kockázatával járhat. [3] A sugárvédelmi és technológiai előírások szigorú betartásával, valamint fegyelmezett munkával a munkavállalók egészségkárosodásának kockázata csökkenthető, a környezet, az anyagi javak károsodása megelőzhető. Ennek fényében az atomer m üzemeltetésének sugárbiztonságát szavatoló szervezési, műszaki és egészségügyi intézkedések és ezek végrehajtásának fő célkitűzése, hogy a munkavállalók és a környezetben élő lakosság sugárterhelésének az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten legyen tartva az adott társadalmi és gazdasági körülmények figyelembe vételével, továbbá minden indokolatlan sugárterhelés kizárása, és az előleges dóziskorlátok betartása. [4]

Az atomerőművek tervezése és üzemeltetése során tehát alapvető szempont a magas fokú biztonság elérése és fenntartása, ami egyidejűleg a kockázat alacsony szintjét is jelenti. Ezek biztosításának eszköze részben a technológiai rendszerek fizikai felépítésének megfelelő kialakítása, korszerű szakmai megoldások alkalmazása, másrészt az üzemeltetés, a szervezeti felépítés és munkaszervezés magas színvonalú megvalósítása. A kockázati elemzések akkor tekinthetők teljes körűnek, ha a zónasérülés, illetve a radioaktív kibocsátás gyakoriságát az erőmű összes üzemállapotában (névleges teljesítményű üzem + leállás/visszaindulás különböző fázisai) feltételezhető kezdeti esemény (technológiai meghibásodások, belső és külső veszélyek, például: tűz, elárasztás, földrengés) következményeként meghatározásra kerül. [5] [6]

A kibocsátások vizsgálata során a teljes körűséghez hozzátartozik minden lényeges aktivitásforrás (elsősorban az aktív zóna és a pihentető medence főbb elemeinek) hatásvizsgálata. A káros hatások pontos értékeléséhez eseménylogikai modelleket kell kidolgozni, amelyek során először fel kell mérni azokat a veszélyhelyzeteket (kezdeti eseményeket), amelyek következményei zónakárosodáshoz, illetve aktivitás-kibocsátáshoz vezethetnek. Folyamat szimulációval meg kell határozni a kezdeti eseményt követően a biztonságvédelmi rendszerek meghibásodása esetén kialakulható üzemzavari és baleseti folyamatokat. A folyamat szimuláció során be kell azonosítani a rendszerek sikeres beavatkozásának szükséges és elégséges feltételeit. Rendszerelemzéssel fel kell tárni a sikeres beavatkozásokat megakadályozni képes meghibásodásokat és azokat a logikai feltételeket, amelyek fennállása esetén funkcióvesztés léphet fel. A meghibásodási adatok összeállítása során, az eseménylogikai modellben szereplő hibaeseményeket jellemző információkat összegezni kell. Ez terjedjen ki a kezdeti események várható fellépési gyakoriságára, a berendezések meghibásodásainak gyakoriságára, az emberi hibák elkövetésének valószínűségére, valamint az üzemeltetés és karbantartás egyes elemi tevékenységeinek időintervallumaira egyaránt.

Az atomerőmű nukleáris környezetvédelmének feladata felöleli az erőmű radioaktív kibocsátásainak ellenőrzését, nagyságának, összetételének meghatározását, a környezet természetes és mesterséges eredetű sugárzási viszonyainak folyamatos figyelését.

Az atomerőmű létesítésének már a megkezdés, tervezési periódusban is számos kritériumnak kell megfelelnie. A legalapvetőbb elv az, hogy bár súlyosan károsíthatja az ember és az élő világ egészségét, illetve a természeti környezetet, de ugyanakkor az atomenergia biztonságos és békés célú alkalmazása a tudományos kutatások számos területén

és az emberiség életfeltételeinek javítása érdekében olyan elnyökkel jár, amelyek kiaknázása a megfelelő biztonsági feltételek betartásával a legkedvezőbb eredményeket hozza. Az atomerőmű létesítés tervdokumentációinak egyik alapeleme a tűzvédelmi dokumentáció [7], hiszen mindenféle tüz eset helyét l és kiterjedését l függenagyban befolyásolja az atomerőmű biztonságos működését és a lehetséges katasztrófahelyzetek kialakulását. Éppen ezért a komplex tűzbiztonság érdekében már az atomerőmű tervezési periódusában összhangba kell hozni a végcélta megvalósítható tűzbiztonsági tényezőkkel.

2. ATOMERŐMŰVEKRE VONATKOZÓ TŰZVÉDELMI ÉS MEGELŐZÉSI IRÁNYELVEK

2.1. Általános tűzbiztonsági alapelvek

Azoknak a rendszereknek és építményszerkezeteknek, amelyeknek szerepe lehet a tűzbiztonság szavatolásában, olyan elemeknek és megoldásoknak kell lenniük, amelyek tűz vagy robbanás esetén csökkentik azok hatásait függetlenül attól, hogy külső vagy belső behatásról beszélünk. A tűzbiztonság növelésének érdekében az alapelveknek a mélységi védelem elvét tekintjük. Ez azt jelenti, hogy az atomerőművek tervezése során a konstrukciókat és a szervezeti struktúrákat úgy kell kialakítani, hogy több, egymásba ágyazott védelmi szinten lehetőség legyen a hibák korrigálására, kompenzálására, mielőtt azok súlyos következményekhez vezetnének, tehát az üzemzavarok bekövetkezése nagy biztonsággal megakadályozható legyen. [7] [8]

A mélységben tagolt védelem olyan alkalmazott műszaki megoldások és intézkedések egymásra épülő összessége, amelyben bármelyikének hatástalansága esetén is megvalósul a tűzbiztonsági tervben lefektetett kockázatcsökkentés. Ez azt jelenti, hogy az egész erőművet úgy kell megtervezni, hogy belső hibákkal, valamint a lehetséges külső hatásokkal szembeni ellenállása minél nagyobb legyen, illetve a belső hibák minél kisebb gyakorisággal fordulhassanak elő. A műszaki megoldások megfelelő alkalmazásával minél nagyobb mértékben ki kell zárni az emberi hiba lehetőségét. A létesítés során biztosítani kell a magas szintű kivitelezési minőséget, az üzemeltetés során pedig törekedni a normál üzemi állapottól való eltérés megakadályozására. A tervezett automatikus és kézi beavatkozási lehetőségek a

mélységben tagolt védelem fontos elemei, ezért úgy kell őket megtervezni, hogy minden olyan esetben, amikor a bekövetkezett esemény magasabb biztonsági védelmi szintjének megfelelő folyamatára van szükség, az időben felismerhető és végrehajtható legyen.

A biztonsági funkciók védelmi szintjének kezelésében nagyon fontos szempont, hogy az egyes védelmi szintek és biztonsági funkciók meghibásodása nem vonhatja maga után más magasabb védelmi szint biztonsági funkciójának összeomlását. Az alapvető biztonsági funkciók megvalósítását az úgynevezett mérnöki gátakra alapozták. [4] E szerint a lakosság és a környezete védelmét a radioaktív anyagokkal szemben egy esetleges baleseti szituáció esetén egy szivárgásmentes gátakból álló sorozat biztosítja. Az első gát az üzemanyag pálcáburkolata, amely ideális esetben megakadályozza a maghasadás során keletkező radioaktív izotópok kijutását a hűtőközegbe. A pálcáburkolat esetleges tömörtelensége miatt a hűtőközegbe került, illetve az egyéb okokból felaktiválódott hűtőközegből a radioaktív szennyezőanyagok kijutását második gátként a primerkörüli hűtőközeg berendezéseinek nagy nyomás elviselésére tervezett fala biztosítja. A harmadik mérnöki gát a primerkörüli fűtőberendezéseket magába foglaló helyiségek és a lokalizációs torony által alkotott hermetikus tér fala, amelynek elsődleges feladata a maximális tervezési üzemi zavar során a hermetikus térbe kikerülő radioaktív szennyezőanyagok környezetbe való kijutásának megakadályozása. [9]

A keletkezés és terjedés lehetőségének minimalizálása érdekében, valamint a mérgező égéstermékek és füst kezelésének érdekében olyan rendszerek és rendszerelemek tervezése és üzemeltetése szükséges, amelyeknél több szinten megvalósulnak a biztonsági tervdokumentációban foglaltak. Az automatikus oltó és kárelhárító rendszerek valamint az aktív és passzív védelmi funkciójú biztonsági elemek esetében egyes szinteket úgy kell megtervezni, hogy azok funkcióvesztése ne okozhassa a többi biztonsági elem működésképtelenségét vagy sérülését. Alapvető szempont a biztonsági tervezésben a fizikai lehetetlenségre törekvés, viszont ez mégsem valósulhat meg teljesen ott, ahol az üzemi működéshez használatos valamilyen éghető anyag található vagy tranziens éghető anyag jelenlétével kell számolni. Tüzesetek szempontjából a normál üzemi állapoton kívül üzemszüneti és karbantartási időszakokra vonatkoztatva is kell tervezni, méghozzá a tüzesetek megelőzésének biztosításának érdekében egyszerre két mértékadó tüzesetet feltételezésével, ahol az egyes tüzesetek továbbterjedéséből adódó károkat ugyanazon mértékadó tüzeset részeseményének kell tekinteni.

2.2. Tüzesetek megelőzése és tervezése

Az atomerőműves tervezés, a t zszakaszok, útvonalak, tárolt éghető anyagok, rendszerek és rendszerelemek valamint építményszerkezetek és felhasznált anyagok összegzett nem gyújtásveszélyes tervezésén alapul, összhangban a teljes atomerőmű tervezési és létesítési alapelveket tartalmazó tervdokumentációval. [7]

Az atomerőmű tervezés legalapvetőbb követelménye, hogy semmilyen rendszer vagy rendszerelem meghibásodása ne vezessen t z keletkezéséhez. Minden olyan elemnél, ahol ez nem biztosítható, indokolt a t z elleni védelmet megtervezni és kivitelezni. Ugyanez vonatkozik minden olyan rendszerelemre, ahol radioaktív kibocsátással kell számolni.

A t z elleni védekezésnek minden szempontból meg kell felelnie a létesítmény normál és nem normál üzemi biztonsági működésének támasztott követelményeknek, ami azt jelenti, hogy tárolt éghető anyag, de még egy biztonsági rendszer tüze sem veszélyeztethet másik biztonsági rendszert és az építményekre és szerkezetekre vonatkozó t zterhelésnek így is a lehet legegyszerűbbnek kell maradnia. Ehhez természetesen megfelelő t zvédelmi osztályú anyagokat, h - és hangszigeteléseket valamint t zgátló szerkezeteket és térelválasztásokat alkalmazása szükséges, különösen a magas t zterhelés kábelterek esetében és olyan helyeken, ahol a száraz transzformátorok alkalmazása nem részesíthető el nyben az olajtöltés transzformátorokkal szemben.

A biztonsági rendszerek térelválasztása ütközhet az atomerőmű funkcionális működésével és kialakításával, ezért ilyen esetekben távolságvédelmet, aktív vagy passzív t zvédelmi rendszereket, valamint a h - és füstelvezetés azzal a feltétellel tervezendő, hogy a radioaktív anyagok kikerülése kizárható legyen. Minden olyan megoldást, ahol a tervezés eltér a meghatározott t zbiztonsági alapelvektől, illetve hatással van a nukleáris biztonságra t zkockázat-elemzéssel kell alátámasztani, hogy a t zállósági teljesítmény követelménye megvalósuljon.

Már az atomerőmű tervezési fázisában meg kell határozni az éghető illetve veszélyes anyagok tárolási helyeit, azok megközelíthetőségét, és a hozzájuk viszonyított t zszakaszokat és ennek értelmezésében a menekülési, kiürítési és beavatkozási útvonalakat.

2.3. Villamos berendezések kialakítása

Az atomerőművek blokkjainak folyamatos villamos energia ellátásra van szükségük, amit akkor is biztosítani kell, ha a villamos betáplálás bármely okból elveszik. [2] A tervezés során

külön figyelmet kell fordítani arra, hogy a biztonsági rendszerek és rendszerelemek villamos betáplálása folyamatosan biztosított legyen, amihez hozzá tartozik, hogy a biztonsági követelmények egyaránt teljesüljenek a villamos hálózatok tervezésére, kivitelezésére és karbantartására is. A normál üzemi rendszerek villamos energiaellátása és vezérlése, független legyen a biztonsági rendszerektől. Alkalmazni kell a fizikai elválasztás elvét is, amely biztosítja, hogy meghibásodás esetén sem a biztonsági rendszerek meghibásodása, sem az üzemi működés kiszolgáltatására hivatott rendszerek meghibásodása ne okozhasson kárt a biztonsági rendszerekben, beleértve azok segédrendszereit is. [9]

A villamos berendezések és kábelterek tartószerkezeteit anyagában és kialakításában megfelelő tápellátási értékeknek és a működés fenntartására alkalmas módon kell kiépíteni úgy, hogy a lefektetett kábelek és berendezések el legyenek egymástól szeparálva valamint ne következzen be túlmelegedés, még rövidzárlat esetén sem. A villamos berendezések és kábeleik meghibásodása vagy zárlata esetén a tervezés és kivitelezés terjedjen ki a berendezések által üzemeltett rendszerek más irányú betáplálására. Minden kábelnyomvonal kialakításához figyelembe kell venni az adott épület vagy környezet rendszerének adottságát, valamint a tápellátás szakaszok kialakításának megvalósíthatóságát és amennyiben magas biztonsági kockázatot jelentene a helység vagy rendszer elem közelében elvezetni a nyomvonalat, és arra alternatívát tervezni, de minimum másodlagos tápellátás szakasz kialakításával szavatolni a biztonságot. [7]

2.4. Éghető anyagok kezelése

Az atomerősítő működéséhez elengedhetetlen a veszélyes anyagok jelenléte, ebbe bele tartoznak az éghető gázok és folyadékok is. [2] A technológiai folyamatokhoz valamint a karbantartás és üzemeltetés feltételeinek biztosításához a szükséges rossz részét alkotják a létesítmény mindennapjainak. Ezért ezek jelenlétét már a tervezés során definiálni kell és mind a tárolást, mind pedig a csatlakozások és tárolók pontos paramétereit meg kell határozni. [6] Meg kell határozni azokat a különleges biztonsági paramétereket, és mennyiségeket, amelyek a beltéri tárolás esetében megfelelő biztonságot nyújtanak illetve alapos tervezést és kivitelezést igényelnek azon helységekre, ahol egy adott technológiához szükséges éghető anyagokat együtt lehet csak tárolni a biztonsági rendszerrel. Az éghető folyadékok és gázok szállítására és tárolására szolgáló rendszereknek és rendszer elemeknek kifolyás, szivárgás és a hőszigetelések abszorpciójának megvalósulása elleni védelemmel kell rendelkezniük, továbbá

érdemes olyan beépített biztonsági rendszereket alkalmazni, amelyek meghibásodás esetén korlátozzák, elvezetik vagy megszüntetik a kifolyást, szivárgást. Zárt térben történő éghető gázok tárolása esetén olyan automatikus monitorozó és beavatkozó biztonsági rendszereket kell létesíteni, amelyek az éghető gázra vonatkozó alsó robbanási határérték 20%-ánál automatikusan induló szellőztető rendszert léptetnek működésbe. [7]

2.5. Tűjelző- és oltóberendezések alkalmazása

Az Országos Tűvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (IX.6.) BM rendelet alapján beépített tűjelző- és oltóberendezéseknek nevezzük az építményben, szabadtéren elhelyezett, helyhez kötött, a tűz kifejlődésének korai szakaszában észlelést, jelzést és megfelelő tűvédelmi intézkedést (többek között a tűzoltóság értesítése, tűzszakasz határon elhelyezett ajtócsukása, oltóberendezések indítása) önműködően végző berendezést. [10]

Az atomerőmű vonatkozásában tehát olyan tűvédelmi biztonsági rendszerek és rendszerelemek alkalmazására illetve manuális tűzoltási lehetőségek kombinációjának tervezésére van szükség, amely a hely specifikusságának megfelelően olyan jelző- és oltóeszközökkel rendelkezik, hogy képes a keletkezett tüzeket ellenőrzése alatt tartani. Lehetőség szerint a biztonsági rendszerek automatikus üzemelések legyenek, tervezve azzal, hogy működésük elmaradásával ne legyen káros más üzemi vagy biztonsági rendszerre. Csak manuális indítású oltóberendezés létesítése csak abban az esetben megengedhető, ha az oltóberendezés olyan indokolatlan működése következhet be, ahol ez az atomerőmű biztonságára káros hatással lehet. [7] Minden esetben védeni kell az atomerőmű tűvédelmi berendezéseit a külső behatásoktól, gondolva itt a megfelelő elhelyezésekre és a berendezések vezetőkeinek mechanikai védelmére. Az atomerőmű adott rendszereire vonatkozó tűzveszélyelemzések tartalmazzák a biztonsági rendszerek hibáit, a kézi és automatikus tesztek periodikusságát és a meghibásodások lehetséges okait. A tűjelző- és oltóberendezések a működésük elmaradásával nem veszélyeztethetik a nukleáris biztonságot, így a tűzveszélyelemzésnek és a biztonsági célkitűzési alaphoz kell megfelelően, ezen rendszereket külön szigorított előírás alapján kell megtervezni és üzemeltetni. [7] [8]

A tűzoltó rendszerek oltóanyagának kiválasztásánál figyelembe kell venni az oltóanyag hatékonyságát, annak hatását a környező rendszerekre és az oltóanyag okozta másodlagos károk súlyosságát. Az oltóanyag tehát nem okozhat indokolatlan kockázatnövekedést vagy olyan környezeti hatást, amely csökkenti az atomerőmű biztonságát. Alapvetően a vízzel

történő oltáson alapuló berendezéseket kell tervezni és létesíteni, főleg olyan helyiségekben és kábelterekben, ahol különösen magas hőterhelésű szakaszok lesznek kialakítva. Víz alapú oltóberendezést kell alkalmazni az éghető folyadékokat tartalmazó technológiák illetve az olajhűtő transzformátorok esetében is. Az oltóvíz betáplálásának, vízhozamának és nyomásának meg kell felelni a hővédelmi biztonsági kritériumoknak, azaz olyan legalább minimális nyomású, több, egyenként is elegendő vízhozamú tűzvíz betáplálású rendszernek kell lennie, amely a helyre vonatkozó méretezett hőoltására mindenkor alkalmas valamint szerelvényei és vezetékai a lehetségesekhez mérten kiszakaszolhatók és karbantarthatók. [2] A gázzal oltó rendszerek tervezése és kiépítése egybekötött az épületgépészeti elemek és nyílászárók tervezésével, figyelembe véve az oltógáz környezeti és egészségügyi hatásait.

2.6. Tűzvédelmi dokumentáció készítése

Az atomerőművekre vonatkozó tűzvédelmi dokumentációnak meg kell felelnie a jogszabályban foglaltaknak, de azon túlmenően tartalmaznia kell azokat az atomerőmű specifikus elemeket, amely az adott erőmű tervezésével, létesítésével és üzemeltetésével kapcsolatosak.

A tűzvédelmi dokumentáció tartalmazza többek között a kockázati osztályba sorolásra; a technológia hővédelmére; az alkalmazott épületszerkezetek tűzvédelmi paramétereire; a hőszakaszolásra, a hőterjedés gátlására, a hőztávolságra; a hő és füst elleni védelem kialakítására; a hasadó, hasadó-nyíló felületekre; a hőzoltósági beavatkozási feltételekre; a kiürítésre, mentésre; a beépített automatikus hőjelző és hőzoltó berendezések kialakítására; a biztonsági jelzésekre vonatkozó megoldásokat. [11]¹

Az atomerőmű építéséhez az építészeti tűzvédelmi dokumentációban meg kell határozni mindazon építési, átalakítási és bővítési tűzkockázat-elemzési kritériumot, amely alapján az atomerőmű biztonságos működéséhez szükséges minden feltétel kiépíthető és biztosítható. A tűzvédelmi rendszereknek minden fizikai, karbantartási és alkalmazási szempontját meg kell határozni megfelelően pontos és részletes műszaki leírásokkal, amikhez társítani kell a tűzvédelmi technológia működésének hatásait is.

Az atomerőmű üzemeltetése során keletkező vagy felhasznált anyagokról biztonsági adatlapot kell vezetni vagy azzal egyenértékű tűzvédelmi jellemzőket meghatározó dokumentációt kell készíteni, amit aztán a tűzvédelmi dokumentációhoz csatolandó.

¹ 5. melléklet, IV. pont

A tűzvédelmi rendszerek szükségességét igazoló tűzveszélyesség-elemzés alapján meg kell határozni a technológiai folyamatok során kialakuló tűz- és robbanásveszélyes állapotok valószínűségeit valamint a tűzveszélyes villamos berendezések, gépek, felszerelések és szerelvények alkalmazási helyére vonatkozó biztonsági követelményeket. A dokumentáció terjedjen ki a villamos betáplálás módjára, annak mechanikai védelmére, a statikus felöltés elleni védelemre és annak megelőzésére.

2.7. Tűzveszélyesség-elemzés elkészítése

A tűzveszélyesség-elemzés az atomerőmű tűzvédelmi tervezésének alapja, olyan dokumentum, amely az atomerőmű működését hivatott biztonságos szinten tartani. Feladata a kockázatok determinisztikus alapú felmérése, a tűzveszélyesség pontos meghatározása, az éghető anyagok mennyiségi és mennyiségi adatainak jegyzése, a tűzvédelmi berendezések jellemzőinek leírása és olyan intézkedések megfogalmazása, melyek révén a tűzveszélyesség a lehető legalacsonyabb szinten tartható. [7]

A feltételezhető események alapján meghatározza a nukleáris biztonság megvalósulását minden üzemi állapotban vagy nem tervezett rendszeres működés és üzemképtelenség kapcsán. Vizsgálja a tűzveszélyesség belüli, tűzveszélyesség közötti és külön a blokkvezényben bekövetkezett tüzek kialakulásának és terjedésének paramétereit annak érdekében, hogy a tűzvédelmi rendszerek az optimális kapacitással és reakcióidővel kerüljenek kiépítésre. A tűzveszélyesség-elemzés eredményeként jelenjenek meg a leggyakoribb tüzet okozó események és azok következményének meghatározása, beleértve a legkisebb tűzveszélyességtől a zónaolvadási terjedési veszélyességi tényezők. Ebbe bele tartozzon bele minden esetben feltételezhető tüzet okozó eseménynek, hogy megfelelő intézkedések kerüljenek kidolgozásra az aktív és passzív tűzvédelem megvalósulása érdekében. A tűzveszélyesség-elemzésnek terjedjen ki a tűz és a hőterjedés másodlagos hatásaira is.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikkben az atomerőművek tervezésének és létesítésének tűzvédelmi követelményeit és megelőzési irányelveit vizsgáltam, különös figyelmet fordítva a vonatkozó jogszabályok

által is kiemelten kezelt kritériumoknak. A t z elleni védekezés és legf képpen annak megelőzése a legmagasabb prioritású szempont egy atomer m életében, hiszen nem csupán az üzemben található veszélyes anyagokkal kapcsolatos eseményekre szükséges felkészülni, hanem szavatolni kell a nukleáris biztonságot.

A világ minden olyan iparágában, ahol baleset következhet be, és veszélyes anyagok szennyezhetik az embereket és a környezetet, ott a legnagyobb biztonság megvalósítása mellett is meg van az esélye annak, hogy nem várt és el re nem látható esemény következ be. A mai modern technológia és el relatív gondolkodásmód eredményeképpen minimalizálva lettek az ipari baleseteket el idéz körülmények, ugyanakkor a kárelhárításra és felszámolásra fordított er k is megmaradtak els dlegesen fejlesztett és kidolgozott eljárásoknak.

Az atomer m vek kapcsán a t z biztonság érdekében kiépített, egymásra épül rendszereknek nem csak elméletben vagy a teszteken kell helyt állniuk. Nem arról van szó, hogy szimplán eleget kell tenni az engedélyez hatóságok követelményeinek, hanem olyan alaposan átgondolt és megtervezett rendszereket megalkotására van szükség, amelyek minden körülmények között védelmet nyújtanak és segítenek megelőzni a katasztrófát. Egy atomer m életében a létesítést l annak leszereléséig kell tervezni a t z védelmet. Sok esetben már a t z megelőzési biztonsági feltételek teljesülése miatt meghiúsulnak a nukleáris biztonságot veszélyeztet események, azonban ha mégis beavatkozást igényl eseményre kerülne sor, a kiépített t z védelmi rendszerek beavatkoznak és elhárítják a veszélyt. A beavatkozó rendszerelemek, legyenek azok automatikus-, manuális indításúak, vagy akár emberi beavatkozáshoz kötöttek, egymásra épül rendszert alkotnak, melynek minden szintje önmagában is képes kezelni a kialakult veszélyt és bármely szint kiesése sem okozza a többi védelmi rendszer összeomlását és használhatatlanná válását. Ezért nagyon fontos, hogy új atomer m vek tervezésénél és létesítésénél, a meglév atomer m vek átépítésénél a kiépítendő vagy átalakítandó nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek tervezése és kivitelezése a legmagasabb színvonalon történjen.

Az atomer m vek, mint nukleáris létesítmények tervezésénél az üzemeltet nek nemcsak a t z védelmi, hanem a veszélyes anyagokkal kapcsolatos iparbiztonsági és polgári védelmi követelményeket is teljesítenie kell. [12] A szerz k e témakörben végzett kutatásaik eredményeir l számolnak be a közeljöv ben.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Manga László, Kátai-Urbán Lajos: *Nukleáris balesetekből levonható tanulságok – a tudomány állása. I. rész*, BOLYAI SZEMLE 2016/4: pp. 120-136. (2016)
- [2] Atomer m T zoltóság, ATOMIX Kft. T zoltási és Kárelhárítási Szakágazat, Szakmai Ismeretek Oktatási anyag, ATOMIX at-me-6.2.2.-1-v2: *Üzemzavar elhárítási oktatási anyag*, 2013. 07. 01
- [3] MVM Paksi Atomer m Zrt., *Atomer m Nukleáris Fogalomtár*
http://www.atomeromu.hu/hu/Documents/Nuklearis_fogalomtar.pdf
letöltés ideje: 2017.03.01.
- [4] Az MVM Paksi Atomer m Zrt. *Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata*, MSSZ_V16, érvényes: 2016.05.01-t l
- [5] Sibalinné Dr Fekete Katalin: Cultural Aspects of the Safety of Dangerous Establishments. In: Dobor József (szerk.) El adásgy jtemény: "Veszélyes üzemek biztonsága" Nemzetközi Iparbiztonsági Tudományos Konferencia: Budapest, 2013. április 10 .. 175 p. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2013.04.10 Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2013. pp. 158-162. (ISBN:978-615-5305-08-5)
- [6] Kátai-Urbán Lajos, Sibalinné Fekete Katalin, Vass Gyula: Hungarian Regulation on the Protection of Major Accidents Hazards. *Journal of Environmental Protection, safety, Education and Management* 4:(8) pp. 83-86. (2016)
- [7] Az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos sajátos t zvédelmi követelményekről és a hatóságok tevékenysége során azok érvényesítésének módjáról szóló 5/2015. (II. 27.) BM rendelet
- [8] A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet

[9] Atomer m T zoltóság, ATOMIX Kft. T zoltási és Kárelhárítási Szakágazat, Szakmai Ismeretek Oktatási anyag, ATOMIX at-me-6.2.2.-11-v2: *Atomer m ves rendszerek*, 2012. 08. 01

[10] Az Országos T zvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (IX.6.) BM rendelet

[11] A 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellen rzésekr l, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról 5. számú melléklet VI. fejezete alapján

[12] Cimer Zsolt, Szakál Béla, Hoffmann Imre: Compliance with the new legal requirements on the demonstration of safety management systems in the safety report. *SCIENCE FOR POPULATION PROTECTION* 8:(2) pp. 1-12. (2016)

Antal Zoltán

MVM Paksi Atomer m Zrt., Atomix Kft. Létesítményi T zoltóság, szerparancsnok

Zoltán Antal

MVM Paks Nuclear Power Plant Ltd, Atomix.Ltd Industrial Fire Brigade

Unit leader on fire service

antalzmax@gmail.com

orcid.org/0000-0001-9373-3454

Dr. habil. Vass Gyula t zoltó ezredes PhD, intézetigazgató egyetemi docens,

Nemzeti Közszerológati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

Col. Gyula Vass PhD, head of the Institute of Disaster Management, National University of Public Service (NUPC)

gyula.vass@katved.gov.hu

orcid.org/0000-0002-1845-2027

Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t zoltó ezredes, PhD, tanszékvezet egyetemi docens,

Nemzeti Közszerológati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

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

lajos.katai@uni-nke.hu

orcid.org/0000-0002-9035-2450

A kézirat benyújtása: 2017.02.10.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. habil Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD

Dr. Cimer Zsolt, PhD

Tóth András

AZ ALTERNATÍV MEGHAJTÁSÚ GÉPJÁRMŰVEK VESZÉLYEI, BEAVATKOZÁS BALESETEIK ESETÉN - I. RÉSZ

Absztrakt

A cikksorozat célja megismertetni a beavatkozó állománnyal és a gépjárművek tulajdonosaival az alternatív meghajtású gépjárművek közé tartozó vegyes üzemű gépjárműveket, majd a környezetkímélő, vagyis az elektromos és a nulla emissziós gépkocsikat. Felhívni a figyelmet a leselkedő veszélyekre és a megelőzés lehetőségeire. Az első cikk a vegyes üzemű gépjárműveket ragadja ki és mutatja be felépítésüket, szerkezeti egységeiket, az autógáznak használt gázokat, jellemzőiket. A vegyes üzemű gépjárművek közlekedési balesetei során a beavatkozás követendő és speciális szabályait egészítem ki kutatásaim alapján az időtényező jelentőségével és a vegyes üzemű gépjármű gáztartályának hatástalanításával.

Kulcsszavak: alternatív meghajtás, vegyes üzemű gépjármű, beavatkozás speciális szabályai, hatástalanítás

THE DANGERS OF ALTERNATIVELY DRIVEN MOTOR- VEHICLES, INTERVENTION IN CASE OF ACCIDENT - PART I

Abstract

The aim of this series of articles is to acquaint the interloper substance and the owners of motor-vehicles with mixed mode motor-vehicles that belong to the group of alternatively driven motor-vehicles, and environmentally friendly cars that are the electric driven and zero emission vehicles. To draw attention to the possible dangers and possibilities of prevention. The first article focuses on mixed mode motor-vehicles, shows their structure, their

constructional units ,the gases used as auto gases, and the traits of these gases. I'm completing the must-follow and special rules of the intervention during traffic accidents of mixed mode motor-vehicles with the matter of the time factor and the deactivation of the vehicle's gas tank based on my research.

Keywords: alternatively driven, mixed mode motor-vehicle, special rules of the intervention, deactivation

1. BEVEZETÉS

Cikksorozatomban első elemeként a közel harminc éve Magyarországon megjelent és elterjedt vegyes üzemű gépjárművek [1] – amelyeket megszokásból egyszerűen csak *gázüzemű gépjárműveknek* hívunk – autógázellátó rendszereit és azok veszélyeit mutatom be.

A klasszikus kőolajpárlatok, benzín, gázolaj kiváltására alternatív megoldás a gyárilag vagy utólagosan autógázzal (CNG¹, LNG², LPG³) vegyes üzemű alakított gépjárművek. Az olcsó üzemeltetés jellemzően a nagy térfogatú motorokkal rendelkező és a szegényebb, előregedett gépjárműveket üzemeltető tulajdonosoknak vonzóbb.

Meg kell említeni azonban a biogáz-előállító rendszereket üzemeltető szennyvíz telepek közül a Zalavíz Zrt. zalaegerszegi telepét, amely a legmodernebbnek számító sűrített gázzal üzemű Opel Combo Cargo 1.6 CNG típusú kistehergépkocsi flottával rendelkezik és ezen felül az ÉNYKK Zrt., (korábban Zala Volán Zrt.) CNG üzemű helyi járatú buszait is ellátják biogázzal. Az iszlám állam által generált olajáremelés ismét ráirányította a figyelmet a kőolajellátás sebezhetőségére, illetve az alternatív tüzelőanyagok kutatásának szükségességére és a környezetvédelem is egyre nagyobb jelentősévé válik a természet szemünk előtt lejátszódó nagymérvű károsodása miatt. Nemzetközi egyezmények születtek a nitrogén-oxidok, kéndioxid, szén-dioxid kibocsátás csökkentésére. Az Európai Parlament és a Tanács a 2008/50/EK-irányelvben, illetve a 2011-ben kiadott, ún. „Fehér Könyv”-ben [2] vállalta, hogy 2030-ig a 100 ezer főnél nagyobb lakosú városok közlekedésében a hagyományos üzemanyaggal hajtott gépjárművek (buszok, teherautók a dízelüzemű elővárosi vonatokat, hajók) arányát a felére csökkenti. 2050-re pedig nem kisebb célkitűzést, mint a városi közlekedés helyi károsanyag-kibocsátásának 50%-ra csökkentését szeretnék megvalósítani. [3]

¹ Compressed Natural Gas: sűrített földgáz

² Liquefied Natural Gas: cseppfolyós földgáz

³ Liquefied Petroleum Gas: cseppfolyósított gáz

Az alternatív meghajtású gépjárművek közé tartoznak a környezetkímélő gépkocsik, vagyis az elektromos gépkocsi, (tisztán elektromos, külső töltéses hibrid, növelt hatótávolságú hibrid) továbbá a nulla emissziós gépkocsi, (nem bocsát ki légszennyező anyagot); melyek egyre nagyobb teret hódítanak, háttérbe szorítva a vegyes üzemű autózást.

A gépjármű közlekedés a szénhidrogének, szénmonoxid és nitrogénoxidok jelentős mennyiségéért, valamint a kén-dioxid-kibocsátás nem elhanyagolható részéért felelős.

A föld felmelegedésének megakadályozása, azaz a szén-dioxid kibocsátás csökkentése szempontjából a minél kisebb széntartalmú tüzelőanyag alkalmazása a kedvezőbb.

A propán-bután gáz és földgáz már számos országban bizonyította alkalmazhatóságát. Hazánkban a propán-bután gáz tüzelőanyagként történő felhasználását sokáig rendelet tiltotta.

A hagyományos tüzelőanyagok – a benzin és a gázolaj – mellett 1993. június 12-től új alternatív tüzelőanyagot is használhatunk a járműmotorok hajtására.

Az új hajtóanyagok alkalmazása megkövetelte új gázellátó berendezések kifejlesztését, meg kellett határozni ezen berendezések beépítési feltételeit, a gépjárművek üzemeltetési előírásait, és a szakszerelő fenntartási műveletek követelményeit. Jelenleg a negyedik generációs gázinjektoros autógáz-rendszerek idejét éljük (EURO 4-es motoroktól kezdődően).

Napjainkban jelentős számú autógázzal működő autó közlekedik útjainkon, és e téren további növekedés várható, amit alátámaszt, hogy hat százalékkal nőtt éves szinten a forgalomba helyezett alternatív üzemanyaggal hajtott gépjárművek száma 2016 első negyedében Európában – az európai autógyártók szövetsége, az ACEA szerint. Magyarországra levetítve ugyan visszaesés tapasztalható, az új alternatív hajtású vegyes üzemű gépkocsikból 9-et értékesítettek az egy évvel korábbi 10 helyett. [4]

Nagy a harc a gépjárműpiacon, az elektromos és hibrid gépjárművek megjelenése óta. Az Olasz és Spanyol gépjárműgyártók, ahol a vegyes üzemű autózásnak félévszázados hagyománya van a újabb és újabb saját fejlesztésű vegyes üzemű járművekkel jelennek meg a piacon. Ezek a járművek biztonságtechnikai szempontból messze felette állnak az utólagosan beszerelt társaiknál, mivel az adott típusra kifejlesztett, egyedi törésvonalakkal is kipróbált rendszerekről van szó.

2. A VEGYES ÜZEM GÉPJÁRM VEK FELÉPÍTÉSE, SZERKEZETI EGYSÉGEI

Szükség van erre az ismertetésre annak érdekében, hogy eloszlassam azokat az alaptalan félelmeket és hiedelmeket, amelyek kialakultak a gázautókkal kapcsolatban. Talán ezek az aggodalmak is okai annak, hogy hazánkban a mai napig nem túl nagy az érdeklődés a gáz, mint gépjármű hajtóanyag iránt.

A 3,37 millió hazai gépjárműből [5] mindössze 27 736-ot hajt autógáz, és országsszerte mindössze 611 töltő állomáson lehet LPG-t, 110 töltő állomáson bioüzemanyagot tankolni. A nemzeti szakpolitikai irányelv szerint az autógázzal üzemelő gépjárművek elterjedését várják mindhárom autógáz fajta esetében. [6]

2.1 A hajtóanyagok

A cseppfolyós propán-bután gáz (LPG), azonos a palackos háztartási PB gázzal. Követelményeit az Európai Unióból átvett MSZ EN 589 szabvány írja elő.

A sűrített földgáz (CNG) pedig a háztartási vezetékes gáz. A két üzemanyag között az alapvető különbség üzemi nyomásviszonyaiban van. A CNG légnemű állapotban kerül tárolásra 200 bar nyomáson, a PB cseppfolyós állapotban 5-10 bar nyomáson.

A nyomásviszonyok miatt a két üzemanyag tárolótartályainak kivitele és nyomáscsökkentő rendszere (reduktor) alapvetően eltér egymástól. A felhasználás annak függvényében változik, hogy az adott térségben melyik gáz található, állítható elő. Így az Amerikai Egyesült Államokra a CNG elterjedése, míg az európai országokra az LPG elterjedése jellemző. Az európai gázautózás fejlődésében Olaszország és Hollandia foglalja elő a vezető szerepet. Ezekben az országokban a benzinüzemű autók több mint fele vegyes üzemű.

A földgázüzemelés Otto és Diesel motorokkal szerelt személy- és haszongépjárműveknél egyaránt megvalósítható. Hazánkban a földgázüzem igénye először az Ikarus autóbuszoknál az 1980-as évek elején jelentkezett. Első megoldásként 3 db olasz Landi-Renzo, majd holland Deltec rendszerrel dolgoztak. Ezzel párhuzamosan a F. városi Gázmeveknél is végeztek sikeres kísérleteket, melynek keretében személygépkocsikat üzemeltettek kanadai MOGAZ illetve Landi-Renzo berendezések segítségével. Ma már 133 busz szeli városaink utcáit, jellemzően MAN NG 232 CNG típusú földgázmotorokkal. (MAN, Jelcz)

2.2 El nyök, környezetvédelem

A egyes üzem gépjárművek károsanyag-kibocsátása kevesebb, mint a hagyományos üzemanyaggal működő társaiké. A gázüzemanyagok magas oktánszámuk miatt nem tartalmaznak kopogásgátló adalékanyagokat. A gázüzemanyag teljesen elkeveredik a motorba jutó leveggel, tehát tökéletes lesz az égés. Ebből következően a kipufogógázban kevesebb a rákkeltő vegyület, szilárd részecske pedig egyáltalán nincs. A végeredmény: a légkörbe jutó káros anyag mennyisége a benzin üzemhez képest jelentősen csökken. A gáz-levegő tökéletes keveredésének köszönhetően csökken az olajfogyasztás is, az olajcsere periódus megduplázódik, tehát kevesebb fáradt olaj keletkezik.

A kevesebb káros anyag mellett "hasznos anyag" kibocsátás is történik: az autógázok magas hidrogén tartalma miatt az égés során víz keletkezik, ezért a légkörbe jutó szén-dioxid mennyisége kisebb, ami az üvegházhatás csökkenését eredményezi.

Magyarországon a benzin és gáz arányát figyelembe véve 30-40%-kal olcsóbban autózhatunk. A kisebb olajfogyasztás és a kétszeres olajcsere periódus miatt jelentős költségmegtakarítás érhető el. A sokkal kedvezőbb gáz és levegő keveredésének köszönhetően a motorkopások mintegy 30-40%-kal csökkennek, így nő a gázos motor élettartama.

A földgáznak, mint gépjármű hajtóanyagának a legnagyobb előnye, hogy a jelenleg használatos gépjármű hajtóanyagok közül a legkevesebb környezetszennyező és a legolcsóbb üzemanyagfajta. A tisztán földgázüzemű gépjárművek üzemeltetési költsége körülbelül 1/3-a a benzinüzemű és megközelítőleg fele a pb-üzemű autókénak. Ennek ellenére a földgáztöltő állomás hálózat hiánya miatt, eddig nem tudtak elterjedni hazánkban.

2.3 Az autógáz berendezések szerkezeti felépítése

A magyarországi „gázautózás” műszaki megoldásában, beszerelési technológiájában elsősorban az olaszországi tapasztalatokat, berendezéseket használja fel, ami jelzi ezek megfelelő minőségét. Az alkatrészek minden esetben hatósági behozatali-, gyártási engedélyekkel rendelkeznek, ami biztosítja a problémamentes, biztonságos átalakítást. Az átalakítás a motor- és a karosszéria módosításával nem jár, csak attól függetlenül működő egységek beépítését jelenti. A visszaalakítás ezen egységek károsodása nélkül végezhető el.

Az átalakításokat a Magyar Kereskedelmi és Engedélyezési Hivatal által engedélyezett szakszervezetekben, speciálisan képzett autógáz szerelők végzik. A gázautók megbízhatóságát a felhasznált alkatrészek szigorú gyártásközi és végellenőrzési rendszere, valamint a mára komoly műszaki tudással rendelkező, felkészült szakemberek együttes megléte garantálja.

A gázautók robbanásait igazoltan csak az otthoni, házilagos szerelések során elkövetett szakszerűtlen tevékenységek okozták.

A gázrendszer minden egyes alkatrésze gyártási vagy behozatali engedéllyel rendelkezik, ezek teljesítik az ENSZ-EGB67 [7] előírásait, ami azt jelenti, hogy a Magyarországon átalakított gépkocsik miniszaki színvonala az európai előírásoknak is megfelel. A hivatalos gázautó minhelyekben beszerelt gázrendszerek számos biztonsági szerelvényt tartalmaznak, amelyek baleset esetén megakadályozzák a gáz szabadba távozását, illetve a megakadályozzák a gáztartályból a gáz motortér felé áramlását.

2.4 A gáztartály

A gázrendszer legkritikusabb alkatrésze a gáztartály: általában a csomagtérben kerül elhelyezésre többféle variációban. A henger alakú tartályok a doblemezek között a menetirányra merlegesen, dönthető üléstámlájú gépkocsik esetében hosszában a csomagtér jobb kihasználásának érdekében a menetiránnyal párhuzamosan kerülnek elhelyezésre. Azoknál a gépkocsiknál, ahol a pótkerék tárolására kialakított üreg a karosszéria belsejében helyezkedik el, lehetőség van úgynevezett pótkeréktartály beszerelésére is. Ebben az esetben a csomagtartó kapacitása változatlan marad, de a pótkerék elhelyezéséről máshol kell gondoskodni. A tartályok anyaga minden esetben szilárdsági méretezéseken átesett 3 - 4 mm falvastagságú edzett acéllemez, ami azt jelenti, hogy ütközésnél komoly deformációra képes kiszakadás, robbanás nélkül. A tartályok nyomáspróba alapján két kategóriába sorolhatók. Az "A" kategóriájú tartályok nyomásértékei: üzemi/próba: 25/30 Bar, a "B" kategóriájú tartályoké: 25/45 Bar. Ennek megfelelően az "A"-s tartályokba csak lefúvató szeleppel rendelkező multiszelepek szerelhetők, "B"-s tartályokba lefúvató szelep nélküli és lefúvató szelepes multiszelepek egyaránt beépíthetők. A gáztartály rögzítése a csomagtérben olyan szabványos elemekkel, kötélemekkel történik, melyek szilárdsági méretezése 20 g lassulást [8] enged meg. (72 km/h sebességre 10-ra 1 méteren történő lassuláskor lép fel) A tartályok rögzítése a tartószerkezetekhez nagy szilárdságú acélpántokkal történik, melyek minanyag bevonatúak, illetve szinterezetttek. Csak olyan szalagpántok alkalmazása megengedett, melyek anyaga homogén, folytonos; tehát perforált kivitelben nem használhatók.

A földgázüzem gépjárművek hajtóanyagaként használt földgáz tárolása acél- vagy kompozit tartályokban történik. Ezek a tartályok akár 400 bar nyomást is képesek elviselni mindenféle károsodás nélkül, míg a tartályban tárolt földgáz nyomása maximum 200 bar.

Térbeli pozíciójuk el nye, hogy ütközések esetén sem jelentenek veszélyt, mivel a tartályok a gépjárm vek csomagtartójában, illetve rakterében kerülnek elhelyezésre, ami viszonylagos védettséget jelent, továbbá az acéltartályok falvastagsága 10 mm, amelynek következtében egy esetleges ütközés esetén a tartály ép marad.

Kompozit tartályok esetén a tartályokat er s acélkeret veszi körül, ami megvédi ket az extrém mechanikai hatásoktól is. A tartályok robbanása kizárható, egyfel l a tartályok er ssége, másfel l a magas nyomásból adódó nagy gázkiáramlási sebessége miatt, ami lehetetlenné teszi a visszaégést, és ez által a tartály berobbanását.

A gázszelep: biztosítja a gáz áramlásának elzárását benzinüzemben, illetve a motor kikapcsolt állapotában. A gázszelep végzi még a folyékony gáz sz rését is.

A gázrendszer minden esetben gáztömören kerül kialakításra, err l hivatalos igazolást ad az átalakítást végz szakszerviz. Az átalakításokat végz szakszervizek az elmúlt évek során kell tapasztalatot szereztek és megfelelő m szerzettséggel rendelkeznek ahhoz, hogy a lehet legbiztonságosabban végezzék el az átalakításokat. Ezek a tényez k együttesen garantálják a biztonságos közlekedést és használatot.

2.5 Az átalakítás során a következ részegységek kerülnek beépítésre

A tölt nyílás (távtölt): feladata az gázüzemanyag-tartály feltöltésekor a gáztölt állomás szivárgásmentes csatlakoztatása a gázrendszerhez illetve a tartály biztonságos feltöltése folyékony gázüzemanyaggal. Elhelyezése általában a gépkocsi hátsó részén, a hátfalon vagy a gépkocsi oldalsó sárvéd jénél vagy lökhárítóján történik, hossz tengelyével párhuzamos, illetve arra mer leges, függ leges – érint síkfelületek által határolt térb l ne nyúljon ki, valamint a járm re jellemz terepszöget – kinyúlása folytán – ne csökkentse. A távtölt nyílás közelében a járm vön, a töltést végz által olvasható, sárga szín AUTÓGÁZ-LPG feliratot kell elhelyezni.

Többfunkciós szelep (röviden multiszelep): amely a gáztartályon található, és a következ feladatokat látja el: gáztartály feltöltése, illetve ehhez kapcsolódóan 80 %-os töltéshatárolás, továbbá lefúvatás túlnyomás kialakulása esetén, valamint a tartály telítettség kijelzése.

A multiszelepen keresztül jut a gáz a tartályból a motorhoz egy cs törésre záró szelepen keresztül, illetve megakadályozza a gázáramlást a tölt szelep irányába. A cs törésre záró szelep hirtelen nyomásesés esetén (például az üzemi vezeték szakadása esetén) megakadályozza a gázkiáramlást.

A gázvezetékek járműben való elhelyezése: nem flexibilis cs vezetékként csak varratmentes korrózióvédelemmel ellátott szavatolt minőség (folyáshatárú) acél vagy rézcs alkalmazható.

Külön mechanikus elzáró szelep található a töltés és üzemi cs szakaszokhoz (egyes változatoknál csak 1 db multifunkciós szelep), így egy esetleges tűz esetén könnyen függetleníthető a gáztartály a gépkocsitól.

A benzinszelep: feladata a benzin útjának elzárása gázüzemben. Működési elve azonos a gázszelepeével, tulajdonképpen ez is egy elektromos zárószelep.

Emulátorok: a benzinbefecskendezés leállításához.

A reduktor: feladata a folyékony gázüzemanyag elpárologtatása és a mindenkori motorállapotnak megfelelő gázmennyiség szabályozása, folyamatos adagolása. Biztonsági funkciót is ellát a reduktor: ha a motor működése valamilyen okból megszakad – de a gyújtás bekapcsolva marad –, megakadályozza a gáz további beáramlását a motorba annak ellenére, hogy a gáz elzáró mágnesszelep nyitott állapotban maradt.

Gázmennyiség szabályozó: ez egy rugós állítócsavar, segítségével állítható a keverő fejbe, innen pedig a motorba jutó gáz mennyisége.

A gázkeverő fej: feladata a gáz bevezetése a motor szívórendszerébe és egyenletes, homogén gáz-levegő keverék előállítására.

Szabályozó elektronika: feladata a pillanatnyilag éppen legideálisabb gáz-levegő keverék előállítása. Ezen kívül a legkorszerűbb vezérlő számítógépek további kényelmi funkciókat is tartalmazhatnak, úgymint: motorfék üzemmód, átmeneti dúsítás hirtelen gyorsítás esetén, különböző tartályszintmérő egységek illesztése az üzemmód kapcsolóhoz, vészindítási lehetőség gáz üzemmódban.

Mint látható, a gázrendszer elemeit és működéseit úgy tervezték meg, hogy normál üzemelés mellett egy esetleges baleset, vagy gépjármű tűz esetén sincs nagyobb veszély, mint egy benzinüzemű járműnél feltételezve a szakszerű szervizelést, amit egyébként is megérdemel az autó. A 6/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet írja le, hogy a vegyes üzemű autókat egységes jelöléssel kell ellátni: A cseppfolyós gázt használó vegyes üzemű autók jelölése egy – a felragasztás oldaláról olvasható – öntapadó matrica, melynek átmérője 80 milliméter, alapszíne piros, s fekete színű felirat olvasható rajta.

2.6 A vegyes üzemű járművek által használt propán-bután gáz jellemzői

A kőolaj és földgáz finomításából, feldolgozásából származó egyik termék a propán (C₃H₈) és a bután (C₄H₁₀), melyek 40-60%-os keverékéből készül a propán-bután gáz. A

déli féltekén a két gáz keverékének fordított arányát használják. A 95%-os tisztaságú propánt önmagában is forgalomba hozzák.

Ezek a gázok szobahőmérsékleten, kis nyomáson jól cseppfolyósíthatók (cseppfolyósított gáz), így viszonylag kis tartályban is nagy mennyiségű gáz tárolható. Ez a tulajdonság teszi lehetővé, hogy 1 kg cseppfolyósított PB gázból 500 liter légnemű gáz fejlődjön. A nagy energiasűrűség azonban nem csak a jó cseppfolyósítási tulajdonságnak köszönhető, hanem a magas fajlagos értéknek is.

Jellemzők	mértékegység	Propán C ₃ H ₈	PB gáz (40-60%)	Bután C ₄ H ₁₀
UN szám	-	1978	1965	1011
Gáz sűrűség	kg/Nm ³	2,01	2,36	2,71
Relatív gáz sűrűség	lev=1	1,55	1,82	2,09
Folyadéksűrűség	kg/dm ³	0,51	0,54	0,58
Gáz/folyadék Tömegarány	-	262:1	245:1	220:1
Forráspont	°C	-42	-12	-0,5
Gáznyomás (20 °C-on)	bár	7,35	4,10	1,09
Párolgáshő	kW/kg	0,105	0,105	0,105
Fajlagos fűtőérték	MJ/kg	46,34	46,01	45,71
	kWh/kg	12,87	12,79	12,72
Égési hőmérséklet	°C	1925	1910	1895
Gyulladási hőmérséklet	°C	510	470	430
Robbanáshatár	tf%	2,1 – 9,5	1,8 – 9	1,5 – 8,5
Égési sebesség	cm/s	42	40	39
Égési légszükséglet	m ³ /m ³	23,9	26,9	31
	m ³ /kg	12,1	12,1	12,0
Szíkra-érzékenység	Ws		0,1 – 4*10 ⁻³	

1. táblázat: A propán-bután gáz jellemző tulajdonságai. Készítette a szerző.

Forrás: [9]

2.7 Propán-bután gáz veszélyes tulajdonságai

A PB gázt veszélyessé az teszi, hogy a levegővel már 1,9-9,5 tf% között robbanó elegyet képez és ezt az elegyet szinte bármilyen kis szikra, gyújtóforrás képes azonnal felrobbantani. (Ezt mutatja a táblázatból kiolvasható igen kis szikraérzékenység.) A heves égésre, robbanásra utal az égési sebesség, melynek értéke: 40 cm/s. A PB gáz további veszélyes tulajdonsága, hogy a levegőnél 1,8-szor nehezebb, így a talajszint közelében marad és ott mélyedésekben, árkokban, üregekben gyűlik össze, növelve a robbanásveszélyt. A PB gáz szabadba jutása történhet a gáztartály mechanikai sérülése miatt. Ezen tulajdonságok miatt a propán-bután gáz elállításakor a könnyebb felismerhetőség érdekében szagosítják a gázkeveréket etilén-merkaptánnal, mely jellegzetes, kifejezetten kellemetlen szagot kölcsönöz. A PB gáznak nincs mérgező hatása. Nagy mennyiség esetén a kiszorító hatás alapján oxigénhiányt okozhat, majd végső esetben fulladásos halált.

2.8 Propán-bután gáztartály veszélyes tulajdonságai

A gáztartály veszélyes tulajdonsága a cseppfolyósított gázok fizikai tulajdonságaiban keresendő. Ez a tulajdonság a gáz fajsúlycsökkenése növekvő hőmérséklet hatására, melynek következménye a gáz térfogatának kiterjedése. Ez a térfogat-növekedés a gáztartályban nyomásnövekedést hoz létre, mely nyomásnövekedés – a folyadék összenyomhatatlanságából eredően, ha csak folyadék van a tartályban – sokkal intenzívebb, mint amikor gáz és folyadék fázis együttesen van jelen. Ezen ok miatt a gáztartály töltésénél soha nem szokták teljesen megtölteni folyadékkal a tartály tartalmát, ugyanis a gázfázis eltérése a gáztartály fizikai robbanásához vezethet. A megengedhető maximális töltésűt úgy számítják ki, hogy 50 °C-os hőmérsékleten még maradjon 5% biztonsági gázpárna. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az autógáztartály térfogatának 15 °C-on kb. 79%-át, 80 °C-on 100%-át tölti meg folyadékfázis. A hőmérséklet további növekedésekor a tartály belső nyomását nem a gáznyomás, hanem a táguló folyadék által létrehozott nyomás határozza meg. A gázfázis eltérése után a belső nyomás dinamikusán, hirtelen emelkedik további melegedés hatására. Ez a nyomásnövekedés elérheti a 7 bar-t is °C-fokonként. Mivel a gáztartályt csak gáznyomásra méretezték, a táguló folyadék nyomása a tartály felhasadásához vezethet. A kritikus hőmérséklet kb. 100 °C, mely után a felhasadás biztosan bekövetkezik. Ilyenkor a gáztartályban lévő teljes tömegben szabaddá válva kerül a levegő be, ahol a magas hőmérséklet és légköri nyomás hatására gáz fázisba megy át és robbanásszerűen ég el.

A szakirodalom ezt a jelenséget BLEVE-nek [10] nevezi. Az ezen heves égés és robbanás hatására kialakuló tölgömb és robbanási lökeshullám, illetve ezek járulékos hatásai jelentenek rendkívüli veszélyt a jelenlév személyek számára.

A töltő egységek felállítási pontjának egyik fontos szempontja lehet a tölgolyó mérete és a robbanási hullám maximális nyomásértéke. A tölgolyó méretének megállapításával számos tudós foglalkozott, így több hasonló módszer áll rendelkezésünkre.

A vegyes üzem járművek és a kistartályos PB gáz-ellátás elterjedése ad aktualitást annak a kísérletsorozatnak, amelynek során a külső hatástól bekövetkezett robbanást vizsgálták.

A hirtelen BLEVE veszélyeit 400 literes gépkocsi-tartályok vizsgálatával kutatták. A vízszintes hengereket (0,6 m átmérő, 1,5 hossz., 3 vagy 6 mm-es falvastagság) tőcsa vagy fáklya tölgel hevítették. A hő hatására a falhőmérséklet 800 °C fölé emelkedett, s a tőnkremenetelkor a tartály nyomása 2,1-2,4 Mpa közötti, töltési szintje pedig kb. 75%-os volt. Amikor ezeknél a tartályoknál bekövetkezett a BLEVE, közös volt a tőnkremenetel módja: a hengeres rész az alján kisimult, a végek pedig vagy leszakadtak, vagy részben letépődtek.

Egyes esetekben nem volt kezdeti kifűvás, a tartály kisimult maradt az alján, és mindkét vége részben leszakadt. Más esetekben a végek nagy távolságokra repültek el (230 m-ig is, a pattogással és gurulással együtt). Egy esetben a kisimult hengeres rész 125 m-re vetődött.

Fontos megjegyezni, hogy a legtávolabbra érő darabok a tartályok oldalairól váltak le. A kisebb tartályokból messzebbre kerülnek a darabok. Ez a robbanás idején csökkent folyadékenergia miatt lehet, amit a töltővezetéknek figyelembe kell venni.

2.9 A tölgolyó rádiuszának megállapítása

A számított példa egy 80 literes, 80%-ig töltött (34.56 kg) autógáztartályra vonatkozik:

$$a) r = 29 * M = 29 * (0.03456 t) = 9.446173 m \quad \mathbf{9.5 \text{ méter}}$$

$$b) r = 23 * M = 23 * (0.03456 t) = 7.491793 m \quad \mathbf{7.5 \text{ méter}}$$

r – a tölgolyó rádiusza méterben

M – a PB gáz tömege tonnában

Jó megközelítéssel ezeket az értékeket alsó (b) és felső (a) biztonsági faktorként vehetjük figyelembe, hiszen a számítással a lehetséges legnagyobb tömegből indultunk ki, mivel egy tögnél az aktuális tartálytömeget nem tudjuk megállapítani. A tartály tömegének megállapítása a térfogat, a töltöttségi fok és a gáz súrlóság alapján történhet.

2.10. A gáztartály túltöltése

A tartályt 80%-ig lehet megtölteni, erről egy töltéshatároló gondoskodik. A maradék 20% a hőmérsékletemelkedés miatt bekövetkező térfogat-növekedés számára fenntartott tágulási tér. Teljesen teletöltött tartály esetén 1 °C hőmérsékletemelkedés 7 bar nyomásnövekedést okoz!

Túltöltött tartály esetén járattatni kell a motort!

2.11. Rendellenes működés esetén a jármű vezető által végrehajtandó azonnali intézkedések

- ✓ A motor leállítása.
- ✓ Tűzoltóság, rendőrség értesítése.
- ✓ Nyílt láng és dohányzás tilalma.
- ✓ A közút megjelölése és az úthasználók, illetve a járókelők figyelmeztetése.
- ✓ Az emberek tájékoztatása a veszélyről (távol tartása a veszélyeztetett területtől), figyelmeztetés a szél felőli oldalon való tartózkodásra.

3. A KÖZLEKEDÉSI BALESETEKNÉL TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁS SZABÁLYAI

Közúti járművek baleseténél a vonulás az alábbiak figyelembevételével történjen: a vonulás során a helyszín megközelítésével kapcsolatban lehetőség szerint további információkat kell beszerezni (torlódás, útlezárás, súlykorlátozás, magasság korlátozás), szükség szerint a vonuló egységek parancsnoka határozza meg másik vonulási útvonalat; a forgalom várható torlódása miatt lehetőleg a sérült jármű menetirányával ellentétes irányból, illetve a legközelebbi keresztezéstől kell megközelíteni a helyszínt;

A felderítés az alábbiakra terjedjen ki: életveszély esetén meg kell határozni a bajba jutott személyek számát, elhelyezkedésüket; elektromos és más légvezeték, híd, közúti felüljáró, aluljáró védelme szükséges-e; biztonságos megközelítési-, illetve a tűzoltó technika működési távolsága lehetőségeinek felderítése; jármű, rakomány elmozdulásának lehetősége; időjárási viszonyok befolyásoló hatása.

A beavatkozás el készítése során nagy figyelmet kell fordítani a következőkre: a rendőrség kiérkezéséig a helyszín biztosítása, forgalom elterelése; kárhely szükség szerinti lezárása; intézkedni kell a terület biztosítására, a lakosságvédelmi intézkedések megtételére; szükség szerint a társszervek, illetve a közreműködő szakemberek (rendőrség, mentőszolgálat, az illetékes Kormányhivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerve (a továbbiakban: NSZSZ), közműszolgáltatók, közlekedési vállalatok, nemzetközi áthaladó szállítmány esetén a Nemzeti Adó- és Vámhivatal) kirendelésére, valamint egyéb speciális eszközök riasztására; és a nem aktiválódott légszűrő biztonsági rögzítéséről gondoskodni kell.

A beavatkozás során a kárhelyszínen több sérült járművel, illetve több kárhelyszínen történő egyidejű beavatkozás esetén intézkedni kell annak érdekében, hogy lehetőleg az összes kárhelyszínen folyamatosan történjenek a mentési munkálatok.

Különös figyelemmel és körültekintéssel kell eljárni a sérült jármű(vek)ben a roncsok között lévő személyek felkutatásánál, mentésénél - melyek során figyelembe kell venni az orvos, illetve a mentőszakember véleményét. A sérült, eszméletlenül lévő személlyel folyamatos pozitív kommunikáció szükséges tartani. A pánikban lévő személyt lehetőleg meg kell nyugtatni.

Több sérült esetén az orvos, illetve a mentőszakember véleményének figyelembevételével meg kell határozni a mentés végrehajtásának sorrendjét, és gondoskodni kell a balesetet szenvedettek segítségnyújtási, ellátási helyének kijelöléséről.

Meg kell akadályozni a környezetre káros, illetve további baleseti kockázatot rejtő (pl. csúszós) anyagok további kifolyását, szétszóródását.

A már kifolyt, kiszóródott anyagok továbbterjedését, csatornába-, közműalagútba-, aknába való jutását körülhatárolással, árkolással, letakarással kell megakadályozni.

A felborult jármű(vek) felállítását, biztonságba helyezését a bevonott szakemberek véleményének figyelembevételével, illetve közreműködésükkel kell végrehajtani.

A sérült közúti jármű(vek) áramtalanítását és elmozdulás elleni rögzítését haladéktalanul el kell végezni. Intézkedni kell a kifolyt üzemanyag eltávolítására, a jármű(vek) teljes feszültségmentesítésére, az akkumulátorok biztonságba helyezésére.

A sérült közúti jármű áramtalanítását és elmozdulás elleni rögzítését követően – ha nincs életveszély és a jármű nem okoz forgalmi akadályt – a helyszínt át kell adni a rendőrség, illetve a közútkezelő helyszínre érkező szakembernek. Mentés közben törekedni kell a kárhelyszín legkisebb mértékű megváltoztatására (gépjármű(vek), roncsok, féknyomok), ezzel elősegítve a rendőrség helyszínelői tevékenységét.

A beavatkozás biztonsági elírásai közé tartozik a gépjármű motorjának leállítása, az áramtalanítás, az akkumulátor sarujának eltávolítása. A járművet stabilizálni kell, mert a deformálódás miatt a súlypont megváltozhat, baleset-, illetve borulásveszély következhet be. Fokozott figyelmet kell fordítani a járművekben elhelyezett biztonsági berendezésekre és azokat megkövetelő rendszerekre, melyek hirtelen - vagy mechanikai hatásra üzemszerűen vagy attól eltérő folyamatokat idézhetnek elő.

Az utómunkálat során nagy figyelmet kell fordítani az alábbiakra: a további környezeti károk megakadályozása és a tisztítási, kárelhárítási tevékenység befejeztével gondoskodni kell a forgalmi akadály megszüntetéséről, további veszélyhelyzeteket okozó körülmények elhárításáról, illetve a közútkezelő szervezet kirendeléséről.

3.1 Időtényező : a beavatkozás gyorsasága

Az egyes tipikus mentési tevékenységekhez alap végrehajtási időket rendeltem, ezek egyfajta iránymutatóul szolgálhatnak a feszítési-vágási készségfejlesztő gyakorlatok során.

Műszaki mentési tevékenység	Időtartam (perc)	A kiszabadulás ideje (perc)
Az ajtó lefeszítése, oldalpanelek és a tető eltávolítása (ötajtós és háromajtós sedan, sportkupé)	7-10	10
Az ajtók lefeszítése, oldalpanelek és tető eltávolítása (ötajtós és háromajtós sedan, sportkupé) tevékenység a	10-15	15
Az ajtók lefeszítése, oldalpanelek és a tető eltávolítása húzóval; a kormányoszlop és a tető felhajtása	10-15	15
Az oldalpanelek eltávolítása (ötajtós sedan)	5	10
Az oldalpanelek eltávolítása (ötajtós sedan, a károsodott oldalon)	15	15
Oldalpanel eltávolítása (háromajtós sedan vagy sportkupé, a hátsó 1 panel eltávolítása)	8	12
Oldalpanelek eltávolítása (háromajtós sedan vagy sportkupé, a károsodott oldalon)	10-15	15
Oldalpanelek eltávolítása és húzás	10	15
Oldalpanelek eltávolítása és húzás (a károsodott oldalon, összerogyott tető szerkezettel)	15	20

2. sz. táblázat: A műszaki mentés végrehajtásának időtényezői. Készítette a szerző.

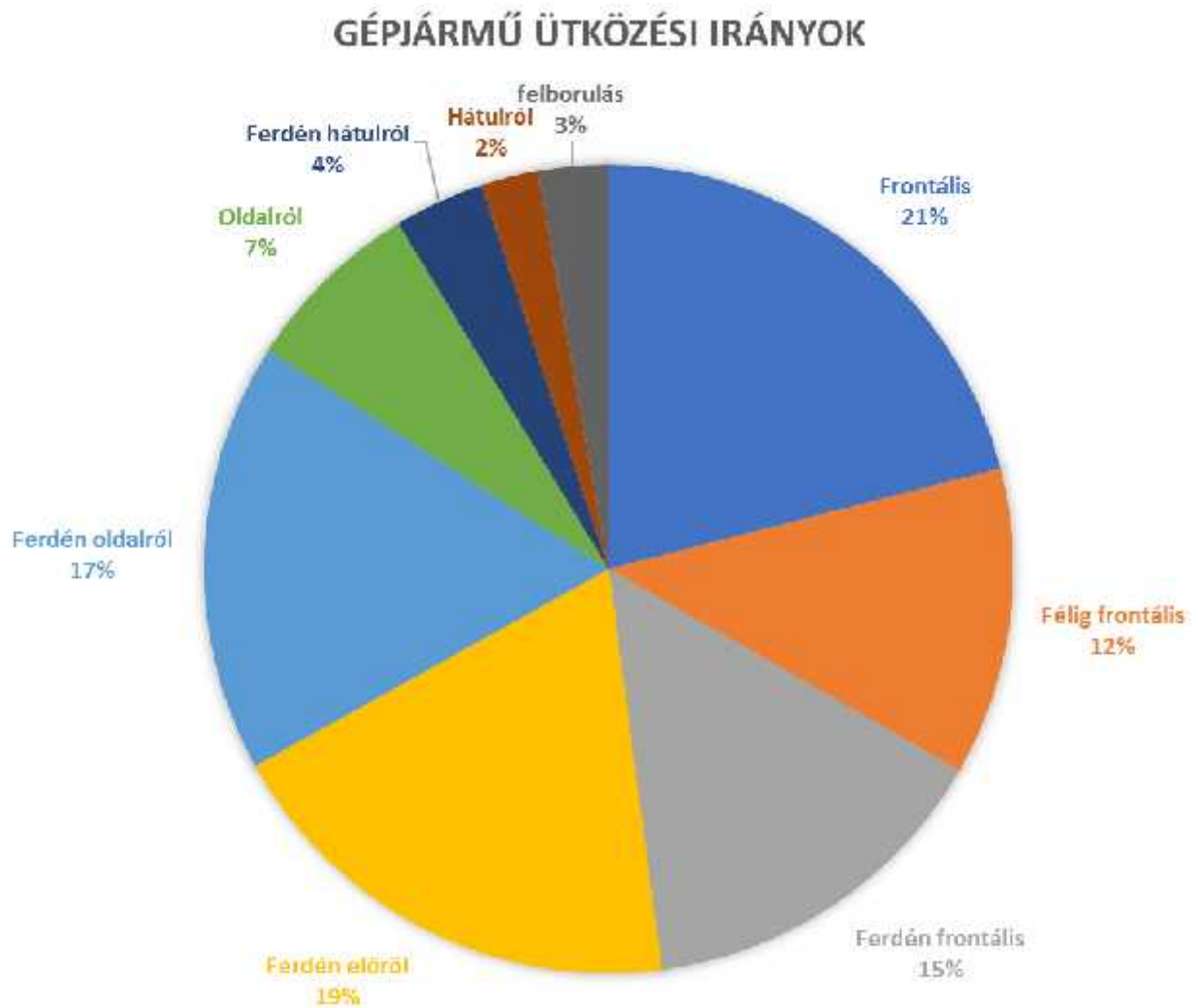
3.2 A személygépjármű balesetek tapasztalatai

A statisztikai adatok és tapasztalatok szerint a balesetet szenvedett személygépjárművek elsősorban előlről, valamint oldalról szenvednek töréseket. A legjellemzőbb ütközések a frontális, az oldalirányú, valamint a ráfutásos ütközés. A törések nagyságát a becsapódáskori sebesség, illetve a becsapódási szög határozza meg. A közúti balesetknél a sérültek a deformálódott, roncsolódott karosszériaelemek közé szorulhatnak.

A frontális ütközés következményei a legkritikusabbak, mivel az autók ilyenkor nagyobb sebességgel haladnak (pl. elzárás során), és a szembejövő autóval ütköznek.

A nagy sebesség miatt benyomódik a gépkocsi eleje, és elől a motortérben elhelyezett nagyobb szilárdságú anyagok, nagyobb terhek az utastérbe nyomódnak.

Oldalütközés során viszont már kisebb sebességnél is jobban benyomódik az autó oldala, hiszen ezen a részen vannak a kisebb szilárdságú anyagok.



1. sz. grafikon: A legjellemzőbb gépjármű ütközési irányok. Készítette a szerző.

4. A BEAVATKOZÁS SPECIÁLIS SZABÁLYAI VEGYES ÜZEM JÁRMŰVEK BALESETEINÉL [11]

Elsődleges hatású környezet	25 m	A térrobbanás szúrólángja 15-20 m-es. A b rön súlyos égési sérülés keletkezik.
Másodlagos hatású környezet	40 m	Szabadban a gáztartály darabjai 300 m-re is elrepülhetnek.
Megközelítési távolság	40 m	A veszélyességi övezetben a lehető legkisebb létszám dolgozzon, fedezékben l.
<p>Veszélyek garázsban, föld feletti parkolóházban:</p> <ul style="list-style-type: none"> - robbanáskor: Nagy rombolási kár! Nagy szilárdságú fedezék választása. - szivárgáskor: Robbanás veszély! Szivárgást megszüntetni, ha lehet. 		

2. sz. táblázat: A vegyes üzem gépjármű felderítéseinél betartandó biztonsági távolságok. Készítette: a szerző. Forrás: [12]

A felderítés az alábbiakra terjedjen ki: az üzemelési mód jellemzőjét, azonosító jeleket, feliratokat, külső jeleket fel kell kutatni (típusjelzés mellett, szélvédőn, külső csatlakozó mellett: CNG, LNG, LPG); a műszerfalon elhelyezkedik-e üzem mód kapcsoló.



1. sz. kép: LPG üzem mód kapcsoló. Forrás: Internet [13]

2.

A beavatkozás el készítése során nagy figyelmet kell fordítani az alábbiakra: Vegyes üzem gépjárművek balesete esetén a gépjármű gázellátó rendszerének épségét meg kell vizsgálni és a gázcsapokat el kell zárni. Amennyiben a hatás érte, a tartály hűtéséről gondoskodni kell.

A beavatkozás során a jármű stabilizálása során fokozott figyelmet kell fordítani a nagyfeszültségű kábelekre, azok esetleges sérüléseire. Amennyiben a járműn található gyári alátámasztási pont, akkor azokat kell használni.

A beavatkozás során az alábbi biztonsági elírásokat be kell tartani:

- ✓ Gépjármű motorjának leállítása, áramtalanítás.
- ✓ A jármű indítókulcsának a gépjárműtől legalább 10 méterre történő eltávolítása. (kulcs nélküli nyitás és indításrendszer)
- ✓ A jármű stabilizálása, mert a deformálódás miatt a súlypont megváltozhat, baleset-, illetve borulásveszély következhet be.

4.1 Általános szabályok az autógáz tartály tüzeinél, beavatkozás lépései a tartály gáztömörségétől függően

- ✓ Ellenőrizni, hogy a tartály hideg-e. Hevült tartály esetén védett helyről hűteni kell.
- ✓ Ha a szivárgó gáz nem ég, robbanásveszély áll fenn, a gázt szórt sugárral kell lecsapatni, a tartályt pedig hűteni.
- ✓ Ha a kiáramló gáz ég, akkor nem szabad eloltani a lángot, mert robbanásveszélye állhat fenn.
- ✓ Csak akkor szabad eloltani a lángot, ha az a tartály köpenyét, vagy más veszélyes éghető anyagot elér.
- ✓ A tartályt intenzíven, sok vízzel, kell távolságból és fedezékből szabad hűteni. Az égő környezetet oltani kell.
- ✓ Ha már gázfelgyülemelés nem észlelhető, akkor a multiszelepet zárjuk el.

A propán-butánnal töltött gáztartály tüzeinél a hűtés hatására fellépő nyomásnövekedés okozhatja a tartály hasadását. A tartály golyóátmérője függ a gáztartály méretétől és töltöttségétől. Viszont kedvező tulajdonsága a gáztartálynak, hogy a benne létrejövő nyomásnövekedés visszafordítható a tartály intenzív hűtésével, így a szakimentés és az utasok menekítése is kisebb kockázattal jár.

4.2 Robbanás megakadályozása kilövésrel

Nem jellemző, de előfordulhat a gáztartály esetében annak fegyverrel való hatástalanítása. A kilövésrel, az autógáz tartály veszélyes nyomásnövekedése esetén is lehet kérni. A rendőrség mesterlövészeit a Megyei Főügyeleti Osztály Műveletirányító Ügyeletén keresztül lehet riasztani. Hűvült gáztartály kilövésére jellemző, hogy a lövedék ütött lyukon kiáramló gáz lángcsóvaszerűen ég, de a robbanás nyomásának mechanikai hatása elmarad.

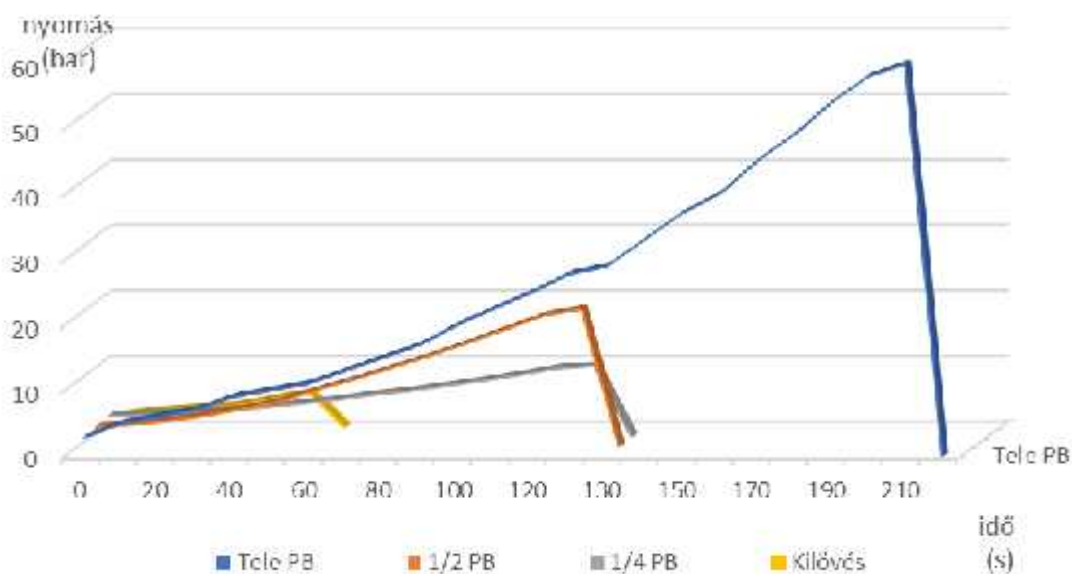
Dragulov vagy Gepárd típusú fegyverrel hatásos találatot lehet elérni 100-120 méteres távolságból. A kilövés során törekedni kell a többlövéses találatra. A módszer nem új, az elmúlt években tüzészeteknél, és kísérletek során több alkalommal került erre sor.

A tapasztalatok eredménye pozitív:

- ✓ Nem áll fent az autógáz tartály felrobbanásának kockázata.
- ✓ Egy-három lövés majdnem azonnali gázkiáramlást eredményez.
- ✓ A lövésre képződő lángcsóva a két méter hosszúságot is elérheti.
- ✓ Több lövésrel a lángcsóva nagysága csökkenthető (a nyomáscsökkenés arányában).
- ✓ Normál esetben csak szabadban hajtható végre, épületen belüli kilövés kockázatos, (a tapasztalatok megszerzéséhez további kísérletek szükségesek).
- ✓ A kilövés csak biztonságos távolságból, (minimum 30 méter) megfelelő védőeszközök megléte esetén végezhető.
- ✓ A kilövésrelt csak erre kiképzett, gyakorlott és jogosult végezheti.

A tüzészet vezetése a mesterlövésrel konzultálva, a kockázatértékelés alapján dönt a kilövés helyéről és körülményeiről. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a kilövésrel két fő mesterlövész egyidejű bevetésével, illetve lövésével eredményes.

80 literes propán-bután autógáz tartály különböző töltetű kilövése



3. sz. grafikon: Autógáz tartály kilövési diagram. Készítette: A szerz .

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikksorozat első részében átfogó képet adtam korunk vegyes üzem gépjárműveiről, a bennük használt gázokról, beavatkozásukkal kapcsolatos elírásokról és veszélyeiről baleseteik esetén. Az első részben a vegyes üzem gépjárművek felépítésével, szerkezeti egységeinek bemutatásával, a hajtóanyagok fajtáival, a gázüzem elnyelével, környezetre gyakorolt jótékony hatásaival ismerttettem meg az olvasót. Később az autógázként használatos propán-bután gázt jellemzem, illetve a gáztartály veszélyes tulajdonságain, robbanásainak elemzésén át, a tűzgolyó rádiuszának megállapítását is levezetem.

Általános képet adtam a gépjármű balesetek beavatkozásainak szabályairól különös tekintettel arra, hogy a gázellátó rendszer tartályának sérülésére mindössze 2% esély van, az ütközési statisztikákat figyelembe véve. A gázrendszer és a reductor 21%-kal az élen áll.

A gondolatmenet folytatása a felderítés, beavatkozás „szépségeire” speciális szabályaira hívja fel a figyelmet. A már égvényes üzem gépjármű beavatkozásakor követendő taktikai lépéseket is tartalmazza, fokozott figyelmet fordítva az elhelyezkedésre, a hirtetésre és a tűzoltói magatartásra.

Az autógázzal hajtott gépjárművek baleseteinél az esetleges robbanás megakadályozására tett különleges intézkedéseken felül az autógáztartály kilövésének lehetőségét is bemutattam. Tudomásom szerint erre a megoldásra éles helyzetben Magyarországon még nem volt példa, de az üzemanyag árak emelkedése és az import vegyes üzem gépjárművek elterjedése, valamint a nemzeti irányelv alapján nem zárható ki egy autógáz tartály kilövésével végzett szolgálati beavatkozás.

6. IRODALOMJEGYZÉK

[1] A közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeit leíró 6/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet 2. § (4) bb) vegyes üzemű jármű az, amely egyidejűleg autógázzal és egyéb üzemanyaggal üzemeltethető.

http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=12392.335652 (Megnyitás ideje: 2017.03.11.)

[2] Tisztább levegő Európának <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=URISERV%3Aev0002> (Megnyitás ideje: 2017.03.11.)

[3] FEHÉR KÖNYV Útiterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához – Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé <http://eur-lex.europa.eu/%20LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:HU:HTML>

(Megnyitás ideje: 2017.03.13.)

[4] European Automobile Manufacturers Association: Alternative fuel vehicle registrations +6.4% in first quarter of 2016 <http://www.acea.be/press-releases/article/alternative-fuel-vehicle-afv-registrations-6.4-in-first-quarter-of-2016> (Letöltés ideje: 2017.3.12.)

[5] Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatala 6.4.6.2. Közúti gépjármű-állomány, december 31. (2000–) http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/iode006b.html (Megnyitás ideje: 2017.03.14.)

[6] Az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kiépítéséről szóló irányelv által meghatározott nemzeti szakpolitikai keret című program http://www.kormany.hu/download/a/0c/e0000/A%C3%9CINK_fin.pdf (Letöltés ideje: 2017.03.14.)

[7] Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának (ENSZ-EGB) 67. elírása – Egységes rendelkezések a következők jóváhagyására vonatkozóan: I. a meghajtórendszerükben PB-gázt használó gépjárművek speciális berendezése II. a meghajtórendszerükben PB-gáz felhasználása céljából speciális berendezéssel ellátott járművek a berendezés beszerelése

tekintetében. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:072:0001:0112:HU:PDF> (Letöltés ideje: 2017.03.12.)

[8] A "G" a gravitáció szóból származik; ez a Föld tömegvonzása, mely mindannyiunkra hat, értéke tengerszinten 9.81 m/s² (értékadásnál, képletben "g" használatos).

[9] PB. gáz van! (Védelem 1997/1.)

[10] BLEVE, a kiáramló folyékony (cseppfolyósított) veszélyes (robbanó, éghető és/vagy mérgező) anyag kifolyását külső terhelés okozza, akkor feltételezhetően forrásban van, és azonnal begyullad. Ilyenkor "g zrobbanáshoz vezető forró folyadékról" beszélünk (angol elnevezése Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, amelyből alkotott mozaik szó a szakmában közismert BLEVE), amelynek az eredménye a t zögomb. Dr. Kátai-Urban Lajos, Dr. Vass Gyula: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológia az iparban KÉZIKÖNYV Nemzeti Közszerológati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Budapest, 2014 ISBN 978-615-5491-74-0 ISBN 978-615-5491-75-7 (on-line) http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/8473/kezikonyv_vesz_tech.pdf?sequence=1&isAllowed=y

(Letöltés ideje: 2017.03.14.)

[11] M szaki Mentési Szabályzat 2. melléklet a 6/2016. (VI.24.) BM OKF utasításhoz

[12] T zögomb t zoltóval (Védelem 1996/5.)

[13] http://autopult.hu/galeria/1208vezeto/0831_astra_lpg_05.jpg

A t zoltóság t zoltási és m szaki mentési tevékenységének általános szabályairól 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet

Antal Attila, Bognár Rezső, Dr. Németh Kálmán, Dr. Pordán Mihály: Gázüzem Járművek Jaurinum Bt. 1993. Győr

Tóth András t zoltó rnagy

katasztrófavédelmi hatósági osztályvezető

Zalaegerszegi Katasztrófavédelmi Kirendeltség

András Tóth Maj. fireman

disaster management the magisterial head of department

Branch Office of Disaster Management Zalaegerszeg

andras.toth@katved.gov.hu

ORCID azonosító: 0000-0002-7365-6620

A kézirat benyújtása: 2017.02.24

A kézirat elfogadása: 2017.03.10

Lektorálta:

Dr. Bérczi László PhD t . ddtb. t zoltósági F felügyel

BM OKF Katasztrófavédelmi F igazgatóság

Dr. Horváth Jen f osztályvezet

BM OKF Katasztrófavédelmi F igazgatóság

MANAGEMENT COORDINATION OF INTERVENTIONS IN CASE OF WILDFIRES

Abstract

The introductory part of the article summarizes the characteristics of the Žilina region and analyses it statistically in terms of the issue of fires in the natural environment. Other sections and chapters discuss the equipment of professional firefighting units and also volunteers units used for defeating nature fire and especially forest fires. The last part deals with the issue of coordination of the participating units, and points out some problems of operational management of intervention.

Key words: nature fire, forest fire, volunteer, fire department equipment, management of intervention

BEVATKOZÁSOK IRÁNYÍTÁSA ERD TŰZEK SORÁN

Absztrakt

A cikk bemutatja a szlovákiai Zsolna régió t zvédelmi jellemz it és statisztikai elemzést végez a vegetációtűzek vonatkozásában. A szerz k ismertetik a hivatásos t zoltó egységek által használt felszereléseket, a terület természeti tüzeinek jellemz it, valamint az erd tűzek felszámolásában résztvev önkéntes egységek képességeit is. A cikk ezen felül foglalkozik a beavatkozó egységek munkájának összehangolásával, rámutatva a beavatkozások irányítását érint problémák egy részére is. A kutatás eredményeként a vegetációtűzek vonatkozásában nemzetközi tapasztalatok szerezhetünk, következtetéseket tudunk levonni mind az erd tűzek oltásával, mind pedig az önkéntes mozgalom hatékonyságával kapcsolatban.

Kulcsszavak: természeti t z, erd t z, önkéntes, t zoltó felszerelések, beavatkozás irányítása

1. INTRODUCTION

Every fire means undesirable event and a threat. Nature fire and especially forest fire has its own specifics that are different from other types of fires. The difficult terrain, an increased demand for the deployment of forces and resources, the need to use the special fire-fighting equipment, forest or agricultural machinery, the need for cooperation with municipal officials and volunteer fire departments, cooperation with landowners and other entities. All this raises the demands to intervention commander and his decision-making processes and affects the way of firefighting.

The management of the intervention is more challenging, when there are difficult conditions on the fire ground. The following article is concerned with the issue of operational management. It points out that the success of firefighting tactics depends on knowledge of firefighting equipment and proper coordination of individual units, as well as personal qualities of intervention commander.

2. STATISTICS OF INTERVENTIONS AND THE OCURRENCE OF FIRES IN ŽILINA REGION

Figure 1 show quantity of dispatches of firefighters to fires and the number of dispatches to wildfires in the period 2000 to 2015. These statistics shows that the fires in the natural environment represent around 30% of all interventions.

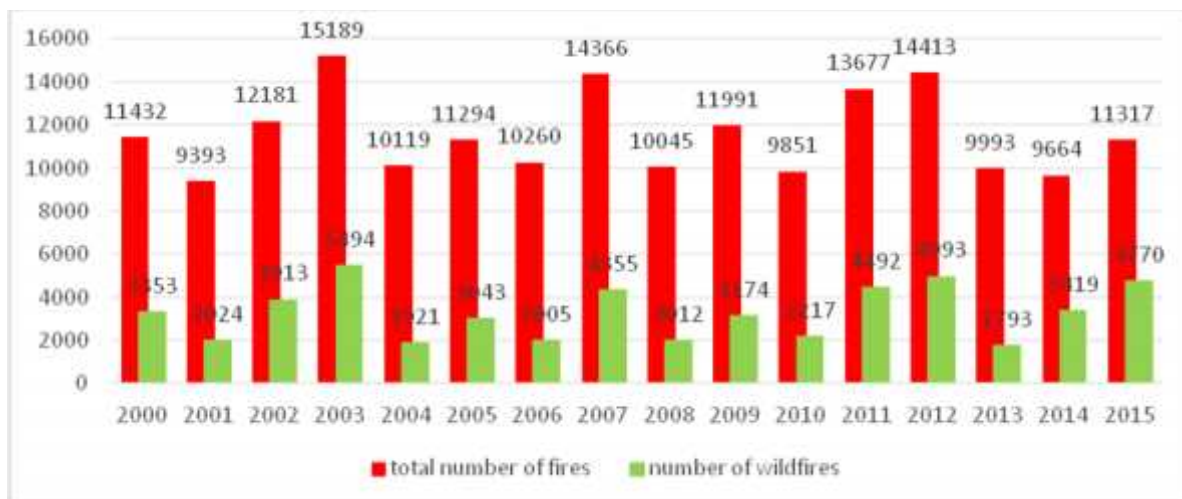


Figure 1: Quantity of dispatches to fires and wildfires in years 2000-2015 (Kozi ová)

The occurrence of fires in the natural environment is significantly impacts of climate factors, especially prolonged hot and dry weather. These interventions are usually accompanied by major property damage and threats to human health and life. Areas affected by fire and ecotypes regenerate decades.

The region of Žilina is located in the north western part of Slovakia. With the area of 6 808 km² it occupies 13,9 % of the territory of the state and it is the third largest region of Slovak Republic. The territory of the Žilina region is characterized by a diversity of landscape structures. From the fluvial plains of rivers, through agricultural land and forrests to alpine landscape of mountain ridges of Western Tatras, Low Tatras, Cho Mountains, Great Fatra, Small Fatra, Javorníky and Strážov Mountains. It is predominantly a mountainous landscape with low portion of arable land, with an attractive natural environment.



Figure 2: Seats of fire stations of HaZZ in Žilina region Source [1]

The Fire and Rescue Services (HaZZ) in Žilina region is comprised of 7 district directorates, which are further divided into 15 fire stations. The seats of fire stations and their distribution in respective districts is shown in figure 2.

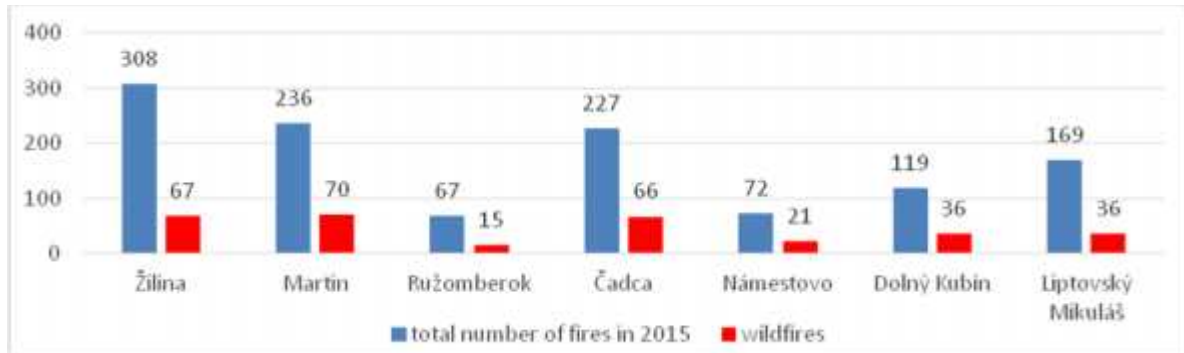


Figure 3: Quantity of dispatches to fires and wildfires in the year 2015 (Kozi ová)

In the year 2015 the highest number of dispatches to wildfires was recorded in the district directorate of HaZZ in Žilina, more precisely 86, the lowest number was recorded in district directorate of HaZZ in Ružomberok, with only 21 dispatches. However, it is important to remark that district directorate of HaZZ in Žilina has the largest territorial scope, whereas district directorate of HaZZ in Ružomberok has the smallest territorial scope.

Forces and means on fire stations are distributed according to the classifications of fire stations into types of I-V. Each type has a set of activities that the fire station is able to perform independently. Different types of stations have been determined with regards to the number of inhabitants, number of dispatches in previous time period and the presence of industrial, historical or some other objects of importance. This type of determination does not directly reflect the area of the district nor its geological characteristics. In terms of district-wide deployment of fire units in districts with larger geographic area, in more distant locations that are less readily available for professional fire units we should rely on volunteer fire units which should cover such areas. The classification of a fire is very important in every country. According to Bodnár we can find wide wildfires with high costs from the past in Hungary due a bad classification. [2]

3. TECHNICAL EQUIPMENT OF HAZZ FOR INTERVENTIONS IN NATURAL ENVIRONMENT

The Fire and Rescue Service is mainly equipped with fire engines, small firefighting apparatuses and special firefighting apparatuses suitable for interventions during wildfires. An overview of this equipment split by individual districts is shown in chart 1.

Chart 1: Firefighting equipment suitable for wildfires by Operations Center of Regional Directorate of Fire and Rescue Service in Žilina. Source: [1]

Vehicle / DD HaZZ	ZA	MT	RK	CA	NO	DK	LM
Fire Engine T815-7 6x6	4	2	1	4	2	3	3
MB Unimog 4x4	-	1	-	-	-	-	-
Praga V3S 6x6	1	-	-	1	-	1	1
Nissan Navara 4x4	2	1	-	1	1	1	-
Polaris 4x4	2	-	2	5	-	3	4
Other	-	-	-	2	-	-	-

Firefighting equipment suitable for fighting wildfires:

- Fire engine TATRA 815-7 6x6 – high-volume tanker useful for shuttle transport of water to wildfires and for transporting water into difficult terrain. Tank contains up to 9000 l of water, 540 l of foam, pump capacity is 3000 l/min.
- MB Unimog 1550 L 4x4 – modern fire engine useful for fighting wildfires. Water tank contains up to 2500 l of water, 200 l of foam, pump capacity is 2000 l/min.
- Praga V3S 6x6 – fire engine useful for interventions in difficult-to-access terrain. The downside of the vehicle is its obsolescence, low speed and low levels of safety during use. Tank contains up to 2500 l of water, pump capacity is 1600 l/min.
- Small firefighting apparatuses Nissan Navara and Land Rover – they serve for transporting firefighters and firefighting tools to difficult-to-access terrain.
- Polaris 4x4 - serve for transporting firefighters and firefighting tools to difficult-to-access terrain. They are equipped with tank that contains up to 200 l of water and with high pressure pump.

- Other – 8-wheel drive all-terrain vehicle Scottrac, Polaris quad – they serve for transporting firefighters and firefighting tools to difficult-to-access terrain. [3]

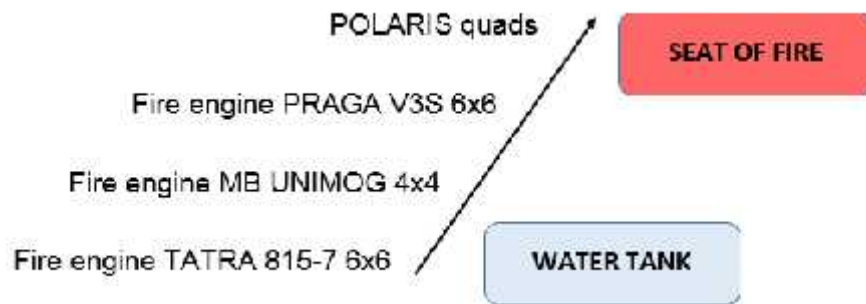


Figure 4: Chart of terrain accessibility of firefighting apparatuses in HaZZ SR. Source: [1]

According to the chart shown in figure 6 we can observe the different accessibility of the firefighting vehicles in difficult terrain. Fire engines Praga V3S are used only in some exceptional cases during the long-lasting interventions, due to their obsolence. Fire engines MB Unimog are suitable for fighting wildfires, although nowadays there is only one such vehicle in Žilina region, on fire station in Martin.

Current conception of transporting water to forest fire consists of:

1. Transport of water to the vicinity of forest fire in accordance with the accessibility of the terrain in high capacity fire engines TATRA 815-7 6x6 and subsequent filling of tanks of smaller firefighting apparatuses with better terrain accessibility. These vehicles can be also used for shuttle transport of water.
2. Transport of water on actual site of fire and fighting the fire using Polaris quads 4x4. These are filled from high capacity fire engine TATRA 815-7 6x6. By simultaneously operating 2 Polaris quads it is possible to repeat this firefighting cycle of filling and extinguishing 22 times. [4]

For supporting effectively the ground teams with aerial reconnaissance some drones were also purchased like in Hungary happened earlier. [5]

4. COORDINATIONS OF VOLUNTEER FIRE DEPARTEMENTS AND OTHERS INVOLVED SUBJECTS

Nationwide coverage with fire units is a system of organization of fire units implemented by forces and means that are evenly distributed. It specifies the base level of guaranteed help provided by intervention of fire units depending on level and category of hazards of given territory, it determines the application of fire units and sets out the principles of their cooperation in order to save people and property from fire, natural disasters and other extraordinary events. [6]

Nationwide coverage with fire units means a need to cooperate and coordinate different intervention units on the site of intervention. In region of Žilina, there are some critical locations because of high arrival times (Chart).

Chart 2: Some locations with critical coverage by firefighting units.

City	Intervention circuit	Time of arrival
i many	Rajec	21 min
Vrícko	Martin	27 min
LiptovskéRevúce	Ružomberok	22 min
OravskáLesná	Námestovo	27 min
NováBystrica	adca	25 min

These critical locations should be covered by volunteer units of communities. Volunteer units are divided into categories according to their forces and means.

Volunteer firefighters units are divided into categories:

- Category A – small fire engine, rescue vehicle and fire engine. Intervention unit at least 1+3, dispatch in 10 min, total of 16+1 members.
- Category B – small fire engine, rescue vehicle, Intervention unit at least 1+3, dispatch in 2 hours, total of 8+1 members.
- Category C – at least a small fire engine, Intervention unit at least 1+3, dispatch in 2 hours, total of 20+1 members.
- Category D – departments not included in system of nationwide coverage of fire units.

Distribution of volunteer fire departments in Žilina region is illustrated on figure 7. Departments are marked by color according to the category they belong to: A – red, B – yellow, C – green.

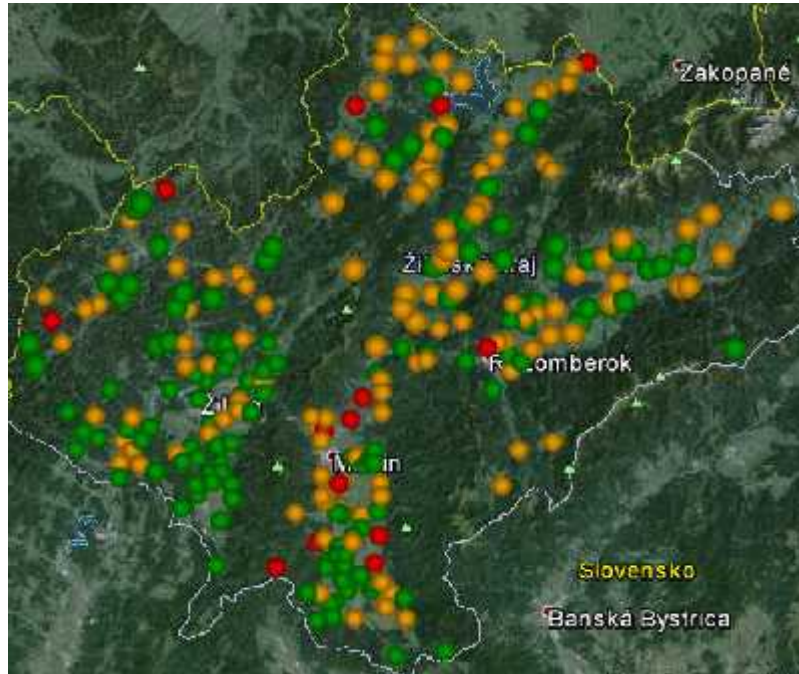


Figure 5: Distribution of volunteer fire departments in Žilina region Source: [7]

Volunteer fire departments are not evenly distributed. It does not reflect the real necessity of coverage with fire units.

5. THE OPERATIONAL MANAGEMENT OF INTERVENTIONS

The characteristics of interventions in natural environment:

- The need for deployment of high number of forces and means,
- Difficult-to-access terrain,
- The need for securing sufficient water transportation,
- Long duration,
- Lower requirement for expertise.

Forces and means of professional fire departments are usually insufficient, that is why volunteer fire departments are called in to the site of the incident. Even if there are only some

study focusing on economic analysis [8] using volunteerisms is undoubtable effective, Their task is principally to provide enough „manpower“ to secure successful intervention. They are also needed in difficult-to-access terrain to fight the fire with simple firefighting tools.

In terms of territorial jurisdiction, the categories of volunteer fire departments are defined as follows [9]:

- A – able to perform an independent, qualified intervention, can be deployed throughout whole district, if needed,
- B – able to perform an independent intervention, primarily in their respective village,
- C – assistance and support works during interventions, primarily in their respective village,
- D and excluded departments – not included in the system of nationwide coverage of forces and equipment.

When informed about a wildfire, the emergency coordination and operations center automatically dispatches local professional and volunteer fire unit (from category A) to the site of the incident, considering their distance from the site of the wildfire.

Besides the municipality and volunteers, the intervention commander needs to cooperate during the firefighting with owners or tenants of the endangered estate, with landlords, or different owners' community. They often dispose of forestry or agricultural technology that can be used to fight the fire. Principally if the terrain is too demanding for firefighters vehicles, or if it is necessary to carry out actions to prevent the spread of fire, such as create partition-breaks or field ploughing. The intervention commander in cooperation with mayor and magistrate can solve the issue of logistics supports of intervening units, possible water source, or supply of the drinks and food.

Activity of each group needs to be coordinate. The commander can establish directing staff to support his decisions which is especially difficult some times and requires quick decision [10]. The directing staff is recommended to establish if there is five or more fire units. When the third degree of fire alarm is declared, according to the fire-alarm plan, establishing the directing staff becomes necessary. Members of the directing staff are predetermined to take account of particular specific problems that may arise during fighting the fire. The staff is presided by chief, who has assistants to help, each of them responsible for expert service –

assistant for communication, machinery, anti-gas service, fire health and flood service. As appropriate, assistants of expert services are called to the directing staff, who are really necessary for intervention. During extreme forest fires a lot of people and technology is used, which can lead to various injuries, to prevent gas poisoning, some members use breathing apparatus. So there is a need for assistant for machinery, health, and anti-gas service. On the fire area, there is necessary to maintain some documentation; it can be done by assistant for documentation. Responsibility for all radio connection lies on an assistant for communication services. A supply with extinguish agent or other needed mater can be in competence of assistant for logistics. The directing staff is established in order to simplify the coordination of all units for the commander.

Problems of operational management at the site of the incident:

1. Intervention commander has not enough experience to lead a difficult intervention. According to the initial information it may seem as an easy intervention, what can lead to a fact that a younger and unexperienced officer is chosen as the incident commander. Until the request for additional forces and means he leads the intervention.
2. By law nr. 129/2002 about the Integrated Rescue System, the intervention commander is a member of Fire and Rescue Service even if there are more rescue services intervening on the place of the incident. The intervention commander coordinates and manages all intervening units. This implies that he needs tactical overview about all participating forces and means and about the whole situation. He has to establish the directing staff when the third degree of fire alarm is declared. If there are more firefighters units on the intervention place and the intervention commander doesn't establish the directing staff, management of firefighting may not be optimal because of a complicated situation.
3. The firefighting in natural environment often needs cooperation with different subjects; for example municipalities, agrarians, volunteers. Their activity also needs to be managed. Everyone should notify the intervention commander of their arrival. If they do not do this, intricate situations may occur.
4. Connection between operations centre and site of the incident. Coverage of SITNO network has dead spots. Majority of those spots is covered by network of a standard mobile provider, but there are some spots that are not covered at all, mainly in

mountainous region. In such case it is necessary to send one firefighter in a personal vehicle to an accessible spot to provide a radio connection.

6. CONCLUSION

Wildfires in Žilina region constitute a big part of interventions, are specific for high requirements of proper firefighting equipment and large amount of firefighters. In case of fire in the natural environment affect firefighting professional members with volunteer firefighters. Those are necessary for securing sufficient water transportation, the very liquidation of fire using hose lines as well as simple firefighting tools. Besides them, the fire-fighting also involved other subjects. Action of all the units must be coordinated and managed. Intervention commander needs to have accurate and updated overview of the overall situation in order to decide on the optimal way of management and intervention. As a decision support can be create a managing firefighting crew. In addition, about the method and the tactics often determines the subjective experience of commander but also his personality traits.

7. REFERENCES

- [1] DERMEK, M. 2011: *Hasi skéautomobilynaSlovensku*. [Firefighting equipment in Slovakia]Žilina: Georg, 2011. ISBN: 948-80-89401-21-5
- [2] BODNÁR L: 2016 Logistic problems of fighting forest fires based on case studies from Hungary. In: 8 th Interntional Conference on Wood & Fire Safety 2016. Hotel Patria, Strbske Pleso, High Tatras. 08-12. May 2016. p. 23-32.
- [3] MONOŠI M. a kol. 2013: *Hasi skátechnika*. [Firefighting equipment]1. issue, Žilina: Žilinská univerzita, 2013. 402 pp., ISBN 978-80-554-0705-0.
- [4] MONOŠI M., MAJLINGOVÁ A., KAPUSNIAK J., 2015: *Lesnépožiare*. [Forest Fires] 1. issue, V Žiline: Žilinská univerzita, 2015., 200 s., ISBN 978-80-554-0971-9.

- [5] RESTAS A 2006: The Regulation Unmanned Aerial Vehicle of the Szendro Fire Department Supporting Fighting Against Forest Fires 1st of the World! FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT 234: Paper S233. (2006)
- [6] DPO SR. 2013: *Celoplošnérozmiestneniesíl a prostriedkovhasi skýchjednotiek* [Nationwidedeployment offorces andmeans offire units] [on line]. [cit. 2016-02-10]. Disponible in: <http://www.dposr.sk/>
- [7] Centre of Operations of Regional Directorate of Fire and Rescue Service in Žilina
- [8] RESTAS, A. 2011 Az erd t zoltás hatékonyságának közgazdasági megközelítése (Economic analysis of forest fire fighting); *Vedelem* 18:(5) pp. 47-50. ISSN 1218-2958
- [9] Instruction of the president of Fire and Rescue Service nr. 44/2002 about the Directing staff.
- [10] RESTAS A. 2014 Special Decision Making Method of Internal Security Managers at Tactical Level; In: NISPAcee Annual Conference. Budapest, Hungary, 22. 05. 2014 ISBN:978-80-89013-72-2

Milan Dermek

KPI Faculty of SecurityEngineering, University of Žilina, Ul. 1. mája 32, 01026 Žilina, Slovak republic, 041/513 6754,

milan.dermek@fbi.uniza.sk

ORCID 0000-0003-0665-8009

Bohuslava Kozicová

KPI Faculty of SecurityEngineering, University of Žilina, Ul. 1. mája 32, 01026 Žilina, Slovak republic, 041/513 6754,

bohuslava.kozicova@minv.sk

ORCID 0000-0002-9695-1833

Mikuláš Monosi, doc. Ing. PhD.,

KPI Faculty of SecurityEngineering, University of Žilina, Ul. 1. mája 32, 01026 Žilina, Slovak republic, 041/513 6758,

mikulas.monosi@fbi.uniza.sk

Orcid: 0000-0003-0355-6787

A kézirat benyújtása: 2017.01.17
A kézirat elfogadása: 2017.02.20

Lektorálta: Dr. Nagy Dániel, NÉBIH, Erdő felügyeleti és Erdő védelmi Szolgálati Osztály

ÉGÉSGYORSÍTÓ ANYAGOK KIMUTATÁSA A T ZESZET HELSZÍNÉN

Absztrakt

A cikk t zvizsgálati tevékenységekkel foglalkozik, különös tekintettel az égésyorsító anyagok használatával történt szándékos gyújtogatás eseteire fókuszálva. A szerzők ezen kívül áttekintést nyújtanak az égésyorsító anyagok kimutatásának módjairól a t zeszeti helyszínen, valamint bemutatják a szlovákiai Egységes Mentési Rendszer (Integrated Rescue System) különböző segélyszolgálati által használt kimutatási technikákat. Gyakorlati tapasztalatok alapján Szlovákiában a rendőrség keres kutyáinak bevetése t nik a legel nyösebb lehetőségnek, melyet a modern kimutatási módszerek használata és a helyszínen vett minták laboratóriumi elemzése követ. A cikk eredményeként újszerű megközelítésb l láthatjuk a t zvizsgálati tevékenységet.

Kulcsszavak: t zvizgálat, égésyorsító anyagok, keres kutyák, detektor

USAGE OF THE ANALYSERS FOR DETECTING THE PRESENCE OF FIRE ACCELERANTS AT THE FIRE SITE

Abstract

The paper deals with fire investigation in connection with intentionally started fires using the fire accelerators. It provides an overview of the available ways to detect the fire accelerants at the fire site and describes the process and the detection technique used by various emergency services of the Integrated Rescue System in Slovakia. In terms of practical use, in Slovakia the police sniffer dog seems to be the most advantageous variant of fire accelerators detection at the fire site, followed by the use of modern detection techniques and subsequent laboratory testing of samples taken.

Key words: fire investigation, fire accelerators, accelerant detection dog, detector

1. INTRODUCTION

Intentionally started fire, respectively an arson, it is one of the leading causes of fires from a statistical point of view. Under the term intentional fire we can understand the intentional crime, which results in a fire or explosion. Intentional fire is most easily to commit, but the hardest to solve. The role of the Fire and Rescue Service members, in co-operation with the members of the Police Force, is to investigate the fires, to track down responsible persons and to establish criminal liability to persons who should be responsible for their own actions. In order to explain the causes of fire, it is necessary to have knowledge of its course, and about production of combustion products, what is influenced mostly by the particular material that is burning. The particular importance is given to the so-called fire accelerator, wherever their occurrence is believed. Their detection and subsequent sampling at the fire site plays a key role.

The issue of fire investigation has engaged in a number of authors, e.g. Makovická-Osvaldová et al in their work dealt with the tasks and procedures in fire investigation and with the graphical records of the evidence. There are photographically captured also such things, objects and items that may have special meaning, such as the existence of intact web, glass fragments, dust and other circumstances. [1]

Martinka dealt with the analysis of the assessment of a short circuit as the cause of the fire. He dealt with the temporal correlation between the occurrence of a short circuit and the fire. The short circuit occurring before a fire and subsequently was a cause of fire initiation, he knows as the primary short-circuit and the short circuit, which is caused by the fire as a secondary short circuit. [2]

Nicdaeid defined, that the fire accelerant is highly inflammable fuel used to accelerate the intensity of a fire or facilitate its spread. Usually it is a flammable liquid, but it may be also a chemical mixture. [3]

As Corry stated, among the most frequently used liquid fire accelerators belong: acetone, carbon disulfide, ethanol, ether, aviation fuel, diesel, gasoline, isopropanol, methanol, methyl ethyl ketone, toluene, turpentine and xylene. [4]

In terms of fire protection, the hazardous substances can be divided into oxidizing, flammable, highly flammable and extremely flammable. By Opekar, the oxidising substances

in contact with other substances particularly flammable, produce highly exothermic reactions, it means, that the heat is released. [5]

As stated in his work Gažo, a fire accelerator (catalyst) plays an important role in chemistry. The catalysts convert the chemical attraction, speed up the chemical process. In the fire protection sphere the term catalyst includes any substance or mixture that accelerates the propagation of a fire. Many accelerators are hydrocarbon-based fuels, e.g. gasoline, kerosene and various other flammable solvents. They are also known as the flammable liquids. In case of fire, they leave irregular patterns on the surface, suggesting their presence in a fire and requiring increased attention of the fire investigator. [6]

Some work demonstrates some dangers at the fire sites and more options to increase the safety. [7] [8] Flammable liquids all over the world can be characterized on the basis of the same classification. It is set based on the standards proposed for testing the fire parameters, e.g. ASTM E1387 and ASTM E1618. In the current version, which has been in force since 2001, the classification system has nine classes of flammable liquids. [9] [10]

2. PROBLEM

In the process of fire investigation, first, it is determined the place of fire, and then is determined the fire cause. In many cases it is not easy immediately after the fire because it requires a very carefully study however during suppressing fires require total different way of thinking or making decision. [11] Often, the fire place is determined with some precision, but the fire cause remains unknown. To the fire investigators, in the process of fire investigation, greatly facilitate the interviews with persons, who were the witnesses of the early stages of fire propagation, as well as the persons, who are closely familiar with the situation of structures, furniture and material stored, and who can help to determine the exact location of materials and structures with high absorption. These places are the key places, from which the samples are taken in case of finding the traces of fire accelerators. The aim of all fire investigators is to find the exact location of the causes, routes of fire spread and to determine the responsibility for the incident. Improper documentation of the fire site can prevent the other interested parties to have an opportunity to gain the valuable information value from this

data in terms of probative value. Elaboration of a comprehensive documentation of the crime scene and collecting the data is extremely important. [12]

As stated in the work of Svetlik, an important factor is the early recognition of the commander of the fire intervention, that there is the right time to call the fire investigator. His quick appearance at the fire site enables secure an important evidence that could be in further fire propagation, respectively the activity of the fire units, destroyed. [13]

According to the statements of Šhojová, to clarify the causes of fire and its determination, it is required to examine and evaluate the three groups of questions:

- Ascertaining the situation at the fire site before the fire initiation,
- Detection and determination of the place of fire initiation,
- Compiling and reviewing the versions of the cause of fire initiation. [14]

In case of suspicion of intentionally set fire, through the operations centre, the fire investigator may apply for calling the handler with a dog trained to locate the traces of flammable liquids at the fire site. The usage of trained dogs is directly related to their ability to detect the minute amounts of potential fire accelerators (flammable liquids) in the complex of sample matrix. The ability of dogs to determine the likely location of the residual flammable liquids at the fire site with a high accuracy, can significantly reduce the number of samples of fire debris that the fire investigator must take, and this way reduce the burden of the laboratory. [15]

3. OBJECTIVE

The aim of the paper is to describe the selected methods of detecting the fire accelerants at the fire site. A commonplace is a combination of practical experience of a fire investigator and a dog trained to detect the hydrocarbon fire accelerators or the usage of the electronic measuring devices (detection equipment), followed by laboratory testing.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Specially trained dog for detection of fire accelerators

Based on the valid legislation in the Slovak Republic, the fire cause is investigated in every fire (Order of the President of the Fire and Rescue Service no. 60/2002). [16] In more severe fires or in case of an arson, there are used several methods in fire investigation. Among those methods belongs also the usage of specially trained dog for detection of fire accelerators (Figure1). [17] The role of the dog at the fire site is to find the traces of the catalysts, which have contributed to fire initiation and accelerated its propagation. From the published statistics results the fact, that the dogs have a higher percentage of fruitfulness than the electronic measuring instruments. [18]



Figure1: Usage of a dog by the detection of fire accelerators occurrence [17]

The great advantage of the usage of a dog is that it can capture the amount of fire accelerators at the fire site in the order of 0.1 m, that the measuring instruments can no longer capture. [19]

4.2. Advantages of specially trained dog usage:

- Detection of very small quantities of fire accelerators,
- Ignoring the conventional pyrolysis products resulting from the fire,

- Capabilities of the dog's performance in all climate conditions,
- Detection capabilities of the dog on a large area in a short time,
- Possibilities to deploy the dog:
 - Verification of the sample taken,
 - Checking the tools used for sampling (to avoid possible contamination among samples),
 - Other related activities, e.g. "screening" the persons occurring at the fire site in the incriminating time, exploring the area around the fire place to take the tracks and material evidence. [20]

5. DETECTION DEVICES FOR FLAMMABLE LIQUIDS

The electronic measuring devices, called hydrocarbon detectors, are sensitive to gasoline component in an amount of 1 ppm (one millionth). The detectors operate on the principle of suction of vapours, and then they detect a moderate or severe flammable liquid. But they cannot determine whether the substance was situated there before the fire. [18]

In terms of evaluating the response of the device and type of output signal, the equipment used for chemical research are divided into:

- Simple detection equipment (detector tube)
- Universal detectors.
- Analysers. [21]

An ideal method of detecting the fire accelerators at the fire place is a combination of dogs and measuring equipment. The dog shall specify the place where technicians should then to collect the samples to send them for laboratory testing and evaluation.

6. SIMPLE DETECTION EQUIPMENT

The simple detection equipment issued mostly for fast and easy measurement in the field. The principle of this equipment is based on the coloured chemical reaction of the substance with a suitable agent that is applied to a particular carrier. The coloured reaction product is evaluated visually. The contact with contaminated air with a sorbent is provided by an induction of nozzle air intake after opening the tube. [22]

7. UNIVERSAL DETECTORS

These detectors were first developed for chemical analyses of potentially emergency situations, but they found the application in exploring the fire site in time. Today their use is primarily in supplementing the visual indicators of fire accelerators traces. The principle of the universal detection is that the air components do not provide a positive detection and the devices are usually "reset" to the non-contaminated air.

These detectors are based on the physical or physico-chemical processes that are subjected to certain group of substances. It may be possible to use a number of principles, but in the practice dominate the following types of detectors: combustible gas-indicator (cathetometer), photoionization detectors and flame detectors. [22]

All these detectors work almost the same way. The detectors consist of four main parts: a sensor, pump, detector and recording or audio device. The sensors may differ in size in particular. Preferred are especially the long sensors that allow easy inspection of the fire place. The pump is usually driven by a battery and it may suck the air up to several litres per minute. The detector varies depending on the type. Some devices have an integrated recording device that prints the results on paper, but most of them have an output device such as an LCD display, which shows the indicated concentration of analyses. Many systems are also equipped with loudspeakers that sound for a certain level of concentration. [22]

8. CATALYTIC COMBUSTION DETECTOR (COMBUSTIBLE GAS-INDICATOR)

Catalytic combustion detector is the cheapest type of detector used. The gas measured is catalytically combusted on the incandescent body made of semiconductor ceramics, which changes its resistance this way. The electronic part of the detector evaluates the current intensity changes due to changes in the resistance of incandescent body. The results are expressed in units of volume concentration, usually ppm. These detectors usually have a long life, but are also very sensitive to changes in humidity.

A drawback of these devices is their low selectivity, because they respond to all types of hydrocarbons, as well as to gas, such as ammonia, alcohols, carbon monoxide, carbon dioxide, and even water vapour. Therefore, if they are to be used effectively, the fire investigator must be familiar enough with them and aware of its shortcomings. The main advantage of using those detectors is their price and dimensions. In Slovakia, the widespread is the use of detectors PD-5, PD-6 (Fig. 2) and PD-81. [21]



Figure 2: Detector for combustible gases and vapours PD-6

8.1. Flame ionization detector (FID)

Flame ionization detector is a common detector used in gas chromatography. FID is very suitable for the analysis of hydrocarbons, but also of almost all organic substances in a wide range of concentrations. The measured gas is burned by a flame incurred by burning the hydrogen in synthetic air. In the flame, there are formed the ions and free electrons. The mechanism of the ions production can be explained as the process, where the cracking and hydrogenation of the carbonaceous material take place in the flame, resulting in production of the radical and energy rich ions and fragments. Among the carbonaceous radicals and oxygen fragments occurs the exothermic reaction during the combustion, resulting in formation of

additional radicals. This energy released causes their ionization, producing the action and electron. The charged particles in the carrier gas creates a measurable current flow in the space between the two electrodes of the detector. The resulting current flow is greater than the intensity of the resulting current flow at a rate of only pure carrier gas and hydrogen. The difference of the measured signal gives accurate information on the sample, because the current is proportional to the ionization which depends on the composition of the sample. This type of detector is sensitive to almost all compounds. There are some compounds to which the detector has very small, respectively no sensitivity. These include: O₂, N₂, CS₂, H₂S, SO₂, NO, N₂O, NO₂, NH₃, CO, CO₂ and H₂O. This feature is very useful in investigation the fire place. [23]

A representative of the universal flame detectors is the MicroFID device (Fig. 3). It features the application possibilities and properties identical with modern photo-ionization detectors.



Figure 3: MicroFid detector

8.2. Photo-ionization detectors

Among the other examples belong the HC51-LCD flame hydrocarbon analyser and Thermo-FID. There are also detectors which combine various principles, such as the TVA 1000 dual detector (Fig. 4), that uses as a photo-ionization as a flame principle in the measurement. [23]



Figure 4: TVA 1000 detector

A sample of the air with a hazardous substance is sucked into the pump through the filter into the ionization chamber, where occurs the ionization of molecules of the substance by the means of emitted photons from the UV lamp, resulting in an electric charge. Custom sensors detect the resultant charge of ionized gas that is converted into electricity. The current is amplified and converted to a concentration in ppm or ppb. The gas ionization is nevertheless conditioned by the fact that the ionization potential of the studied mixture is less than the energy of photons emitted by the UV lamp. [22]

This group includes the DL-101 detector. In the Slovak Republic, it has been progressively replaced by more modern types, among which is the especially popular MiniRAE 2000 photoionization detector (Fig. 5), which is characterized by minimum dimensions and weight, and built-in calibrations for more than 100 organic compounds, high sensitivity and extremely easy to use outsourced by three buttons. The similar user features and capabilities have also 2020 photo-ionization detector, MultiRAE and ModuRAE devices. [21]



Figure 5: MiniRAE 2000 photoionization detector

8.3. Analysers

These detectors represent the fully automated devices for determining and sometimes identification of the hazardous substances. Those devices are usually distributed into two groups:

- **Selective analysers**, which selectively measure the concentration of a particular hazardous substance, which has been set ahead, including also mixtures with other gases and vapours (as opposed to universal detectors). The condition for the selective detection of a particular substance is set such characteristic or property of the substance which is different to the other. This is a measurement of the electrochemical potential, absorption in the infrared or UV spectrum region, or the colouring the layer of absorbent in the visible region of the spectrum.
- **Multi-component analysers**, which, in addition to determination of the concentration, allow also the identification of substances of unknown composition. These devices belong to the leaders in the mobile instrumental techniques. They are mostly the high-quality analytical devices that work outside the laboratory.

In this category of devices the three types of analysers dominate currently:

- Portable gas chromatographs (Figure 6),
- Infrared gas analysers,
- Mobile gas chromatography with mass detector (Fig. 7).

The main advantages of the use of analysers is the measuring comfort, the possibility of continuous monitoring, storing the measured data in the memory, their evaluation in the PC, the possibility of involving sound and light signal at a fixed concentration, high selectivity, etc. The disadvantages are very high procurement costs, higher requirements for maintenance and servicing, the need for a skilled operator. [21]



Figure 6: Voyager portable digital gas chromatograph



Figure 7: Gaset DX-4000 multicomponent gas FTIR analyzer

A significant part of processes involved in the fire investigation is a sampling of traces at the fire site and selection of analytical methods for the subsequent identification of the sample taken. Sampling at the fire site is necessary to implement with a knowledgeable member of the Fire and Rescue Service, who knows the sampling methodology, creation of a sufficient description and allocation of samples, their packaging, storage and treatment before the laboratory testing itself. Sample containers used for the storage of the samples must be airtight and clean, to prevent loss of the analyse and the sample was not contaminated. The packaging bags and envelopes made of polyethylene cannot be used, because they may contaminate the sample with the volatile hydrocarbons. The best and most commonly used are airtight metal containers. The procedure for sampling, handling of sampling techniques, sample handling, etc., all these activities must be carried out according to standard operating procedures. [24]

After the sample was collected, the next step is the choice of the appropriate method of sample preparation for chemical expertise. The pitfall of sample preparation is the number of physical and chemical properties of flammable liquids, so there is no one optimal sampling method from the rubble of fire place.

Although the first attempts at chemical analysis of materials from the fire sites have been made already in 1940, and in addition, we now have much better analytical instruments, the identification of traces of fire accelerators is still a very difficult task. [22]

There are two main factors that significantly complicate the chemical analyses:

- Material matrices pyrolysis produces a significant amount of volatile substances which can mask the fire accelerators or interfere with them,
- The flammable material itself may undergo changes due to exposure to extreme temperatures.

Current methods of chemical analysis of samples taken from the fire place consist of three steps:

- First, there is implemented a process of extracting the flammable liquid from the materials occurring at the fire place,
- In the second step, there is the extract of the sample analysed by instrumental methods, such as the gas chromatography combined with mass spectrometry,
- In the last step, there are the drawn data interpreted (identification of the substance).

The techniques used for the isolation and concentration of fire accelerator were developed gradually. Initially, (during the fifties and sixties of the 20th century), there were the vacuum distillation, steam distillation and liquid extraction used mainly. [25] [26] Later, among the most commonly used techniques belonged the analysis of the equilibrium gas phase referred to as the head-space method. [27] Initial expertise, used in the fire investigation, tested the chemical and physical properties of flammable liquids, such as refractive index, density or boiling point. Towards the end of the fifties of the 20th century, there has been introduced a gas chromatography, and since this times, this technique is the most used method for determining the presence of accelerants at the fire site.

9. CONCLUSIONS

This paper briefly summarizes and provides the overview of the different methods used in fire investigation, applicable especially when searching for the liquid fire accelerators at the fire site. An ideal method of detecting the fire accelerators at the fire site is a combination of special dogs trained to detect the fire accelerators and portable detection technology. Deploying the detectors and gas analysers at the fire site significantly reduces the number of samples specified for laboratory testing. This combination is suitably applied in the fire investigation in the Slovak Republic.

10. REFERENCES

- [1] MAKOVICKÁ-OSVALDOVÁ, L., VALLAŠEKOVÁ, A., PIATER, E. 2009. Úlohy a postupy pri zisovaní vzniku požiarov. In. Ochrana osôb a majetku 2009, zborník vedeckých prác.. Zvolen, 2009. TU vo Zvolene. s. 62-77. ISBN 978-80-228-2062-2.
- [2] MARTINKA, J. 2012. Analýza vybraných problémov pri posúdení skratu ako príiny vzniku požiaru. In Delta : vedecko-odborný časopis Katedry protipožiarnej ochrany. Ro . 6, . 11 (2012), s. 19-23. ISSN 1337-0863.
- [3] NICDAEID, N. 2008. Practical Guide for First Responders to Fire Scenes. In: Conference Fire Crime in Europe Newcastle.
- [4] CORRY, R.A. et al.: *A pocket guide to accelerant evidence collection*. International association of arson investigators inc., Massachusetts chapter. Second Edition. 2000.
- [5] OPEKAR, F. 2003. Základy analytické chemie: pro studenty, pro než analytická chemie není hlavním studijním oborem. 1. vydání. Praha: Karolinum. 2003. 201 s. ISBN 80-246-0553-8.
- [6] GAŽO, J. a kol.: 1981. Všeobecná a anorganická chémia. 3. vydanie. Bratislava: Alfa. 1981. 804 s.
- [7] PÁNTYA, P. 2015. What can help for the firefighters?, Advances in fire & safety engineering, Zvolen: Technická Univerzita, 2015. 10 p.

- [8] PÁNTYA, P., RESTÁS, Á., HORVÁTH L., 2014, Disaster management of fire protection view of Hungary, Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management: ELSESEDIMA 10th Edition: Book of Abstracts. 197 p.
- [9] ASTM E1387: Standard Test Method for Ignitable Liquid Residues in Extracts from Fire Debris Samples by Gas Chromatography.
- [10] ASTM E1618: Standard Test Method for Ignitable Liquid Residues in Extracts from Fire Debris Samples by Gas Chromatography-Mass Spectrometry.
- [11] RESTAS, A. 2014. *Police, Soldier, Firefighter in Emergency: Decision Making Method is Special*; SECURITY DIMENSIONS : INTERNATIONAL AND NATIONAL STUDIES; 12: (2/2014) pp. 86-94. ISSN: 2353-7000
- [12] NFPA 921. 2008. Sprievodca pri zis ovaní prí in požiarov a výbuchov. Technický výbor pre vyšetovanie požiarov, 2008.
- [13] SVETLÍK, J. 2004. Základy metodiky zis ovania prí in požiarov. In Veda a krízové situácie- medzinárodná konferencia mladých vedeckých pracovníkov [CD-ROM]. Žilina: Žilinská univerzita, 2004. s. 13-17. ISBN 80-8070-325-6.
- [14] AHOJOVÁ, . 2003. Skúmanie prí in vzniku požiarov. In Sborník p ednášek medzinárodní konference Požární ochrana. Ostrava, 2003. s. 71-77. ISBN 80-86634-17-5.
- [15] MOCIKOVÁ, K. 2003. Moderné vedecké a súdnoznalecké metódy vyšetovania prí in požiarov, nové trendy vyšetovania neúmyselných a úmyselných požiarov. In Požiarne inžinierstvo 1. Medzinárodná vedecká konferencia. Zvolen : TU, 2003.
- [16] Pokyn prezidenta HaZZ . 60/2002 o zis ovaní prí in vzniku požiarov, spracúvaní dokumentácie o požiaroch a o štatistickom sledovaní a rozboroch požiarovosti.
- [17] KAVKA, M. Zjiš ovaní p í in požár - I. ást. *Požáry.cz* [online]. 2010 [cit. 2010-12-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.pozary.cz/clanek/22620-zjistovani-pricin-pozaru-i-cast/>>.
- [18] SEKYROVÁ, V. 2005. P ínos požárního psa p i zjiš ovaní p í in vzniku požárú. In *Kriminalistika*. Bratislava: Magnet Press. 2005. ISBN 80-89018-27-0, s. 65-68.
- [19] BLUTTERWORTH, J.R. 1995. Accelerant detector canines, then and now. New York: Firearson Invest. 1995. 35 s.
- [20] Sbíрка interních akt ízení . 60/2008 generálního editele HZS R a nám stka ministra vnitra.
- [21] LINHART, P; APOUN, T. *Systém chemického pr zkumu a laboratorníkontroly v HZS R*. Praha, 2005. s. 91

- [22] STAUFFER, E; DOLAN, J. A.; NEWMAN, R. *Fire debris analysis*. USA: Elsevier, 2008. 667 p. ISBN 978-0-12-663971-1. Chapter 11, Extraction of Ignitable Liquid Residues from Fire Debris, p. 377-437.
- [23] CHURÁ EK, J; KOTRLÝ, S. *Analytická chemie II.*. 1. vyd. Pardubice: VŠCHT, 1983. 189 s.
- [24] ŠEVE EK, P; HÜTTL, J. *Zjištění příčin vzniku požárů* [online]. 2008 [cit. 2011-02-13]. Dostupné z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/2003/casopisy/112/0409/sevecek_info.html>.
- [25] REDSICKER, DAVID. R. 1986. *Practical fire and arson investigation*. 2nd edition. New York: Elsevier. 1986. 410 p. ISBN 0-8493-8155-X.
- [26] KUMAR, A., et al. A review on development of solid phase microextraction fibers by sol-gel methods and their applications. *Analytica chimica acta*. 2008, no. 610, p. 1-14.
- [27] BORUSIEWICZ, R. *Fire debris analysis - a survey of techniques used for accelerants isolation and concentration* [online]. 2002 [cit. 2010-12-04]. Dostupné z WWW:<http://www.forensicscience.pl/pfs/50_borusiewicz.pdf>.

Dr. Martin Zachar,

Technical University in Zvolen, Department of Fire Protection, Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic

zachar@tuzvo.sk

Orcid: 0000-0001-9698-6254

Dr. Iveta Mitterová

Technical University in Zvolen, Department of Fire Protection, Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic

mitterova@tuzvo.sk

Orcid: 0000-0002-1242-8093

Dr. Andrea Majlingová

Technical University in Zvolen, Department of Fire Protection, Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic

majlingova@tuzvo.sk

Orcid: 0000-0002-7450-4004

A kézirat benyújtása: 2017.01.24.

A kézirat elfogadása: 2017.02.27.

Lektorálta:

Dr. Kerekes Zsuzsa

Szent István Egyetem, Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Tűz és Katasztrófavédelmi Intézet

Mikuláš Monoši - Michal Ballay

FIRE AND RESCUE SERVICE INTERVENTION IN RAILWAY INCIDENTS

Abstract

The paper addresses to activities of the fire brigades intervention in traffic accidents at level crossings. It refers to the number of interventions made in detail and define the model of activity with emphasis on the risks that are the source of the threat of fire brigades. The article presents the most significant incidents at level crossings in the Slovak Republic. As a result the paper attract the attention of the railway incidents worldwide.

Keywords: level crossings, rescue work, fire brigades, incident.

VASÚTI BALESETEKNÉL TÖRTÉNŐ ZOLTÁSI ÉS MENTÉSI BEAVATKOZÁSOK

Absztrakt

A cikk a vasúti átjáróknál történő közlekedési baleseteket követő tűzoltói beavatkozásokat mutatja be a szerzők szakmai tapasztalata és a legfontosabb nemzetközi szakirodalmak alapján. A cikkben részletesen ismertetésre kerülnek a beavatkozások számai, valamint a beavatkozási tevékenységek menete, különös tekintettel a tűzoltókat fenyegető veszélyforrásokra. A cikk ezen felül kitér a vasúti átjáróknál megtörtént főbb balesetekre Szlovákia területén. A cikk eredményeként megismerésre kerülnek a legjellemzőbb vasúti balesetek, melyek felhívják a figyelmet a probléma aktualitására és annak megoldási lehetőségeire.

Kulcsszavak: vasúti átjárók, mentési munkálatok, tűzoltóság, baleset

1. INTRODUCTION

The issue of traffic accidents is a serious social problem in all areas of human activity. Therefore it requires a comprehensive approach to its prevention as well as to its solution. It can be stated, that although a traffic accidents at the railway crossings are according to the statistical numbers not most often accidents within the transport accidents statistics, but they are nearly always much more serious in sense of killed or seriously harmed people involved to them. In case of existence this kind of crisis situation, there is needed an efficiency cooperation among all units involved to the crisis intervention activities.

2. ASSESSMENT OF INTERVENTION ACTIVITIES OF FIRE AND RESCUE CORPS

Fire and Rescue Corps is the core of the integrated rescue system. Their activities are focused on the firefighting, on the elimination of consequences of emergencies and on other tasks related to the protection of people. Statistically in 2014 fire service carried out a total of 30,144 interventions, of which 9,781 were for fires, 18,492 were about the technical requirements or the nature of emergency exits, and 657 were defined as false alarms. Apart from the direct intervention activity 1214 exercises were done. Table 1 shows the number of intervention in 2007 - 2014. [1]

Year/Departure	Fires	Technical Assistance	Accidents	Hazardous substances	Workout	Schedule alarms
2010	9979	23089	6741	*	*	1050
2011	13891	15743	6656	938	1624	919
2012	14846	15316	6539	1100	1031	1227
2013	9939	9648	6752	820	1099	652
2014	9781	10439	7069	984	1214	657

* Data is not known

Table 1: Number of interventions of HaZZ for the period 2010-2014

An increase in the total number of technical interventions, including road accidents were observed. Comparing to 2013, the number of intervention for traffic accidents increased about 317. Also number of technical interventions is increasing - 791. Figure 1 shows the number of hits for accidents at level crossings in the total number of technical interventions.



Figure 1: The proportion of the number of interventions in traffic accidents FRC in the years 2007-2014

Successful rescues from entrapments involve a marriage between *medical rescue* and *physical rescue*. It is essential that all extrications are viewed in this context. The *golden hour* philosophy, which was introduced by Dr. R. Adams Cowley in 1961, recognizes that casualties will have a much poorer chance of survival if they are not delivered to definitive care within one hour from the time of the accident. (Definitive care being a hospital operating table 2.) The golden hour includes the time taken for call-out, travel to the incident, extrication and transport to hospital. This time-scale does not allow for a lengthy extrication time at the accident scene if lives are to be saved and healthy recoveries promoted. For the majority of road traffic accidents the time taken for extrication should not exceed 15 minutes. This figure is realistic and can be met if crews are adequately trained and work as a team at the scene. [2]

Table 2: Schedule, Golden Hour "[2]

Cumulative Time	Action	Time Taken
0 minutes	Accident Occurs	<i>0 minutes</i>
5 minutes	Call to Emergence Services	<i>5 minutes</i>
15 minutes	Turnout a Travel to incident	<i>10 minutes</i>
30 minutes	Extrication	<i>15 minutes</i>
35 minutes	Package and transfer to Ambulance	<i>5 minutes</i>
60 minutes	Transport to Hospital	<i>25 minutes</i>

The Fire Service has no control over most of the actions shown in the table, the time taken for extrication is really the only one where the Brigade can have an influence. For this reason, quick decision is required at the scene which has special processes. [3] It is essential that the extrication is carried out as efficiently as possible.

Any technical intervention in a traffic accident is unique in its environment and it is possible to provide a clear definition of the situation, particularly at level crossings. Level of risk to the environment entails a traffic accident, is the fact that the overwhelming majority of situations, it is considered that the overall risk of a number of possible foreseeable threatening. In road accidents at level crossings it is important to consider the following points:

- **Roles:** The Incident Commander should have a clear understanding of the roles and responsibilities of all the agencies responding to situation.
- **Liaison;** There should be good communications between all services at the scene. The Incident Commander should keep his own crew fully briefed throughout the operation.
- **Positioning:** Effective command and control comes with good positioning – far enough away to have an overview of the whole incident scene around the vehicle, whilst close enough to step in and have a close up look should the need arise.
- **Anticipation:** The Incident Commander should constantly be thinking ahead and should anticipate equipment and manpower needs. An alternative plan should be drawn up - in case it is needed.

- **Risk Assessment:** The issue of safety should be constantly reviewed and the riskassessment should be updated. [2]

3. SPECIAL EVENTS IN RAILWAY CROSSING IN SLOVAKIA

The number of accidents in 2016 on the level crossings was increasing to 27, five people died and five suffered from serious injuries. As a one of the most difficult event can be called a collision of train with rolling vehicles REX 774 in the direction from Velky Medert to Komarno, which occurred on 09/16/2016 7:15 pm. 29 people were injured, two people were seriously injured and one person was killed. The precise cause of the incident has not yet known. Each accident on level crossings in Slovakia of the integrated rescue system involved and the department os safety and inspection of ZSR are in charge of the case.



Figure 2: Overview of the incident rainfall combination and a wagon [4]

Railroad crossing where the collision of the train and rail vehicle occurred is provided with signal lights without gates with visibility. Even though the security devices the driver didn't stop and the collision occurred.



Figure 3 clash of combination with rolling [4]

The Fire and Rescue Service consisted were recovering persons, assisting doctors in the treatment of injured persons, providing assistance in handling of injured persons in vehicles of ambulances and emergency medical assistance and in helicopters of emergency medical services. After that firemen were involved in the removing of accident consequences.



Figure 4: The distribution of firefighting equipment [5]

Crash of the passenger train No. 7353 of the Railway Company Slovakia (ŽSR) to the bus Karosa became on February 21st, 2009 at 9:04 a.m. in the interstation section Helpa - Polomka at the unsecured crossing (in the 17.938 km). The engine- driver of the train, running in the direction from Závadka nad Hronom to Polomka noticed that incoming bus was not stopping in front of the crossing and bus was coming to enter into the crossing. Engine driver immediately used the Rapid-braking system. It was at a distance of 72 meters before the crossing at a train speed of 70 km/h. Nevertheless, passenger train crashed into the left middle part of the bus. Bus fell over to the right side and railcar was derailed. The bus was thus pushed 26 meters until the train stopped. [6]



Figure 5: Accident nearby the Polomka village [7]

This was the most tragic accident in the history of ŽSR. There died 12 people, 6 accident participants suffered from serious injuries, and 19 of them were injured slightly. After this incident there were kept a long professional and political discussion how to increase the safety at this crossing. It resulted to the construction of traffic lights at this crossing. Investigation of this serious accident took place on the basis of the testimony of experts from the field of road transport. Investigators asked for the opinion of experts from the Institute of Forensic Engineering (IFE) in Zilina. According to IFE experts' opinion this accident was caused by the defendant-driver who drive the bus into the crossing when the train was passing through there.

Activities of the Fire and Rescue Corps consisted of dividing of intervention area into searching sector and rescuing one. This means that they set a danger zones with distinctive threat for movement of rescuers and other persons as well as the sector with medical assistance.



Figure 6: Site plan of accident site in Polomka [8]

Furthermore, fire and rescue units' activities consisted of the rescuing persons from the bus, assisting to physicians in the treatment of injured persons. They were helping with management of unloading of injured people into the ambulance vehicles, and emergency medical assistance vehicles as well as to the helicopter of emergency medical services. After successful transport of injured people, firefighters were involved in removing of the

consequences of this accident. Into the area of the accident, came a crane from the department of Fire and Rescue Service in Zlarnad Hronom, which lifted a wagon of the train engine.

In 2015 the Czech Republic the collision was of the vehicle and the train Euro City called Pendolino occurred on the secure level crossing. The driver was driving the vehicle full of plates transporting from Poland to Hungary. He came to railway crossing at the time when warning lights were already active. The gates closed the vehicle on the level crossing. The driver for unknown reasons did not try to break through the gates and escape, but he remained seating in the cabin. The train was moving at a speed 160 km / h. Later the train speed was reduced to 140 km / h. After the crash train was pushing the vehicle and remove his cab. The braking distance of the train was around 500 meters, the train stopped at the platform of the train station. It pushed the debris of the car ahead. Two passengers of trains were killed, the third man succumbed to injuries in the hospital and 18 people were injured. [9]



Figure 7: Scenario of traffic accident [10]

Six professional and volunteer firefighters were intervening. The first fire-fighting arrived from the station in Bílovec, only 10 minutes after the incident. The last person was rescued from the wreckage of the train in 1 hour and 8 minutes after the start of the rescue work. Firefighters also evacuated 107 passengers to the waiting room of the railway station. With the help of thermal camera and other specialized equipment, firefighters were reviewing the train to prevent the occurrence of another person in heavily damaged parts of the train. Overall, 65 firefighters, 27 medicals and 115 of police officers were involved in the intervention. The intervention lasted 15 hours and 20 minutes. [11]



Figure 8: A clash of combination and Eurocity in the Czech Republic [12]

From the perspective of the FRC, the procedure in emergencies is never identical. Every time it is difficult and intensive intervention. Therefore, the FRC commander must choose right intervention procedure and its tactics in order to cope with the situation in affected area and avoid thus possibility of occurring of secondary injuries or further worsening of health of injured people.

4. CONCLUSION

Based on the findings, it can be stated that although the number of accidents at railway level-crossings in last few years is declining, it is still high. It is therefore necessary to try to find really efficient solutions aimed to increasing of safety at railway level crossings. In the frame of intervention activities related to the large serious accidents, it can be stated, that there is really needed an efficient cooperation among all interested rescue units and subjects of IRS and correct application of their competences to do specific activities.

5. REFERENCES

- [1] MARCINEK, M. 2013. *Hydraulická vyslobodzovacia technika a jej bezpečie nepoužitie pri dopravných nehodách*. [online]. Elektronický časopis bezpečie ná kultúra. Po sko. 2013. [cit. 2015-11-12]. Dostupná na: <http://kultura-bezpieczenstwa.pl/wp-content/uploads/2015/07/M.-Marcinek-KB16.284-294.pdf>

- [2] HM FIRE SERVICE INSPECTORATE, 2007. *Fire Service Operations Volume 2*. Issued under the authority of the Department for Communities and Local Government. United Kingdom for The Stationery Office. 2007. ISBN 978 0 11 341305 8
- [3] RESTAS A (2014): How Firefighter Managers Make Decisions at the Scene; In: Karol Balog, Jozef Martinka: *Advances in fire and safety engineering 2014: recenzovaný zborník pôvodných vedeckých prác z III. ročníka medzinárodnej vedeckej konferencie*. Trnava, Slovakia, 30.10.2014. pp. 196-203. ISBN:978-80-8096-202-9
- [4] Elektronické noviny teraz.sk – HaZZ vo Veľkom Mederisazrazilvlaku. Dostupné na: **Hiba! A hiperhivatkozás érvénytelen.**
- [5] ŽELEZNICE SR, Polomka – správa. Dostupné na: www.zsr.sk/buxus/docs/mediaroom/Polomka.doc
- [6] Elektronické noviny Novinky.cz - Rok potragédie: Hasiči zveřejnili nové záběry z nehody pendoliny ve Studénce. Dostupné na: <https://www.novinky.cz/krimi/409968-rok-potragedii-hasici-zverejnili-nove-zabery-z-nehody-pendolina-ve-studence.html>
- [7] ŽSR, 2013. *Komplexný program riešenia problematiky železných priecestí*. [online]. Bratislava. 2013. [cit. 2015-10-17] Dostupné na: <http://www.zeleznice.info/pda/pdaview.php?link=2013070002&PDAkatNazev=Trate>
- [8] ŠIMÁK, L - NOVAK, L - TOMEK, M. - SAIDL, M. 2011. *Krízové plánovanie v doprave*, Žilinská univerzita v Žiline – Fakulta špeciálneho inžinierstva, 2011. ISBN: 90-76024-05-7
- [9] Metodický list . 130. Téma: Nebezpečenstvo na železnici, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [10] Metodický list . 5. Téma: Príchod na miesto zásahu, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [11] ZUBER Z. a kol. 2006. *Taktika zásahov idopravných nehodách*. MV – Generálne riaditeľstvo HZS SR – odborná príprava jednotek požárnej ochrany. 2006. st. 16
- [12] Metodický list . 148. Téma: Zásahy pod ťažkým vedením, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ

Mikuláš Monoši, doc. Ing. PhD

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva –
katedra požiarneho inžinierstva,

mikulas.monosi@fbi.uniza

Orcid: 0000-0003-0355-6787

Michal Ballay Ing.

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva –
katedra požiarneho inžinierstva,

michal.ballay@fbi.uniza

ORCID 0000-0002-2505-1467

A kézirat benyújtása: 2016.12.17.

A kézirat elfogadása: 2017.02.12.

Lektorálta: Dr. Pántya Péter, Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐGÉPEK (UAV) KATASZTRÓFAVÉDELMI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A FEJLŐDŐ ORSZÁGOKBAN

Absztrakt

A pilóta nélküli repülőgépek (UAV) használata egyre hangsúlyosabb szerepet kap a katasztrófák felszámolásának idős szakában. Európától távoli helyeken, ahol az infrastruktúra sérülékenysége vagy esetleges hiánya tapasztalható, óriási kihívást jelent a katasztrófák egyes műveleteinek végrehajtása, megvalósítása. A szerzők célja hogy feltárják az UAV-k katasztrófavédelmi alkalmazásának lehetőségeit a fejlődő országokban. Módszertan: A szerzők áttekintették a releváns szakirodalmat, valamint felhasználták személyes tapasztalataikat is. Eredmények: A különböző típusú és méretű UAV-ek használata nem csak a fejlett, hanem a fejlődő országokban is hatékonyan működhet. Az UAV-ek gyors és olcsó megoldási lehetőséget nyújtanak a fejlődő országokban a katasztrófák bekövetkezése során megvalósítható hatékonyabb élet-, és vagyonmentés érdekében.

Kulcsszavak: pilóta nélküli repülőgép, UAV, drón, alkalmazási lehetőségek, fejlődő országok, felderítés.

POSSIBILITIES OF USING UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAV) IN DEVELOPING COUNTRIES

Abstract

Mitigating disaster impacts, responding to emergencies or carrying out post-disaster assessments are critical in both research and practice. However, remote rural areas, absence of or damaged infrastructure and hazardous post-disaster situations pose a challenge to such operations. This paper, therefore, explores the use of drones in developing countries. Methods: This paper focuses on civilian applications of unmanned aerial vehicles (UAVs) in developing countries. Literature study of different materials as well as personal experience in similar environments resulted in the compilation of this work. Results: UAVs are useful both in developed and developing countries.

They have been used to obtain imagery for disaster risk assessment and response. They also have been used in wildlife protection, delivery of medical samples to remote areas, mapping disaster risk, helping displaced persons and conflict emergency surveillance. UAVs provide an effective, fast and less expensive solution to save more lives and the environment in developing countries.

Key words: unmanned aerial vehicle, drone, applications, developing countries, surveillance

1. INTRODUCTION

Initially developed for government and military requirements unmanned aerial vehicles (UAVs) are strongly associated with military applications. [1] Nevertheless, they are soon becoming a household name in civilian operations. They are among the most powerful and promising topical technologies that could transform disaster response and relief operations. Many scholars render them as a ‘game-changer’ for disaster risk reduction in the three phases like prior, during and after disaster. They capture useful and timely information for timely and effective response as well as search and rescue for victims and deliver disaster relief [2]

UAVs, also known as drones, are aircraft that do not have a human operator aboard. [3] [4] [5] [6] [7] According to the Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms (2001:494), an unmanned aerial vehicle is “*a powered, aerial vehicle that does not carry a human operator, uses aerodynamic forces to provide vehicle lift, can fly autonomously or be piloted remotely, can be expendable or recoverable, and can carry a lethal or nonlethal payload.*” “Unmanned” infers complete absence of a pilot on the aircraft. This means that UAVs can be operated remotely or completely autonomously. [6] Simply put, it is an aircraft that operates without a human operator on board. [5] [9] Various names are used for UAV such as drones, robot plane and

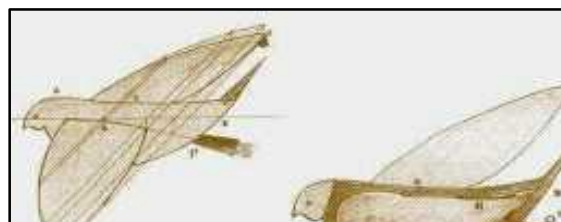


Figure 1: Archytas' Pigeon *Source: [8]*

remotely piloted aircraft system, with ‘drone’ as the most popular name. The name ‘unmanned aerial vehicles’ however, seems to be one of the more popular one with many experts. [3] [4] [5] In this study the terms ‘UAVs’ and ‘drones’ will be used interchangeably.

2. HISTORICAL PERSPECTIVE ON UAVS

There seems to be no agreement among scholars as to when drones were first used. Kilani (2015) traces their use back to 1849 during the attack of Venice by Austria using unmanned balloons filled with explosives. Wagner (2014) also dates it back to the 19th century for aerial-military reconnaissance photos which were taken in the Spanish-American war. Limnaios et al. (2012) and Khan (2016) however, record Ancient Greece as the starting point of UAVs. It is claimed that in 425BC Tarentum of South Italy, built the first-ever UAV which was in the form of a wooden mechanical pigeon, (see Figure1). This UAV flew only once, for 200 metres. A lot of machines were made between then and the 19th Century, leading to the current UAV designs. [6] [9] [10] [11]

In 1916 America produced the first ‘modern’ UAV through the work of Lawrence and Sperry. It was called the ‘aviation torpedo’ and it flew over a distance of 30 miles .Some scholars, however, state that drones were first developed and used for military purposes by the United States of America in the 1950s. [12] This corroborates Limnaios et al. (2012) who state that the Ryan Model 147 series aircraft developed then can bear the current definition of unmanned aerial system. [6] The 1960s and 1970s witnessed its use by the USA for reconnaissance missions over China, Vietnam and other countries. Since then the USA and Israel have been developing smaller and cheaper UAVs. While the use of drones in military operations is almost common knowledge to most people, the 21st century has come with their increasing involvement in civilian applications. This might have come about as a result of them being miniaturised and the significant price reduction that ensued. [5]

3. TECHNICAL SUMMARY OF UAVS

There are many types and sizes of UAVs with different weights, configurations and capabilities. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) (2014) states that even though most UAVs are remotely controlled, some fly autonomously following pre-set coordinated or patterns. Fahlstrom and Gleason (2012) state that in recent years the range in size has increased tremendously with the smallest UAV being as small as an insect and some larger than a usual light manned aircraft.[1] The smaller the UAV is the more portable it is, such that it can be carried,

launched or operated with much ease. The miniaturisation of UAVs also has brought about the positive outcome of significant price. [5] On the other hand, the bigger UAVs are also necessary for the provision of long endurance and the coverage of larger area. The Predator 7, for instance, is not included in Table 1 because they were not considered appropriate for UN missions. It is at the larger end, and can fly for 40 hours to an altitude of up to 25 000 feet. [13] The larger UAVs are also more stable than the smaller ones, especially in windy situations. Moreover, they allow for a larger arrangement of payloads, especially for surveillance or search and rescue purposes. [7] However, the small UAVs are more capable to produce higher resolution imagery because imaging devices are now lighter than before. [14]

4. CURRENT USE OF UAVS IN CONFLICT EMERGENCY SURVEILLANCE

The United Nations (UN), humanitarian organizations and police have started using UAVs for aerial surveillance which yields such information tasks as real time information as well as for search and rescue. Surveillance drones do not have the ability to stop conflict. The information gathered through them, however, can contribute to the protection of human rights, save lives and help bring peace sooner. According to OCHA (2014), Karlsrud and Rosén (2013) and Kakaes (2015) the UN has used drones for the protection of human rights in: [7] [15]

- 2006 – MONUC; in Democratic Republic of Congo (DRC)
- 2006-2009 – to monitor Sudanese border with Chad, during invasion from Darfur
- 2007 – MINUSTASH; the peacekeeping force in Haiti
- 2009 – MINURCAT; eastern Chad and north-eastern Central Republic
- 2013 – MONUSCO; in DRC,
- 2015 – Timbuktu; Ornen, Svalan and Korpen were deployed by Swedish peacekeepers

The ‘MONUSCO drones’ made a mark in the history of aerial surveillance and UN peacekeeping and their use may be expanded to other countries such as Sudan and South Sudan. The two major priorities under MONUSCO were the protection of civilians and the consolidation of peace in DRC. MONUSCO was mandated to employ all necessary means and UAVs became one of the major instruments used. In spite of lingering challenges concerning the use of drones especially with regards to regulation, they significantly contributed to the ending of the rebellion of the M23 group in eastern DRC. In these operations, such as in Haiti and Chad and several others, the application of

drones proved beneficial in monitoring the movement of opposition forces and protecting civilians. [13] [16]

5. BENEFITS OF USING DRONES IN THE DEVELOPING COUNTRIES

Just as the use of UAVs has revolutionised the military, the same is happening with civilian applications. They are a game-changer and provide more advantages over manned aircraft or human involvement. [4] Developing countries are generally resource-poor, especially in terms of finances and highly technological equipment. Most of their population lives in remote rural areas mostly with under-developed or damaged infrastructure which makes them highly inaccessible. Their advantages in civilian applications correspond with the military ones as discussed by the following [4] [13] [17] [18] such as:

- They are usually smaller, lighter and more fuel-efficient
- They are persistent, cost-effective and surveillance covers a large area at a time
- They can work faster, more accurately, and are more reliable than human observers (eye and ear are limited)
- UAVs can be launched from many locations without need for a runway
- UAVs can work effectively at night without fear for their security
- They are more difficult to hit than manned aircraft; they are difficult to detect because of less or almost no noise at all
- Low costs in case of a crash; in terms of its cost and no human life lost
- Training to control UAV is less expensive than for a manned one
- Inclusion of monitoring technology in civil unrest, such as UAVs, helps to reduce false accusations, provides a basis to deal with violations, keeps decision makers informed concerning the situation on the ground and builds confidence among involved parties
- The use of aerial surveillance could also deter perpetrators of violence from carrying it out for fear of being caught

6. CONCLUSION

This paper presented historical overview of UAVs, the classification on the basis of size. UAVs, having been initially designed for military use have found their way into the civilian arena. While the developed world uses UAVs for various applications; the developing countries benefit tremendously. This is due to their general lack of resources, remote rural locations and prevalence of various kinds of catastrophes. UAVs provide an effective, fast and less expensive solution to save more lives and the environment in developing countries. Although there are still challenges in the use of drones, they are outweighed by benefits.

7. REFERENCES

- [1] Fahlstrom, P.G. & Gleason, T. J. (2012) Introduction to UAV Systems (4th ed) John and Sons, Ltd. West Sussex, UK
- [2] Htet, Z. B. (2016) Disaster Drones: Great Potential, Few Challenges? 10th Oct. *RSIS Commentary*, No. 253
- [3] Restas, A. (2015) Drone Applications for Supporting Disaster Management. *World Journal of Engineering and Technology*, 3, 316-321. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.4236/wjet.2015.33C047>
- [4] Bhattacharjee, D. (2015) Unmanned aerial Vehicles and Counter Terrorism Operations. Indian council of world affairs
- [5] Sandbrook, C. (2015) The Social Implications of Using Drones for Biodiversity Conservation. *Sandbrook*, 44(Suppl. 4):S636–S647 DOI 10.1007/s13280-015-0714-0
- [6] Limnaios, G., Tsourveloudis, N. & Valavanis, K. P. (2012) *Introduction: A Chapter in Angelov, P. (Ed) (2012) Sense and Avoid in UAS: Reason and Applications*, John Wiley and Sons, Ltd. UK
- [7] Karlsrud, J. & Rosén, F. (2013). In the Eye of the Beholder? UN and the Use of Drones to Protect Civilians. *Stability: International Journal of Security and Development*. 2(2), p.Art. 27. DOI: <http://doi.org/10.5334/sta.bo>
- [8] Khan, A. K. (2016) *Pioneers of Unmanned Aviation* (Online) 1st Nov. Retrieved from: <https://abulkalamkahanblog.wordpress.com/2016/11/01/pioneers-of-unmanned-aviation/> (Download: 08.01.2017)

- [9] Wagner, M. (2014) *Unmanned Aerial Vehicles*. (Online) Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/282747710_Unmanned_Aerial_Vehicles [Accessed 05/05/16]
- [10] Kilani, N. K. S. Design of Unmanned Aerial Vehicle with Long Endurance Capacity and Increased Power to Weight Ratio (2015) (Msc) Thesis, University-Kingsville
- [11] Webb, D., Wirbel, L. & Sulzman, B. (2010). From Space, No One Can Watch You Die, *Peace Review*, 22:1, 31-39, DOI: 10.1080/10402650903539901
- [12] United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) (2014). *Unmanned Aerial Vehicles in Humanitarian response*. Occasional Policy Paper, OCHA Policy and Studies Series
- [13] Dorn, A.W. (2007). Tools Of The Trade? *Monitoring and Surveillance Technologies in UN Peacekeeping*. United Nations
- [14] McFarland, M. (2016) Rwanda's Hospitals Will Use Drones to Deliver Medical Supplies 14th Oct. (Online) Retrieved from: www.money.cnn.com/2016/10/13/technology/Rwanda-drone-hospital/ (Download: 04.01.2017)
- [15] Kakaes, K. (2015) *Drones and the Protection of Human Rights*: a Chapter in Greenwood, F & Kakaes, K (2015) *Drones and Aerial Observation: New Technologies for Property Rights, Human Rights, and Global Development A Primer*. New America Retrieved from: <http://drones.newamerica.org/primer/DronesAndAerialObservation.pdf> (Download 04.01/2017)
- [16] Kasaija, P.A. (2014) The Use of Unmanned Aerial Vehicles (Drones) in United Nations Peacekeeping: The Case of the Democratic Republic of Congo, Vol.18, Issue 13
- [17] Odido, D. & Madara, D. (2013) Emerging Technologies: Use of Unmanned Aerial Systems in the Realisation of Vision 2030 Goals in the Counties. *International Journal of Science and Technology*, 3(8) December
- [18] Dorn, A. W. (2004). *Blue Sensors: Technology and Cooperative Monitoring in UN Peacekeeping*. Toronto, Canadian Forces College

Fumiso Muyambo

PhD student, Disaster Management Training and Education Centre for Africa (DiMTEC) Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa

fummmie@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3827-2434

Andries Jordaan

Director, Disaster Management Training and Education Centre for Africa (DiMTEC) Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa

jordaana@ufs.ac.za

ORCID: 0000-0002-5169-7851

Agoston Restas

Head of Department, Department of Fire Protection and Rescue Control, Institute of Disaster Management, National University of Public Service, Budapest, Hungary

Restas.Agoston@uni-nke.hu

ORCID: 0000-0003-4886-0117

A kézirat benyújtása: 2017.01.18.

A kézirat elfogadása: 2017.03.14.

Lektorálta: Dr. Pántya Péter, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

Király Lajos

ROBBANÁSVESZÉLYES ZÓNA BESOROLÁSÁNAK SZABÁLYAI - ESETTANULMÁNY

Absztrakt

Éghető gázok, ködök (aeroszolok) vagy porok környezetében az üzemeltetőknek meg kell határozniuk azokat a munkaterületeket, ahol robbanóképes légkör kialakulhat. A robbanóképes légkör kialakulásától, jelenlététől függően a potenciálisan robbanásveszélyes környezetet zónákra kell osztani. A zónabesorolástól függően kell meghatározni az alkalmazott gépekre, berendezésekre és a munkavégzésre vonatkozó szabályokat. A zónabesorolás metodikája szabványban rögzített. Jelen cikkben a szerző konkrét munkaterületre vonatkozóan végzi el a zónabesorolást, mutatja be a számítás anomáliáit.

Kulcsszavak: robbanóképes légkör, ATEX, zónabesorolás, esettanulmány

EXPLOSIVE ZONING RULES – CASE STUDY

Abstract

The legal regulation on industrial safety covers the tasks of the protection of major industrial accidents involving dangerous substances. The task of the procedure concerning the identification of dangerous substances is the determination of the activities coming under the scope of the legal regulation. In this article the authors analyse the development of the European legal regulation on the identification of dangerous substances. The assessment of the domestic regulation will be the task of the second part of the series of articles.

Key words: explosive atmosphere, ATEX, Ex Zone, case study

1. BEVEZETÉS

Annak érdekében, hogy a robbanásveszélyes környezetekben alkalmazandó munkavédelmi követelmények egységesek legyenek, és ne akadályozzák az Európán belüli kereskedelmet, 1975-ben a nemzeti szabályozásokat és ajánlásokat harmonizálták és kidolgozták az Európai Általános Irányelveket (76/117EEC). [1]

1994. március 23-án az Európai Parlament és a Tanács kiadta 94/9/EK Irányelvet a robbanásveszélyes légkörben való használatra szánt felszerelésekre és védelmi rendszerekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről. [2] Az irányelvet a köznyelven ATEX néven tartja számon, amely az ATmosphere Explosible (robbanásveszélyes környezet) kezdő betűkből összeállított mozaikszó. Az Irányelv kizárólag a gyártókra vonatkozik. Az ATEX szabályozás önkéntes alkalmazása a tagállamok részére 1996-tól vált lehetővé, 2003. június 1-től pedig kötelezővé. [3]

A honosított, harmonizált irányelv hazánkban a 8/2002 (II.16.) GM rendelettel 2003. július 1-én lépett hatályba. [4] Az Unióhoz való csatlakozásunkkor a rendeletet a 49/2004 (IV.22.) GKM rendelettel módosították, ez azonban lényegi változást nem jelent, csak formaiakat. [5]

A felhasználókra vonatkozó kötelezettségeket „a robbanásveszélyes légkör kockázatának kitett munkavállalók biztonságának és egészségvédelmének javítására vonatkozó minimumkövetelményekről” szóló 1999/92/EK Európai Parlament és a Tanács Irányelv (ATEX 137) tartalmazza. [6] Az ATEX 137 Irányelv a magyar jogrendbe „a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről” szóló 3/2003. (III. 11.) FMM–ESZCSM együttes rendelettel került adaptálásra. [7] A 3/2003 (III.11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet az Unióhoz való csatlakozás napján lépett életbe, 2005. január 1-től pedig a rendelet hatályba lépése előtt kialakított munkahelyekre is alkalmazni kell. [8]

A robbanásveszélyes környezetekben alkalmazandó munkavédelmi követelmények meghatározásának alapja a robbanásveszélyes tér meghatározása, zónákra történő osztása. Jelen cikkben a potenciálisan robbanásveszélyes zóna meghatározására érvényes metodikát, valamint annak gyakorlati alkalmazását mutatom be. [9]

2. ROBBANÁSVESZÉLYES ZÓNA KIJELÖLÉSÉRE VONATKOZÓ SZÁMÍTÁSI METODIKA ÉRTÉKELÉSE

Robbanásveszélyes terek zónabesorolására az MSZ EN 60079-10-1:2009 szabvány alkalmazható. [10] A robbanásveszélyes tér a robbanóképes gáz/levegő keverék fordulási gyakorisága és időtartama alapján zónákba van sorolva, az alábbiak szerint:

- 0-s zóna: olyan térség, amelyben, normál üzemben gáz/levegő keverék folyamatosan vagy hosszú ideig jelen, van,
- 1-es zóna: olyan térség, amelyben, normál üzemben várhatóan fordul elő gáz/levegő keverék,
- 2-es zóna: olyan térség, amelyben normál üzemben várhatóan nem fordul elő gáz/levegő keverék, ha mégis fordul, akkor várhatóan, csak igen ritkán és csak rövid ideig marad fenn. [10], [11]

A robbanásveszélyes térségek zónabesorolásának menetét Az 1. ábra mutatja be,

A kibocsátási források meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy a robbanásveszélyes tér meghatározása normál üzemre vonatkozik. Normál üzem olyan állapot, amelyben a gyártmány a tervezési jellemzők határértékein belül üzemel. [12] Ez azt jelenti, hogy nem havária helyzetekre történik a zónabesorolás, hanem a normál üzemi körülményekre.

Robbanásveszélyes terek csak akkor alakulhatnak ki, ha levegővel együtt éghető gáz vagy gőz jelen van. Az éghető gázok, gőzök jellemzően zárt technológiában fordulnak elő, robbanásveszélyes tér kialakulása üzemi körülmények között kizárólag a szivárgásoknál történhet. Néhány technológiai elem esetében – elsősorban biztonsági szerelvények – éppen a működésük során kell éghető gázok, gőzök kibocsátásával számolni. [13], [14]

Minden berendezést (pl. tartályt, szivattyút, csatlakozást, kábelst. stb.) potenciálisan éghető anyagot kibocsátó forrásnak kell tekinteni. Ha az adott berendezés nem tartalmaz éghető anyagot, akkor az, nyilvánvalóan nem fog maga körül robbanásveszélyes térséget létrehozni. Ez vonatkozik arra az esetre is, ha az adott berendezés tartalmaz ugyan éghető anyagot, de azt nem tudja a környezetbe kibocsátani. (pl. a hegesztett csatlakozás nem lesz kibocsátó forrás). [15]

A potenciális kibocsátási forrásokról célszerű listát készíteni, amely tartalmazza a kibocsátási forrás pontos beazonosíthatóságát. [16]

2.1. A kibocsátó forrás kibocsátási fokozata

A kibocsátás három fokozata különböztethető meg [5]

Folyamatos fokozatú a kibocsátás, ha a normál üzemben folyamatosan, vagy várhatóan gyakori, vagy hosszú időtartamig tart.

Elsőrendű fokozatú a kibocsátás, ha a normál üzemben várhatóan rendszeresen, vagy esetenként fordul elő.

Másodrendű fokozatú a kibocsátás, ha a normál üzemben várhatóan nem fordul elő, vagy ha igen, akkor is ritkán és rövid időtartamig tart.

2.2. A kibocsátó források megállapítása - A kibocsátási ráta kiszámítása

A következő lépésben az egységnyi idő alatt kiáramló éghető gáz vagy gőz mennyiségének kiszámítása szükséges. Ez az úgynevezett kibocsátási mérték, vagy más néven ráta. Minél nagyobb a kibocsátás mértéke, annál nagyobb a zóna kiterjedése. [17]

Maga a kibocsátási mérték függ a kibocsátó forrás geometriájától, a kibocsátás sebességétől, koncentrációjától, éghető folyadék illékonyosságától, valamint a folyadék hőmérsékletétől. [17]

A kibocsátás geometriája a forrás fizikai paramétereivel kapcsolatos, pl. nyitott felület, szivárgó karima. [17], [18]

A kibocsátás tömegárama – egy technológiai berendezésben tárolt anyag esetében – az üzemi nyomástól és a kibocsátó forrás geometriájától függ [2]

$$dG/dt_{\max} = S \cdot p^* \sqrt{\gamma + \frac{M}{R \cdot T}} \cdot \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{2(\gamma - 1)}}$$

1. számú képlet

Alkalmazott jelölések az 1. számú képletben:

dG/dt_{\max} legnagyobb tömegáram [kg/s]

M gáz mol tömege

T: gáz hőmérséklet a palackon belül

p	gáznyomás a kibocsátás helyén az adiabatikus expanzió politrop indexe
S	nyílás keresztmetszete
R	egyetemes gázállandó

2.3. A szell zés üzembiztonságának meghatározása

Ez után annak megállapítása szükséges, hogy a kibocsátó források körüli környezetben milyen a szell zés. A légkörbe kiáramló gáz vagy g z olyan mértékben felhígulhat, hogy a koncentrációja az alsó robbanási határkoncentráció alá csökken. . [2]

A szell zés az a folyamat, amely a kibocsátó forrás körül egy adott térfogatban friss leveg vel cseréli ki a légkört, ezáltal el segítve a szétterjedést. Megfelel mérték szell zés is megakadályozhatja a robbanóképes gázközeg fennmaradását és így befolyásolhatja a zóna típusát.

A szell zést légmozgással lehet megvalósítani, amely lehet természetes, a szél által, vagy mesterséges, amelyet például egy ventilátor vagy elszívó berendezés állít el . A szell zésre vonatkozó legfontosabb tényez az, hogy a fokozata vagy mértéke közvetlen kapcsolatban van a kibocsátó forrás típusával és a hozzá tartozó kibocsátási mértékkel. Ez független a szell zés típusától, legyen szó természetes vagy mesterséges légcserér l. Eszerint a robbanásveszélyes térségben ideális szell zési feltételeket lehet elérni. Minél nagyobb a szell zés mértéke a lehetséges kibocsátási mértékhez viszonyítva, annál kisebb a zóna (robbanásveszélyes térség) kiterjedése, amely bizonyos esetekben elhanyagolható mérték vé is válhat (nem robbanásveszélyes térség). [2]

A szell zés vizsgálatokor el ször érdemes azt eldönteni, hogy a kibocsátó forrás környezetében milyen a szell zés üzembiztonsága, mivel hatással van a robbanóképes gázközeg jelenlétére vagy kialakulására és így a zóna típusára is. Ez azért lényeges, mert a szell zés üzembiztonságának vagy megbízhatóságának csökkenése a zóna növekedését eredményezi. A szell zés üzembiztonságának három szintje lehet:

- jó: A szell zés gyakorlatilag folyamatos. Szabad terek esetében a szell zés számításához a szélesebséget általában 0,5 m/s értékben kell megbecsülni, amely gyakorlatilag folyamatosan fennáll. Ilyen esetben a szell zés megbízhatónak tekinthet , tehát „jó”.
- megfelel : A szell zés normál üzem alatt várhatóan m ködik. Ritkán el forduló és rövid id tartamú kimaradások megengedettek.

gyenge: A szellőzés nem felel meg a jó és a megfelelő szintek feltételeinek, de szellőzési kimaradások hosszú időtartamokig nem várhatók. [19]

Azt a szellőzést, amely a gyenge üzembiztonságú szellőzés fogalmának sem felel meg, a térség szellőzésénél nem lehet figyelembe venni. A mesterséges szellőzés üzembiztonságának elemzésénél a berendezés üzembiztonságát kell figyelembe venni. [19]

2.4. A szellőzés hatékonyságának megadása

A szellőzéssel szabályozni lehet az éghető gáz- vagy gőzfelhalmozás nagyságát és fennmaradási idejét a kibocsátás megszűnése után. A robbanóképes gázközeg kiterjedésének és fennmaradásának szabályozásához szükséges szellőzés fokozatát számítási módszerekkel meg lehet határozni. A szabványban található képletek és összefüggések jórészt fizikai jellemzők, konkrét értékek, irodalmi adatok felhasználásával alkalmazhatók. A számítások végeredményei:

- „Vz” elméleti térfogat, mely az a biztonsági tartalékkal megnövelt térfogat, amelyen kívül elhanyagolható mérték valószínűséggel kell csak robbanásveszéllyel számolni, „t” fennmaradási idő, amely alatt a robbanási koncentráció alá hígul a kibocsátó forrás környezetében lévő veszélyt okozó anyag. Folyamatos kibocsátásnál ez nem értelmezhető. [19].

2.5. A szellőzés fokozatának meghatározása

A következő lépésben a szellőzés fokozatának megállapítása szükséges. A szellőzés fokozatát nem a tervező vagy szakértő dönti el, hanem az elméleti térfogat értéke, illetve zárt terek esetében a helyiség térfogata és az elméleti térfogat aránya határozza meg. A szellőzés következő három fokozata ismert [20], [21]:

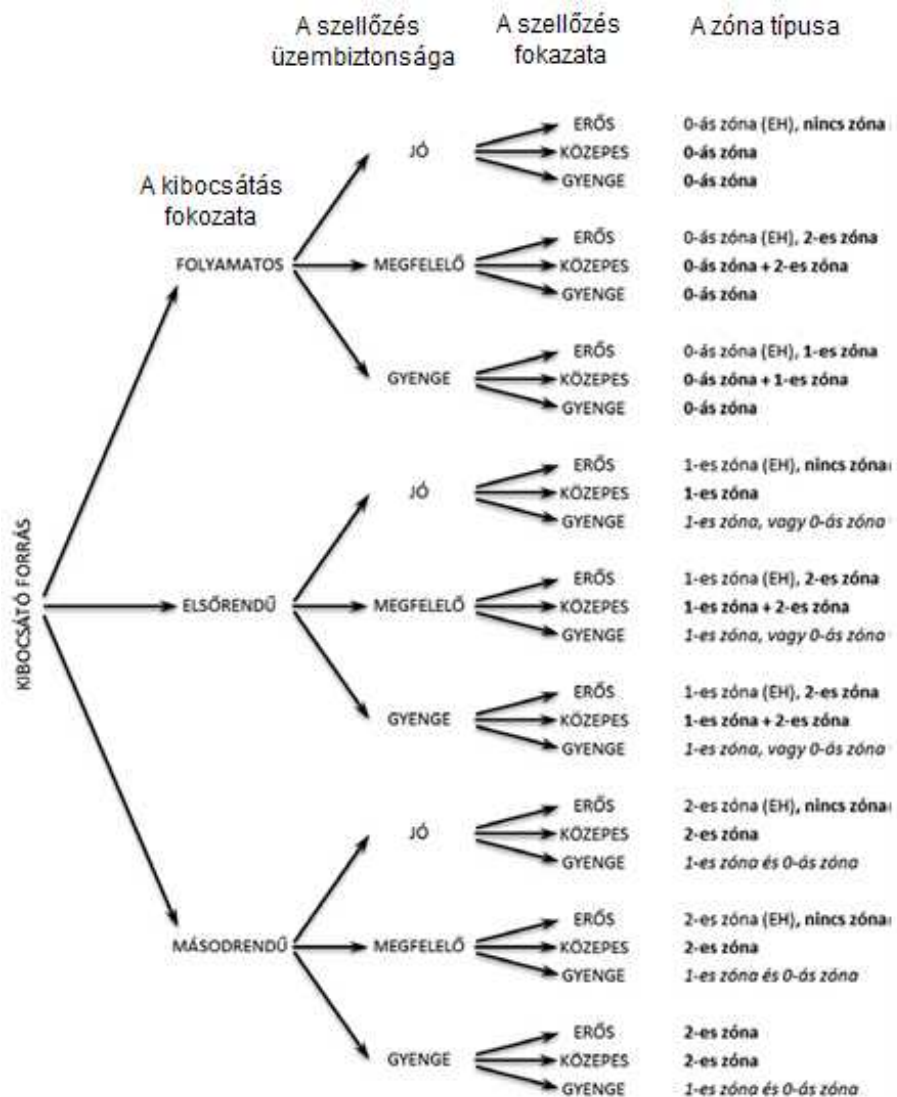
- Erős szellőzés (VH): Gyakorlatilag azonnal csökkentheti a kibocsátó forrásnál lévő koncentrációt, alsó robbanási határ értéke alatti koncentrációt létrehozva. Elhanyagolható kiterjedés zónát eredményez. Azonban, ha a szellőzés üzembiztonsága nem megfelelő, akkor az elhanyagolható kiterjedés zónát egy másik zónatípus veheti körül.
- Közepes szellőzés (VM): Szabályozhatja a koncentrációt stabil zónahatárokat biztosítva a folyamatos kibocsátás közben, és amikor a kibocsátás megszűnése után nem marad fenn jelentős mennyiség robbanóképes gázközeg. A zóna típusát és kiterjedését a tervezési

paraméterek határozzák meg.

- Gyenge szellés (VL): A kibocsátás folyamata idején nem képes szabályozni a koncentrációt, és/vagy a kibocsátás megszűnése után nem tudja megakadályozni, hogy túlzott mennyiség éghető gázkeverék maradjon fent.

2.6. Zónakijelölés

A 2. ábra szemlélteti, hogyan változnak a zóna típusok a szellés hatására.



1. ábra: A szellés hatása a zóna típusára **Forrás:** [22]

2.7. Robbanásvédelmi dokumentáció

A robbanásveszélyes térben alkalmazandó berendezések m szaki követelményeinek, valamint az ott végzett munka feltételrendszerének meghatározása munkabiztonsági szakfeladat. Cél a biztonságos munkakörnyezet kialakítása. [23]

A szabályozás érdekében a munkáltatóknak robbanásvédelmi dokumentációt kell készíteni, amelyet folyamatosan köteles felülvizsgálni és szükség szerint módosítani. A robbanásvédelmi dokumentációnak minimum az alábbi elemeket kell tartalmaznia:

- a) a kockázatok felmérését és értékelését;
- b) a megtett intézkedéseknek a felsorolását
- c) a munkaterületek zónákba történ besorolását;
- d) a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjére vonatkozó intézkedéseket. [23]

A robbanásvédelmi dokumentáció elkészítése és felülvizsgálata munkabiztonsági szaktevékenység azzal, hogy a vizsgálatban legalább középfokú t zvédelmi szakképesítés személy részvétele szükséges. [23], [24]

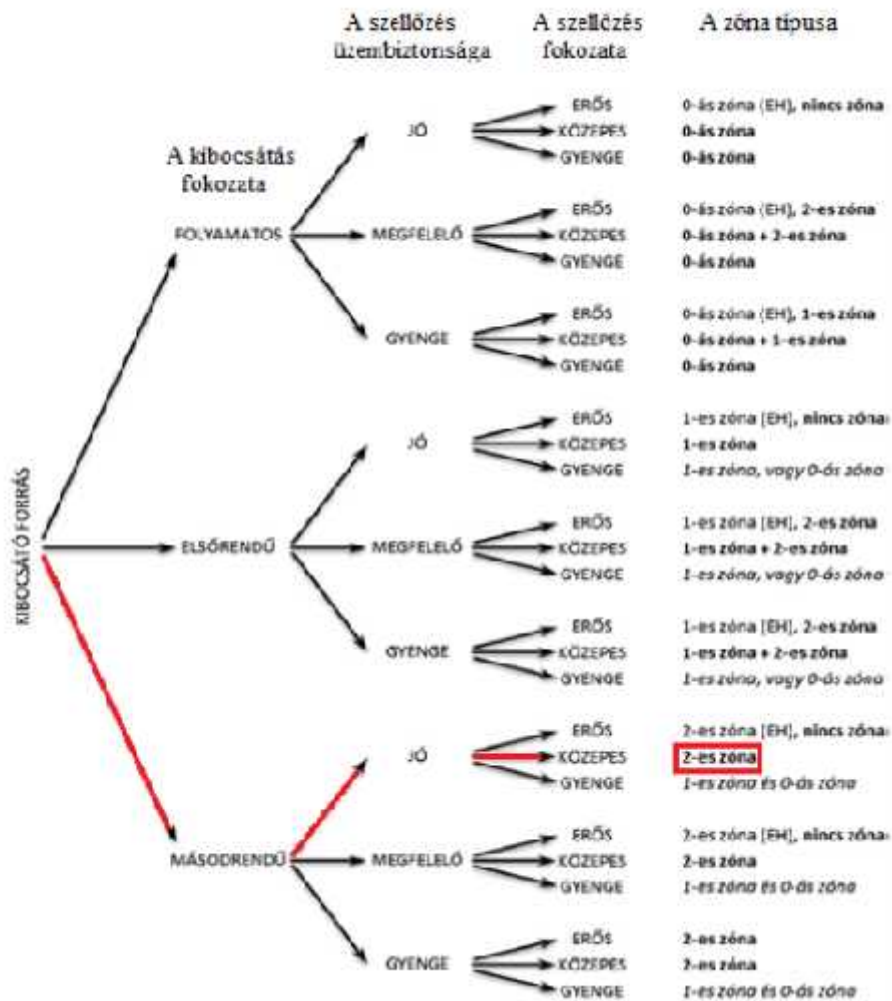
3. ESETTANULMÁNY

A zónakijelölést az egyszer sítés érdekében egy hidrogén vezetéken mutatom be, amelyen bontható cs kötések található. A hidrogénrendszerben lévő maximális nyomás 22 bar.

A zónakijelölés els lépése a kibocsátó forrás meghatározása. Normál üzem alatt a hidrogén szabadba kerülése kizárólag a bontható kötések tömítetlensége miatt történhet. A kibocsátás fokozata ennek megfelelő en másodrend , üzemi h mérséklet környezeti, nyomás 22 bar.

A cs vezeték a szabadban található, ezért a szell zés típusa természetes. A berendezések körüli környezet szell zésének üzembiztonsága jó, mivel szabad terek esetében a szélsébséget 0,5 m/s értékben kell megbecsülni, amely gyakorlatilag folyamatosan fennáll. Ezt figyelembe véve a szell zés megbízhatónak tekinthet , tehát jó. [25], [26]

A 3. ábra a zónakijelölés menetét mutatja be.



2. ábra: Zónakijelölés hidrogénvezetéken lévő bontható kötés esetében **Forrás:**[23]

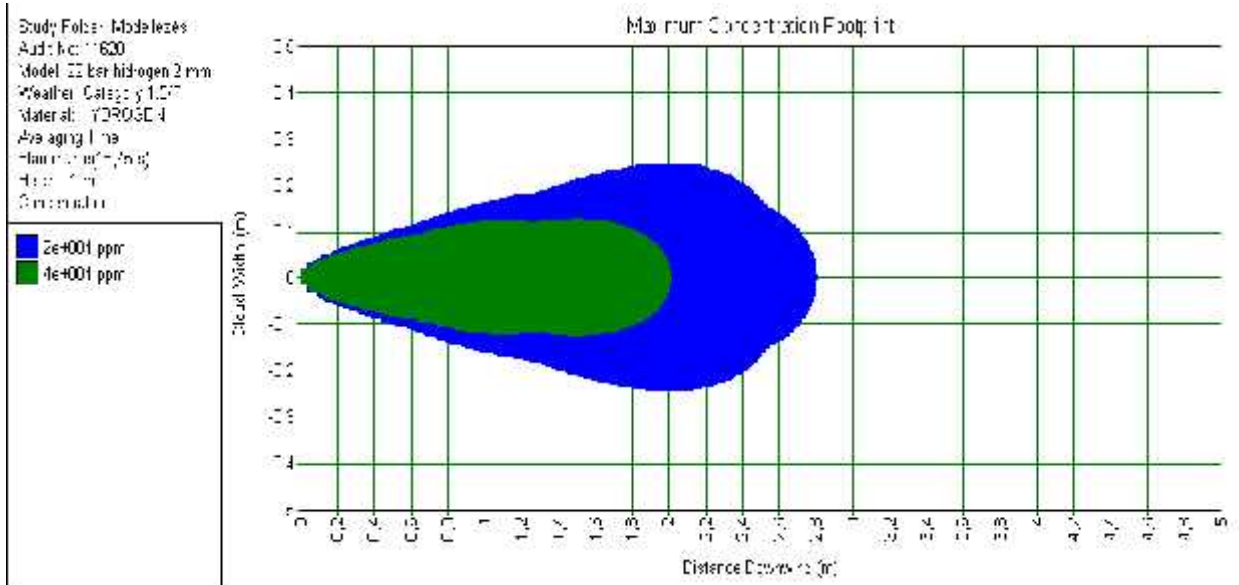
A 3. ábra szerint a bontható cs kötések, valamint a lefúvató környezetét 2-es zónaként soroltam be. 2-es zónában normál üzemben várhatóan nem fordul el robbanóképes gázközeg, ha mégis, akkor is csak igen ritkán és rövid ideig tart.

A zóna méretének meghatározását szoftveres modellezéssel végzem el. A modellezéshez a SZIE YMÉK T z- és Katasztrófavédelmi Intézet DNV Phast Micro szoftverét [27] alkalmazom az alábbi peremfeltételek mellett [28], [29]:

- Anyag: Hidrogén
- Esemény: Gázkiáramlás csövön keresztül, folyamatos kiáramlás.
- Gáznyomás: 22 bar, küls nyomás: 1 atm.
- H mérséklet: Környezeti (átlag).
- Ekvivalens lyukátmér : 2 mm.

– Kiáramlási idő : folyamatos.

A modellezés eredményét, azaz az ARH koncentrációjának (4E4 ppm), valamint az 50%-os ARH koncentrációjának (2E4 ppm) megfelelő felhő lenyomatát (felhő szélessége a távolság függvényében) az alábbi ábra mutatja be:



3. ábra: ARH és 50%-os ARH koncentráció meghatározása

Forrás: saját szerkesztés

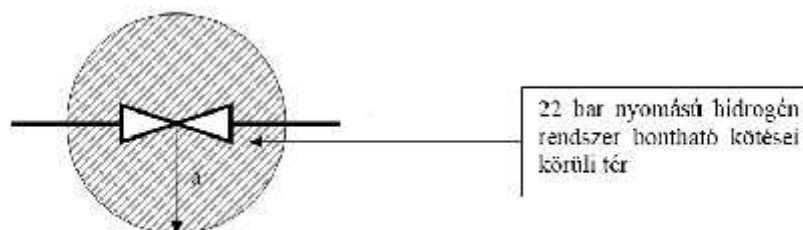
Az 50%-os ARH koncentrációt biztonsági szempontból határozom meg. A kibocsátó forrástól számított 2,8 m távolságban az 50%-os ARH koncentráció, 2 méter távolságban ARH koncentráció alakulhat ki. Bontható cs. kötések térségében a robbanásveszélyes környezet a tér minden irányába kialakulhat, ezért a zóna térbeli formája gömb. [30]

Az MSZ EN 60079-10-1:2009 szabványnak megfelelő zónakijelölést az alábbiak szerint foglalom össze:

A zóna típusát és kiterjedését befolyásoló tényezők	
Szellőzés	
Tipusa	Természetes
Fokozat	Közepes
Üzembiztonság	Jó
Kibocsátó forrás	
Szerelvények bontható csatlakozási	Másodrendű
Termék	
Gáz	Hidrogén
Gázszűrőség	Kiseb, mint a levegőé

1. táblázat: 22 bar nyomású cs. vezeték bontható cs. kötéseinek zónakijelölését

megalapozó adatok *Forrás:* saját adatok



5. ábra: 22 bar nyomású cs vezeték bontható cs kötéseinek zónakijelölését megalapozó adatok
Forrás: saját szerkesztés

2-es zóna jellemzői: kiterjedése: $a = 2,8 \text{ m}$
formája: gömb

4. KÖVETKEZTETÉSEK - ÖSSZEGZÉS

A robbanásveszélyes környezetekben alkalmazandó munkavédelmi követelmények meghatározásának alapja a robbanásveszélyes tér meghatározása, zónákra történő osztása. A kijelölt zónában a zóna típus m szaki követelményeinek megfelelő berendezést, egyéni védőeszközt kell alkalmazni, a munkafolyamatokat szabályozni.

A robbanásveszélyes zóna méretének egzakt módon történő meghatározásának biztonságtechnikai szempontból rendkívüli szerepe van, a nem megfelelő, az indokoltnál kisebb zóna méret miatt normál üzemi körülmények között robbanás, baleset következhet be. Az indokoltnál nagyobb zónaméret azonban rendkívüli költségeket jelenthet az üzemeltetés számára, ugyanis a különböző robbanás-biztos berendezések ára jóval magasabb.

Jelen cikkben bemutatam a robbanásveszélyes zóna kijelölést meghatározó alapparamétereket, gyakorlati példával szemléltetve a robbanásveszélyes zóna kijelölés egyik lehetséges metodikáját.

5. HIVATKOZÁSOK

- [1] Council Directive 76/117/EEC of 18 December 1975 on the approximation of the laws of the Member States concerning electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres EU Law and publications, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4202b1c6-ba3c-4288-b5fd-eea2c35351c2/language-en> (Letöltés ideje: 2016.05.29.)
- [2] 94/9/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv robbanásveszélyes légkörben való használatra szánt felszerelésekre és védelmi rendszerekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről (1994. március 23.) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0094> (Letöltés ideje: 2016.05.29.)
- [3] 94/9/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv robbanásveszélyes légkörben való használatra szánt felszerelésekre és védelmi rendszerekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről (1994. március 23.) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0094> (Letöltés ideje: 2016.05.29.)
- [4] 8/2002. (II. 16.) GM rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0200008.GM (Letöltés ideje: 2016.05.29.)
- [5] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1999/92/EK IRÁNYELVE (1999. december 16.) a robbanásveszélyes légkör kockázatának kitett munkavállalók biztonságának és egészségvédelmének javítására vonatkozó minimumkövetelményekről (15. egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0092> (Letöltés ideje: 2016.05.31.)
- [6] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1999/92/EK IRÁNYELVE (1999. december 16.) a robbanásveszélyes légkör kockázatának kitett munkavállalók biztonságának és egészségvédelmének javítására vonatkozó minimumkövetelményekről (15. egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0092> (Letöltés ideje: 2016.05.31.)
- [7] 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0300003.FMM (Letöltés ideje: 2016.05.28.)
- [8] Cimer Zs., Dancsecz B.: Robbanásveszélyes terekben történő munkavégzés, a robbanásvédelmi dokumentáció készítésének tapasztalatai. Munkavédelem és Biztonság-technika,

XXII 1 (2010) pp. 22–26.

[9] Kátai- Urbán Lajos: Súlyos ipari balesetek megelőzését és a felkészülést célzó jogintézmények egységes rendszerbe foglalása, Hadmérnök IX. évfolyam, 4. szám, 2014. december, http://hadmernok.hu/144_10_katai_urbanl_1.pdf (Letöltés ideje: 2016.05.31.)

[10] MSZ EN 60079-10-1:2009 Robbanóképes közegek. 10-1: rész: Térésbesorolás. Robbanóképes gázközegek (IEC 60079-10-1:2008) <http://www.mszt.hu/web/guest/webaruhaz;jsessionid=A6779B2DFE4F24ABD580B15C70> (Letöltés ideje: 2016.05.31.)

[11] Restás Ágoston: Égés- és oltáselelmélet. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014. (Egyetemi jegyzet) ISBN 1586-0361

[12] Bónusz J.: Robbanásveszélyes térségek zónabesorolásáról, ahol a veszélyt az éghető gázok, gázok jelenléte okozza. A villamos veszélyesség fokozatainak elemzése a hatályos jogszabályok és szabványok összevetésével. Budapesti Műszaki Egyetem, 2006. ISBN 2133-245

[13] A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről szóló 3/2003. (III.11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet. http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0300003.FMM (Letöltés ideje:2016.05.31.)

[14] Beda László, Kerekes Zsuzsa: Égés- és oltáselelmélet II. Budapest: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, 2006. ISBN 1586-0361

[15] Koburger Márk: Robbanásveszélyes terek zónabesorolása (gázok/gázok/ködök) I., Katasztrófavédelmi szemle (ISSN: 1218-2958) 2013. 1. évfolyam pp. 31-33.

[16] Nune Ravi Sankar, Bantwal S. Prabhu: Modified approach for prioritization of failures in a system failure mode and effects analysis, International Journal of Quality & Reliability Management, 2006. pp. 9-13

[17] A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény.

[18] Dencz Béla, Fejes János, Melich István, Molnár Edit, Pongrácz Gábor, Tihanyi István: Ismeret felújító, aktualizáló előadás sorozat a robbanásvédelem területén, Nemzeti Munkaügyi Hivatal/ExVÁ Kft., Budapest 2012. ISBN 2245-456

[19] Cimer Zs., Dancsecz B.: Robbanásveszélyes terekben történő munkavégzés, a robbanásvédelmi dokumentáció készítésének tapasztalatai. Munkavédelem és Biztonság-technika,

XXII 1 (2010) pp. 22–26.

[20] Andrei Rodionov, Heinz Wilkening, Pietro Moretto: Risk assessment of hydrogen explosion for private car with hydrogen-driven engine, *International Journal of Hydrogen Energy* Volume 36, Issue 3, February 2011, Pages 2398–2406 <http://conference.ing.unipi.it/ichs/images/stories/papers/199.pdf> (Letöltés ideje:2016.06.14.)

[21] Hernád M.: A robbanás fizikai hatásai és az élér védelmének lehetőségei. *Hadmérnök* IV. 3 (2009) PP. 80–94, http://hadmernok.hu/2009_3_hernad.pdf (Letöltés ideje: 2016. 05.29.)

[22] Dencz Béla, Fejes János, Melich István, Molnár Edit, Pongrácz Gábor, Tihanyi István: Ismeret felújító, aktualizáló előadás sorozat a robbanásvédelem területén, Nemzeti Munkaügyi Hivatal <http://docplayer.hu/136072-Az-exva-kft-ismeret-felujito-aktualizalo-eloadas-sorozat-a-robbanasvedelem-teruleten-cimu-eloadasanak-bovitett-szerkesztett-anyaga.html> (Letöltés ideje: 2016.05.31.)

[23] Bónusz J: Robbanásveszélyes térségek zónabesorolásáról, ahol a veszélyt az éghető gázok, gázok jelenléte okozza. <http://docplayer.hu/2147636-A-tuzvedelmi-osztalyba-sorolas-gyakorlata-es-problemai-bonusz-janos.html> (Letöltés ideje: 2016.05.31.)

[24] Bleszity János – Grósz Zoltán – Krizsán Zoltán – Restás Ágoston: *New Training for Disaster Management at University Level in Hungary*; NISPACE, Budapest, 2014.05.22-24. ISBN 978-80-89013-72-2

[25] Restás Ágoston: *Alkalmazott t zoltás*. Nemzeti Közszerológiai Egyetem, Budapest, 2015.(Egyetemi jegyzet) ISBN 1586-0361

[26] Gerd Petra Haugom, Herald Rikheim, Sandra Nielsen: *Hydrogen Applications- Risk Acceptance Criteria and Risk Assessment Methodology* http://www.eihp.org/public/Reports/Final_Report/Sub-Task_Reports/ST5.2/EHEC%20paper_final.pdf (Letöltés ideje: 2016. 06.14.)

[27] PHAST 6.1 MICRO következményelemző szoftver leírása, Iparbiztonság II. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek következményei és kockázatai SZIE tankönyv Budapest 2013. pp. 111-156 ISBN 2245-456

[28] Kátai-Urbán Lajos, Pellérdi Rezső, Vass Gyula: Veszélyes ipari üzemek szándékos károkozása elleni védelme, *BOLYAI SZEMLE* 2015:(2) pp. 115-129. (2015)

[29] Dobor József: Iparbiztonság fizikai és kémiai alapjai, Nemzeti Közszerológálati és Tankönyv Kiadó Zrt., Budapest: Nemzeti Közszerológálati Egyetem, 2014. 144 p., ISBN:978-615-5491-06-1

[30] Professor John H.S. Lee: Explosions Hazards of Hydrogen- Air Mixtures, McGill University, Montreal Canada.
http://www.hysafe.org/science/eAcademy/docs/1stesshs/presentations/Ireland_hydrogen_safety.pdf (Letöltés ideje: 2016. 06.14.)

Király Lajos, doktorandusz, Nemzeti Közszerológálati Egyetem Katonai M szaki Doktori Iskola
Lajos Király: PhD student National University for Public Service Military Technical Doctoral School

lajos.kiraly@zoltek.hu

ORCID: 0000-0002-4961-878X

Lektorálta:

A kézirat benyújtása: 2017.02.10.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Dr. Cimer Zsolt, PhD

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

ÚJ VEGYIPARI TECHNOLÓGIÁK BEVEZETÉSE A BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER SZEMSZÖGÉBŐL

Absztrakt

A folyamatosan és dinamikusan fejlődő vegyipari vállalkozások életében újabb és újabb piaci igények jelennek meg, amiket viszonylag gyorsan és hatékonyan kell a vállalkozás menedzsmentjének és szakembereinek kezelnie. Egy veszélyes anyagokkal tevékenységet folytató vállalkozást sok esetben ezek az új vevői igények komoly szakmai feladatok elé állítják. A megfelelően alkalmazott változásmenedzsment rendszer segítségével egy új molekula gyártásának gazdasági, biztonsági, környezeti és minőségi kockázatai is minimálisra csökkenthetők, főleg adminisztratív terhekkel is megkímélve a vállalkozás szakembereit.

Kulcsszavak: iparbiztonság, súlyos ipari balesetek, veszélyes üzemek, biztonsági irányítási rendszer, változáskezelés

INSTALLATION OF CHEMICAL TECHNOLOGIES AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Abstract

The continuously and dynamic developing of chemical enterprises get more and more market demand, these are necessary to handle efficient and fast by the management and professionals of the enterprise. These demands provide serious professional tasks to the company, which is dealing with operations with dangerous chemicals. The safety, environmental and financial risks of the production of a new molecule can minimize with the efficient use of the change management.

Keywords: industrial safety, major industrial accidents, dangerous establishments, safety management system, change management

1. BEVEZET

A súlyos balesetek elsődleges oka rendszerint emberi mulasztás. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésnek és a káros következmények mérséklésének kulcsa, leghatékonyabb eszköze a biztonsági irányítási rendszer. Az olyan üzemeknél, amelyek veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek okozói lehetnek, más üzemeknél nagyobb mértékben várható el, hogy magas szintű védelmet legyenek képesek nyújtani. Rendelkezniük kell hatékony baleset-megelőzési célkitűzésekkel és a célkitűzések hatékony végrehajtását biztosító irányítási rendszerrel.

A biztonságközpontú irányítási rendszer vagy biztonsági irányítási rendszer a SEVESO III Irányelv [1] értelmében úgy határozható meg, mint az általános vállalatirányítási rendszernek a veszélyes anyagot is alkalmazó, feldolgozó vagy tároló technológiák biztonságos működtetésével, illetőleg a működtetés szervezésével, irányításával és felügyeletével összefüggő része. Gyakorlatilag a biztonsági irányítási rendszer hivatott az üzemeltetett súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó célkitűzéseinek megvalósítására. A biztonsági irányítási rendszernek tartalmaznia kell az üzemeltetett általános céljait és cselekvési elveit, a vezetés szerepét és felelősségét is, ami a rendszer bármilyen változása esetén határozottan érvényesül a meghozott döntések tükrében. Fontos az alkalmazottak motiválása, felkészítése, felszerelése a biztonságos munkavégzésre és a súlyos balesetek elkerülésére. A biztonsági helyzet felmérése, a célok kijelölése és a célok eléréséhez vezet út meghatározása érdekében megfelelő eljárások működtetése szükséges. Kulcsfontosságú a veszélyelemzés és kockázatértékelés, a fejlesztendő területek kiválasztása, a prioritások meghatározása. Tervszerű és módszeres megközelítéssel hatékony irányítási rendszeren keresztül a kockázat minimalizálása a cél, amiben nagy szerepet játszik a meglévő rendszer kockázatainak csökkentése. A folyamatokat és tevékenységeket figyelemmel kell kísérni, így megállapítható a biztonsági irányítási rendszer működtetésének hatékonysága. Ugyanakkor mindig szükséges felülvizsgálatot is végrehajtani, hogy a biztonságirányítási rendszer a legjobb tudás és technika alkalmazásával a kitűzött biztonságirányítási célok megvalósuljanak. [2]

A veszélyes anyagokkal végzett tevékenység kockázatainak elemzése, indokolt esetben a kockázatcsökkent intézkedések bevezetése, valamint az irányítási rendszer m ködtetése szavatolja a veszélyes anyagok szabadba kerülésének megelőzését. [3]

Az üzemeltetőknek az irányítási rendszerükbe be kell építeniük, a feladat- és hatásköröket a szervezeti hierarchia minden szintjén jól el kell különíteniük. [4]

Az irányítási rendszer m ködtetésének eddig ismert elemeit (szervezés, tervezés, m ködtetés, teljesítménymérés, felülvizsgálat) mindig jelentősen érintik az üzemelés során fellépő változások. A változások beillesztése az irányítási rendszerben meghatározott folyamatot kell, hogy kövesse. Az irányítási rendszerek fejlesztése során, valamint új vegyi kérések és elvárások megjelenésével különböző változtatási igények generálódnak, amelyek súlyuktól függően a biztonságtechnika különböző területeit érinthetik. Minden területen szükséges ennek fontosságát hangsúlyozni, hiszen egy jól kidolgozott folyamat mentén haladva a kockázatok csökkenthetők, minimalizálhatók.

2. VÁLTOZÁSKEZELÉS ÚJ TECHNOLÓGIA BEVEZETÉSÉNÉL VEGYIPARI VÁLLALAT ESETÉBEN

A folyamatosan és dinamikusan fejlődő vegyipari vállalkozások életében újabb és újabb piaci igények jelennek meg, amelyeket viszonylag gyorsan és hatékonyan kell a vállalkozás menedzsmentjének, szakembereinek kezelnie.

Egy veszélyes anyagokkal tevékenységet folytató vállalkozást sok esetben ezek az új vegyi igények komoly feladatok elé állítják, amelyek nem csak finansiális eredetűek. Egy új molekula üzemi gyártását komoly vizsgálatoknak kell megelőznie, amelyek alapján a menedzsment dönteni tud a megvalósításról.

A vizsgálatok lefolytatásának módja a változások kezelésének jól kialakított rendszerében képzelhető el, ahol egy előre kidolgozott és logikusan felépített rendszer elemeit követve, lépésről lépésre tekinthetjük át a döntési folyamatot.

A megfelelően alkalmazott változásmenedzsment rendszer segítségével egy új molekula gyártásának gazdasági, biztonsági, környezeti és minőségi kockázatai is minimálisra csökkenthetők, főleg az adminisztratív terhekkel is megkímélve a vállalkozás szakembereit.

Egy új technológia bevezetésénél egy felső küszöbérték veszélyes üzemnek számításba kell vennie azt is, hogy az új technológia bevezetése olyan mértékű változást jelent, amely a vállalkozás meglévő engedélyeinek módosítását vonhatja maga után.

Ebben az esetben az érintett hatósági területek mindegyikénél vizsgálni kell a változtatás mértékét és jellegét. Ha a biztonságtechnika és környezetvédelem hatósági területeit tekintjük ezek (1. ábra):

- katasztrófavédelem: ahol vizsgálnunk szükséges a felhasználni és gyártani kívánt anyagok veszélyességét, hogy érintik-e a vonatkozó rendeletek hatályát, valamint indokolt-e az új technológia bevezetésével kapcsolatos iparbiztonsági, tűzvédelmi, robbanásvédelmi szempontok figyelembevétele, az ezzel járó engedélyezéshez szükséges dokumentációk, kockázatelemzések, modellezések elkészítése.
- környezetvédelem: ahol figyelemmel kell lennünk arra, hogy attól függően, hogy a vállalkozás, milyen környezetvédelmi engedélyekkel (egységes környezethasználati engedély, vízjogi engedély, stb.) rendelkezik, a változás mértéke lehet akkora, hogy ezeket felül kelljen vizsgálni és új dokumentációt beadni az illetékes hatóságnak. Ennél a hatósági területnél a közelmúltban a vízügyi, vízvédelmi hatósági jogkört a katasztrófavédelmi hatósághoz delegálták, így ezt az engedélyeztetés során figyelembe kell vennünk.
- műszaki biztonság: ahol a veszélyes technológia nyomástartó berendezéseit/rendszereinek létesítési- és használatbavételi engedélyezésével is számolnunk kellhet, de ide tartozik a szükséges, beépítendő mérberendezések, mér-eszközök hitelesítése, a töltő-lefejtő létesítmények, valamint a veszélyes folyadéktároló tartályok létesítésének és használatbavételének engedélyeztetése is.
- munkavédelem, foglalkozás-egészségügy: ahol a felhasznált és gyártott anyagok tulajdonságai alapján szükségessé válhat azok bejelentése, ha például az anyag rákkeltő, reprotoxikus vagy pszichotróp. Ennek megfelelően, amennyiben a vonatkozó rendeletek ezt írják a továbbiakban gondoskodnunk kell, az expozíciónak kitett munkavállalók biológiai monitorozásáról is.
- kémiai biztonság: ahol a veszélyes anyagok, intermedierek, keverékek tulajdonságait és felhasználását tekintve azokat (ha még nem történt volna meg) osztályba kell sorolnunk, amihez szükséges azok biztonsági adatlapja és/vagy minden egyéb információ, legyen az az anyag toxicitása vagy fizikai-kémiai tulajdonsága. Ugyanitt szükséges megemlíteni, hogy a vállalkozás szállítási láncban elfoglalt szerepéről sem szabad megfeledkeznünk,

ugyanis könnyen elképzelhet , hogy a REACH rendelet hatálya alá tartozó molekulákkal találjuk magunkat szemben, akár alapanyagról, akár a gyártott termékr l van szó.

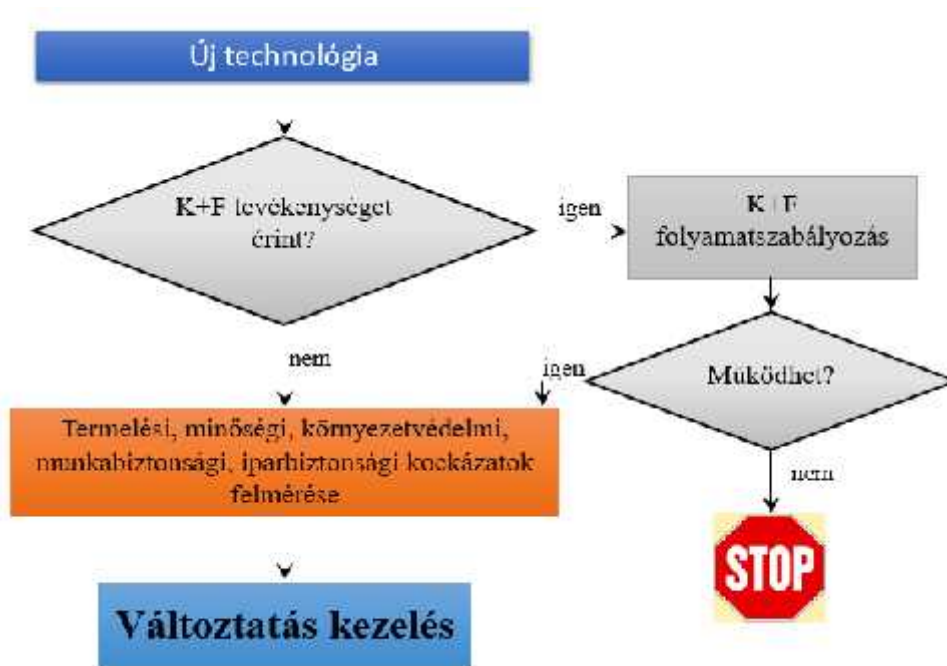


1. ábra: Érintett hatósági területek új technológia bevezetésénél, készítette: szerz .

El z ekben csak említést tettem néhány új technológia bevezetésével kapcsolatos lehetséges kötelezettségr l a teljesség igénye nélkül, a folyamat összetettségének szemléltetése céljából. Abban az esetben, ha a fentiek vizsgálata során kötelezettségünk támad, akár a legkisebbnek t n elem is akadályozó tényez je lehet a technológia zavartalan üzemi bevezetésének.

3. AZ ÚJ TECHNOLÓGIA BEVEZETÉSÉNEK KEZDETI LÉPÉSEI – VÁLTOZÁSOK KEZELÉSE I.

Egy vev i igény megjelenésekor a vállalati menedzsmentnek döntések sorát kell meghoznia, hogy rövid reakcióid vel a vev választ kapjon. Természetesen a vonzó gazdasági el nyök mellett a kockázatokat is fel kell ilyenkor sorakoztatnunk, ezentúl pedig az el z ekben említetteken kívül sok egyéb kérdés is felvet dhet. Egy változás kezelésének korai fázisában a szakemberek szaktudására és tapasztalataira, valamint a meglév információkra hagyatkozva kell a további kommunikációhoz szükséges döntést meghoznunk. Ez az alábbiak szerint képzelhet el egy vegyipari technológia esetében:



2. ábra: Új vegyipari technológia bevezetése-kezdeti döntések, készítette: szerz

A folyamat elején megvizsgáljuk, hogy a meglévő technológiai színvonal és szaktudás alkalmas-e az új molekula gyártására. Ezt praktikusán a fejlesztési csoporttal is rendelkező vállalkozások szakemberei meg tudják tenni. Amennyiben az új veszélyes anyag gyártásához nem elegendő a rendelkezésre álló technológiai színvonal, vagy nem egyértelmű az elállítási pontos folyamata, egy kutatás-fejlesztési folyamat, kísérletek sora, lehetővé teszi a döntést. Ebben az esetben természetesen a döntéshez szükséges idő megnevelhető, valamint számolnunk kell azzal is, hogy a kísérletek nem hozzák meg a várt eredményt és a döntéshozók elutasítják a vevő igényét.

Ha sikeres kutatás-fejlesztési fázist zártak a szakemberek, vagy a bevezetni kívánt technológia egyáltalán nem kívánt fejlesztési folyamatot, úgy meg kell vizsgálni a gyártás termelési, minőségi, környezetvédelmi és biztonsági kockázatait. Ezen kockázatok elsődleges felméréséhez ebben a szakaszban már rendelkezniünk kell elegendő információval, azaz a meglévő technológia, infrastruktúra elegendő-e, szükséges-e korábban számításba nem vett szolgáltatások igénybevétele, a minőségi követelmények ellenőrzéséhez van-e megfelelő módszer, eszköz, a biztonságot, környezetvédelmi kockázatot befolyásolja-e olyan mértékben, ami a költség-haszon szempontok figyelembevételével meghiúsíthatja a gyártást.

Ha fenti folyamatban kritikus akadályozó tényezők nem jelennek meg, a változtatás kezelés indítható, valamint a vevő is kaphat elsődleges visszajelzést, hogy a vállalkozás képes az igényeket kielégíteni. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a későbbiekben nem

születnek olyan döntések, amik a megvalósítást gátolhatják, hiszen ahhoz, hogy a változtatás, annak minden intézkedésével véglegesen jóváhagyásra kerüljön további vizsgálatok, vélemények és döntések szükségesek.

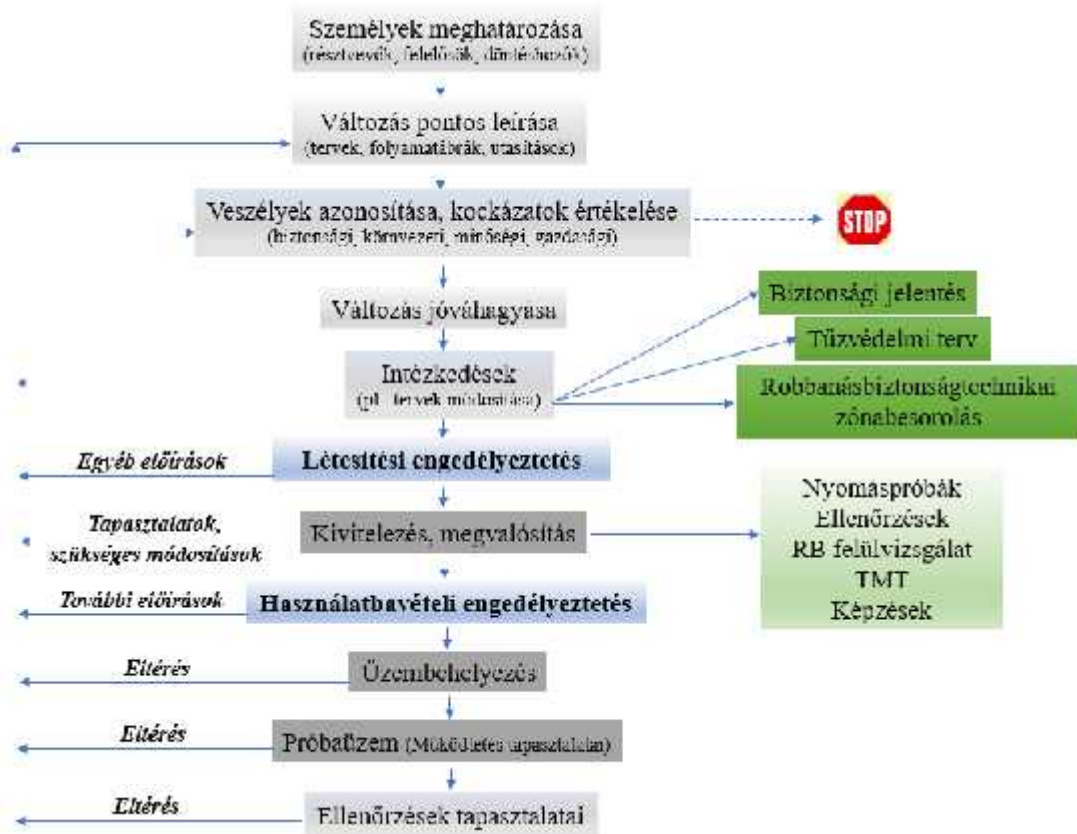
Fontos, hogy az igényt és a minden abban tett lépést, mint folyamatot tekintsük, hiszen így már a kezdeti lépések során, a kockázatok elzetes felmérésével olyan döntéseket hozhatunk, amivel elkerülhetők a további intézkedések fölösleges biztonsági- és gazdasági kockázatai.

4. A TECHNOLÓGIA BEVEZETÉSE – VÁLTOZÁSOK KEZELÉSE II.

Általában, amikor egy vevői igényből vagy üzleti lehetőségből projekt lesz, szükségessé válhat változások bevezetése, amelyek hatással lehetnek a meglévő folyamatokra, rendszerekre, vagy a szervezeti felépítésre. Gondoljuk arra, hogy egy változtatás fejlesztheti a biztonsági színvonalat, ezáltal további üzleti lehetőségeket is generálhat.

A változtatások kezelésének egyik nyilvánvaló elnye, hogy azok megfelelő kezelésével, tervezéssel, koordinálással elkerülhetők a látható biztonsági- és foglalkozás-egészségügyi kockázatok. [5]

A változás kezelés folyamata egy új vegyipari technológia bevezetése kapcsán a 3. ábra szerinti lépésekben magyarázva a következők.



3. ábra Változás kezelés új technológia bevezetése kapcsán, készítette: szerz .

A változtatási igény felmerülése után, a folyamat minden esetben, az új technológia kialakításában *résztevek k, felel sök körének meghatározásával* kezd dik. Fontos, hogy a projekt felel se ezzel tisztában legyen és minden ezzel kapcsolatos kommunikációba bevonja az érintetteket, a kés bbi félreértések és nem várt kockázatok elkerülése érdekében.

Ahhoz, hogy világossá váljon a cél és a kés bbiekben meghatározhatóvá váljanak a konkrét feladatok *pontosan meg kell fogalmaznunk a változtatást* és a folyamatban résztvev k rendelkezésére kell bocsátanunk minden rendelkezésre álló, lehet leg minél egyértelm bb információhalmazt, amelynek részei a tervek, folyamatábrák, folyamatleírások, különböző utasítások. Csak ezek birtokában kezdhet meg a *kockázatok felmérése*, amely már túlmutat a kezdeti kockázatbecslésen. Ebben a fázisban határozhatók meg azok a fontos feladatok, amelyekkel a továbbiakban számolnunk kell, nemcsak a hatósági- és jogszabályi megfelelés miatt, hanem a technológia, biztonságos átalakítása, kialakítása érdekében. Ezek az információk, tervek természetesen a folyamat során változhatnak, a résztvev szakemberek véleményei alapján, amelyeket a biztonsági, gazdasági, m szaki szempontok vezérelnek. Ez némi rugalmasságot is igényel, de törekednünk kell arra, hogy jelent s változtatások ne

történjenek a folyamat elrehabilitációjával, tehát a műszaki- és biztonsági igényeket próbáljuk konkretizálni ebben a fázisban amennyire lehetséges. Ha a vizsgálatok során olyan elfogadhatatlan kockázatok merülnek fel, amelyek akár biztonsági-, akár egyéb szempontból elkerülhetetlenek lennének a későbbiekben, a döntéshozók, ennél a pontnál még elutasíthatják a változtatást.

Ha jóváhagyásra kerül a változtatás, akkor *intézkedések* sorát szükséges megfogalmaznunk, többek között módosíthatjuk a rendelkezésre álló terveket, meghatározzuk a biztonság szempontjából szükséges dokumentációs követelményeket, hogy a technológia engedélyeztetéséhez elérhető legyen, valamint a legmegfelelőbb és legbiztonságosabb műszaki kialakításban a szakemberek segítségére legyenek. Ezek a dokumentumok, kockázatelemzések eredményeit leíró, számításokkal alátámasztott, a biztonsági szintet meghatározó kimenetek, amelyek figyelembevétele szükségszerű a kivitelezés során, vagy újabb tervmódosítást generálhat. Ezek jellemzően a biztonsági szempontokat figyelembe véve a biztonsági jelentés módosítása, az új technológiára vonatkozó tűzvédelmi terv készítése vagy a robbanásvédelmi zónabesorolás, de itt fogalmazhatjuk meg intézkedésként az alapanyagok és termékek CLP rendelet szerinti osztályozását, biztonsági adatlapjainak elkészítését, valamint ha szükséges a REACH rendelet szerinti regisztrációk elindítását. Ez az első olyan lépés, ahol visszamutató intézkedések lehetnek szükségesek, azaz akár a felmért kockázatok, a tervek módosítása válhat szükségessé.

Ha minden szükséges dokumentáció rendelkezésre áll, a különböző hatósági területek felé indítható a *létesítési engedélyezési eljárás*, ahol ez értelmezhető. Tekintetbe kell vennünk, hogy az engedélyezés ezen fázisában a hatóságok egyéb, olyan észrevételeket tehetnek, amivel nem számoltunk. Ennek itt még örülhetünk, hiszen még jelentős anyagi ráfordítás nélkül van lehetőségünk a módosításra.

Ha megfigyeljük, és megfelelően járunk el, figyelembe véve a fent leírtakat, a folyamatban lépésről lépésre egyre kevesebb olyan újabb elírásnak, eltérésnek kell lennie, ami a változtatást jelentősen befolyásolná.

Nagyon sok egyeztetés, értékelés történt mire megkaptuk a létesítési engedélyt, de ennél a pontnál kezdődhet a kivitelezés, a *technológiai folyamat megvalósítása*. A kivitelezés során nagy hangsúlyt kap a folyamatos, tervek szerinti nyomonkövetés, az ellenőrzések, a bevont külső vállalkozók tevékenységének felügyelete, koordinálása. Ennek során, betartva a biztonságtechnika- és a műszaki kialakítás által megkövetelt elírásokat lehetnek olyan kisebb, de nem elhanyagolható módosítások, amit még eszközölnünk kell a terveinken,

leírásainkon. Ha mindent figyelembe vettünk, itt már nem lehetnek olyan módosítások, amelyek a kockázatokat nagy mértékben befolyásolnák. A megvalósítás „kimeneteinek” megléte a biztonsági szempontok teljesülése tekintetében, valamint a folyamat zavartalan lefolytatása érdekében még ebben a lépésben szükséges. Ezek a teljesség igénye nélkül: az ellenrzések észrevételei, a nyomáspróbák, a robbanásvédelmi felülvizsgálat és dokumentáció, a t zvédelmi megfelel ségi tanúsítvány, a m veleteket leíró utasítások, a veszélyes anyagok biztonsági adatlapjai, a szükséges képzések. El bbiük nélkül nem érdemes továbblépni, mert az a folyamatot fölöslegesen elnyújthatja. Célszer folyamatosan kommunikálni a résztvev kkel, különösen a biztonságtechnikai szakemberekkel, mert így id ben megtehet minden elmaradt intézkedés, hogy az üzembe helyezés, a próbaüzem, a tervek szerint megtörténjen.

Rendelkezésre áll minden kiviteli dokumentáció, így a *használatbavételi engedélyezési eljárás* megkezdhet . Ennek során hatósági oldalról még számíthatunk további észrevételekre, azonban ennek túl nagy valószínűsége nincs, ha minden folyamatelemet alaposan megvizsgáltunk.

Az *üzembehelyezési eljárás* a biztonságtechnikai szakemberek segítségével, az összes rendelkezésre álló dokumentum átvizsgálásával, helyszíni bejárással lefolytatható és hacsak nagyobb eltérés nem tapasztalható, a próbaüzemi engedély kiadható.

A változások kezelésének itt még nincs vége, ugyanis a folyamat végigkíséri a *próbaüzemi m ködtetést*, hiszen üzemi tapasztalatokat a gyártási technológiáról ebben a szakaszban szerezhethetünk. A technológia zavartalan m kódése szempontjából, rendkívül nagy jelent séggel bírnak a megfigyelések, *ellen rzések*, biztonságtechnikai auditok tapasztalatai, amelyek módosításokat, a kockázatok felülvizsgálatát teszik szükségessé.

Végleges üzembehelyezésre, csak a szükséges intézkedések megtétele után kerülhet sor, amelyek egy része jelentheti újabb, kisebb változtatás kezelési folyamatok indítását. Ha ez megtörténik, lezárható a változtatás kérelem.

Ha a biztonságirányítási rendszer normáit tekintjük végleges üzembehelyezéssel sem ér véget a folyamat, mivel a veszélyes technológiákat, a m ködést szabályozó dokumentumokat, id r l id re felül kell vizsgálni és a felülvizsgálatok, ellen rzések tapasztalatainak értékelésénél lehet ség szerint a rendszert fejleszt , kockázatokat még inkább minimalizáló intézkedések megtételét kell szorgalmaznunk.

Így a biztonságirányítási rendszerünk egy folyamatosan fejlesztett, hatékonyan m kód rendszer lesz, amire jellemz , hogy

- folyamatközpontú, mert folyamatokban gondolkodik,
- emberközpontú, mert a minden intézkedésnél a biztonságnak van prioritása,
- hosszú távon gondolkodó, mert úgy építi ki a folyamatait, hogy az alkalmazott m szaki megoldásokkal, megel z intézkedésekkel zavartalanul m ködhessen,
- mindenki részt vesz benne, mert számításba veszi a felel sségi és hatásköröket, valamint megfelel kommunikációt folytat,
- folyamatosan, kis lépésekben javít, amely során felismeri problémákat és priorizál,
- ezáltal csökkenti a kockázatokat.

El bbiek a KAIZEN-i filozófia leképezései a biztonságirányítás szintjére, amely egyúttal csatlakozási pont a biztonságirányítás és min ségírányítás között. Közös pont, jól alkalmazható technika rendkívül sok van, ezeket alkalmazva szakemberek bevonásával, a megfelel technika kiválasztásával, bevezetésével egy m köd biztonságirányítási rendszer is magasabb szinteket érhet el.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A már a SEVESO III által is megkövetelt biztonságirányítási rendszer, mint minden irányítási rendszer fontos és egyben kritikus eleme a változások kezelése. Fenti folyamat végigvezetése figyelemfelhívó jelleg , annak fontosságát hangsúlyozza, hiszen súlyos következményekt l kímélhetjük meg magunkat, ha el re tervezetten, a kockázatokat figyelembe véve koordináljuk a folyamatot.

A változások kezelésével már régóta foglalkoznak a nagyobb vállalkozások, ahol esetleg rutinszer vé válhatnak egyes folyamatok, ami nem feltétlenül értelmezhet pozitívan. A kisebb vállalkozások, bár bizonyára hallottak róla, de nem feltétlenül követik. A jól m ködtetett biztonságirányítási rendszernek, folyamatosan hangsúlyoznia kell ennek a fontosságát, nem válhat rutinszer vé mert a folyamat így könnyen átsiklik fontos észrevételeken, megfelel en, logikusan szabályozottnak kell lennie, hogy könnyen alkalmazható legyen a kisebb vállalkozások számára is, hogy a fölösleges terhekt l, esetleges bírságoktól, módosítások anyagi terheit l mentesülhessenek.

6. HIVATKOZÁSOK

[1] A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU irányelv (SEVESO III. irányelv)

[2] MESICS Zoltán – KÁTAI-URBÁN Lajos: veszélyes üzemi biztonsági irányítási rendszer megvalósítása, Hadmérnök X. Évfolyam 1. szám - 2015. március 101- 105 old

[3] CIMER Zsolt - KÁTAI-URBÁN Lajos – VASS Gyula: veszélyes üzemekkel kapcsolatos üzemazonosítási szabályozás értékelése – európai szabályozás, Hadmérnök X. Évfolyam 3. szám - 2015. szeptember, 81. old

[4] CIMER Zsolt - KÁTAI-URBÁN Lajos – VASS Gyula: veszélyes üzemekkel kapcsolatos üzemazonosítási szabályozás értékelése – hazai szabályozás, Hadmérnök X. Évfolyam 3. szám - 2015. szeptember 66.old

[5] Laboe & industries. Management of Change.

<http://www.lni.wa.gov/safety/grantspartnerships/partnerships/vpp/pdfs/vppmcbestpractices.pdf>

Lakatos József, doktorandusz, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola
József Lakatos, PhD student at Doctoral School of Safety Sciences, Óbuda University
lakatosjozsef@outlook.com

orcid.org/0000-0001-7396-3295

A kézirat benyújtása: 2017.02.05.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. habil Vass Gyula t . ezredes

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

Morvai Cintia

VESZÉLYES HULLADÉKOK KELETKEZÉSÉNEK ÉS ÁRTALMATLANÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Absztrakt

A világban zajló gazdasági és társadalmi tevékenységek velejárója a hulladék termelése. Megjelentek az egyre nagyobb kihívást okozó veszélyes hulladékok, melyeknek károsító hatásuk van az egészségre és a környezetre. A veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységnél törekedni kell a hulladék képzésének és veszélyességének megelőzésére és csökkentésére. Jelen cikkben a szerző a veszélyes hulladékok keletkezésével foglalkozik, vizsgálja a veszélyes hulladékok ártalmatlanításának lehetőségeit.

Kulcsszavak: veszélyes hulladék, veszélyes hulladék keletkezése, ártalmatlanítás

STUDY OF HAZARDOUS WASTE PRODUCTION AND DISPOSAL

Abstract

Production of waste is a by-product of economic and social activities all over the world. Hazardous waste appeared, which have harmful effects on health and the environment, causing more and more challenges. While performing activities related to hazardous waste, we must strive to prevent or reduce the amount and hazard of waste produced. In this article, the author elaborates on the production of hazardous waste and studies the possibilities of hazardous waste disposal.

Keywords: hazardous waste, hazardous waste production, disposal

1. BEVEZETÉS

Az ember létezése óta található hulladék a Földön, melynek mennyisége folyamatosan nő és az adott országok fejlettsége befolyásolja összetételét. A civilizáció rohamos fejlődésével napról napra több anyagot állítunk elő és használunk, melyek hulladékként az emberi szervezetre és a környezetre nagy hatást gyakorolnak.

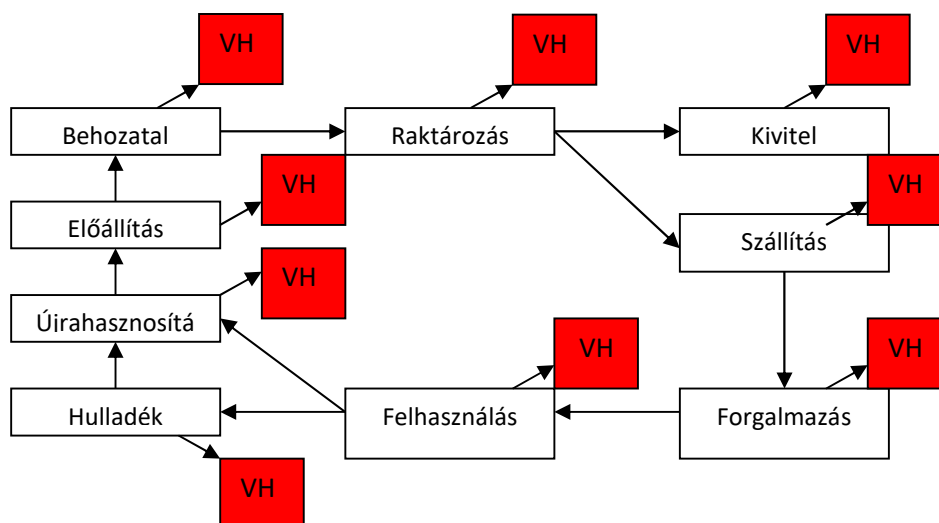
Magyarország Alaptörvénye is tartalmazza az egészséges környezethez való jogot: XXI. cikk (1) Magyarország elismeri és érvényesíti mindenki jogát az egészséges környezethez. (2) Aki a környezetben kárt okoz, köteles azt a törvényben meghatározottak szerint helyreállítani, vagy a helyreállítási költségét megtéríteni. [1]

A második világháború után terjedt el a mai műanyagok gyártása, olcsó előállításuk és kedvező tulajdonságukból adódóan elkezdődött a tömeggyártásuk, ami egyre többféle vegyület előállítását várta el vegyipartól. A keletkezett hulladékok között egyre gyarapodott a veszélyes hulladékok mennyisége. A veszélyes hulladékok nem megfelelő kezelése, tárolása és szabadba jutása hatalmas károkat okozhat.

A 2012. évi CLXXXV. törvényben meghatározott veszélyességi jellemzők (robbanásveszélyes, oxidáló, tűzveszélyes, irritáló, célszervi toxicitás/ aspirációs toxicitás, akut toxicitás, rákkeltő, maró, fertőző, reprodukciót károsító, mutagén, akut mérgező gázokat fejlesztő, érzékenységet okozó, környezetre veszélyes, illetve olyan hulladék, amely képes az előzőekben felsorolt olyan veszélyességi tulajdonságot mutatni, amellyel az eredeti hulladék nem rendelkezik) szerint valamelyikével rendelkezik egy hulladék, vagy bármely összetevője olyan koncentrációban van jelen, hogy veszélyezteti az emberi életet, élővilágot, akkor veszélyes hulladék. [2] A veszélyességi jellemzők ismeretében megállapíthatjuk, hogy a veszélyes hulladékok vagy azok bomlástermékei közvetlen veszélyt jelentenek a környezetre és az élővilágra.

2. VESZÉLYES HULLADÉKOK KELETKEZÉSE

A veszélyes hulladékok nagy mértékben az ipari technológiák következményéből kerülnek ki. Jelen lehetnek még a mezőgazdaságban, valamint kommunális hulladéktól a lakossági hulladékig. Elmondható tehát, hogy a veszélyes hulladékok a fejlett társadalom kihatásaképpen mindenhol előfordulhatnak.



1. sz. ábra: A vegyi anyagok életciklusa [3]

Az ábrán látható piros négyzetekben lévő „VH” felirat a veszélyes hulladék keletkezését mutatja. Általánosságban elmondható, hogy a vegyi anyag minden életciklusában keletkezhet veszélyes hulladék, azonban a minősége és mennyisége minden életciklusban eltér. [3]

A veszélyes hulladékok keletkezési forrásait általánosan két szempont szerint osztályozhatjuk:

- a hulladékot termelő szervezeti egységek szerint,
- a hulladékot eredményező technológia alapján.

A veszélyes hulladék keletkezésénél vagy veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységnél betartandó alapvető szabályok, hogy törekedni kell a hulladék képzésének és veszélyességének megelőzésére és csökkentésére, illetve minél nagyobb arányú hasznosítására, biztosítani kell a hulladék sorsának nyomon követhetőségét, ellenőrizhetőségét, és meg kell akadályozni a környezet szennyezését, illetve az egészségkárosítását. [4]

Magyarországon keletkező hulladékok csoportja:

- növényi és állati eredetű hulladékok (állati termék);
- ásványi eredetű hulladékok (vörösiszap);

- fémhulladékok (akkumulátor);
- kémiai átalakítás hulladékai (növényvédőszer-gyártás, gyógyszer-gyártás);
- települési és intézményi hulladékok (egészségügyi hulladékok). [3]

A vegyipar mennyiségét és veszélyességét tekintve is a legnagyobb veszélyes hulladék el állító. A mezőgazdaságban el forduló veszélyes hulladékok is nagy számban vannak jelen a vegyszerek tömeggyártásából adódóan. Elmondható, hogy ez a két ágazat a legjelentősebb veszélyes hulladék kibocsájtó.

3. VESZÉLYES HULLADÉKOK ÁRTALMATLANÍTÁSA

A veszélyes hulladék termelője köteles gondoskodni az ártalmatlanításról. Átadhatja a veszélyes hulladékot ártalmatlanításra vagy esetleg hasznosításra az arra feljogosított személynek vagy szervezetnek.

Egy hulladékot addig kell veszélyesnek kezelni, amíg nem bizonyosodunk meg róla, hogy nem tartozik a veszélyes hulladékok körébe. A hulladékok anyagok keverékei, ezért nem hasonlíthatók egy konkrét vegyi anyaghoz, ezért a hulladék veszélyes vagy nem veszélyes jellege csak konkrét mérésekkel állapítható meg.

Nem kezelhetők együtt a hulladékok a veszélyes hulladékokkal, hiszen speciális módszereket igényelnek, ártalmatlanításban és elhelyezésben egyaránt.

A 2012. évi CLXXXV. törvény kimondja, hogy a nem hasznosítható hulladékot ártalmatlanítani kell, valamint azt az ártalmatlanítási technikát kell alkalmazni, amely a legjobb környezeti eredményt biztosítja. Az ártalmatlanítás során figyelni kell a környezetterhelés csökkentésére, a környezetet veszélyeztető, szennyező, károsító hatásokat meg kell szüntetni.[2]

A veszélyes hulladékokat égetéssel tudják felszámolni, vagy kémiai, biológiai és fizikai ártalmatlanításon mennek keresztül, valamint a hulladéklerakókba történő lerakás is el fordulhat. Az ártalmatlanítások során elkerülhetetlen maradék anyagokat is lerakókban ártalmatlanítják.

3.1. Égetéssel történő ártalmatlanítás

Hazánkban az égetéssel történő veszélyes hulladékok ártalmatlanítását az 1960-as évek második felében a vegyipari és gyógyszeripari vállalatok honosították meg. Ezek az első ipari veszélyes hulladékégetők a legminimálisabb környezetvédelmi követelményeknek tették eleget.

A 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról definiálja a veszélyes-hulladékégetést mint olyan hulladékkezelési létesítményt, amelyben a hulladékok égetésének műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről szóló miniszteri rendeletben foglalt feltételek szerint veszélyes hulladékot égetnek. [2]

Az égetéssel történő ártalmatlanítás a termikus ártalmatlanítást jelenti. Két csoportra oszthatjuk a termikus ártalmatlanítást, hulladékégetés, mikor oxigén jelenlétében égnek el a hulladékok, valamint a hő hatására szintén, de oxigénszegény vagy oxigénmentes közegben, ez a hő bontási eljárás.

Magyarországon 25 darab hulladékégetéssel foglalkozó üzem található, ezek lefedik az egész ország területét.



2. sz. ábra: Veszélyes hulladékégetők Magyarországon

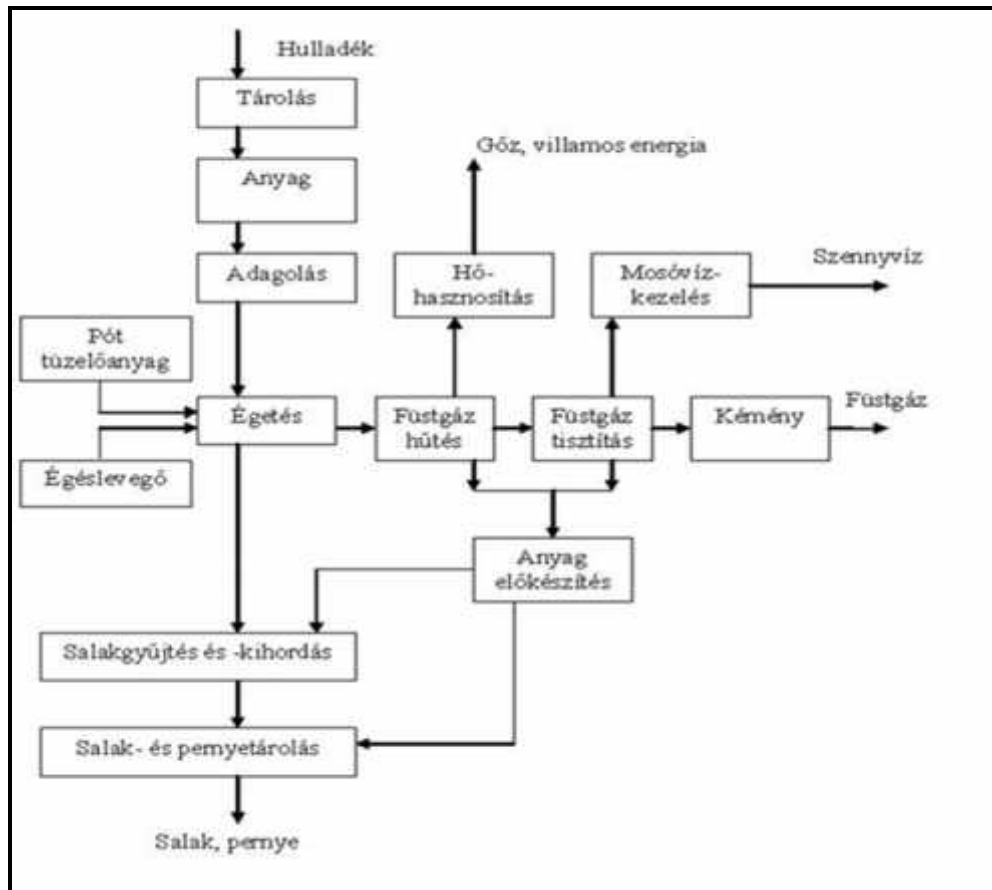
Készítette: a szerző

A 2. számú ábra mutatja, a nem nagy számban előforduló veszélyes hulladékok ártalmatlanításával foglalkozó üzemeket Magyarországon:

- Szombathely: Megoldás Kft.,
- Győr: Győri Hulladékégető Kft.,
- Füzessy: Füzessyi Hulladékégető Kft.,
- Budapest: Septox Kft.,
- Tiszaújváros, Tiszavasvári: Ecomissio Kft.

A két legnagyobb és legjelentősebb magyarországi veszélyes hulladékégető a Dorogon található SARPI Dorog Kft. és a sajóbábonyi Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft. [5]

A veszélyes hulladék égetésének technológiája nagyrészt hasonlít a hulladékok égetésére, a technológiai elírások szigorúbbak és a füstgáz tisztítása több lépésből álló folyamat. Az égetés minősülhet ártalmatlanításnak, de hasznosításnak is. Elmondható, hogy a hulladékokból kinyert energiát hő formájában tudják hasznosítani, hulladékok megsemmisítése közben energiát termelnek. A legelterjedtebb ártalmatlanítási mód az égetés a nem újrahasznosítható veszélyes hulladékok körében. Az égetés során a hulladék térfogata, tömege és veszélyessége nagy mértékben csökken, a fűtőértékük biztosítja az önfenntartó égést. Jellemzően olyan hulladékokat lehet ártalmatlanítani, valamint hasznosítani égetéssel, amelyek magas szerves anyag tartalommal bírnak és nagy a fűtőértékük. Az égetés korszerű füstgáztisztítási technológiával, zárt rendszerekben történik.



3. sz. ábra: A hulladékégetés technológiai blokkvázlata
 Készítette: Dr. Tóth Péter, Dr. Bulla Miklós, Dr. Nagy Géza [6]

Az égési folyamat végeredményeként a képződő égéstermékek az eredeti hulladéktól teljesen eltérő tulajdonságúak lesznek, kevésbé veszélyesek és könnyen kezelhetők. Az égetés során keletkező füstgáz, a visszamaradó salak, peme vagy iszapszer anyag kezelése, ártalmatlanítása szigorú előírások alapján történik. [7]

A hulladékok égetésének műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről szóló 29/2014 (XI. 28.) FM rendelet részletesen szabályozza az égetés során betartandó előírásokat. [8]

3.2. Hulladéklerakás

A hulladékégetésben keletkező égetési maradékanyagok (salak, peme vagy iszapszer anyag) végleges lerakással történő ártalmatlanítását általában a gyártelepen belül, a saját lerakójában oldják meg a hulladékégető üzemek. A hulladéklerakás fogalmát meghatározza a

20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet 2. § h) pontja, azaz a hulladék elhelyezése a földtani közeg felszínén, vagy a földtani közegben. [9]

A, B és C kategóriájú hulladéklerakókat lehet megkülönböztetni, a veszélyes hulladék lerakók a C kategóriába tartoznak.

A hulladéklerakás beruházási és üzemeltetési költségei alacsonyabbak a többi ártalmatlanítási eljárások költségeinél. [10]

4. ÖSSZEGZÉS

A veszélyes hulladékok ártalmatlanításának technológiai lehetőségei közül a hulladékok lerakása és égetése még a következő évtizedeken keresztül meghatározók lesznek a gyakorlatban. A technológiák környezetvédelmi fejlesztése a hulladékmentes és a hulladékok hasznosítása irányában folyik a jövőben.

A veszélyes hulladékok ártalmatlanításának leggyakoribb módszere az égetés, amelynek során a veszélyes hulladék gázzá és vízzé alakul, majd füstgázként távozik a rendszerből.

Veszélyes hulladékégetés nagyon hasonló eljárással működnek, mint a lakossági kommunális hulladékégetés. A veszélyes anyagok ártalmatlanításánál, a hulladéknak hosszabb ideig kell a tüstérben tartózkodnia és a tüstér hőmérsékletének is magasabbnak kell lennie, mint a kommunális hulladékégetésnél. Fontos, hogy a megfelelő óvintézkedéseket alkalmazzák a veszélyes hulladék szállításánál, tárolásánál, adagolásánál és a tüstérzóna figyelésénél.

Elmondható, hogy közegészségügyi szempontból a leghatékonyabb az égetés, hiszen a kórokozók így elpusztulnak. A veszélyes hulladékégetés hátrányaihoz sorolható, hogy környezetszennyezéssel jár, a beruházási és üzemeltetési költségei magasabbak, speciális égetési rendszerek szükségesek.

A hivatkozott releváns szakirodalom alapján megállapítható, hogy hasznosításnak minősül a veszélyes hulladék környezetvédelmi szempontból biztonságosan végzett égetése során keletkezett hő felhasználása is. A magyarországi hulladékégetés mára már energiatermelő üzemként is nyilvántarthatóak.

A veszélyes hulladékok ártalmatlanítása az elmúlt évtizedben rohamosan fejl dött, a lerakás és az égetés mellett a kémiai és biológiai ártalmatlanítás versenyképes technológiai eljárássá vált.

5. HIVATKOZÁSOK

- [1] Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.) XXI. cikk (1) (2)
- [2] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékokról
- [3] Szakál Béla: *Tanulmány a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos katasztrófavédelmi tevékenységek szakmai megalapozásához I. rész*, SZENT ISTVÁN EGYETEM Ybl Miklós M szaki F iskolai Kar, Budapest, 2004. p.243
- [4] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma Sándor, Szakál Béla, Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.) *IPARBIZTONSÁGTAN I.: Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltet i és hatósági feladatok ellátásához*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati és Tankönyvkiadó, 2013. 564 p. (ISBN:978-615-5344-12-1)
- [5] Morvai Cintia; Révai Róbert: A hulladékgazdálkodás feladatkörének bemutatása, rendeltetésének katasztrófavédelmi aspektusai. *BOLYAI SZEMLE* (ISSN: 1416-1443) XXV. (3): pp. 96-103. (2016)
- [6] Tóth Péter, Bulla Miklós, Nagy Géza: Veszélyes hulladék égetése: http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0021_Energetika/ch05s07.html (letöltés ideje: 2017. január 12.)
- [7] 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)
- [8] 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet a hulladékégetés m szaki követelményeir l, m ködési feltételeir l és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeir l
- [9] 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekr l
- [10] Vass Gyula; Kátai-Urbán Lajos: Küszöbérték alatti üzemek felügyeletének m szaki el írásai - I. rész. *VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT* (ISSN: 2498-6194) 1: (3) pp. 103-112. (2016)

Morvai Cintia doktorandusz, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola

Cintia Morvai, PhD student at Doctoral School of Military Engineering NUPC

morvai.cintia@uni-nke.hu

orcid.org/0000-0002-5418-9190

A kézirat benyújtása: 2017.01.17

A kézirat elfogadása: 2017.03.10

Lektorálta:

Dr. habil Vass Gyula tábornok ezredes

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

Török Zoltán, Hora iu tef nie, Camelia Botezan, Irina Smical, Andrei Radovici, Emil Roman, Gheorghe Ro ian, Cristian Malo , Alexandru Ozunu

EXPOZÍCIÓS KLÓR SZÓRÁSELEMZÉS RÂMNICU VÂLCEA ROMÁNIAI VÁROSBAN

Absztrakt

Az ipari balesetek és szerencsétlenségek egyre fontosabb szerepet kapnak a védelmi szféra területén. A cikk célja, hogy bemutasson két esettanulmányt, az els nél egy veszélyes áru közúti szállítása során kialakult balesetet, a másodiknál egy ún. Seveso-s létesítményben bekövetkezett vegyi balesetet. A katasztrófának való ún. kitettség a kockázat velejárója, akárcsak a sebezhet ség és a veszély. A cikkben jelent s szerepet kap a potenciális veszélyeknek való kitettség értékelése és elemzése, figyelembe véve a legfontosabb társadalmi, gazdasági és környezeti elemeket. Veszélyes áru szállítása esetén vannak olyan útvonalak, amelyek nagyobb kockázattal és nagyobb kárértékkel rendelkeznek, mint más területek. Romániában az egyik ilyen útvonal Râmnicu Vâlcea város közelében található, ahol az ilyen jelleg vegyi balesetek különösen fenyegetik a lakosságot és a környezetet.

Kulcsszavak: klór, esettanulmány, expozíciós elemzés, veszélyes áru szállítás, Seveso,

EXPOSURE ANALYSIS IN CASE OF CHLORINE DISPERSION IN RÂMNICU VÂLCEA TOWN, ROMANIA

Abstract

The paper presents a study on the exposure analysis in case of possible toxic chlorine releases from a road transportation accident (case study 1) and from a Seveso establishment (case study 2). Exposure is a component of disaster risk, together with vulnerability and hazard, with a dynamic character, varying on a temporal and spatial scale. In this paper the potential exposure to hazards was assessed by taking into account the social, environmental and economic elements exposed to risk in the manifestation area of the toxic hazard. In case of the transportation accident scenario the point where an accident can produce the most damages was identified on the transportation route. This point is inside Râmnicu Vâlcea city,

in the Southern part of Romania. Both scenarios showed that toxic chlorine dispersion pose a significant threat to population and environment.

Key words: chlorine, case study, exposure analysis, road transportation accident, Seveso.

1. INTRODUCTION

Exposure is a component of disaster risk, together with vulnerability and hazard. The impact gravity of extreme phenomena depends on the level of population, infrastructure and environment exposure. The understanding of the multiple forms in which exposure may be presented and analysed is a prerequisite of determining the hazard manifestation type. The occurrence of exposed elements plays an important role in the process of implementing adaptation measures and risk management strategies that include risk and vulnerabilities identification and assessment, as well as actions performed following hazard occurrence and rehabilitation and reconstruction actions.

Exposure has a dynamic character, varying on a temporal and spatial scale. For example, in the specific case of population exposure, this varies on a daily temporal scale, according to day – night rhythm. In the case of infrastructure and building exposure, these have a temporal variation of years or thousands of years, exposure varying by construction occurrence or disappearance. This is dependent of several economic, social, geographic, demographic, cultural or institutional factors. Generally, individuals, as well as their communities are exposed to different exposure and vulnerability degrees, based on factors such as income, education, race, ethnic group, religion, gender, age, health. The lack of resilience, anticipation and adaptation capacity to extreme phenomena represent significant exposure factors. [1]

Similar to other concepts in disaster management, “exposure” is subject to numerous theoretical debates. Its definition varies according to the application field. In several scientific articles, exposure is considered component of vulnerability, together with sensitivity and resilience. Exposure is considered to be the total value of elements at risk. It is expressed through the number of human lives and goods values which could be affected by hazards. According to some experts, exposure represents the property of elements to be subject of hazard impact. This may be constant or variable in time. Sorocovschi, 2007, defines exposure as being the layout of goods with the aim of preserving them, and which may suffer damages produces by a natural hazard. [2]

The Munich 2002 Report defines exposure as “The degree to which a risk or portfolio of risks is subject to the possibility of loss; basis for calculating premiums in (re)insurance”. [3] UNDP (2004) associates exposure to elements at risk, which would include the entire population and goods exposed to hazard. [4] According to ADRC, 2005 exposure is another element of disaster risk, referring to those elements which are impacted by natural disasters, such as humans and material goods. [5] Davidson and Lambert (2001) consider that exposure describes the number of persons together with the infrastructure and activities exposed to risk. [6] The European Environment Agency (EEA) describes exposure as the estimation or measurement of the intensity, frequency and duration of exposure to a particular agent. Ideally describes the sources, transport routes, magnitude, duration of exposure and how population characteristics exhibits uncertainty assessment. [7]

Exposure refers to the inventory of elements in an area in which hazard events may occur (Cardona, 1990; UNISDR, 2004) [8] [9] Hence, if population and economic resources were not located in potentially dangerous settings, no problem of disaster risk would exist. The exposure analysis identifies the elements exposed to risk, in hazard manifestation areas.

2. METHODOLOGY AND RESULTS

In this paper we assess the exposed elements to hazardous substances transport in Râmnicu Vâlcea town, in Southern Romania. The potential exposure to hazards was assessed by taking into account the elements exposed to risk in the manifestation area of the hazard. We analysed two case studies:

1. Dispersion of chlorine after a transport accident in Râmnicu Vâlcea town.
2. Dispersion of chlorine after an accident at the SEVESO site near Râmnicu Vâlcea town.

The assessed elements exposed to chlorine release hazard were divided in 3 categories:

- social elements;
- environmental elements;
- economic elements.

The **social elements** were grouped into:

- population: total number of people in the hazard manifestation area;
- residential areas located in the hazard manifestation area;
- public health units located in the hazard manifestation area;
- schools located in the hazard manifestation area;

The **environmental elements** analysed included:

- the protected natural areas – the total surface located in the hazard manifestation area ;
- the water bodies – lakes and rivers located in the hazard manifestation area ;

The **economic elements** taken into account:

- industrial areas located in the hazard manifestation area;
- transport infrastructure located in the hazard manifestation area;
- public utilities located in the hazard manifestation area (water supply, gas supply, power supply, etc.);
- fuel, food and goods warehouses;

In order to assess the exposure of the social elements, the total number of people in the affected administrative units was identified. The number of people present in the hazard manifestation area was calculated using the population density multiplied with the hazard manifestation surface. Also the residential areas located in the hazard manifestation area were identified, using the GIS technique. The public health units – number of hospitals and beds in hospitals, together with the schools and high schools were identified.

To assess the exposure of environmental elements, the water bodies – rivers and lakes were identified using CORINE LAND COVER 2012. For rivers we analysed the length of rivers located in the hazard manifestation area, and for lakes we analysed the total surface area. Also the natural protected areas designated according to European Council 92/43/CEE Directive were identified. The total protected areas surfaces located in the hazard manifestation zone were analysed with respect to the total protected areas surfaces.

For exposure assessment of economic factors, the industrial areas, transport infrastructure, utility networks, water supply networks, fuel depots and food and other goods warehouses were identified. The industrial areas located in the hazard manifestation zone were analysed with respect to the total industrial areas in the administrative unit, using the GIS technique. The total length of transport infrastructure located in the hazard manifestation area was also identified. Regarding the utility networks, the power supply and production units, electrical transformers, the thermal power plants, gas pressure measuring stations and water treatment plants were identified in order to assess their presence in the hazard manifestation area.

3. CASE STUDY 1: DISPERSION OF CHLORINE AFTER A ROAD TRANSPORT ACCIDENT IN RÂMNICU VÂLCEA TOWN.

The first case study presents a potentially road transport accident which involves a truck transporting chlorine - pressurized liquefied gas. The chlorine is packed in 1 barrel. The amount allegedly involved in scenario is 20 tones.

In the analysed accident scenario is considered that the container with liquid chlorine damage occurs as a result of an accident resulting in damage to the transport vehicle. This scenario can be caused by various types of accidents such as collisions with other vehicles or elements on the route. It is considered that the impact is strong enough to damage the retention capacity of the product, seriously damage the container and release the gas. Consequently, there is an instantaneous emission of chlorine in the atmosphere that affects the population and the environment. Chlorine is a special transport carriage as such is carried out only during the week (working days) and day time. The scenario envisages instantaneous emission of toxic chlorine and the duration of effect depends mostly on the conditions in which the dispersion occurs (weather, topography and roughness of terrain). An incident resulted in a leak of chlorine can take place anywhere on the path followed by its transportation from point of origin to the point of destination. In figure 1, the transportation road route and the dispersion affected area is presented.

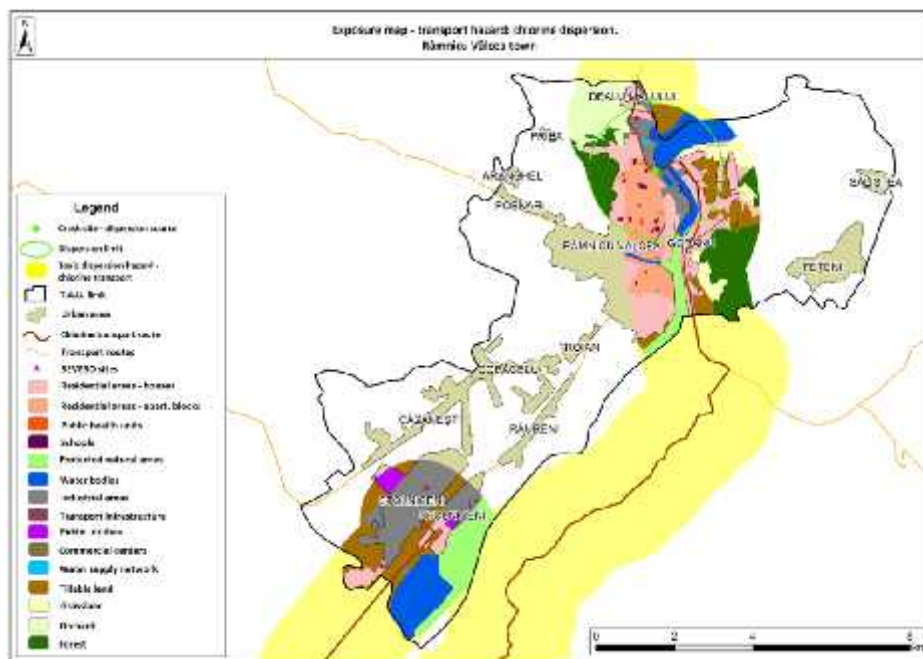


Figure 1: Exposure map – chlorine dispersion road transport accident

In table 1 - social elements, table 2 - environmental elements, table 3 - economic elements, the exposed elements (and the percent from all the elements in the administrative unit), in case of an accident on road route in Râmnicu Vâlcea administrative unit, are presented.

Table 1. Assessed social elements in the exposure analysis – road transport accident

population	residential areas	public health units	schools
< 60 000 (< 60 %)	7,52 km ² (56,11 %)	6 (85 %)	17 (70 %)

Table 2. Assessed environmental elements in the exposure analysis – road transport accident

protected natural areas	water bodies (rivers lenght)	water bodies (lakes)
2,8 km ² (45%)	Olt: 12,5 km;	Ostroveni : 1,2 km ²
	Ol ne ti: 1 km	

Table 3. Assessed economic elements in the exposure analysis – road transport accident

industrial areas	transport infrastructure	public utilities	warehouses
3,7 km ² (74 %)	roads: 15,4 km	6	2
	rail: 11,7 km		

If a dispersion of toxic chlorine occurs, about 60% of the city population would be affected by this, being located in the area of hazard manifestation. Also, an area of 7.52 km² from the total of 13.40 km² residential areas would be affected. From total number of 24 schools and colleges, 17 are located in the area of hazard manifestation, their activity being disrupted, but without suffering damage to infrastructure.

Regarding natural protected areas, the manifestation hazard area is the Lower Olt Valley Natura 2000 site - ROSPA 0106, 2.8 km² of it being affected. The main water units are the Olt River, with 12.5 kilometers in the potential affected area, including the “North” dam and also the Ol ne ti River, a tributary of the former. Also the Ostroveni Lake can be affected. Also a number of other environmental elements can be affected: arable land (4.02 km²), orchards (2.30 km²), forests (3.61 km²) and pastures (1.13 km²).

Of the total area of 5 km² of the industrial zone, 3.7 km² are in the hazard manifestation area. 5 Seveso sites are also in hazard manifestation area and could be affected. Transport

infrastructure that could be affected is represented by the 64 National Road, on a 4.7 km distance and 81 European Road over a distance of 10.7 km.

Regarding the public utilities, even if they are located in the hazard manifestation area, their infrastructure will not be affected, but their work can be interrupted: the thermo-electric power plant at Govora - production of electricity and heat. Also the hydro-electric North dam and the wastewater treatment plant are in the hazard manifestation area. Regarding the drinking water, the sources are not in the hazard manifestation area, but a work stoppage at the water treatment station in Râmnicu Vâlcea is possible.

In order to establish the point where an accident would have the most significant impact, the areas with the highest population density and the existence of significant points, like schools, hospitals, warehouses and various public utilities were taken into account. The worst case point is presented in Figure 2.

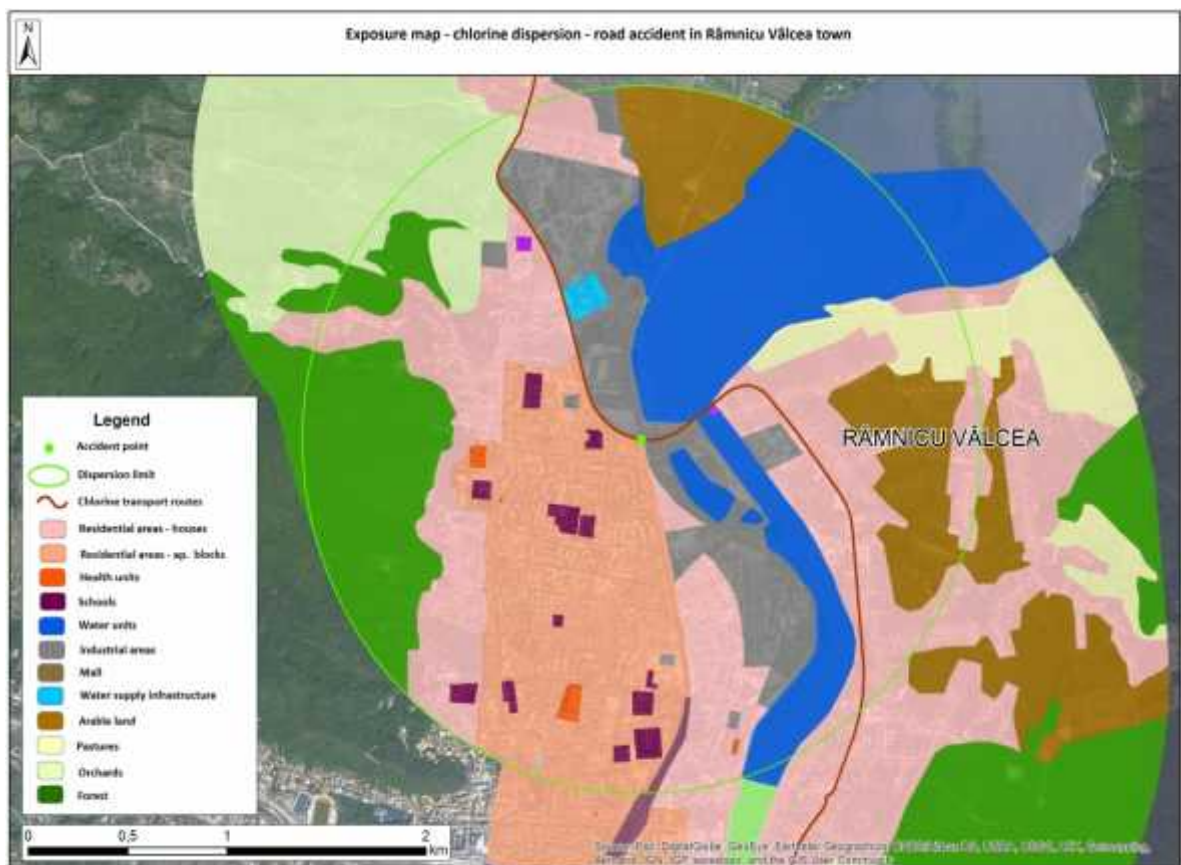


Figure. 2: Exposure map – chlorine dispersion; road transport accident – worst case scenario

4. CASE STUDY 2: DISPERSION OF CHLORINE AFTER AN ACCIDENT AT THE SEVESO SITE NEAR RÂMNICU VÂLCEA TOWN

The second case study presents potentially toxic chlorine dispersion after an accident at a SEVESEO site near Râmnicu Vâlcea. The analysed scenario presents an accident at a storage tank containing 90 tons of chlorine. Massive chlorine discharge may occur due to a severe damage due to earthquake or other natural disaster, blast in the vicinity of the tank, human error due to non-compliance of operating system by overcoming technological operating temperature and pressure, large objects falling from the atmosphere (meteorites), sabotage, armed attacked etc.

The scenario envisages instantaneous emission of toxic chlorine and the duration of effect depends mostly on the conditions in which the dispersion occurs (weather, topography and roughness of terrain).

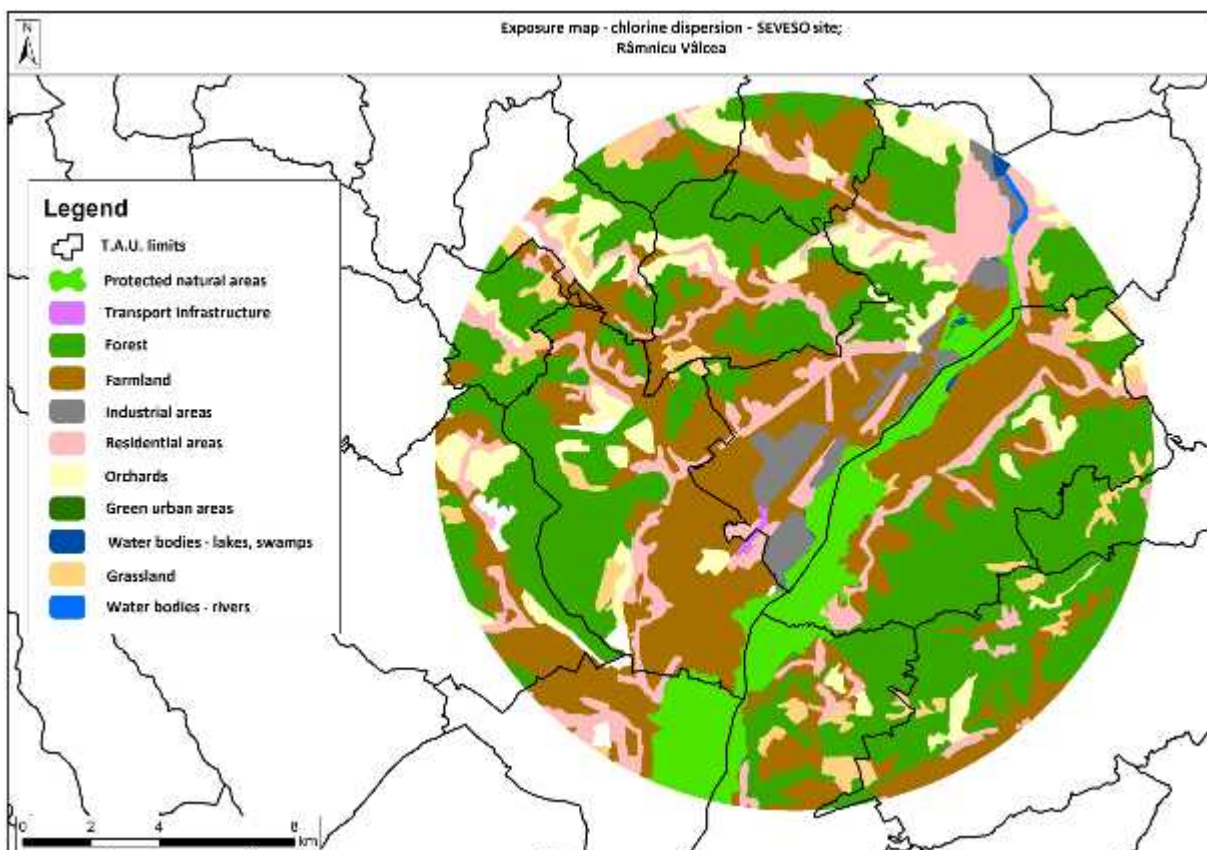


Figure 3 Exposure map – chlorine dispersion; SEVESO site accident

In table 4 - social elements, table 5 - environmental elements, table 6 - economic elements, the exposed elements (and the percent from all the elements in the administrative units affected), in case of an accident at the SEVESO site near Râmnicu Vâlcea is presented.

Table 4. Assessed social elements in the exposure analysis – SEVESO site accident

population	residential areas	public health units	schools
100 %	49,92 (94,67%)	8 (100 %)	36 (73 %)

Table 5. Assessed environmental elements in the exposure analysis – SEVESO site accident

protected natural areas	water bodies (rivers length)	water bodies (lakes)
25, 70 km ² (45,25%)	Olt: 22,7 km	Ostroveni : 11,94 km ²
	Ol ne ti: 9,15 km	

Table 6. Assessed economic elements in the exposure analysis – SEVESO site accident

industrial areas	transport infrastructure	public utilities	warehouses
7,24 km ² 81,9%)	-	9	6

Almost 91% of the total population in the administrative units that are affected by the chlorine dispersion is exposed. 49.92 km² of the total of 52.73 km² of residential areas are in the hazard manifestation area. In the administrative units that could be affected in the event of a chlorine dispersion accident at the SEVESO site are a number of 49 primary and secondary schools and high schools, 36 of them being located in the hazard manifestation area. The activity of these schools could be discontinued. The Lower Olt Valley Natura 2000 site - ROSPA0106 natural protected area is located in the hazard manifestation area 25,70 km² of it being affected. The main water bodies affected are the Olt River with 22.7 km and the Ol ne ti River with 9.15 km within the hazard manifestation area. Also a number of other environmental elements can be affected: forests (130.33 km²), agricultural land (98.11 km²), orchards (26.73 km²), green urban areas (0.38 km²) and pastures (13.89 km²).

From the total 8.84 km² of industrial areas, 7.24 km² are in the hazard manifestation area.. Also 1 stadium, 1 hydroelectric power plant and 3 SEVESO sites are present.

5. CONCLUSIONS

We have assessed the exposure related to chlorine dispersion in 2 scenarios: an accident at a SEVESO site (90 tones of chlorine) and an transport accident during the chlorine transportation (20 tones of chlorine) on a road route. In the transportation scenario we also identified the point where an accident can produce the most damages. Both scenarios showed that toxic chlorine dispersion pose a significant threat to population. The exposure analysis could be improved by using statistical data on the presence of population (day and night) in the possible affected areas, as well as a more detailed identification of vulnerable areas (hospitals, schools, kindergardens, market places etc.) with high population density.

6. ACKNOWLEDGEMENT

This research was conducted using the research infrastructure purchased within the POSCCE Project entitled “Development of Research Infrastructure for HPC-Based Disaster Management” – MADECIP, SMIS CODE 48801/1862, co-financed by the European Union through the European Regional Development Fund

7. REFERENCES

- [1] Cardona, O.D., M.K. van Aalst, J. Birkmann, M. Fordham, G. McGregor, R. Perez, R.S. Pulwarty, E.L.F. Schipper, and B.T. Sinh, 2012: *Determinants of risk: exposure and vulnerability*. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 65-108.
- [2] Sorocovschi, V., (2007), *Vulnerabilitatea component a riscului. Concept, variabile de control, tipuri i modele de evaluare*, în vol. Riscuri i catastrofe, an IV, nr. 4/2007, editor: Victor Sorocovschi, Editura Casa C r ii de tiin , Cluj-Napoca, (in Romanian).
- [3] MunichRe Group Annual Report, 2002, MunichRe, Munich, p. 259. <http://www.munichre.com/publications/302-03661_en.pdf>.
- [4] UNDP, 2004: *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development, A Global Report*. UNDP, New York, NY.
- [5] ADRC, 2005, Total disaster risk management – good practices. Asian Disaster Reduction Center. Kobe, Japan.

[6] Davidson, R. A.; Lambert, K. B., 2001, *Comparing the hurricane disaster risk of U.S. coastal counties*. In: Natural Hazards Review. Vol. 2, No. 3, August, pp. 132-142.

[7] European Environment Agency, 2005, Multilingual Environmental Glossary. <<http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary>>

[8] Cardona, O.D., 1990, *Terminología de Uso Común en Manejo de Riesgos*. AGID Reporte No. 13, Escuela de Administración, Finanzas, y Tecnología, Medellín, Colombia.

[9] UNISDR, 2004: *Living With Risk*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland.

Török Zoltán

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

Zoltan.torok@ubbcluj.ro

Orcid: 0000-0001-7964-9512

Hora iu tef nie

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

horatiu.stefanie@ubbcluj.ro

Orcid: 0000-0002-5741-1527

Camelia Botezan

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

camellia.costan@ubbcluj.ro

Orcid: 0000-0002-2187-3893

Irina Smical

Faculty of Engineering, Technical University of Cluj-Napoca, North University Centre of Baia Mare, Baia Mare, Romania;

irina.smical@cunbm.utcluj.ro

Orcid: 0000-0002-2406-2420

Andrei Radovici

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

Andrei.radovici@ubbcluj.ro

ORCID 0000-0003-1281-1129

Emil Roman

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

emil.roman@ubbcluj.ro

0000-0001-6988-480X

Gheorghe Ro ian

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

georgerosian@yahoo.com

ORCID 0000-0003-1501-9946

Cristian Malo

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

Cristian.malos@ubbcluj.ro

Orcid: 0000-0002-7698-1314

Alexandru Ozunu

Research Institute for Sustainability and Disaster Management based on High Performance Computing, Faculty of Environmental Science and Engineering, Babe -Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania;

alexandru.ozunu@ubbcluj.ro

Orcid: 0000-0001-9634-0787

A kézirat benyújtása: 2016.12.11.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. habil Restás Ágoston PhD tanszékvezet ,

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

A PAKSI ATOMER M NUKLEÁRISBALESET-ELHÁRÍTÁSI RENDSZERÉNEK SUGÁRVÉDELMI CÉLÚ ÉRTÉKELÉSE

Absztrakt

A közlemény során röviden ismertetésre kerül az MVM Paksi Atomer m Zrt. nukleáris baleset-elhárítási rendszere, annak felépítése és m kódése. Ezen belül fókuszba kerül a sugárvédelmi feladatokat ellátó szervezeti egységek munkája. Végül részletesebben megismerkedhetünk az er m által használt két terjedésszámító szoftverrel a DOSE-ON-nal és a TREX-el. Bemutatásuk során kiderül, hogy jelenleg melyiket mire használjuk, milyen input adatokra van szükségük, milyen output adatok várhatók el velük szemben. Majd bemutatásra kerül egy nemzetközi ellen rz vizsgálathoz (OSART) köthet fejlesztés, ami a gyorsabb intézkedésekhez, beavatkozásokhoz nyújt segítséget. Ebben az esetben konkrét példákon keresztül kerülnek bemutatásra a TREX program által futtatott szimulációk. Következtetésképp további fejlesztésekre teszünk javaslatot a még gyorsabb, hatékonyabb intézkedéshozatalt szem el tt tartva.

Kulcsszavak: nukleárisbaleset-elhárítás, atomer m , sugárvédelem, terjedésszámító szoftver, fejlesztés.

ANALYSIS OF NUCLEAR ACCIDENT RESPONSE SYSTEM OF THE NUKLEAR POWER PLANT PAKS FROM RADIATION PROTECTION POINT OF VIEW

Abstract

In this article, will be shortly discussed the MVM Paks Nuclear Power Plant (NPP) Ltd. nuclear accident response system, its structure and functioning. Within this, the

presentation focusing on the work of the departments of radiation protection responsibilities. At the end, we can see in details two spread calculation software, „DOSE-ON” and „TRES” used by MVM Paks NPP Ltd. During the presentations of these software will be shown which software is used for what purpose, what kind of input data needed and what output data are expected against them. Then will be presented a development connected to the international verification testing (OSART), what results faster response and intervention. Therefore we will proposed our development, keeping the more faster and more efficient decision-making in mind.

Keywords: nuclear accident response system, nuclear power plant, department of radiation protection, spread calculation software, development.

1. BALESET-ELHÁRÍTÁSI SZERVEZET FELÉPÍTÉSE, M KÖDÉSE A PAKSI ATOMER M BEN

A baleset-elhárítás területére vonatkozó követelményeket az 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról [1], a 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról [2], illetve alacsonyabb szint jogszabályok tartalmazzák. Az MVM Paksi Atomer m Zrt.-nek (továbbiakban: MVM PA Zrt.) a rendkívüli események és veszélyhelyzetek (nukleáris vagy radiológiai veszélyhelyzetek, természeti és ipari katasztrófák, t zsetek, ártó szándékú cselekmények valamint a Magyarország Alaptörvény meghatározott különleges jogrend esetei) kezelése során az alábbi alapvet feladata van a balesetelhárítási tevékenységet illet en:

- Rendkívüli esemény, veszélyhelyzet fölötti uralom visszanyerése, következményeinek megelő zése, enyhítése a forrásnál.
- A telephelyen tartózkodókat, beavatkozókat, lakosságot ér determinisztikus egészségi hatások megelő zése.
- A telephelyen megsérült személyek első segély nyújtása, sugársérültek ellátása.
- Sztochasztikus egészségi hatások csökkentése és az ésszerűség határain belüli megelő zése.

- A lakosság körében nem-sugaras hatások csökkentése és ésszerűség határain belüli megelőzése.
- Anyagi javak és a környezet védelme az ésszerűség határain belül.
- Lakosság hiteles tájékoztatása, valamint a lakosság biztonságérzetének, bizalmának fenntartása.
- A helyreállítás megszervezése, felkészülés a normál üzemeltetési állapothoz való visszatéréshez. [3]

Rendkívüli események vagy veszélyhelyzetek bekövetkezése esetén a veszélyhelyzetek kezelésére, a feladatok elvégzésére az MVM PA Zrt. Balesetelhárítási Szervezetet (BESZ) hozott létre [3]. BESZ a veszélyhelyzet kinyilvánítása után lép működésbe és egy sajátos irányítási, vezetési mód szerint működik. A BESZ tagjainak kiválasztása a balesetelhárítási tevékenység feladatainak ellátására a normál működési állapot szerinti, az értesítés, illetve a szerződéses partnereinek a szakterületen dolgozó és ott megfelelő kompetenciával rendelkező személyek kerültek beosztásra. A BESZ-be történő beosztás előtt, a kijelölt személyek szakmai, fizikai és pszichikai alkalmasságát az adott beosztás ellátására megvizsgálják, szinten tartó oktatásuk folyamatos. A BESZ felépítése a nukleáris, általános polgári védelmi veszély-elhárítási feladatainak megfelelően épül fel. A BESZ az alábbi szervezetekből áll:

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| - Vezetési csoport | - Kimenekítési szervezet |
| - Törzstámogató részleg | - Létesítményi tevékenység |
| - Műszaki Támogató Központ | - Műszaki helyreállító szervezet |
| - Szakértői csoport | - Rendészeti szervezet |
| - Egészségügyi szervezet | - Sugárvédelmi szervezet |
| - Ellátó szervezet | - Tájékoztatási szervezet |
| - Híradó szervezet | - Üzemviteli szervezet [3] |

A szervezetek a veszély-elhárítási feladatoknak megfelelő alegységekre vannak osztva.

2. SUGÁRVÉDELMI SZERVEZET A BALESET-ELHÁRÍTÁSBAN

A BESZ sugárvédelmi szervezet a veszély-elhárítás tevékenység során a BESZ radiológiai, vegyvédelmi és biológiai felderítési és ellenőrzési, illetve helyzetértékelési feladatokat, valamint

mentesít feladatokat szervezi, irányítja 54 f vel. A szervezet vezető feladatait a társaság mindenkor sugárvédelemért felelős szervezet vezetője látja el. A lakossági védelmi intézkedési ajánlások elkészítését, helyzet értékelések elvégzését 2 f biztosítja. A Környezetellenőrző Laboratórium feladatok elvégzésére 1 f műszaki és 2 f fizikai készenlétes biztosított (hétvégi készenlétet adnak) [4].

2.1. Sugárvédelmi szervezet feladatai:

- A radiológiai, vegyivédelmi és biológiai helyzet folyamatos értékelése.
- A kibocsátás és a meteorológiai adatok alapján előrejelzések, számítások végzése a várható terjedésről. Gyors lefutású esemény során a sugárvédelmi körülmények és előrejelzések alapján javaslatokat készít a lakosság sugárterhelésének optimalizálását szolgáló védelmi intézkedési ajánlások készítésére.
- Radiológiai, vegyivédelmi és biológiai felderítés végrehajtása a kijelölt útvonalakon, javaslattétel területzárásra. A veszélyeztetett zónák meghatározása.
- A kimenekítésre kerülő személyzet részleges, vagy teljes sugárvédelmi ellenőrzése.
- Az elhárításban résztvevők és a területen tartózkodók, sugárterhelésének mérése, ellenőrzése, a sugárterhelés meghatározása, bevetési dózisainak tervezése és a dózisok nyilvántartása.
- Mentésállomás felállítása, üzembe helyezése és működtetése.
- Együttműködés a külső sugárvédelmi szervezetekkel, illetékes hatóságok képviselőivel.
- Összeállítja a Helyzetismertetést és Technológiai Tájékoztatót (HITT) a Tanácsadó Ügyeletes Mérnökkel együttműködve [3].

2.2. Radiológiai, biológiai és vegyi felderítési és mérési eszközök

A nukleáris, biológiai, vegyi balesetek esetén a telephely szennyezettségének mérésére, felderítésére mérési eszközök állnak rendelkezésre. Radiológiai mérési eszközök közül az életvédelmi létesítményekben telepített külső és belső gamma-dózisteljesítmény, radiojód aktivitáskoncentrációmérő, mobil dózisteljesítmény- és aktivitáskoncentrációmérési eszközök kerültek telepítésre. Biológiai mérési eszközök között megtalálható szimultáneszt, mely 5 anyag elzetest vizsgálatai eredményét mutatja ki (Antrax, Botulin, Ricin toxin, SEB toxin és Yersinia pestis). Vegyi mérési eszközök ugyancsak az életvédelmi létesítményekben telepített gázanalizátorok, mobil gázkoncentrációmérési eszközök és veszélyes gázok kimutatását biztosító szimultánesztek (indikátorcsövek) állnak rendelkezésre. A biológiai és vegyi mobil mintavételi eszközöket a felkészülésért felelős szervezet veszélyhelyzetben a beavatkozó szervek részére biztosítja [3].

2.3. Mentés eszközök és anyagok

Radioaktív, vegyi, biológiai szennyezés esetén személyek, tárgyak eszközök mentésére mentés állomások (ERDU, Cupola Decon 5, Cupola Decon 5/2), eszközök állnak rendelkezésre. A helyszínre érkezés után gyorsan üzembe helyezhet. A rendszerhez tartoznak véd ruhák, egyéni légzésvédő, vegyi és radioaktív szennyezettség mérésére pedig különböző mérőszerek. A mérőszerek felfüggeszthetőek, így biztosíthatók a munkafeltételek különböző időjárási viszonyok között is [5].

2.4. A sugárhelyzet értékelés eszközei

Veszélyhelyzeti sugárvédelmi ellenőrzés a normál üzemi körülmények között is alkalmazott telepített mérőrendszerekkel, laboratóriumi mérőeszközökkel, kézi mérőszerekkel, doziméterekkel, mobil mérő- és mintavevő eszközök felhasználásával, illetve terjedést számító szoftverekkel történik [5].

2.5. Szennyezettség ellenőrző berendezések

A felületi szennyezettséget ellenőrző mérőszerek használata lehetővé teszi a szennyezett testrészek gyors felderítését, dekontaminálását, a szennyezett véd ruhák kiválasztását, végső fokon az inkorporáció csökkentését, illetve a radioaktív szennyezés szétválasztásának megelőzését.

Az alkalmazott szennyezettség mérő típusai:

- Sugárkapuk, melyek a teljes védőruha, illetve testfelület szennyezettségét ellenőrzik.
- Cipek és kézzennyezettség mérők, melyek béta szennyezettségét ellenőrzik.
- Az utcai ruházat és a járműforgalom ellenőrzésére szolgáló eszközök az erdőm portáján vannak elhelyezve, elsősorban radioaktív sugárforrások véletlen kijutásának megelőzését szolgálják [6].

3. PAKSI ATOMERŐMŰ ÁLTAL HASZNÁLT VESZÉLYES ANYAG TERJEDÉSSZÁMÍTÓ SZOFTVEREK

Az erdőm célja a biztonságos üzemeltetés, ennek ellenére fel kell készülni olyan rendkívüli eseményekre, illetve veszélyhelyzetekre, melyek során nagyobb mennyiségű radioaktív anyag kerülhet a környezetbe, elsősorban a légkörbe. Ezen anyagok környezeti hatásának becsüléséhez, a hatások lokalizálásához, mérsékléséhez ismernünk kell a kikerülő radioizotópok típusát, aktivitását,

mozgását, az aktivitáskoncentráció változásokat a légkörben, kiülepedésüket a talajfelszínre, növényekre.

A radioaktív kontaminációk ismeretében következtethetünk az egyéni és kollektív sugárterhelésre és tervezhetjük a hatások mérséklése céljából esetleg szükséges beavatkozásokat. Az er m a légköri kibocsátások modellezésére két szoftvert, az online m kódés DOZ-ON-t és az offline m kódés TREX-et alkalmazza.

3.1. DOSE-ON terjedés számító szoftver

A DOSE-ON program két egységből áll: a vezérl programból és a terjedés - és dózisszámoló programból. A DOSE-ON program által kiszámított mennyiségek adattömbjeit a vezérl program fogadja, és jeleníti meg táblázatosan, eloszlástérkép vagy sémakép formájában a felhasználó számára. A DOSE-ON program magába foglalja mind a normálüzemi, mind a baleseti számításokat. Az atomer m vi balesetek környezeti hatásainak real-time értékelésére olyan Gauss-eloszláson alapuló pöff modellt használ, melybe könnyen integrálhatók az időben és térben változó meteorológiai, valamint a kibocsátási paraméterek [7].

3.1.1. DOSE-ON program input adatai

A terjedés- és dózisszámoló program bemen adatként a meteorológiai és dozimetriai adatait, valamint a kémény-kibocsátás adatokat használja fel (az adott jelleg balesetre vonatkozó elfogadott izotóp-összetétellel), kiegészítve a normálás funkció végrehajtásához a környezeti állomások adataival [7].

3.1.2. DOSE-ON program m kódése

A terjedés- és dózisszámoló program átveszi a bemen adatokat a vezérl programtól. A kémény légforgalmát figyelembe véve izotópszelektíven meghatározza a tízperces kibocsátásokat, majd a pöff-táblákat kiegészíti az adott tíz percben kibocsátott pöff adataival. Utána megtörténik a pöffök léptetése, az aktivitáskoncentráció idő integrálok, dózisok és dózisteljesítmények számítása. A számítások figyelembe veszik a száraz és nedves kiülepedési folyamatokat és a radioaktív bomlás következtében fellép aktivitás-változását is. A számított eredmények normálása következik a környezeti állomások mért értékeire. A program – baleseti ágon – minden tíz percben megvizsgálja, hogy a kéménykibocsátással számított és a környezetben mért adatok alapján feltételezhető-e a kibocsátás az épületen keresztül. A számítási eredményekről minden ciklusban biztonsági mentés készül és a program a számítások végrehajtása után visszaadja a vezérlést a fő programnak [7].

3.2. TREX terjedés számító szoftver

A TREX terjedésszámító szoftver mind normál üzemi mind baleseti kibocsátások modellezéséhez egy háromdimenziós Lagrange-típusú terjedési–ülepedési modellt használ. A modell a kibocsátás során a légkörbe kikerült radioaktív izotópokat részecskeként külön kezeli a következő hatásokat figyelembe véve: emisszió, advekción, függőleges és vízszintes diffúzió, ülepedés és radioaktív bomlás – matematikailag, mint első rend kémiai reakció. A Lagrange-típusú box-modell megadja, hogy a légáramlásokkal együtt mozgó, térben homogén összetételűnek feltételezett elemi légrétegek – box-ok – termodinamikai állapota és helyzete hogyan változik az időben. A program futtatása érdekében szükség van forrástagokra és azok időbeni lefutására, valamint a meteorológiai paraméterekre [6].

3.2.1. Input, meteorológiai adatok

A program kétféle valós meteorológiai adatbázissal képes a szimulációkat elvégezni. Alapértelmezett bemenő adata az Országos Meteorológiai Szolgálatnál futtatott ALADIN (Aire Limitée Adaptation dynamique Développement International) elrejelzési adatsor, melyet a szoftver automatikusan gyűjt és ment. Amennyiben nem ALADIN adatokkal dolgozunk, úgy a terjedésszámításhoz szükséges meteorológiai paramétereket az MVM PA Zrt. területén található SODAR / meteorológiai mérőtorony által 10 percenként mért állapotjelzők szolgálják [8]. Ezeket túlmenően lehetőség van tetszőlegesen megadott meteorológiai adatokkal (paksi Országos Meteorológiai Szolgálat állomás adataival) végezni a futtatást.

3.2.2. Input, kibocsátási adatok

A terjedésszámítás futtatásához a meteorológiai paramétereken kívül forrástagokra, azok időbeni lefutására és kibocsátási pontjára is szükség van. A radionuklidok légkörbe kerülését egy vagy több pontszerű forrásból feltételezhetjük. Az atomerőmű területén található kiemelten kezelendő pontforrás az I és II. kiépítés kémény teteje 120 m-en. Kibocsátási pontként jelenik meg még az I és II kiépítés fala (20 m magasságban) és szekunderköri lefúvató pontja (40 m magasságban), valamint a Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) szellőző kéménye. Emellett lehetőség van újabb források rögzítésére is a forrás koordinátáinak megadásával. Az emisszió forrására, a kibocsátott izotópok típusára és a kibocsátott szennyező anyag mennyiségére vonatkozó adatok 2 féle módon adhatók meg; egyedi kibocsátási adatok megadásával, vagy szcenáriók segítségével. Egyedi kibocsátási adatválasztása esetén minden változót egyenként kell megadnunk. Szcenáriók használatakor előre definiált esetek közül lehet választanunk [8].

3.2.3. Output, eredmények

A szimulációk lefutása után kapott eredmények 2 és 3 dimenziós nézetben térképre vetítve megtekinthetők. A futatás eredménye képen, lehet segítségünk van aktivitáskoncentráció és kapott dózis (felhőből és talajtól), valamint korosztályokra lebontott effektív és pajzsmirigy dózis megtekintésére. A kapott dózisok függvényében a program véd intézkedésekre tesz ajánlást 30 km-es körzetben található településekre. Az ajánlott véd intézkedések a következők lehetnek: nincs véd intézkedés, elzárkóztatás, jód profilaxis, elzárkóztatás és jód profilaxis együtt, kitelepítés. Minden lefuttatott szimuláció utólagosan visszakereshető és más paraméterekkel újrafuttatható.

4. OSART VIZSGÁLAT TANULSÁGAI

A Magyar kormány felkérésére a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) üzemviteli biztonságot vizsgáló, nemzetközi szakértőkből álló csoportja Operational Safety Review Teams (OSART) 2014-ben a paksi atomerőműben vizsgálaton vett részt. A misszió célja az üzemeltetési gyakorlatok felülvizsgálata volt.

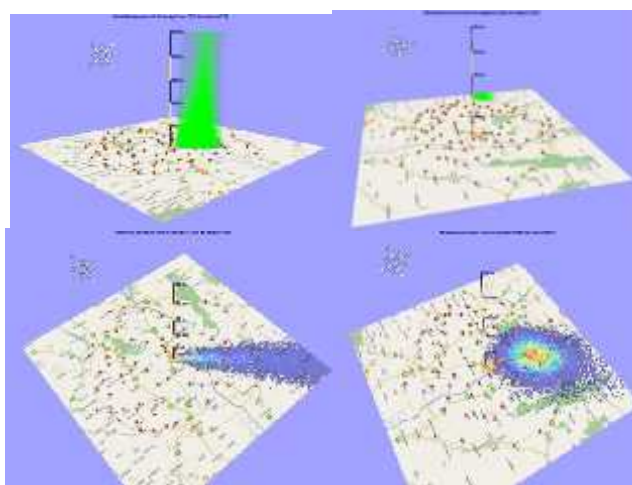
A vizsgálat kapcsán megállapítást nyert az a tény miszerint: „A légköri terjedésszámító szoftver (TREX) csak kibocsátott radiológiai paraméterekkel dolgozik. A rendszer nem veszi figyelembe a blokkok technológiai állapotára vonatkozó teljes körű jelzés elemzéseket.” [9]

Ennek tükrében az erőmű megvizsgálta, hogyan lehet hatékonyan, előre felkészülve kiküszöbölni ezt a hiányosságot és arra a következtetésre jutott, hogy a következő technológiai eseményekhez kötött üzemzavari szituációkkal kell számolni:

- SZBV szándékolatlan kihúzását követő ATWS („Anticipated Transient Without Scram” – ÜV-1 elmaradásával járó tranziens folyamat) esemény.
- Primerköri hőhordozó veszteség.
- PRISE (primerkörből víz szivárog át a szekunderkörbe) szekunderköri lefúvatással
- Nyitott reaktor természetes cirkuláció zavara.
- Pihentető medence hőhordozó veszteség.
- Pihentető medence hővesztés kimaradás.
- Üzemanyag köteg leejtése, sérülése [10, 11].

Az eseményekhez a környezetbe kikerülő izotóp leltár (izotópok db száma 22-63), az izotóptól eredő aktivitás (10^9 - 10^{17} Bq), események feltételezett időbeli lefutása (10-300 perc) valamint a

kikerülés feltételezhető magassága (40 m lokalizációs torony és/vagy 120 m kémény) között váltakozik [12]. A forrástagok és az időbeli lefutás ismeretében előre-előre lehet készíteni a TREX program által könnyen értelmezhető előre-gyártott táblázatos formájú forrástagokat, amelyeket a programmal beolvastatva, jelentősen meg tudjuk gyorsítani az előre-jelzést, mely segítségével a döntéshozók még rövidebb idő alatt tudják meghozni a szükséges lépéseket. Az 1. ábrán láthatók a TREX programmal futatott szimulációk (primerköri hő-hordozó veszteség esetén) a kezdeti kibocsátás állapotával (fent) és a kiülepedés állapotával (lent). Az ábrán jól láthatók még a meteorológiai paraméterek változása (inverziós réteg kialakulása esetén a csóva nem keveredik el vertikálisan, ábra jobb oldalán).



1. ábra. TREX program által szimulált radioaktív kibocsátási modell

[készítette: Manga László]

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikkben a szerzők ismertetik a Paksi Atomerőmű-beleeset-elhárítási rendszerét, működését és szervezeti felépítését.

A cikk első része bemutatja, hogy nukleárisbaleset esetén a sugárvédelemi szervezetnek mik a feladatai, teendői. Felsorolja milyen eszközök és berendezések állnak rendelkezésre, kitérve a biológiai- és vegyi felderítésre is.

A cikk második fele pedig az erőmű által használt terjedésszámítási szoftverekkel ismerteti meg az olvasót. Ezek a szoftverek on-line vagy off-line üzemmódban képesek működni, így lehet segítség

nyílik az aktuális helyzetet bemutatni az aktuális meteorológiával, vagy elrejelzéseket prognosztizálni a várható kibocsátásokkal és a várható meteorológiával. Ezek a terjedésszámító szoftverek kimondottan az erdő és közvetlen környezetére vannak specifikálva, így ebben a régióban tudják a legpontosabb számításokat végezni.

A cikkben az is látszik, mely területeket lehet és szükséges szer fejleszteni, illetve milyen lehetőségek állnak még rendelkezésre, hogy a döntéshozók a lehető leggyorsabban és legpontosabban meghozhassák döntéseiket.

6. HIVATKOZÁSOK

- [1] 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról.
- [2] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [3] MVM Paksi Atomerőmű Zártkörös Működésű Részvénytársaság Átfogó Veszélyhelyzetkezelési és Intézkedési Terv, I. modul: Általános kötet
- [4] Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentés 13.3.3.1.2.2. alfejezet. 2016. Verziószám: 11
- [5] MVM Paksi Atomerőmű Zártkörös Működésű Részvénytársaság Átfogó Veszélyhelyzetkezelési és Intézkedési Terv, II. modul: Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv
- [6] Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentés 13.3.3.2.3.1.. alfejezet. 2016. Verziószám: 11
- [7] KFKI Atomenergia Kutatóintézet DOSE_ON Terjedés- és Dózisszámoló Programegység Leírása. Bp. 2004.
- [8] MVM PA ZRT ÁVIT_VU75_V01 TREX baleseti kibocsátás modell kezelésének módszertani útmutatója
- [9] IAEA Üzemeltetési Biztonsági Felülvizsgálat (OSART) Műszaki Jegyzetei, Paksi Atomerőmű 2014. október 27 – november 13.
- [10] Pázmándi T., Szántó P., Trosztel I.: Környezeti következmények számítása. Bp., 2013.
- [11] Hózer Z., Somfai B., Deme S., Földi A., Mészáros M., Zagyvai P., Jancsó G., Vér N., Vértes P.: A pihentető medence és a nyitott reaktor üzemzavarainak felülvizsgálata az aktivitás kibocsátás szempontjából, 2011.
- [12] MVM Paksi Atomerőmű Zrt. Végleges Biztonsági Jelentésének 15.2.5.10.3-1-5 táblázat.

Manga László, doktorandusz,

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola

László Manga, PhD student National University for Public Service Military Technical Doctoral School

mangalaci@indamail.hu

ORCID azonosító: 0000-0003-1672-7629

Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos tiszteletbeli ezredes, PhD, tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti

Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

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

lajos.katai@uni-nke.hu

orcid.org/0000-0002-9035-2450

Dr. habil. Vass Gyula tiszteletbeli ezredes PhD, szolgálatvezető, BM Országos Katasztrófavédelmi

Felügyelőség Megelőzési és Hatósági Szolgálat

Col. Gyula Vass PhD, head of the Prevention and Licensing Inspectorate, National Directive General for Disaster Management

gyula.vass@katved.gov.hu

orcid.org/0000-0002-1845-2027

A kézirat benyújtása: 2017.02.08.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. habil Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD

Dr. Cimer Zsolt, PhD

Peter Jackovics - Arpad Keresztesy

NEW CIVIL PROTECTION ELEMENTS IN THE “EUROPEAN URBAN WATER AID” PROJECT

Abstract

With the professional supervision and management of the Hungarian Ministry of Interior, National Directorate General for Disaster Management National Civil Protection Chief Inspectorate an 18 months lingering disaster management project has been launched on January 1st, 2016. Under EUrban Water Aid (EUWA) name, EUR 644 thousand total budget with the purpose to provide the fastest response on flood disaster situations.

EUWA project has duplex goals to deliver, a complex urban water treatment and flood rescue field exercise on the River Tisza under the European Civil Protection Mechanism with the contribution of international disaster management bodies participating, waterworks and the Hungarian Red Cross. During the exercise the deployment of the urban water purification (WP), the high capacity pumping (HCP), and the heavy urban search and rescue (USAR) modules – thus the HUNOR rescue organizations will take place, aiming to taste parallel the operation of host national support. A further key objective of the project is to develop a manual in the topic of urban water purification and emergency water supply to the EU-level interventions which should be also useful in the damaged areas.

Keywords: flood rescue, flood containment, field exercise, disaster management, water purification, emergency water supply

ÚJ POLGÁRI VÉDELMI ELEMÉK AZ „EUROPEAN URBAN WATER AID” PROJEKTBEN

Absztrakt

A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság Országos Polgári Védelmi F felügyel ség szakmai felügyelete és irányítása alatt 18 hónapos uniós projekt indult 2016. január 1-én. Az EUrban Water Aid (EUWA) 644.000 euró összköltségvetés projekt célja az árvízi veszélyhelyzet során alkalmazható gyorsreagálású er k felkészítése.

Az EUWA projekt kiemelt célja az európai polgári védelmi mechanizmus keretében a Tiszán egy városi víztisztító, árvízi mentési, vízkár elhárítási gyakorlaton megtartása a Tiszán, a nemzetközi katasztrófavédelmi szervek, a vízművek, és a Magyar Vöröskereszt bevonásával. A gyakorlaton megtelepítésre kerül egy városi víztisztító (WP), a nagy kapacitású szivattyú (HCP), és bevonásra kerül a városi kutató és mentési (USAR) modul - így a HUNOR Ment szervezet, valamint tesztelik a magyar fogadó nemzeti támogatást is. Projektcél, hogy dolgozzon ki egy veszélyhelyzeti vízellátási kézikönyvet, amely hasznos lehet egy EU-szintű beavatkozáshoz.

Kulcsszavak: árvízi mentés, vízkár-elhárítás, terepgyakorlat, katasztrófavédelem, víztisztítás, veszélyhelyzeti vízellátás.

1. INTRODUCTION

The joint application of the National Directorate General for Disaster Management Hungary, Budapest Waterworks, Belgrade Waterworks and Sewerage, Republic of Croatia National Protection and Rescue Directorate and the Fire and Rescue Corps of the Slovakian Republic successfully applied and gained direct European Union support [1].



1. Picture: Logo of EUWA projekt, resource: <http://www.euwa2016.org/>

Within the framework of the eighteen-month tender called EUrban Water Aid (EUWA) financed by the European Union participants will complete a complex urban water treatment and flood rescue field practice on the Tisza river. Beside Budapest Waterworks and disaster management organizations of four countries the Hungarian Red Cross also participates in the realization of the program, with a total budget of 644 thousand euro [2].

The project organization – established with the assistance of the four countries' disaster management agencies and water service providers – will jointly develop a best practices manual about the cooperation between urban search, rescue and mobile water purification units in case of disaster situations and further improve the previously created operation management and GIS applications which are based on risk maps [3].

2. METHODS

Milestones in the Project:

- 1) Kick off in Brussels, January 28, 2016
- 2) Meeting and Workshop Concluded in Budapest, March 9, 2016
- 3) The creative phase of the international flood control project continued, in Szentendre, between June 29 and 30.
- 4) Table Top Exercise, International practice in East-Hungary in Nyiregyhaza, September 15, 2016, [4]

Workshops during Project:

- 1) Basis of cooperation between USAR and WP EU CP modules in emergencies, Budapest, 7–8 March 2016.
- 2) Presenting the capacities of WP and USAR modules, June 29 and 30, 2016, Szentendre.
- 3) Harmonization of WP and USAR in action with host nation support, August 2016, Belgrade, Serbia.

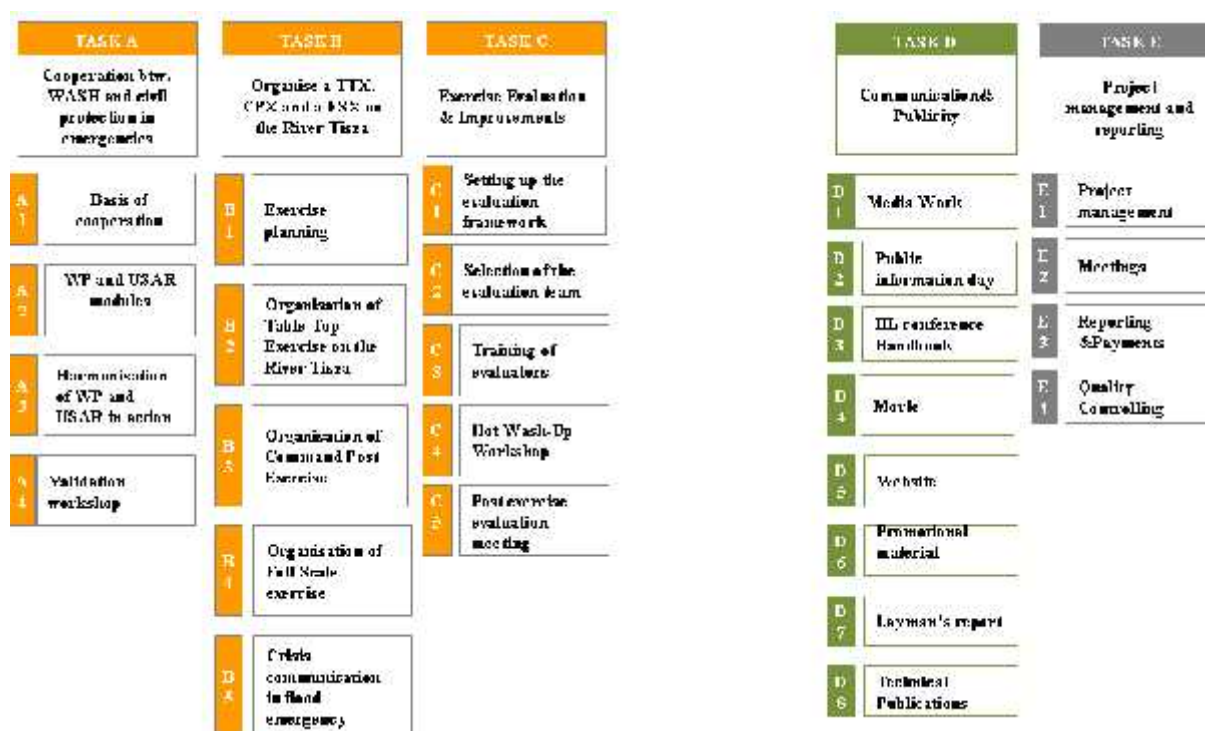


2. Picture: First Workshop in Budapest, Photo: David Valkó, BWW

3. RESULTS: NEW CIVIL PROTECTION ELEMENTS

As the future is concerned, disasters getting intensified with the effects of climate change, water supply of the population (evacuated or lacking drinkable water at home) will be more and more important in this region as well as it occurs already in large scale emergencies all over the World. A specific characteristic of floods and water-related disasters is that population and infrastructure – especially water supply system – are both struck at the same time. Lacking an operational drinking water network, search and rescue units deployed in the area have to provide for their own drinking water needs as well, raising logistic costs, unit size and putting unnecessary burden on themselves.

Water Purification units – especially those of non-authority background – face serious challenges in times of deployment, due to lack of familiarity with the area and to their difficulties of connection to the local disaster management centers.



3. Picture: EUWA Project Plan, Created: Agnes Rajacic [5]

Generally, USAR modules are deployed first, followed by WP modules later on, yet in most cases WP modules are responsible solely for the drinking water supply of the local population, while USAR teams remain to depend on drinking water transported for them from

a distance. This way, both WP modules are wasting capacities and USAR modules are wasting resources on unnecessary logistical work and expenditures.

There are numerous precedents where USAR and WP modules were deployed parallel (2010 Haiti, 2011 Japan, 2013 Philippines, 2014 Serbia and Bosnia and Herzegovina) but none of the precedents shown joint deployment of the two modules. Hungarian WP units have been deployed in Sri Lanka (2005), in the Philippines (2013), in Serbia and Bosnia and Herzegovina (2014), with no connection to USAR or other modules, providing drinking water solely to the local population, while unable to make a reliable connection to the USAR modules deployed in the very same time and area.

The main objectives of EUrban Water Aid are:

- 1) Improve civil protection preparedness and response to flood related disasters
- 2) Work out a cooperation framework between the WASH (Water, Sanitation and Hygiene) sector and civil protection in emergencies that is practical and exportable to transnational and international levels
- 3) Test the activation of the EU Civil Protection Mechanism and its tools according to a disaster scenario on large flood on the river Tisza
- 4) Test the implementation of the Host Nation Support in case of disaster exercise
- 5) To promulgate the use of GIS based risk assessment at the planning and intervention phase of disasters
- 6) Improve the efficiency of professional and volunteer rescue teams and water purification modules in civil protection assistance interventions [5].

4. DISCUSSION

Workshop 1 – Basis of cooperation between EU CP modules in emergencies

The workgroups were reviewing and discussing the same issues independently on the basis of distinct aspects. After the workgroups were established, the current means of cooperation between the professional disaster management authorities and non-professional actors were presented and the workgroups carried out the mapping of inter-modular cooperation possibilities within the framework of the EU Civil Protection Mechanism.

SWOT Analysis of Capacities of modules	Help to reach the goals	Blocking to reach the goals
Internal factors	Strengths -Modern equipments -Experineced staff -Motivation to help	Weaknesses -Not trained stuff -Different working methods -Common language
External factors	Opportunities -Close allocations -International agreements -Host nation support	Threats -Local threaten -Budget problems -Lack of information

4. Picture: SWOT Analysis of Capacities of civil protection modules, Result of 2nd Workshop, Created: Ltc Laszlo Gyenge

Workshop 2 – Presenting the capacities of WP and USAR modules

The workgroups carried out the SWOT analysis of the modules and capacities of the participating partners based on their own point of view. They identified the challenges of the joint application of the WP, HCP and USAR modules, especially the external parameters of the operation support units (e.g. transport, compaction, and standardisation options).

Workshop 3 – Harmonisation of WP and USAR in action with host nation support

Then the workgroups - according to their own aspect - put together the joint pre-deployment checklist of the modules, adapting to the INSARAG Guidelines and to the use of the Host Nation's Support (HNS) guidelines. The checklist contained the information required for the application of WP modules, such as locating raw water sources and measuring the quality of the raw water, number of people affected, possible installation sites, characteristics of local infrastructure and info on how to connect to them, fuel procurement opportunities, etc.

Conducting the Table Top Exercise

The TTX exercise simulated the activation of the EUCP Mechanism, the alerting and mobilisation of modules and rescue units offered by Participation States (PS), and their deployment and activities in the affected area. Procedures of the participating organizations were tested (alerting, mobilization, travel, border crossing, HNS, command and control, demobilization), the developed GIS application and its analysis tools and other communication systems were used, and the existing conditions of alert and mobilization system were tested.

Evaluation framework

A team of independent and skilled experts were selected to do the evaluation during the exercise. The method of evaluation was agreed upon before the TTX, and the members of the evaluation team were trained about these methods. Every project partner delegated an expert to the evaluation team. The evaluation team oversaw the table-top exercise, and made a hot-wash for the participants after the TTX, and will make a joint report and present it at the project closing meeting; this report will be disseminated to the Partner States.

5. CONCLUSION

The project was planned to execute by partners from other countries with different working backgrounds. During the project the planned partners took part and executed the undertaken tasks. No new expectations appeared and no new challenges came into the picture.

According to the present situation, the planned tasks were executed. The partners know their role, and executed the table top exercise. The partners got to know each other and each other's capacities. The partners have some knowledge about the other's way of working and working methods. The development of the scenario of the field exercise to be held in April, 2017 is under way, it will incorporate the request from the different partners and modules to provide the best training opportunity for them. The present situations meet the requirements of the plans [6].

The modules established (teams with equipment) will be implemented according to the guidelines on civil protection modules and based on the best practices and lessons learnt. They will work following standard operating procedures established according to the EU Guideline for Standard Operating Procedures and with the help of host nation support protocols established according to the EU Guidelines on Host Nation Support. In order to make the modules operational, specialized staff of relevant profile will be involved and provided with specific training. The regional field exercise to be organized under the programme is meant to test the quality of the modules established and try their operability, efficiency in a real life situation.

Result of this project will be based on a roadmap for future action in the area of disaster risk management in the target region, with focus on cooperation of flood risk management and water purification and aspects with a multi-beneficiary dimension, which is going to be produced under the project.

6. REFERENCES

- [1] <http://www.euwa2016.org/single-post/2016/1/28/Hejji> (01/17/2017)
- [2] <http://www.euwa2016.org/single-post/2016/07/12/The-creator-phase-of-the-international-flood-control-project-continued> (01/17/2017)
- [3] <http://www.euwa2016.org/single-post/2016/03/09/EUWA-Project-Meeting-and-Workshop-Concluded-in-Budapest> (01/17/2017)
- [4] <http://www.euwa2016.org/single-post/2016/09/15/International-practice-in-East-Hungary> (01/17/2017)
- [5] Grant Agreement – ECHO/SUB/2015/719073, Union Civil Protection Mechanism Exercises – 2015 Call for Proposal, 03612/2015
- [6] Mid-term Report, EUWA 2016

Jackovics Péter t zoltó ezredes, tanácsos

veszélyhelyzet-kezelési f osztályvezet , EUWA projektvezet

BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola hallgatója

Colonel, Head of Department for Emergency Response, Counselor, EUWA project manager

National Directorate General for Disaster Management, MoI

Student of the Security Science Doctorate School of the Óbuda University

peter.jackovics@katved.gov.hu

orcid.org/0000-0002-1809-029X

Keresztesy Árpád tanácsos

titkárságvezet , EUWA szakmai vezet

BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság

Head of Secretariat, Counselor, EUWA technical manager

National Directorate General for Disaster Management, MoI

arpad.keresztesy@katved.gov.hu

The EUrban Water Aid project was



Co-funded by
European Union
Civil Protection

A kézirat benyújtása: 2017.01.23.

A kézirat elfogadása: 2017.03.05.

Lektorálta:

Arabela Vahtari

Head of International Relations

National Protection and Rescue Directorate

Republic of Croatia

Marián Dritomský

Director of Management Department Fire Department

Ministry of Interior of the Slovak Republic

PANDÉMIÁS VESZÉLYHELYZETEK KEZELÉSÉVEL KAPCSOLATOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK

Absztrakt

A biológiai veszélyhelyzetek kezelése napjaink aktuális kérdése, különösen igaz ez a pandémiás fertőzésekre. Nem telik el úgy egyetlen nap sem, hogy ne kapnánk információt a médiából valamely járvány terjedéséről. Sajnos Magyarországot sem kerülik el a vírusok, ezért a megelőzéssel és a kárfelszámolással foglalkozó szervezetek szerepe a pandémiás veszélyhelyzetek kezelésében rendkívül fontos. Munkájukat sok esetben fertőzött területen, vagy létesítményekben végzik a szakemberek, ezért elméleti és gyakorlati felkészültségük, továbbá szakmai ismereteik szinten tartása a hatékony feladatellátáshoz elengedhetetlen. Kutatásainkkal ehhez a komplex tevékenységhez kívánunk segítséget nyújtani, ezért írásunkban áttekintjük a biológiai kockázatokat, a kialakult veszélyhelyzetek jellemzőit, a fertőzött területeken történő beavatkozás szabályait. Kiemelt hangsúlyt fektetünk a fertőzések terjedésének megakadályozásával kapcsolatos feladatokra, valamint az alkalmazható fertőtlenítési eljárások bemutatására is.

Kulcsszavak: pandémia, biológiai veszélyhelyzet, fertőzött terület, fertőtlenítés, ~

DISASTER MANAGEMENT TASKS DURING PANDEMIC EMERGENCIES

Abstract

Managing biological hazards is a current issue, this is especially true of pandemic infections. Not a single day goes by without getting information from the media about the spread of an epidemic. Unfortunately, neither Hungary can avoid viruses, so the role of organisations dealing with prevention and remediation is excessively important in pandemic emergencies. Professionals often work in infected areas or facilities, so their theoretical and practical preparedness, furthermore maintaining their professional knowledge for effective task

performing is essential. With our research we wish to assist this complex activity, so biological risks, characteristics of evolved emergencies, rules of the intervention in infected areas are surveyed in this paper. Tasks related to preventing the spread of infections, as well as the applicable disinfection procedures get featured focus.

Key words: pandemic, biological hazards, infected area, disinfection,

1. BEVEZETÉS

Napjainkban sincs olyan része Földünknek, ahol ne pusztítana valamilyen járvány. A híradások is rendszeresen beszámolnak különféle biológiai veszélyhelyzetekről, Magyarországon jelen cikk megírásakor három települést érint madárinfluenza. A megfelelő megelőző és védelmi intézkedések hiányában a vírusok gyorsan terjednek, pandémiás veszélyhelyzetek alakulnak ki. A katasztrófavédelem t zoltó egységei nem válogathatják meg a helyszíneket, ahol a t zoltási és m szakai mentési tevékenységet kell végezniük, így elkerülhetetlen, hogy munkájuk ne terjedjen ki biológiailag veszélyeztetett területekre. Írásunkban bemutatjuk a biológiai eredet veszélyek jellemzőit, a lehetséges kockázatokat, a beavatkozások során alkalmazható eljárásokat. Külön kitérünk a madárinfluenza vírus jellemzésére, kitörésével, terjedésének megakadályozásával kapcsolatos feladatokra. Kutatásainkkal fel kívánjuk hívni a figyelmet a téma aktualitására, továbbá segítséget kívánunk nyújtani a kárfelszámolási feladatokat végző szakembereknek.

2. JÁRVÁNYTANI ALAPFOGALMAK

Biológiai veszélyforrásnak az emberi, állati, növényi szervezetek elpusztítására, vagy megbetegítésére szolgáló élő kórokozókat, vírusokat, rickettsiákat, baktériumokat, baktériumspórákat, belső szervi gombákat, ezek toxinjait, továbbá az ezekkel fertőzött, valamint ezeket hordozó rovarokat és állatokat nevezzük [1]. A biológiai kórokozók folyamatosan a nemzetközi és hazai érdeklődés középpontjában állnak, ugyanis a legfejlettebb orvosi ellátó rendszerek működése ellenére is komoly járványokat, megbetegedéseket idéznek elő. Ahhoz, hogy a közvetlenül fertőzött területeken kárfelszámolási tevékenységet végző állomány munkavégzésének biológiai kockázatait megértsük, a fertőzéseket okozó veszélyforrások

ellen hatékonyan lehessen védekezni, nélkülözhetetlenek tartjuk bizonyos járványtani fogalmak tisztázását, amelyek segíthetnek megérteni a fertőzésveszély kialakulását, a kórokozók terjedési mechanizmusát.

A leggyakrabban előforduló, különféle fertőzéseket terjesztő kórokozókat a következőkben részletesen is jellemezzük.

Vírusok

A baktériumnál kisebb, szaporodásra és önálló anyagcserére csak élő sejtekben képes kórokozók. A vírus szó latinul mérget jelent. Mérete és szerkezeti bonyolultsága nagyon változó. Egyeseknek kicsi a molekulatömege, míg más vírusok a nagyon kis baktériumok nagyságát is megközelítik. Egy tényező azonban minden vírusra jellemző: csak egyfajta nukleinsav található benne, dezoxiribonukleinsav (DNS, minden sejt elsődleges genetikai anyaga), vagy ribonukleinsav (RNS).

Egyes vírusok tartalmaznak ugyan enzimet, de ezek egyike sem olyan, amely a vírust önálló anyagcserére, vagy éppen szaporodásra képessé tehetné. A vírus addig fertőzőképes, amíg csak lehetősége van a nukleinsav-tartalma változatlan állapotú bejuttatására, az irányított fogékony sejt belsejébe. A vírus szaporodására jellemző, hogy a sejtbe hatoló részecske a behatolás után, mint alakvelem megszűnik létezni és a vírus gazdasejtjével egybeolvad, azzal mintegy új biológiai egységet alkot mindaddig, amíg a vírusok új generációja felépül. A vírusok osztódással történő szaporodásáról tehát a sejten belül sem lehet szó. Az újonnan létrejött vírusok a szaporodási ciklus befejezésekor kikerülnek a gazdasejtből és újabb sejtek megfertőzésére válnak képessé [1].

Rickettsiák

Kicsiny, baktériumszerű kórokozó, intracelluláris (sejten belüli) parazita, amely DNS-t és RNS-t, valamint fehérjeszintetizáló rendszert is tartalmaz. Kórokozója például a következőknek: Q-láz, tífusz, sziklás hegységi foltos láz. A rickettsiák némely jellemzői alapján, a baktériumok és a vírusok közöttinek besorolható sejtparaziták. Mivel táptalajon nem szaporíthatók, ezért csak a vírusokhoz hasonló módon tanulmányozhatók. Méretük miatt, már fénymikroszkóp segítségével is megfigyelhetők. Szaporodásuk hasadással megy végbe, azonban csak élő szövetekben, mivel enzimeik a vírusokhoz hasonlóan hiányosak. A rickettsiák egy része emberre is kórokozó, a kiütéses lázak és a foltos lázak kórokozó-csoportjait fontos egymástól megkülönböztetni [1].

Baktériumok

A baktériumok kisméretű, tipikus sejtmag nélküli, önálló anyagcserével rendelkező egysejtű szervezetek (mikroorganizmusok). Többféle rendszer szerint lehet osztályozni őket. Nagyságuk körülbelül 2-5 µm (0,002-0,005 mm), de a nem kórokozók között ennél jóval nagyobbak is vannak. Alakjuk szerint a baktériumok lehetnek: gömb alakúak, (kokkusok); pálcika, (bacillusoknak); csavart alakúak, (spirillumok). A baktériumok testét citoplazma alkotja, melyet szilárd sejtfal, ezen belül puha sejthártya határol. A citoplazma lipoidokat, keményítő- és glikogén-szemcséket tartalmaz. Ezen belül elkülönül a sejtmag állománya. A baktériumok 20-30 percenként szaporodnak. A kórokozó baktériumok egy része levegő jelenlétében (aerob), más része oxigén jelenléte nélkül is szaporodik (anareob). Ha szaporodásukat a hőmérsékleti, víz- és táplálékanyag-korlátok nem befolyásolnák, akkor elméletileg a végtelenségig szaporodnának.

A baktériumok alakjuk és táptalajokon történő szaporodásuk (tenyésztük) megfigyelésével, kémiai és szerológiai (szérumtani) próbákkal, továbbá állatkísérletekkel azonosíthatók. Segítik elkülönítésüket, hogy sokféle anyagcsere tevékenységük között ammóniát és kénhidrogént termelnek, szénhidrátokat és alkoholokat bontanak, fehérjéket elfolyósítanak, festékeket és toxinokat termelnek, vörösvértestet feloldanak, a véralvadást elősegítik stb [2].

Fertőző gombák

Az élő szervezeteket megbetegítő kórokozók közül a napjainkra a gombás fertőzések száma folyamatosan növekszik. A tudomány fejlődésének köszönhetően több mint hatvan ezerre tehető az azonosított gombafajok száma. Közös jellemzőjük az ún. heterotrof táplálkozási mód, ami azt jelenti, hogy mivel klorofilt nem tartalmaznak, nem képesek szénhidrát és fehérje előállítására, így ezeket az anyagokat környezetükből, legtöbbször az élő szervezetekből veszik fel. Nem minden gombafaj káros az élő szervezetekre, vannak szimbióták (amikor az együttélés mindkét fél számára hasznos) és lehetnek paraziták (élősködők). Az azonosított gombafajok közül mindössze néhány százról bizonyított, hogy betegségek okozója lehet. Az emberi megbetegedések szempontjából fontos megemlíteni a bőrön vagy a belső szerveken megtelepedő obligát parazita gombákat. Ezek a gombák megbetegíthetik a bőrt, a nyálkahártyákat, vagy különösen leromlott szervezetben, illetve hajlamosító tényezők hatására a belső szerveket is. A betegséget okozó hatás részint a közvetlen szövetkárosításban, részint mérgeanyag (toxin) termelésben nyilvánul meg, illetve a

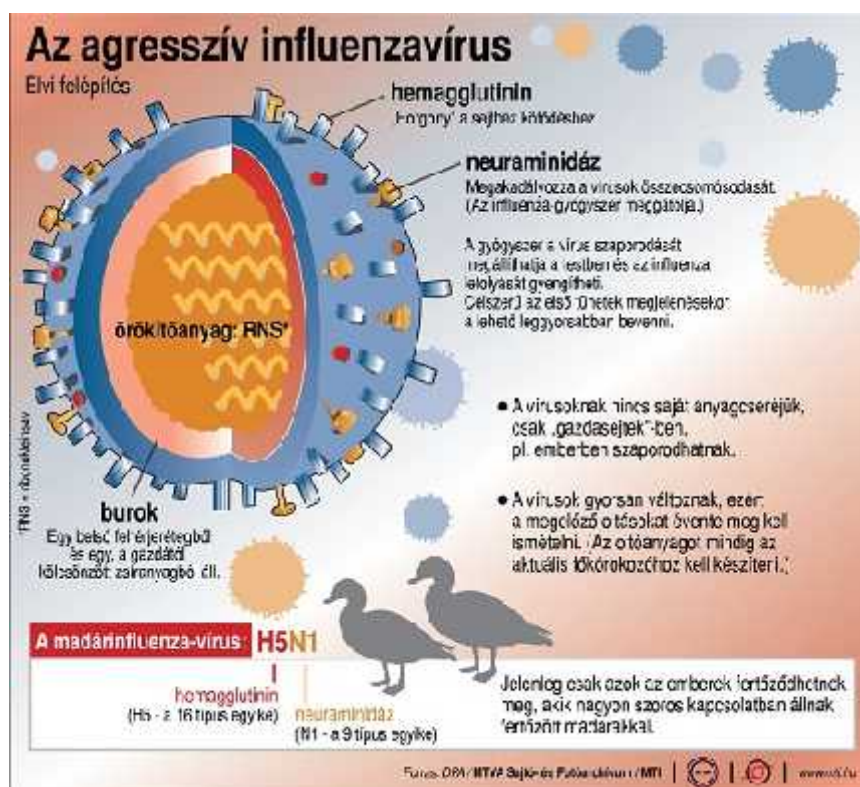
gombák bizonyos részecskéi (gombaantigének) érzékeny szervezetben allergiás megbetegedéseket is el idézhetnek [3].

Toxinok

A táptalajon él , illetve a szervezetbe jutott baktériumok által termelt mérgeket a toxin, a szó mérget jelent. Az orvosi gyakorlatban, a szervezetre mérgező hatású minden anyagot így szoktak meghatározni, de leggyakrabban a baktériumok mérgeit értik toxin alatt. A baktériumok toxinját 2 csoportba osztják: valódi, vagy exotoxin-ra (ez a baktérium váladéka) és az endotoxin-ra (amely csak a baktériumtest széthullása után jut ki a környezetbe) [3].

A madárinfluenza vírus

A madárinfluenzáról általánosságban elmondható, hogy a szárnyasok fertőző betegsége. Az Orthomyxovírusok családjába tartozik, azon belül is az „A” típusba. A madárinfluenza vírustörzsek megbetegítő képességük alapján, alacsony és magas patogenitású csoportba sorolhatóak. A leger sebb megbetegítő képessége a H5 és H7 altípusoknak van. A vírus felépítése a következő ábrán látható.



1. sz. ábra: A madárinfluenza vírus felépítése, (forrás: [4])

A madárinfluenza vírus – terjedését tekintve – nagymértékben faj-specifikus, a terjedés azonban kivételes esetekben átlépheti a fajok közötti határt, humán megbetegedést is előidézve ezzel. A madárinfluenza a különféle szárnyas állományokban világszerte előfordulhat. A vírus különféle fajtáit elsősorban a vadon élő vízimadarak hordozzák, amelyek többnyire a betegség tüneteit tünetmentesen is vírusgazdák lehetnek, terjesztéséért elsősorban a vándormadarak felelősek. Ezeknek a madaraknak főleg a bélcsatornájában szaporodnak a kórokozók. A fertőzést hordozó egyedek vándorlásuk közben bélsarukkal fertőzik a vizeket, így az ezeket látogató madárfajokat. A szárnyasok fertőzést a dése bekövetkező közvetlen egymás közötti érintkezéssel, a vírus belégzésével, testváladékokkal, szennyezett takarmány felvételével, fertőzött ivóvízzel, továbbá a szennyezett tojásokon keresztül [5].

Tünetek

Vadmadarak sokszor tünetmentesek maradnak, a házi szárnyasok esetében különféle klinikai tünetek észlelhetők, melyek függenek a madár fajától, korától, aktuális egészségi állapotától, meglévő betegségeitől, tartási körülményeiktől, továbbá a vírus megbetegítő képességétől. A betegség lappangási ideje viszonylag rövid, 1-3 nap közé tehető. Kezdeti tünet lehet az étvágytalanság, a folyadékfelvétel csökkenése és az állomány egészét tekintve viszonylag kismértékű elhullás. Később a légzőszervi panaszok jelentkeznek és hasmenés. Más esetben hirtelen, akár előzetes tünetek nélküli, vagy általános tüneteket követően – bogyadtság, étvágytalanság, borzolt tollazat – magas elhullási arány tapasztalható. Ha az elhullási arány egy héten belül eléri a 3%-ot, a takarmány/ivóvízfelvétel 20%-nál nagyobb mértékben csökken, vagy a tojástermelés visszaesése két napnál tovább meghaladja az 5%-ot, az nagy valószínűséggel a madárinfluenza jelenlétére utal. A megbetegedéseket az állattartóknak haladéktalanul jelenteni kell az illetékes hatósági állatorvos felé. A tünetek sokfélesége, bizonyos esetekben jellegtelensége miatt a betegség megállapításához speciális, a vírust vagy annak töredékeit kimutató laboratóriumi vizsgálatokra van szükség [6].

3. MADÁRINFLUENZA MAGYARORSZÁGON

Magyarország állattartásának egyik fő ágazata a baromfitenyésztés, ezért hazánkban az Állategészségügyi Szervek folyamatosan figyelemmel kísérik a különféle vírusok

megjelenését és terjedését a világban, így az esetleges hazai megjelenésre könnyebben fel lehet készülni. A vadon él madarak és háziszárnyasok között kialakuló járványokat legtöbbször az influenza „A” vírus H5N1 altípusa okozza. A vírus leggyakrabban távol-keleten pusztít, de a fentebb tárgyalt terjedési módok miatt en több esetben világjárvány is kialakult. A H5N1 emberre is képes tovább terjedni, ez az aljfaj okozta a legtöbb humán megbetegedést és halálesetet. Az eddig feljegyzett legsúlyosabb következményekkel járó járványt is a H5N1 okozta 2003-ban Ázsiában. A legtöbb emberi megbetegedést szintén ezen a Földrészén regisztrálták. Hazánkban 2003 óta több esetben is kimutatták a H5 és H7 különféle változatait. Napjainkban is pusztít a vírus Magyarországon, a NÉBIH mutatta ki jelenlétét 2016. november 3-án egy Békés megyei pulykák tartó gazdaságban, valamint 2016. november 9-én, november 11-én és november 12-én három Bács-Kiskun megyei nagy létszámú kacsatartó gazdaságban és egy lúdtartó gazdaságban. A kimutatott H5N8 vírustörzs a baromfi-állományokra veszélyes, emberi megbetegedést ez a szerotípus még nem okozott. A H5N8 vírustörzs először 2014 elején bukkant fel, Ázsiában okozott járványt a baromfiállományokban, majd 2014 novemberében Európában is kimutatták jelenlétét. Az állategészségügyi hatóság a vírus megjelenésének korai észlelése érdekében 2005 óta országos monitoring vizsgálatokat hajt végre. Ezek keretében kockázatbecsléses módszeren alapulóan nagyszámú mintavételre kerül sor a baromfiállományokban (háztáji és nagy létszámú állományokban egyaránt), valamint vadon él madaraktól is. Magyarországon hosszú járványmentes időszakot követően utoljára 2015 februárjában kellett intézkedni ennek a vírusnak terjedésével szemben. Jelenlegi kitörése után a fertőzött állományokban nagymértékben megemelkedett az elhullás, továbbá megjelentek a betegség jelenlétére utaló klinikai tünetek is. A vírus elterjedésének megakadályozása érdekében az állategészségügyi hatóságok a szükséges intézkedéseket minden esetben haladéktalanul megtették. A terjedés megakadályozása érdekében az illetékes szervek szakemberei a gazdaságok teljes állatállományát állami kártalanítás mellett leölték. Az érintett gazdaságok körzetében 3 km sugarú körben, valamint 10 km sugarú megfigyelési körzetben minden baromfitartó gazdaságot felkerestek a hatóság képviselői, szükség esetén mintákat is vettek. A vírus magyarországi kitörésének helyszínei a következő ábrán láthatók.



2. sz. ábra: A madárinfluenza vírus kitörése Magyarországon 2016-ban, (forrás: [6])

A fert zések további terjedésének megakadályozása érdekében szállítási korlátozások is érvénybe léptek. A vadmadarak valószínűleg fert zés közvetít szerepe miatt az országos f állatorvos 2016. november 3-án az egész országra kiterjed en elrendelte, hogy a baromfikat kizárólag teljesen fedett, lehetőleg oldalról is zárt helyen kell etetni és itatni. A takarmányt zárt, fedett helyen kell tartani és tárolás során biztosítani kell, hogy a takarmányhoz ne férjen hozzá idegen fajú állat [6].

4. A FERT ZÉSEK TERJEDÉSE

A járványtani meghatározás szerint pandémiáról akkor beszélünk, ha a kórokozók által terjesztett fert zés több kontinensen átível, valamint a regisztrált fert zött területek száma nagymértékben növekedik [7].

A fert zések továbbterjedéséhez négy tényező szükséges, melyek a következő ábrán láthatók.



3. sz. ábra: Fertőzések továbbterjedésének tényezői, (forrás: [8])

Ha a fenti ábrán látható tényezők közül valamelyik nem teljesül, akkor újabb fertőző megbetegedés nem következik be, ezáltal járvány sem alakul ki. Mivel a négy feltétel egyidejű megléte elengedhetetlenül szükséges az újabb fertőző betegségek, vagy járvány kialakulásához, ezért ezek a feltételek a járványfolyamat elengedhetetlen tényezői [9]. A biológiai kórokozók fokozott veszélyt jelentenek a különféle kárterületen tevékenykedő szolgáltató beavatkozást végző egységek tagjaira, ezért egészségük megóvása érdekében a vonatkozó biztonsági előírások betartása elengedhetetlen. A járványügyi veszélyhelyzetet, továbbá kihirdetése esetén a fertőzött területek egészségügyi kockázati szintjeit az illetékes hatóságok (legtöbb esetben az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat, ÁNTSZ) határozzák meg, közreműködésük a kárfelszámolások során elengedhetetlen. A megállapított szintnek megfelelően kell kialakítani a megelőzési stratégiát, a fertőzött területen történő feladat végrehajtás személyi és technikai feltételeit [10].

5. FELKÉSZÜLÉS PANDÉMIÁS VESZÉLYHELYZETEK KEZELÉSÉRE

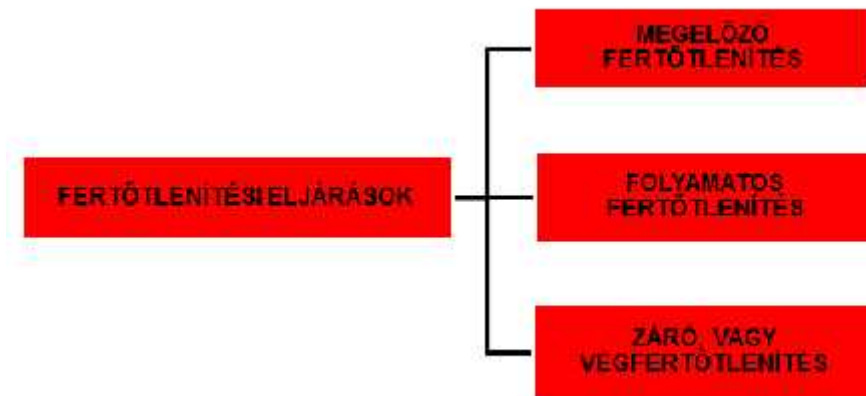
A központi egészségügyi szervek folyamatosan nyomon követik a különféle vírusok terjedését a világban, amennyiben Magyarország is érintetté válik a veszélyeztetésben, értesítik a katasztrófavédelmi központi szervet, valamint az érintett társszerveket, hogy az esetleges beavatkozásban közreműködő szakemberek meg tudják kezdeni a felkészülést, valamint el tudják végezni a technikai eszközök felkészítését, a szükséges fertőtlenítő anyagok előkészítését. A felkészülés keretében a központi szervek aktualizálják a pandémiás

terveket, a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok pedig megkezdik az érintett személyi állomány felkészítését. Amikor még nincs kihirdetett járványügyi veszélyhelyzet, a katasztrófavédelmi igazgatóságoknak els sorban közrem köd jelleg szerepük van. Közrem ködnek a társszervekkel, az önkormányzatokkal, a szállítási, a fert tlenítési, mintavételi, lakossági tájékoztatási és a karantén intézkedések végrehajtásában. Fontos a kisegít személyzet és a nélkülözhetetlen anyagi- technikai, továbbá humán er források biztosítása [11]. Megel zés szempontjából fontos a kárfelszámolási feladatokat végz személyi állomány elméleti és gyakorlati felkészítése biológiai veszélyhelyzetekre. Meg kell ismerniük a biztonságos beavatkozásokhoz szükséges higiénias követelményeket, el kell sajátítaniuk a speciális egyéni véd felszerelések használatának szabályait, továbbá el kell tudni végezniük a fert tlenítési feladatokat [12]. Az érintett állomány egészségének meg rzése érdekében a lehetséges véd oltások biztosításáról el zetesen gondoskodni kell. Terepen a fert zésveszély kezelésének els eleme a fert zött terület, vagy kárhely behatárolása. Következ lépés az egyéni védelem szintjének meghatározása. Ezek után tud a mentésvezet utasítást adni a területen történ biztonságos beavatkozásra [13].

6. BEAVATKOZÁS PANDÉMIÁS VESZÉLYHELYZETEKBEN

Veszélyhelyzetben a katasztrófavédelmi egységek részér l továbbra is els sorban a közrem köd feladatok a jellemz ek, melyek kiegészülnek az esetleges lakosságvédelmi intézkedésekkel is. Ha a biológiailag fert zött területeken t zoltói beavatkozást kell végrehajtani, az csak a szigorú biztonsági szabályok betartása mellett történhet. Az érintett területeket megközelíteni, ott munkálatokat végezni minden esetben csak a megfelelő véd felszerelések használata mellett lehet. A területre belépés szigorúan korlátozott és ellen rzött körülmények között valósulhat meg, ennek érdekében a belépés helyén ellen rz - átereszt pontot (EÁP) kell létesíteni, lehet leg csak egyet, ugyanis így a fert zések terjesztése csökkenthet . Célszer az EÁP-hoz telepíteni a mentesít /fert tlenít helyet, ahol a szükséges személyi és eszközfert tlenítés gond nélkül végrehajtható [14]. A fert zött területre történ be és kilépés csakis az EÁP-on keresztül történhet. Külön figyelmet kell fordítani arra, hogy a fert zött területen használt eszközök, valamint szakfelszerelések, szintén csak fert tlenítés után hozhatók ki onnan. A beavatkozó állomány által végzett fert tlenítési folyamat a klasszikus dezinfekció. Fert zésveszély szempontjából az eljárás

lehet megelőző, folyamatos, záró- vagy végfertőtlenítés. A következő ábrán a fertőtlenítési eljárások láthatók.



2. sz. ábra: Fertőtlenítési eljárások, (forrás: Szerző összeállítása)

A fertőtlenítendő anyagok jelenlétében történő tisztítási beavatkozások során törekedni kell a folyamatos fertőtlenítés végrehajtására. A fertőtlenítési feladatok egyszerűbb végrehajtása, valamint hatékonysága érdekében, az alkalmazhatósági körülmények és lehetőségek figyelembe vételével különféle gyakorlati eljárások kerültek kialakításra, melyek a következők lehetnek:

- *Kémiai eljárás*, melynek során a fertőtlenítőszer oldatait, szuszpenzióit, vagy emulzióit a mikroorganizmusok vegetatív alakjait rövid idő alatt elpusztítják,
- *Sugárzó energiával történő eljárás*: A napfény ibolyántúli (ultra violet, UV) sugarai elpusztítják a kórokozó mikroorganizmusokat, kivéve a spórákat. Zárt térben, például műanyagban ezért meghatározott hullámhosszúságú (maximum 2537 Å, 1 Angström = 10^{-7} mm) sugarakat kibocsátó lámpákat, illetve csöveket szerelnek fel.
- *Hőenergia alkalmazásával történő eljárás* során lehet száraz, illetve nedves meleget alkalmazni. Száraz, 120-140 °C-os meleg, 20-30 percig áramló levegő eredményesen alkalmazható a tárgyak felületén megtelepedett kórokozók ellen, nedves meleg (forró víz alakjában) a kifűzés, vagy áramló gőz formájában túlnyomás nélkül 100 °C-on (vagy kis túlnyomáson 105 °C-on) hasznosítható. A mikroorganizmusok vegetatív formái 80-90 °C-os vízben, 1-2 perc alatt elpusztulnak.

Terepen, továbbá a különféle kárhelyszíneken történő fertőtlenítési feladatok során legtöbb esetben a kémiai eljárások kerülnek alkalmazásra. A kémiai eljárások eredményességét alapvetően a mikroorganizmusok túlélőképessége és az alkalmazott fertőtlenítőszerrel

szemben tanúsított rezisztencia befolyásolja. Kisebb, nagyobb mértékben további tényezők is hatást gyakorolnak a folyamat eredményességére, ezért a hatékonyság növelése érdekében ezeket is figyelembe kell venni [8].

A hatékony fertőtlenítés feltételeinek és logisztikai hátterének megteremtése alapos és körültekintő tervezést igényel. A helyes technológiai sorrend végrehajtásának érdekében a fertőtlenítési eljárást folyamatosan koordinálni kell, csak ebben az esetben lehet megakadályozni a további fertőzéseket és lesz hatékony a fertőtlenítés.

A folyamat tervezésének lépései a következők:

- A fertőtlenítendő anyag meghatározása,
- A mentesítendő személyek, eszközök, járművek, környezet meghatározása,
- Az alkalmazni kívánt fertőtlenítési eljárás és eszközök kiválasztása,
- A fertőtlenítendő anyagok meghatározása,
- A fertőtlenítendő hely kijelölése, kiépítése,
- A végrehajtó állomány kijelölése,
- A szennyezett anyagok kezelésének, utómunkálatok végrehajtásának módja,
- A szükséges feladatok és sorrend meghatározása [15].

A korszerű, ugyanakkor környezetbarát fertőtlenítendő anyagok beszerzése és készleten tartása komoly anyagi forrást igényel, ezért a magyar kárfelszámolási szervezetek legtöbb esetben kalcium-hipoklorit $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ oldatot, nátrium-hipoklorit NaOCl oldatot, lysolt (krezol alapú fertőtlenítőszer), és etil-alkoholt $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ használnak fertőtlenítésre. Ezeknek az anyagoknak az előnye a széles körben történő alkalmazhatóság, ugyanakkor felhasználhatóságuk hátránya a környezet nagymértékű terhelése [14].

Fertőtlenítési feladatokra tapasztalataink szerint az UNIJET-FOG típusú robbanómotoros vízköddel oltó berendezés a legalkalmasabb. Speciális kialakításának köszönhetően a tisztítási feladatokon túlmenően folyékony mentesítendő/fertőtlenítendő anyagok kijuttatására is alkalmazható. A szivattyút 10 – 210 bar közötti nyomáson lehet üzemeltetni használni. A berendezést mentesítési/fertőtlenítési feladatok végzésére alkalmassá teszi a rendszeresített háromfűvókás oltóláncza, amely a különböző fűvókáknak köszönhetően, többfajta sugárkép kialakítását eredményezi. A sugárképet a sugárvezeték választja meg, a nyélen lévő sugárkép állító jobbra, illetve balra csavarásával. Lehetővé nyílik kör 0° , lapos 25° , és alacsony nyomású lapos CHEM sugárra mentesítéshez/fertőtlenítéshez. Az oltóláncsát magasnyomású tömlő köti össze a szivattyúval, alapesetben 30 méter, mely szükség szerint toldható. Alkalmazásával a

fertőtlenítő anyagok könnyen kijuttathatók a szennyezett felületre, melyet a következő kép jól illusztrál.



1. sz. kép: UNIJET-FOG alkalmazása fertőtlenítésre (forrás: Saját felvétel)

A hosszú tömlőnek köszönhetően a berendezést be sem kell vinni a fertőzött területre 200 literes folyadék tartálya hosszú üzemelési időt biztosít. Felhasználhatóságának további előnye a gyors telepíthetőség [16].

7. KÖVETKEZTETÉSEK

Napjaink egyik legnagyobb kihívását a biológiai veszélyhelyzetek jelentik. A pandémiák terjedésének megakadályozása nemzetközi szinten is komoly feladat, gondoljunk csak a madárinfluenza kitörésére, amely nemcsak humán és állategészségügyi szempontból okoz nehézséget, hanem gazdasági hatása is jelentős. A világjárványok megelőzéséért közös erővel sokat tehetünk, továbbá a vírusos megbetegedések kitörésének kezelésében nemzeti szinten is fontos feladataink vannak. Csak az egészségügyi hatóságok és a kárfelszámolásra hivatott szervezetek folyamatos együttműködésével, az általuk hozott biztonsági intézkedések betartása mellett lehetséges a járványok megfékezése. Fel kell ismernünk és megfelelő komolysággal kezelnünk a pandémiás veszélyhelyzeteket, ennek megfelelő megelőzési és védekezési stratégiát kell kialakítani. Meg kell állapítanunk továbbá, hogy a biológiai veszélyhelyzetek kezelésében komoly szerep hárul az egészségügyi hatóságokra, valamint a hivatásos kárfelszámolási feladatokat végző szervezetekre, a sikeres védekezéshez azonban

elengedhetetlen a társadalom valamennyi rétegének bevonása, ugyanis egy-egy veszélyhelyzet az élet valamennyi területére hatással van. Ennek megfelelően a magas szintű oktatásra és lakosság tájékoztatásra külön figyelmet kell fordítani.

8. ÖSSZEGZÉS

A különféle biológiai veszélyhelyzetek kezelése napjainkban egyre nagyobb aktualitással bíró kérdéskör. Folyamatosan figyelemmel kell kísérni a különféle vírusok terjedését, ugyanakkor megfelelő szakmai felkészültséggel, és eszközrendszerrel kell rendelkezni a kitörő vírusok terjedésének megakadályozására. Az utóbbi években folyamatosan nőtt azoknak a beavatkozásoknak a száma, amelyek során fertőzésveszélynek is ki vannak téve a kárfelszámolást végző egységek tagjai. Hazánkban a megfelelő felkészülésnek és hatékony együttműködésnek köszönhetően magas szinten folyik a pandémiás veszélyhelyzetek kezelése, melyben komoly szerep jut a katasztrófavédelmi egységeknek is, ezzel elősegítve a kritikus infrastruktúrák működtetését, a lakosság alapvető ellátását. Az élelmiszer-, a természeti és a humán környezet megővésére egyre nagyobb figyelmet kell fordítani a jövőben, ezért a kárfelszámolások során jobban törekedni kell a fertőzésveszély kezelésére, továbbá a fertőtlenítés hatékonyságának növelése is fontos feladat. Kutatásainkkal felkérjük hívni a figyelmet a téma fontosságára, a cikkben bemutatott eljárások és eszközök jövőbeni alkalmazása segítséget nyújthat a fertőzött területeken kárfelszámolási feladatokat végrehajtó beavatkozó egységek számára.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Grósz Zoltán: Az ABV védelem alapjai, Tankönyv, Zrínyi Egyetemi Kiadó Budapest, 2003.

[2] Grósz Zoltán – Juhász László: Biológiai anyagok fegyverré fejlődésének folyamata, Internetes publikáció, ZMNE Könyvtár, 1999.

[3] Grósz Zoltán: Biológiai Hadviselés, Bolyai Szemle, 1996/2. pp. 30-38.

- [4] MTVA Sajtó és fotóarchívum, (Letöltés ideje: 2016. 11. 18.)
- [5] Dr. Varga János – Dr. Tuboly Sándor – Dr. Mészáros János: A háziállatok fertőző betegségei; egyetemi tankönyv, Budapest, 1999
- [6] Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal honlapja, <http://portal.nebih.gov.hu/hu/-/madarinfluenza-kitoreszek-magyarorszagon> (Letöltés ideje: 2016. 11. 18.)
- [7] Dr. Rudnai Ottó: Általános járványtani és közegészségtani alapismeretek, ISBN 963-242-148-5, Medicina Könyvkiadó Budapest, 1993
- [8] Kuti Rajmund – Grósz Zoltán: Biológiai eredetű veszélyhelyzetek kezelése, előterben a mentesítési feladatok, Hadmérnök XI. / I. 125-132 p. 2016, URL: http://www.hadmernok.hu/161_13_kutir_gz.pdf
- [9] Halász László – Grósz Zoltán: ABV védelem, Egyetemi jegyzet, ZMNE Budapest, 2000.
- [10] Kuti Rajmund: Intézkedési program belvív-védekezési munkálatokhoz. Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 1-12. p. 2007, URL: <http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan67.pdf>
- [11] Pellérdi Rezső – Pete Dóra.: Az A/H1N1 influenza pandémia katasztrófavédelmi aspektusai, Hadmérnök V. / 2. 156-167 p. 2010, URL: http://hadmernok.hu/2010_2_pellerdi_pete.pdf
- [12] Kuti Rajmund: Műszaki Mentések I.-II. Egyetemi Jegyzet, ZMNE Budapest, 2007.
- [13] Kuti Rajmund: Vegyimentesítési hely kialakításának követelményei, az eljárás személyi és technikai feltételei, Védelem katasztrófavédelmi tűz- és polgári védelmi szemle, XVIII. évf. 1. szám 26-27. o. 2011. ISSN 1218-2958, URL: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsgag/v201101.pdf>
- [14] Grósz Zoltán: Vegyi- sugár és bakteriológiai szennyezések mentesítésének elméleti és gyakorlati kérdései a katonai alkalmazásban, Tanulmány, ZMNE VKBT Letéti Könyvtár, 1996
- [15] Rajmund Kuti, László Földi: Possible use of mobile water fog generators for decontamination tasks, AARMS Academic and Applied Research in Military Science Vol. 8, Issue 1 (2009) Budapest p. 127–132. ISSN 1788-0017 (Online), ISSN 1588-8789 (Print) URL cím: <http://www.zmne.hu/aarms/docs/Volume8/Issue1/pdf/12kuti.pdf>
- [16] Kuti Rajmund Mentesítési feladatok új dimenziói, Bolyai Szemle, XVI. 1. szám 62-67. p. 2007. ISSN 1416-1443, URL: <http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2007/1/05%20Kuti.pdf>

Dr. habil. Kuti Rajmund PhD, egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, 9026, Győr, Egyetem tér 1.;
kuti.rajmund@sze.hu

Rajmund Kuti PhD, associate professor, Széchenyi István University, Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, H-9026 Győr, University Square 1.; E-mail: kuti.rajmund@sze.hu

ORCID: 0000-0001-7715-0814

Dr. habil. Grósz Zoltán PhD, egyetemi docens, intézetigazgató-helyettes, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, H-1101 Budapest, Hungária krt. 9-11.; E-mail: grosz.zoltan@uni-nke.hu

Zoltán Grósz PhD, associate professor, vice director, Institute of Disaster Management, National University of Public Service, H-1101, Budapest, Hungaria krt. 9-11; Email: grosz.zoltan@uni-nke.hu

ORCID: 0000-0002-1569-950x

A kézirat benyújtása: 2017.02.04.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. Pántya Péter, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

Prof. Dr. Kóródi Gyula, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet

GONDOLATOK A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELSŐ OKTATÁSRÓL

Absztrakt

Az egységes katasztrófavédelmi rendszer megteremtésével párhuzamosan folyt a felső fokú katasztrófavédelmi képzés kialakítása és fejlesztése. 2012. évben a Nemzeti Közsolgálati Egyetem szervezetében létrehozott Katasztrófavédelmi Intézet az egyetemi stratégiák és a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, mint megrendelő igényei szerint végzi oktatásfejlesztési, oktatási és tudományos tevékenységét. Jelen cikkben a szerző célja helyzetképet adni az intézet vezetési, oktatási, tudományos és együttműködési munkájáról, valamint áttekinteni és értékelni az intézet fejlesztési lehetőségeit.

Kulcsszavak: Katasztrófavédelem, Magyarország, felső oktatás, kutatás, tehetséggondozás, oktatásfejlesztés

THOUGHTS ABOUT THE DISASTER MANAGEMENT HIGHER EDUCATION

Abstract

The development of higher education in disaster management went hand in hand with the establishment of the unified system of disaster management. The Institute of Disaster Management, being a part of the National University of Public Service founded in 2012, performs educational and scientific activities in line with the university strategies and the needs of its supervisor, the National Directorate General for Disaster Management, Ministry of Interior. In this article, the author aims to offer a comprehensive picture on the Institute's management, educational, scientific and cooperation efforts as well as to review and evaluate the development potential of the Institute.

Keywords: disaster management, Hungary, higher education, research, talent management, educational development

1. BEVEZET

Az egységes katasztrófavédelmi rendszer 2012. évi létrehozásával párhuzamosan folyt a felső fokú katasztrófavédelmi képzés kialakítása és fejlesztése. 2012. évben a Nemzeti Közszolgálati Egyetem (továbbiakban: NKE) szervezetében létrehozott Katasztrófavédelmi Intézet (továbbiakban: intézet, KVI) az egyetemi stratégiák és a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (továbbiakban: BM OKF), mint megrendelő igényei szerint végzi oktatásfejlesztési, oktatási és tudományos tevékenységét. Az intézet oktatási portfóliójában található a Katasztrófavédelem alap- és mesterképzés, valamint a Katasztrófavédelem kutatási területen a PhD doktori képzés [1] [2].

Jelen cikkben az intézeti helyzetértékelést követően meghatározom az intézet fejlesztésénél követendő alapvető szempontokat (prioritásokat), majd megállapítom a főbb célkitűzéseimet. A tanulmány része a végrehajtást esetlegesen megnehezítő körülmények feltárása is. A cikket egy összefoglaló és következtetéseket tartalmazó befejező rész zárja.

2. AZ INTÉZETI VEZETÉSI, OKTATÁSI, TUDOMÁNYOS ÉS EGYÜTTMUNKKÖDÉSI TEVÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSE

A KVI megalakulása óta eltelt időszak vezetési, szakmai, oktatási, tudományos kutatási és együttműködési tevékenységének áttekintése a 2016. évben lezajlott intézmény- és programakkreditációs önértékelési okmányok [3] [4] segítségével végezhető el. A dokumentumokban foglalt SWOT elemzésen alapuló helyzetértékelés elfogadása mellett a következőkben foglalom össze a KVI jelenlegi vezetési, szakmai, oktatási, tudományos és együttműködési tevékenységének jellegzetességeit.

2.1. Szervezet, szervezeti változások, a vezetés rendje, megrendelői szakmai igények teljesülése

A KVI szervezetének kialakítása párhuzamosan folyt az NKE 2012-2015. évekre vonatkozó intézményfejlesztési terveivel és intézkedéseivel. Az intézet az oktatási rektor-helyettes irányításával a BM OKF Humán Szolgálat szervezeti egységként végezte feladatait.

Az egyetem és a BM OKF közötti együttműködési megállapodás szabályozza a megrendelt igények teljesítéséhez szükséges személyi és technikai feltételek rendelkezésre bocsátását. A BM OKF évente határozza meg a képzési igényeit. Az intézet 2016. évtől épült be az egyetem szervezeti rendszerébe. Az NKE Intézményfejlesztési Terve (továbbiakban: IFT) alapján a Védelmi igazgatási alap- és mesterképzési szakok kifuttatása mellett 2013-tól Katasztrófavédelmi alapképzést (BA), majd 2016-tól mesterképzést (MA) indított be. Létrehozta a Katonai M szaki Doktori Iskola (továbbiakban: KMDI) keretei között a Katasztrófavédelem kutatási területet. Az Intézet hivatásos állománya a vonatkozó törvényi szabályozás alapján vezénnyelssel végzi feladatát.



1. sz. fénykép: Katasztrófavédelmi Intézet új épületbe költözött 2014., forrás: NKE¹

A KVI oktatói létszáma 2016. december 31-én 18 fő állású és 3 fő részmunkaidős oktatóból állt. Az Intézet kutatói létszámmal nem rendelkezik. 6 fő adminisztratív dolgozó segíti a KVI tevékenységét. Az Intézet hallgatói létszáma összesen 530 fő. Az NKE Katonai M szaki Doktori Iskola Katasztrófavédelem tudományterületén 39 fő (3 fő nappali) hallgató folytat tanulmányokat.

Az Intézet folyamatosan követi a BM OKF-nél 2012-évtől az egységes katasztrófavédelmi rendszer kialakításával lezajlott szervezeti és minőségi változásokat. A szakalapítási és indítási munkálatokat a BM OKF szakmai elvárásai alapján hajtotta végre az intézet.

Az Egyetem 2015-2020. közötti időszakra tervezett Intézményfejlesztési tervének szellemiségét követve a KVI feladata a képzés területén a katasztrófavédelmi közszolgálati hivatásra történő felkészítés, a rendvédelem rendszerében működő katasztrófavédelmi közszolgáltatások támogatása, illetve a katasztrófavédelmi hatáskörök, feladatok és kötelezettségek végrehajtásában érintett szervezet hatékonyságának növelése felsőoktatási és tudományos kutatási feladatok végrehajtásával.

¹ <http://uni-nke.hu/hirek/2014/10/10/uj-helyre-koltozott-a-katasztrofavedelmi-intezet>

Az akkreditációs és éves jelentésekben foglaltak értékelése alapján megítélésem szerint a két új Katasztrófavédelem szakon az oktatási, valamint a képzést támogató oktatásszervezési és kutatási feladatokat az Intézet jelenlegi szervezeti rendszerében (3 tanszék és az oktatásszervezési egység), személyi állományával és vezetési rendjében (igazgató, igazgatóhelyettes, Intézeti Tanács, Intézeti és Tanszéki Értekezletek) el tudja látni. A Védelmi igazgatási képzések 2017. júliusában kifutnak, a továbbiakban az utógondozási tevékenységet kell végezni.

Az akkreditációs jelentések részletesen feltárták az egyetemi minőségbiztosítási szabályozásra épülő intézeti minőségügyi rendszer működésének erősségeit, gyengeségeit és a szükséges intézkedéseket. Véleményem szerint a kialakított rendszer szabályozási vonatkozásban képes az oktatási és tudományos kutatási feladatok támogatására, azonban erősíteni szükséges a feladat-végrehajtás folyamatos belső és külső ellenőrzését.

Az Intézetnél a Rendészettudományi karhoz való tartozás következtében önálló Hallgatói Önkormányzat nem működik, azonban az intézet hallgatói bevonásra kerülnek a tanulmányi bizottságok és az Intézeti Tanács tevékenységébe. Véleményem szerint az intézeti hallgatói érdekképviselő a szakok jelentős hallgatói létszáma ellenére egyetemi szinten alulreprezentáltak tekinthetők.

2.2. Az oktatási tevékenység helyzete, a személyi és tárgyi feltételek megléte

A KVI-nél kialakított képzési szerkezet a felsőfokú alap- és mesterképzéstől a doktori tanulmányokig kimunkált és szervezetenként működő rendszert alkot, ennek létrehozása az elmúlt öt év kiváló eredménye. A BA szakon egy jogelőd alapokkal nem rendelkező új terület, az iparbiztonság szakirány létesült. [5] A BA szakra szervesen épül az MA szak, melynek indítása az alapképzési szak kibocsátása után egyenes folytatásra ad lehetőséget. Az MA megalapozza a doktori képzésben való részvétel lehetőségét.

A képzésekre jelentkezők létszáma többszöröse a felvehető keretnek. Az Intézet által átvett és két alkalommal akkreditált védelmi igazgatási képzés – jelentős számú hallgatói állománnyal történő – kifuttatását az intézet eredményesen hajtotta végre. A hallgatókkal való foglalkozás színvonalát növelte, illetve a lemorzsolódást csökkentette a tanulmányi és szocializációs előrehaladást célzó intézkedések bevezetése.

Az Intézet képzési portfóliójának korszerűsítését a katasztrófavédelem BA, valamint a katasztrófavédelem MA szak létesítése és indítása jelenti. A teljes idejű képzés zárt

rendszerben valósul meg. A hallgatók elmenetelét osztályfőnöki rendszerrel ködtetése segíti és ellenőrzi.

A KVI jelentős figyelmet fordít az egyetemi oktatók saját erőbőltörténkinevelésére. A minőségi oktatók létszáma - egyetemi szinten is magasnak számító - a képzési szükségletnek megfelelő szintre emelkedett. Az Intézet személyi állományából habilitációs fokozattal 8 fő rendelkezik. Jelenleg az oktatók 71%-nak van tudományos fokozata.

Az Intézet oktatóinak döntő része katasztrófavédelmi szerveknél és külföldön is szerzett vezetői, szakirányítói és szakértői gyakorlatot. A vezető oktatók részt vesznek a BM OKF tanácsadó és tudományos testületeinek munkájában. Egyedi szakkérdésekben az oktatásba bevonásra kerülnek a katasztrófavédelem vezetői és szakértői, vezető iparvállalatok biztonsági szakértői.

A megrendelő a KVI tevékenységével kapcsolatos stratégiája szerteágazó szakmai érdekek mentén határozható meg. Alapját az NKE – BM OKF együttműködési megállapodás biztosítja. A BM OKF-el történő rendszeres és szervezett együttműködés jelentősen növeli az oktatás minőségét, és lehetőséget biztosít a legújabb szakmai követelmények azonnali integrálására az oktatásba és kutatásba.

Az intézeti hallgatói létszám a megalakulástól kezdve fokozatosan csökken, és rövidesen eléri az 500 fős átlagléttszámot.

Oktatás tárgyi feltételei (Hungária körüli Zrínyi Campusban) az intézet jelenlegi elhelyezési körülményei között alapvetően biztosítottak, amelyet kiegészítenek a gyakorlati foglalkozások és a szakmai gyakorlat alkalmával használt BM OKF, Katasztrófavédelmi Oktatási Központ, valamint a Megyei (Fővárosi) Katasztrófavédelmi Igazgatóság kezelésében lévő létesítmények képességei.

Az alapképzés során a hallgatók 40 órás alapszintű gyakorlati t zoltó képzést kapnak, valamint a szakirányoknak megfelelően ADR (veszélyes anyagok közúti szállítására vonatkozó előírás), Katasztrófavédelmi Műveleti Labor (továbbiakban: KML) vizsgátesztek.

A tervezett kormánydöntés alapján a Ludovika Campus Projekt II. ütemében tervezetten 2017-2020 között valósulhat meg a katasztrófavédelmi speciális képzési központ szükséges létesítményei a katasztrófavédelemért felelős miniszter által meghatározott tartalommal. A központ képes lesz a KVI elhelyezésére, az oktatási tárgyi feltételek és hallgatói kollégiumi igények biztosítására. Az önálló működés feltételei ez által rendelkezésre fognak állni.

Az oktatás területén kiemelkedő az Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság (FKI) szerepe, mivel a szervezet biztosítja az NKE rendezvényeihez és a gyakorlati

foglalkozásokhoz a készenléti szereket, a t zoltó alaptanfolyam és a szakmai gyakorlat képzési gyakorló helyeit, a f város területén található veszélyes üzemek és kritikus infrastruktúrák területén az üzemlátogatásokat és bemutató el adásokat, gyakorlatokat. Az NKE Önkéntes Ment szervezet bázisát is az igazgatóság adja, melynek tagjaként m ködik a KVI állományából álló NKE Önkéntes Katasztrófavédelmi Szolgálat. Jelenleg az FKI hozzájárulása nélkül nem biztosítható a gyakorlati képzés.

Az idegen nyelven oktató tárgyakat az Erasmus program keretében lehet felvenni. Mindössze egy tantárgy (Industrial safety) oktatása folyik az alap- és mesterképzésben.

Az alapképzés levelez képzési formában tanuló hallgatók vonatkozásában problémát jelent az évhalasztás és a lemorzsolódás. Megemlíthet még, hogy a záróvizsgát tett hallgatók mintegy 50%-a nem rendelkezik az el írt nyelvvizsga bizonyítvánnyal.

Az intézményakkreditációs önértékelés alapján a KVI a tudományos utánpótlás biztosítása érdekében lényeges ügyként kezeli a tehetséggondozást. Az arra megfelelően felkészült hallgatók hazai és külföldi tanulmányutakon, gyakorlatokon eseti döntés alapján ugyancsak részt vehetnek. A hallgatóknak lehet ségük van az Intézet tanszékeinek kutatási munkájában történ résztvételre, amely a TDK, szakdolgozati, diplomamunka, konferencia el adások, tudományos cikkek formájában valósul meg. Bevezetésre került a demonstrátori program. A hallgatói cserekapcsolati lehet ségek a hallgatók tudományos eredményeinek hazai és nemzetközi megjelentését szolgálják. A hallgatói tehetséggondozás egyik legfontosabb eszköze a hallgatók TDK tevékenységének támogatása, amelynek kereteit a Hadtudományi és Honvédtisztképz Kar (továbbiakban: HHK) biztosítja.



2. fénykép: Ünnepélyes eskütétel a Polgári Védelem Világnapja alkalmából, forrás: NKE²

² <http://uni-nke.hu/hirek/2016/03/02/unnepelyes-eskutetel-a-polgari-vedelem-vilagnapja-alkalmabol>

2.3. Az intézeti tudományos tevékenység értékelése

Az Intézet kutatási-fejlesztési és innovációs feladatait az Egyetem szaktevékenységének rendszerében és annak egyetemi szintű stratégiája alapján végzi, és igazodik a BM OKF éves kutatási célkitűzéseihez. [6]

Az intézet nem rendelkezik kutatói beosztásokkal, így az intézeti tudományos munka elsősorban az oktatók és a hallgatók tudományos tevékenységén alapul. A tudományos kutatás a szaktanszékek bázisán működő kutatók helyeken folyik.

A tudományos kutatási tevékenység összekapcsolódik az egyéni kiválósági projektek, a PhD doktori képzés, a tananyag-fejlesztési tevékenység tudományos eredményeivel. A hallgatók részére rendelkezésre áll a TDK, szakdolgozati és diplomamunka keretében végzendő tudományos munkában való részvételi lehetőség. Viszonylag kevés a hallgatói külföldi publikációs lehetőség.

Évente az Intézet szervezésében megrendezésre kerül egy, a tudomány ünnepéhez kapcsolódó katasztrófavédelmi témájú konferencia. Az Intézet tanszékei társszervezőként is részt vesznek különböző hazai és nemzetközi konferenciák megrendezésében. A tanszékek oktatói állománya rendszeresen részt vesz nemzetközi konferenciákon, ahol előadásokat is tartanak. Nemzetközi téren folyamatos kapcsolat alakult ki a Zsolnai és a Babeş-Bolyai egyetemmel.

A Katonai Műszaki Doktori Iskolában Katasztrófavédelem kutatási területen működik, ahol az intézet oktatói és a BM OKF tudományos fokozattal rendelkező szakértői témavezetői és oktatói feladatokat látnak el. Az intézet méretéhez képest jelentős számú esetenként angolul felvehető kutatási téma (17 db) és tantárgy (43 db) hirdetése valósul meg. Évente 3-5 hallgató szerez tudományos fokozatot a Katasztrófavédelem kutatási területen. Témahirdetésre került továbbá sor a Rendészettudományi Doktori Iskolában is.

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

Az Intézet megalapítása óta eltelt viszonylag rövid időn belül önálló intézeti periodika indítását még nem tudta megvalósítani, azonban számos egyetemi kiadvány megjelenésénél aktívan részt vesznek az intézet munkatársai.

2.4. Hazai és nemzetközi együttműködés helyzete

A KVI az oktatás és a kutatás területén együttműködik az Egyetem valamennyi karával és karközi Intézetével. Az intézet az Egyetem valamennyi szakán oktatja az Egyetemi Közös Modul részét képező katasztrófavédelmi igazgatás című tantárgyat. Az Egyetem többi kara pedig az Intézetünk valamennyi hallgatója részére oktatja az Egyetemi Közös Modul tantárgyait. A KVI a Rendészettudományi Karral szoros kapcsolatban áll a kölcsönös át-oktatás területén. Itt kiemelhető a BM alapképzési modul is. A HHK-val történő együttműködés szintén kiemelt, mivel kiterjed az oktatási helyszínekre, a doktori képzésre, a KVI elhelyezési kérdéseire, a közös TDK munkára. A tankönyvellátást, a könyvtárszolgáltatást és az oktatástechnikai eszközök igénybevételét a HHK biztosítja.

Az Intézet szaktanszékei a képzés területén együttműködnek – a szakma-specifikus képzési követelmények teljesítése érdekében – más felső oktatási intézményekkel (Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar (továbbiakban: SZIE YMÉK), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Miskolci Egyetem,). A gyakorlati oktatás területén fontos együttműködő partner a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ és az F városi Katasztrófavédelmi Igazgatóság.

Az Intézet nemzetközi szintű képzési együttműködése alapvetően az Erasmus program által nyújtott lehetőségeken, valamint a Zsolnai Egyetemmel (Szlovákia) és a Babes Bolyai Tudományegyetem (Kolozsvár, Románia) meglévő bilaterális kapcsolatokon alapszik.

3. AZ INTÉZET FEJLESZTÉSÉVEL KAPCSOLATOS VEZETÉSI PRIORITYÁSOK

A KVI működésének és fejlesztésének érdekében az alábbi tervezési szempontokat (priorityásokat) kell figyelembe venni:

Az oktatási és tudományos vezetési munkát a nemzeti felső oktatási szabályozás, a rendészeti képzésre vonatkozó rendelkezések, valamint az azokra épülő egyetemi (intézeti) belső szabályozás ellenőrzésének megfelelően kell végrehajtani. A KVI katasztrófavédelmi és védelmi igazgatási öt éves oktatási és tudományos intézményfejlesztési és végrehajtási eredményeire, az intézetnél kialakított egyetemi szabályozáson alapuló vezetési rendszerre lehet építeni.

Az Intézet további fejlesztése céljából fő szempontnak tekinthet az NKE 2015-2020-ra vonatkozó Intézményfejlesztési tervében rögzített KVI-t érintő célkitűzések és feladatok. A szakmai vezetői tevékenység területén alapnak lehet tekinteni a 2016. évben végrehajtott KVI intézményi és programakkreditációs jelentésében foglalt megállapításokat, valamint a helyzetértékelés alapján megfogalmazott azonnali, közép- és hosszútávú intézkedéseket.

Az oktatói állomány oktatási és tudományos kompetenciájának növeléséhez ki kell használni az egyetem adta lehetőségeket, amelyeket támogatnak a megrendelő által biztosított személyi feltételek. A vezetői tevékenység dolgában kiemelt figyelmet kell fordítani az egyetem és az intézet meglévő oktatási, tudományos és működési feltételeire, illetve minőségbiztosítási rendszerére. Az intézeti tudományos kutatás-fejlesztés főbb prioritásainak meghatározásánál az NKE 2016-2020 közötti időszakra szóló Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégiájában (továbbiakban: KFIS) foglaltakat kell alapul venni.

A KVI intézményi és oktatói személyi fejlesztése vonatkozásában egyedülálló lehetőség nyílik a KFIS-re épülő KÖFOP-2.1.2.-VEKOP-15 „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” című kutatási projekt keretében tervezetten 2017-2018-években megvalósuló Kiemelt Kutatóhely és a katasztrófavédelmi kutatási területen végzett kiválósági pályázatok eredményeinek megvalósulásában.

Az oktatás és tudományos kutatás infrastrukturális feltételeinek fejlesztését a Ludovika Projektben megvalósuló eredmények (oktatási és képzési feltételek) alapozzák meg.

Az intézet szakmai vezetése és személyi állománya az egyetem oktatási és kutatási egységeivel történő együttműködés útján lehet eredményes, amelyhez elengedhetetlenül szükséges a hivatásrendek közötti együttműködést és a képzés államtudományokra történő épülését. A szakmai vezetési tevékenység prioritásait a mindenkori megrendelői elvárások alapján lehetséges meghatározni, amelynek alapja az NKE és a BM OKF közötti együttműködési megállapodás és a BM OKF aktuális képzési igényei. A hallgatói állomány katasztrófavédelmi tiszti beosztások ellátására történő felkészítése véleményem szerint – a megrendelői lehetőségek kihasználása útján – a képzés gyakorlatiasságának növelése és a Rendvédelmi Tagozat által végzendő hallgatói szocializáció segítségével lehetséges.

4. A SZAKMAI VEZETÉSI KONCEPCIÓ JÖVŐBENI CÉLKITVÉZÉSEI

A fentiekben rögzített tervezési alapvetéseknek megfelelően - összhangban a KVI intézményi és programakkreditációs elemzésében feltárt azonnali, közép és hosszútávú intézkedésekkel - a szakmai vezetési tevékenységem főbb célkitvési zézsei az alábbiak:

4.1. Szervezet, a vezetési rendje és megrendelési szakmai igények teljesülése területén

A KVI szervezetében és vezetési rendjében az IFT és az akkreditációs jelentés alapján változások nem várhatók. Az intézeti minőségbiztosítási rendszer eredményessége érdekében szükséges a vezetési fórumrendszer tervszerűm ködtetése, amelynek keretében célul kell kit zni az intézeti oktatási és tudományos kutatási tevékenységek tervezését és végrehajtását biztosító írásos beszámolók és el terjesztések készítését. A havi intézeti értekezletre tervszerű oktatási felkészítési programot kell kialakítani. A vezetési fórumrendszer alapja az egy tanévre szóló végrehajtási terv.

Az intézet személyi állománya mind min ségi, mind mennyiségi alapon elégséges a jelenlegi feladatok ellátásához. További oktatási- és tudományfejlesztési intézkedések bevezetése esetében azonban szükségesnek látszik az oktatási, valamint az oktatásszervezési állomány fejlesztése.

Az intézet vezetésének meg kell vizsgálnia az oktatók el meneteli helyzetét és amennyiben szükséges egyéni személyfejlesztési intézkedéseket kell hoznia. Az intézeti minőségbiztosítási rendszer szabályozásának végrehajtását folyamatosan nyomon kell követni a teljesítést mérő mutatók id szakonkénti ellen rzésével, és az esetleges javító intézkedések bevezetésével.

Az oktatási és kutatási rendszert folyamatosan igazítani kell a BM OKF-nél, mint megrendelési folyamatban lévő és tervezett intézményfejlesztési intézkedésekhez. A hatósági szakfeladatok b vülése (iparbiztonsági, vízügyi és vízvédelmi hatósági feladatok, atomerőmű- engedélyezési, létfontosságú rendszerek védelméhez kapcsolódó ágazati jogalkotás és jogalkalmazás feladatai) [5], a t zvédelmi és polgári védelemi jog-, szervezet és intézményrendszer változásai, vagy a lakossági kéménysepről ipari tevékenység végzése jelentenek új oktatási és kutatási feladatokat.

Az intézetnél nem működik Hallgatói Önkormányzat, ezért az akkreditációs önértékelési jelentéssel összhangban intézeti HÖK létrehozását meg kell vizsgálni.

4.2. Az intézeti oktatási tevékenysége, személyi és tárgyi feltételek biztosítása területén

Az NKE IFT szerint a KVI saját képzési és kutatási profillal a rendészeti (katasztrófavédelmi) hivatásrend fontos erőforrása, amely megállapításnak megfelelően kell végezni az intézet oktatási tevékenységét. A BM OKF megrendelési igényei teljesítésének minőségbiztosításához szükséges az alapképzésből kikerülő hallgatók bevételek vizsgálatának elvégzése, amelynek eredményei alapján finomítani lehet a jelenlegi első tiszti beosztás ellátására történő felkészülés oktatási és szocializációs feltételein. 2016. évi szeptemberben beindult a képzés a Katasztrófavédelem mesterszakon, amelynek tapasztalatait, valamint a változó megrendelési igényeket folyamatosan be kell építeni az oktatási programokba. Különös figyelmet kell fordítani a nem intézeti oktatók tantárgyainak oktatására, amelynél – az alapképzésnél kialakított rendhöz hasonlóan – együtt kell működni a képzést biztosító intézetekkel (tanszékkel).

A meglévő eredményekre alapozva folytatni kell az oktatói állomány minőségi fejlesztését, amely a PhD fokozatszerzésben, a habilitációs eljárásokon történő részvételben, nyelvi kompetenciák fejlesztésében mutatkozik meg.

A Katasztrófavédelmi képzés tartaléka az idegen nyelv képzés fejlesztése, amelynek – az oktatói állomány képességeinek megfelelően – a képzés valamennyi szintjére ki kell, hogy terjedjen. Az Erasmus együttműködés szinten tartása indokolt. Az alap- és mesterképzésben szabadon választható idegen nyelv tantárgyakat kell létrehozni.

Az oktatási és tudományos tevékenység fejlesztésénél első sorban a Ludovika Fejlesztési Projektre, KÖFOP programra, valamint a belső és külső együttműködésben rejlő fejlesztési források felhasználására lehet koncentrálni. A Ludovika Fejlesztési Projekt keretében megvalósuló új oktatási feltételek (intézeti elhelyezés, gyakorlóterem és szakkabinetek kialakítása, szakmai gyakorlóhely létesítése) lehetőséget biztosítanak az oktatási tevékenység gyakorlatiasságának további növeléséhez, amelynek részfeladatai a vezetési koncepcióm időtartamára esnek. A hallgatók tervezett kollégiumi elhelyezésének lakott körülmények közötti biztosítása segíteni fogja a hallgatói szocializációt.

A képzés gyakorlatiasságát előmozdítani kell használni a BM OKF, a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ és Fővárosi (Megyei) Katasztrófavédelmi Igazgatóságok oktatási eszközeit és bázisait. Felhasználhatók továbbá a gazdálkodó szervezetek (jelentős veszélyes üzemek), üzemeltetői szervezetek képességei is. A gyakorlati oktatás területén kiemelkedő a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság szerepe, amellyel a jól kialakult együttműködést tovább lehet erősíteni a hallgatók készenléti jellegű védelmi káreseti és lakosságvédelmi készenléti feladatokba történő bevonása útján. Az intézeti katasztrófavédelmi központ kialakítását

követően a létrehozandó gyakorló rás a hallgatók bevonásával készenléti feladatokat képes ellátni az FKI működési területén egy gépjárművel, melynek szerparancsnokát és gépjárművezetőjét az FKI biztosítja.

A KÖFOP kutatómunka helyei és kiválósági pályázatai hozzá kell, hogy járuljanak az oktatói állomány minőségi fejlesztéséhez, a képzés nemzetköziesítéséhez, a tananyagfejlesztéshez, a megrendelői igények szerinti gyakorlatias képzés kialakításához és a hallgatók rendvédelmi szocializációjának erősítéséhez.



3. fénykép: Tisztavatás 2016. forrás: NKE³

A hallgatói tehetséggondozás keretében növelni szükséges a hallgatók tudományos eredményeinek hazai és nemzetközi megjelenését, amelyhez az Intézet nemzetközi együttműködését kell hatékonyra tenni. E tevékenységhez szükséges a hallgatók tanórán kívüli nyelvoktatásának támogatása is.

A továbbiakban is fontosnak ítélni az alap- és mester-, illetve a részidős képzési formában tanuló hallgatók részére történő nyelvoktatás szervezését, amely a BM OKF továbbképzési rendszere keretében a végzettség megszerzése érdekében szükséges.

4.3. Az intézeti tudományos tevékenység területén

A tudományos tevékenység fejlesztése vonatkozásában elfogadható az intézményi akkreditációs jelentésben megfogalmazott célkitűzés, amely szerint a kutatási tevékenység fejlesztéséhez szükséges a tanszéki kutatási státuszok létrehozása. Fontos célkitűzésnek tekinthető a Katonai Műszaki Doktori Iskolában a Katasztrófavédelem kutatási terület további fejlesztése, amelyet a kutatási témák, a tantárgyi programok és a tananyagok korszerűsítésével

³ http://rtk.uni-nke.hu/uploads/media_items/tisztavatas-eskutetel-2.680.450.s.jpg

lehet elérni. A munkát segíti a KMDI Kiemelt Kutatóm helyben tervezett kutatómunka. Az intézet célul t zte ki a rendszertudományi doktori képzésben történ témahirdetést, amely megvalósult. További fejlesztéshez elengedhetetlen tantárgyak létrehozása és a hallgatók jelentkezésének támogatása is. A KVI intézményakkreditációs jelentésében fejlesztési célul t zte ki az intézeti tudományos folyóirat létrehozását, amelynek legegyszer bben kivitelezhet módjának mutatkozik a 2016. év elejét l m köd Védelem Tudomány negyedévente megjelen periodika BM OKF-el történ közös kiadása. A kiadvány a Katasztrófavédelmi PhD képzés támogatását is szolgálja.

4.4. Az intézeti bels karközi és küls együttm ködés területén

A karközi együttm ködés keretében a hallgatói szolgáltatások fejlesztésére, a tehetséggondozásra, a szakkollégiumi tevékenységre, a tudományos kutatási projektek végrehajtására, a doktori képzés teljesítésére kell koncentrálni. A karközi oktatási együttm ködés különösen fontos területe az Egyetemi Közös Modul keretében oktatott közigazgatási, államtudományi, nemzetközi, rendvédelmi és honvédelmi képzési programok teljesítése, ahol er síteni szükséges a rendvédelmi igazgatás részét képez katasztrófavédelmi igazgatást megalapozó tudásanyag hallgatói elsajátítását. A Katasztrófavédelmi képzések a Rendészeti képzések részét képezik, ezért a szakok meghirdetése, a felvételi eljárások lefolytatása, a BM modul oktatása, a Rendvédelmi Tagozat tevékenységének támogatása, a Rendszertudományi Doktori Iskolában történ részvétel területén fokozni szükséges a meglév együttm ködést.

Törekedni kell továbbá, hogy a katasztrófavédelem jogterület ismeretanyagai az NKE mesterképzési programjaiban nyomatékosan szerepeljenek, különös tekintettel a min sített id szaki feladatellátásra, a katasztrófavédelem és rendkívüli események során végzett rendvédelmi szervekkel és társhatóságokkal történ együttm ködési feladatokra, valamint a gazdálkodó szervezetek nem üzemszer m ködési feladatainak ellátására.

A tehetséggondozás területén a HHK intézményi Tudományos Diákköri Konferenciáit érint en fontos az együttm ködés fenntartása, amelyet kiegészíthet a NETK által vitt biztonságpolitikai szakkollégiumban történ részvétel.

A katasztrófavédelem vízügyi és vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó hatósági intézményrendszerének m ködtetéséhez szükséges a jelenlegi Katasztrófavédelem szakok képzési programjainak kiegészítése, valamint együttm ködés kialakítása az NKE Víz tudományi Karának bázisán m ködtetni tervezett alap- és mesterképzés területén.

Fontos továbbá, hogy az egyetemen kialakított fenntarthatósági oktatási képességek jobban érvényesüljenek az intézet oktatási portfóliójában.

A dönt en katasztrófavédelmi jogi- és igazgatási (katasztrófavédelmi szervez i) képzést folytató KVI együtt kell, hogy m ködjön a hazai m szak képzést folytató fels fokú oktatási intézményekkel, mint a SZIE YMÉK, a BME, Miskolci Egyetem, Óbudai Egyetem. Az intézmények közül az építész- és épít mérnöki képzésre alapozott t zvédelmi mérnöki képzést folytató SZIE YMÉK T z- és Katasztrófavédelmi Intézete emelkedik ki. Az együttm ködés kiterjedhet közös képzési programok indítására, a meglév személyi és tárgyi feltételek kölcsönös kihasználására.

A nemzetközi együttm ködés területén igazodva az egyetemi KFIS stratégiához át kell tekinteni a jelenlegi intézeti együttm ködés rendszerét. A BM OKF megrendel i igényeihez, a KVI fejlesztési intézkedéseire, valamint a hallgatók és az oktatók külföldi publikációinak növeléséhez szükséges a nemzetközi kiutazások és fogadások prioritásainak meghatározása. A nemzetközi tevékenység mértékének arányosnak kell lennie az intézeti oktatók oktatási és kutatási leterheltségével. A nemzetközi együttm ködésnek az oktatói eredmények és tudományos kutatómunka nemzetköziesítését kell szolgálnia. A nemzetközi kapcsolatok stabilizálása érdekében tehát át kell tekinteni a KVI kapcsolati körét, valamint a hallgatói és oktatói mobilitást er síteni szükséges.

Az intézet küls üzemi kapcsolatait intézményesíteni lehet együttm ködési megállapodás létrehozásában. Itt els sorban a jelent s katasztrófavédelmi feladatokkal rendelkező nagyvállalatok (MOL, MAVIR, MVM) jöhetnek szóba.

4.5. Az intézet fejlesztésének kockázatai (kihívásai)

A szakmai vezet i koncepciómban megadott célkit zéseim végrehajtása során meglátásom szerint az alábbi a célkit zések teljesítését esetenként megnehezít kihívásokra kell számítani:

A szervezet egyedi helyzetéb l adódik, hogy a képzést megrendel részben fenntartói feladatokat is gyakorol. A BM OKF az általa igényelt beiskolázási létszám kerethez igazítja az oktatói humán er szükségletet. A beiskolázási létszám évente csökken. A nappali képzési rendben indított alapképzéseknél tanévente 1-1 szakirány nem indul. Mindez befolyással van a képzés és tudományos kutatás tervezhet ségére.

A karközi intézeti státusz részben azt is jelenti, hogy az oktatási feladatok mellett az intézetnek kari jelleg adminisztratív tevékenységet is magára kell vállalnia, amely a kutatási,

pályázati és nemzetközi tevékenységre fordítható lehet ségeket csökkenti. Tanszéki kutatási státuszok nélkül az intézet tudományos kutatási lehet ségei csak korlátozottak.

A KVI végleges elhelyezéséig az oktatás létesítményeinek és a képzés gyakorlati helyszíneinek széttagoltsága nehezítheti a napi feladatok összehangolását.

A 2017-2018.években végrehajtandó KÖFOP projekt eredményeit befolyásolhatja a projekt kezdési időpontjának eltolódása, amely hatással lehet az intézeti feladatok időbeni végrehajtására.

5. ÖSSZEFOGLALÓ, KÖVETKEZETÉSEK

Összefoglalva az intézet szakmai, oktatási, tudományos kutatási, együttműködési helyzetének elemzése alapján megállapítható hogy a KVI megfelel a fejlesztési tervekben, a jogszabályokban és az egyetemi belső szabályozókban megfogalmazott követelményeknek, valamennyi működési területen azonosíthatóak a pályázatomból fontos célkitűzések, valamint az azok teljesítését esetlegesen megnehezítő belső vagy külső körülmények. Meggyőződésem szerint a jelen cikkben megadott célkitűzésekhez igazított oktatási és kutatási feladatok eredményesen végrehajthatóak.

6. HIVATKOZÁSOK

[1] Bleszity János: Megalakult a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katasztrófavédelmi Intézete. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle XIX:(3)* pp. 58-60. (2012)

[2] Bleszity János, Joó Bálint: NKE - katasztrófavédelmi egyetemi képzés született. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle XX:(5)* pp. 38-40. (2013)

[3] Bleszity János, Dobor József, Endrédi István, Grósz Zoltán, Kátai-Urbán Lajos, Krizsán Zoltán, Restás Ágoston Kátai-Urbán Lajos (szerk.) Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Önértékelés Intézményakkreditáció Budapest: NKE KVI, 2016. (ISBN:978-615-80429-2-5)

[4] Bleszity János, Dobor József, Endr di István, Grósz Zoltán, Kátai-Urbán Lajos, Krizsán Zoltán, Restás Ágoston. Kátai-Urbán Lajos (szerk.): Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Önértékelés Programakkreditáció. Budapest: NKE KVI, 2016. (ISBN:978-615-80429-3-2)

[5] Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula, Csépl Zoltán: Iparbiztonsági képzés a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen. Védelem Online: T z- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár 22: Paper tan563.pdf. 16 p. (2015)

[6] Bleszity János, Földi László, Haig Zsolt, Nemeslaki András, Restás Ágoston: M szakki kutatások és hatékony kormányzás. HADMÉRNÖK 11:(3) pp. 221-242. (2016)

Dr. habil. Vass Gyula t zoltó ezredes PhD, igazgató

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

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

vass.gyula@uni-nke.hu

orcid.org/0000-0002-1845-2027

A kézirat benyújtása: 2017.03.01.

A kézirat elfogadása: 2017.03.18.

Lektorálta:

Prof. Em. Bleszity János ny. t . altábornagy professzor emeritus

Dr. habil Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD professzor emeritus

**Keresztes Dóra, Woth Gábor, Nagy Bálint János, Farkas József, Németh Zsuzsanna,
Maróti Péter, Rendeki Máttyás, Rendeki Szilárd**

KÁRHELYSZÍNI ELS SEGÉLYNYÚJTÁS - A DISASTER MEDIC KÉPZÉS ELS TAPASZTALATAIT ZOLTÓK KÖRÉBEN

Absztrakt

A kárhelyszíni els segélynyújtás egyre fontosabb szereppel bíró egészségügyi ellátás, mely a betegek rövid és hosszú távú túlélésének biztosítását célozza meg. Fontosságához kétség nem fér, azonban tekintve a speciális helyszínt és helyzetet, kivitelezésére különleges ismeretek szükségesek, amelyek magukba foglalják az egészségügyi ismereteken túl, a speciális katasztrófavédelmi jártasságot is. A BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság (BM OKF) és a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvoskarának (PTE ÁOK) M veleti Medicina Tanszéke célul t zte ki olyan szakemberek képzését, akik a sérültek biztonságos ellátásához megfelelő ismeretekkel bírnak mindkét területen, ezáltal is javítva a kárhelyen történ felszámolás hatékonyságát.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, katasztrófa helyszín, els segélynyújtás, Disaster Medic

FIRST AID ON THE SCENE – CONCLUSIONS DRAWN FROM THE FIRST YEAR OF DISASTER MEDIC TRAINING AT FIREFIGHTERS

Abstract

The demand for disaster medicine and first aid is constantly increasing, as this first line treatment may significantly determine short and long term patient outcome. Although its importance is unquestionable, one may lack the equipment, profession and experience needed during casualty transport and treatment. Realising this professional gap the Hungarian Ministry of Interior National Directorate General for Disaster Management and the University of Pécs, Department of Operational Medicine decided to train specialists who are well

educated on both mentioned professions. We expect that by training such individuals we increase our ability to manage special disaster related scenes.

Keywords: disaster management, disaster scene, first aid, Disaster Medic

1. BEVEZETÉS

A PTE ÁOK 2013-ban létrejött M veleti Medicina tanszéke egy komplex moduláris oktatási rendszert dolgozott ki a Katasztrófavédelem személyi állományának egészségügyi kiképzése céljából. A M veleti Medicina Tanszék Honvéd- Katasztrófa és Rendvédelem Orvostani Tanszéki Csoportjának el adói az elmúlt két évben hazai és külföldi konferenciákon az orvos szakma reprezentatív képvisel i el tt ismertették elképzeléseiket. A fokozott érdekl és mellett a parázs viták is bizonyítják a koncepció fontosságát, és hogy a nemzetközi szinten is egyedülálló képzési struktúra túlléphet a kezdeti fázison. Cikkünk célja a M veleti Medicina integrált, komplex moduláris oktatási rendszer alapjainak ismertetése, hiszen a hazai gyakorlatban egyre többször várható a képzési rendszerünkön átjutott közszolgálati testületi tagok sérült ellátóként történ résztvétele.

2. M VELETI MEDICINA HÁTTERE

A M veleti Medicina egy kórházon kívüli egészségügyi ellátási rendszer, mely el segíti a m veleti feladatok sikeres végrehajtását. A Disaster Medic programban célunk olyan, f képp beosztott t zoltók képzése, akik olyan speciális, a kárhelyszín sajátosságaihoz igazított egészségügyi tudással rendelkeznek, mely a magas id faktorú, azaz beavatkozás nélkül gyorsan halálhoz vezet sérülések hatékony ellátását végre tudják hajtani. Fontos eleme emellett a másodlagos sérülések elkerülése, valamint a hosszú távú gyógyulás el segítése. Ezen feladatok ellátásához egészségügyi végzettség nem szükséges, azonban az els segély nyújtási feladatok elvégzéséhez elengedhetetlen a sokszor veszélyes kárhely felszámolás menetének, az abban rejl veszélyeknek az ismerete. [1] Az els segélynyújtás, segít foglalkozásban dolgozóktól elvárt ismereteit illesztjük a testületi beavatkozások közé. A civil

sérülteken túl, a szolgálatot teljesítő veszélyeztetettsége vitathatatlan, egészségügyi képzésük mindinkább szükségszerű. A Munkvédelmi Medicina prehospitalis ellátási rendszere rugalmasan alkalmazkodik a felmerülő kihívásokhoz. Az alkalmazott egészségvédelmi és elsősegély, valamint egészségügyi ellátási módszerek nemzetközi ajánlásoknak megfelelően kerültek kidolgozásra. [2] [3] Ezen eljárási elemeket a munkvédelmi környezethez alakítjuk, szükség szerint egyszerűsítjük, vagy tovább építjük, esetenként kombináljuk. Annak ellenére, hogy az Országos Mentőszolgálat (OMSZ) általában képes az egészségügyi ellátás maradéktalan teljesítésére, vannak olyan speciális esetek, amikor jelenlétükre a beavatkozó állomány teljes mértékben nem támaszkodhat. A 5/2006. (II. 7.) EüM rendelet értelmében a mentőegység vezetője felelős a helyszín biztonságának értékeléséért és dönt arról, hogy az egység életének és testi épségének veszélyeztetése nélkül megkezdhető-e, vagy folytatható-e a mentés. Amennyiben a mentőegység vezetője úgy ítéli meg, hogy az egység tagjainak élete és testi épsége veszélyben van, illetve a mentéshez más szervezet jelenléte, segítsége is szükséges, dönthet az ellátás átmeneti felfüggesztéséről illetve a helyszín átmeneti elhagyásáról. [4] Ennek eldöntését pillanatok alatt kell elvégezni, ami egyáltalán nem egyszerű, hiszen a kárhelyszíni gondolkodás sokszor teljesen más, mint normál esetben. [5] A fentiek alapján, a kárhelyen várakozó, potenciálisan súlyos, magas időfaktorú sérülést elszenvedett sérültek ellátására az Országos Mentőszolgálat által nincs lehetőség. A munkvédelmi helyszínen egy időben, több szolgálatot teljesítő testület alkalmazásában álló személyzet is dolgozhat. Például a rendőri és tűzoltó közösen végrehajtott munkavetében az egészségügyi beavatkozási szerepeknek és szinteknek evidencia szerint kell kapcsolódniuk és egymásra épülniük. Ezen cél eléréséhez koncepcióváltásra van szükség a testületek kiképzési rendszerében. Az egészségügyi beavatkozási készség racionális fejlesztésével az egészségügyi veszteség csökkenthetővé válik, amelynél azt is figyelembe kell venni, hogy olykor a beavatkozók is segítségre szorulhatnak. [6] Az azonos képzési modulokon gyakorlatoztatott állomány a munkvédelmi helyzetben hatékonyabb lesz. Hazai és külföldi események bizonyítják, hogy a civil egészségügyi ellátásban is szükség van a munkvédelmi helyzetekből származó gyakorlatra. A káresetben érintettek viselkedés gyakran megváltozik, ami vonatkozhat akár az áldozatokra [7], de hosszabb beavatkozások során a vezetői feladatot ellátókra is [8].

A minősített helyzetek egészségügyi reagálásában a tapasztalatok hiányosak, bizonytalan a mentés szervezése és biztosítása. Felismerve az egészségügyi intézményrendszer járatlanságát a specifikumokban, orvosegyetemi háttérrel egy új, komplex moduláris egészségügyi képzés alapjait fektettük le. A rendszer tengelyében a PTE ÁOK tudományos - oktatási szakember

bázisa és potenciálja áll. Az orvoskar feladata a képzés szakmai tartalmának biztosítása, a feladat orientált képzési szakirányultságok összehangolása. Ehhez elengedhetetlen az egyes specifikumok szakértőinek kreatív együttműködése.

3. A M VELETI MEDICINA OKTATÁSI KONCEPCIÓ ISMERTETÉSE

A M veleti Medicina oktatási koncepció egy integrált, komplex, moduláris rendszer.

Integrált: az oktatás a tisztségviselők kiképzési rendszerének része, előre tervezhető időpontokkal. Az egészségügyi tananyag összeállítása és szemléltető eszközök előkészítése a tanszéki csoport feladata. A különböző szintű kiképzési tervek ismerete lehetővé teszi a képzések gyakorlati részeinek összehangolását, a beavatkozó szervek közötti kommunikáció és az egymásra épülő egészségügyi ellátás rendszerének elsajátítását. Az egészségügyi felkészítés plusz képzést nem igényel, az egészségügyi ismeretanyag tartalmának racionalizálásával könnyen elsajátítható, hasznos tudást kapnak.

Komplex: az oktatás összetettsége abban áll, hogy az eddigi gyakorlattól eltérően közös törzanyagot fejlesztettünk ki a közszolgálati testületek tagjai számára. Ebből a tudás alapból építettünk tovább a specifikumok irányába, melyeknek alapszintű ismerete a m veleti helyszíneken dolgozók valamennyi tagjának hasznos háttérrel biztosít. A közös törzanyag mindamellett tovább segíti a kórházyen együtt dolgozó testületek medicusainak munkáját. A közös munkában résztvevők tisztában vannak a sérült ellátási kompetenciájukkal, a m veleti környezet megszabta hierarchiában. A rendszerben tanult testületi tagok azonos szakmai tudásanyag birtokában azonos nyelvet beszélnek, a kommunikáció és az ellátás gördülékenyebbé válik, megnövekedte hatékonysága a sérültellátásnak és a feladat végrehajtásnak.

Moduláris: a képzési rendszer több szinten is egymásra épülő elemekből áll, az egészségügyi és a katasztrófavédelmi szakmai ismeretek elméleti és gyakorlati birtoklásával. A képzési anyagokat a katasztrófavédelemmel együttműködve dolgozzuk ki. A testület egészségügyi alapképzettséggel nem rendelkező része is a moduláris rendszer által jól beilleszthető a képzésbe. A m veleti medicina elvei szerint szakspecifikus sérültellátókat készítünk fel. A rendszer jól körülhatárolt oktatási elemei már megtalálhatók a Magyar

Honvédség Combat Medic illetve az Országos Rend r-f kapitányság Rendészeti szervek Kiképz Központja (ORFK RSzKK) Police Medic programjában. [9][10] Az egyes testületek egészségügyi kiképzési tevékenységét orvoskari támogatással hangoljuk össze, ezzel biztosítva az átjárhatóságot a különböző igény rendszerek közt. Ebben az oktatási csoportban a kárhelyszíneken dolgozó személyi állomány háromszint moduláris képzését valósítjuk meg, melynek létrehozásával a sérültellátási készséget a napi rutin integrált eszközévé kívánjuk tenni.

4. DISASTER MEDIC KÉPZÉS

A fent említett moduláris oktatási rendszernek megfelelően három képzési és képzettségi szint került kialakításra.

Az első szint a katasztrófavédelmi kárhelyszíni első segélynyújtó alaptanfolyam, az úgynevezett Disaster Medic 1, mely a teljes állományt érint, 8 órában megvalósuló, a korábban már részletezett, kárhelyszíni specializált első segélynyújtási ismeretek átadására szolgál. Ennek megszerzéséhez korábbi egészségügyi előképzettség nem szükséges. Az oktatás során egyszerűsített, gyakorlati ismeretanyag átadására fókuszálunk, melyet folyamatos, évenként ismétlődő képzéssel kívánunk fenntartani.

A második szint a katasztrófavédelmi kárhelyszíni első segélynyújtó szaktanfolyam, az úgynevezett Disaster Medic 2. A k az önkéntes jelentkezés és az első csoportban mutatott teljesítmény alapján már magasabb szint felkészítést kapnak. Kárhelyszíni körülmények között, extrém szituációban, eszköz nélkül és speciális mentőeszközökkel végrehajtott mentési és első segélynyújtási feladatokat hajtanak végre. Indokolt, hogy rajonként legalább egy-két t zoltó rendelkezzen ezzel a végzettséggel, mert így minden beavatkozásnál szakképzett első segélynyújtó van a veszélyes övezetben.

A képzés során hangsúlyt fektetünk az elméleti és gyakorlati anyag ismerete mellett az alkalmazott tudás végrehajtására. A lexikális tananyag két dimenziója mellé illesztett harmadik dimenzió, a manuális képesség elsajátítása, mint szimulációs oktatási forma vezetett el bennünket a valós helyzetet utánozó szimuláció alapú képzéshez. Ebben a fázisban jutunk el

a sérült ellátási metódusok kárhelyszíni környezetbe ágyazásához. A képzés komplex elméleti és gyakorlati vizsgával zárul.

A harmadik, egyben legmagasabb szint a katasztrófavédelmi kárhelyszíni első segélynyújtó instruktori végzettség, az úgynevezett Disaster Medic 3. Tagjait a második csoport kiemelkedően tehetséges hallgatóiból választjuk ki. Feladatuk a műveleti képességeik megtartása mellett olyan szintű biztos műveleti medicina tudásanyag és oktatási képesség megszerzése, mely alkalmassá teszi őket arra, hogy a tanfolyam sikeres elvégzése után az első és második csoport kiképzési munkájában segítségként váljanak. A létrehozott oktatói rendszerben olyan egészségügyi ismereteket és képességeket juttattunk el a személyi állományhoz, melynek birtokában a műveleti helyszíneken végzett napi munka biztonságosabbá tehető. Tehát, a modulban a résztvevők egy kiterjesztett kommunikációs és oktatás technikai képzésben is részt vesznek. Későbbiekben az instruktorok feladata a kiadott első segélynyújtó felkészítési program alapján az alaptanfolyamok megszervezése és lebonyolítása. [11]

5. A KÉPZÉS EREDMÉNYEI

2015 óta vagyunk aktív részesei a tiszoltó képzésben jelenleg egészségügyi modul oktatásának, mely során hangsúlyt fektettünk a korábban már részletezett komplex, speciális kárhelyszíni ismereteket is magába foglaló ismeretanyag átadására.

Az első hivatalos Disaster Medic képzés 2016-ben az instruktorképzéssel indult. Felmérésre került az állomány körében a Disaster Medic képzés iránti érdeklődés. Ennek során az országból 138 tiszoltó jelentkezett önkéntes alapon, majd kiválasztásra került közülük 53, ment szakápolói végzettséggel is rendelkező. 2016 májusában egy többlépcsős egészségügyi és pszichológiai válogatáson estek át. Ennek során pszichológus bevonásával tájékozódunk egészségügyi tudásukról és kommunikációs készségükről. Az egészségügyi teszt során a leendő Disaster Medic-ek alapszintű egészségügyi tudására voltunk kíváncsiak, majd az ezt követő elbeszélgetésen az önkéntesek motiváltságát is vizsgáltuk, mindamellett, hogy igyekeztünk felmérni verbális és non-verbális kommunikációs készségüket is. Ezen eljárás

során 17 készenléti t zoltó férfi és 1 katasztrófavédelem állományában dolgozó, egészségügyben jártas n került kiválogatásra.

2016. júliusában került sor az els 5 napos Disaster Medicek képzésére, a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ (KOK) együttm ködéssel, a Laktanya utcai, valamint Hatvan – Nagygombos kiképz helyén. Ennek során egy másfél napos egészségügyi elméleti oktatásban vettek részt az állomány tagjai. Tekintettel egészségügyi alapképzettségükre, ezen id alatt f képp szakmájuk specialitásaira kívántuk felhívni a figyelmet. Az elsajátított anyag részét képezte az életveszélyes sérülések felismerése, valamint azok els dleges ellátása, gyorsan elsajátítható és megbízatosan alkalmazható eszközök segítségével. Mindezek mellett hangsúlyt fektettünk a másodlagos sérülések elkerülésére, különböz rögzít eszközök helyes alkalmazási módjának átadásával. Ezen eljárásokkal a sérültek rövid és hosszú távú túlélése valamint életmin sége javulhat. Sajnálatos módon egy-egy kárhelyen a civil sérültek mellett t zoltó társuk sérülése is el fordulhat. Teljes bevetési felszerelésben már a társ mobilizálása, kimentése is nehézségbe ütközhet, így gyakorolhatták más szakterületeknél már ismert mobilizációs technikák módosított, t zoltókra specializált formáját. Mindez mellett felhívtuk a medic-ek figyelmét olyan kórképek el fordulására, illetve ellátására, mely szakmájukban gyakrabban fordul el . Ilyen az égés, exsiccosis, h collapsus. A másfél napos elméleti és eszközismereti tréninget követ en a Hatvan - Nagygomboson található kiképz pályán folytattuk a képzést a KOK munkatársainak segítségével. Ennek során különböz mentéstechnikát, kötéltechnikát sajátíthattak el a t zoltók, különböz szituációkba ágyazva, úgy, mint a mélyb l mentés vagy m szaki mentés. Ennek során törekedtek, hogy csak olyan eszközökkel dolgozzanak, mely minden szeren rendszeresítve van, így az állomány tagjainak kreativitására is szükség volt. Ez még inkább igaz az egészségügyi ellátásra, így a szerek jöv beni felszereléseként szolgáló egészségügyi táskájuk olyan eszközöket fog tartalmazni, melyek funkciója többes, ugyanakkor technikai alkalmazhatósága könny . Itt szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy a táska tartalma f képp a rövidtávon halálhoz vezet , magas id faktorú sérülések ellátására szolgál.

A medic-nek az egészségügyi és mentés technikai képzését követ en, tudásanyagukat komplex szimulációkba illesztve kellett átemelniük. Ennek során három különböz jelleg gyakorlatot kellett végrehajtaniuk a csapatmunka különböz pozícióiban, azaz mentésvezet ként is mindenkinek meg kellett mutatnia tudását. A gyakorlatok során az egészségügyi és mentéstechnikai tudásuk szituációba illesztése mellett kommunikációjukra is

nagy hangsúlyt fektettünk. Ennek jelentőségét nem lehet eleget hangsúlyozni, hiszen egy kárhely felszámolásakor felmerülő hibák sokszor kommunikációs-emberi hibaként értékelhetők.

Az első szituáció a mélyből mentésre irányult. Különböző sérülés típusokkal rendelkező személyt kellett egy akna mélyéből kimenteni. Ennek megtervezésekor figyelemmel kellett lenni a korábban tanultaknak megfelelően a beteg sérüléseire és az ennek megfelelő kimentési technika helyes alkalmazására. Az állomány munkáját tovább nehezítettük a valóságban is előfordulható külső tényezőkkel (pl.: hozzátartozók jelenléte, agresszív sérültek)



1. kép: Mélyből mentés. KOK, Hatvan-Nagygyompos gyakorlótér, Forrás: szerzők

Második szituációban gépkocsibaleset áldozatainak műszaki mentését kellett végrehajtani, az életet veszélyeztető sérülések (artériás vérzés) ellátása és a másodlagos sérülések kialakulásának csökkentése (rögzítőeszközök használata) mellett (2. kép).



2. kép: Járműből mentés. KOK, Hatvan - Nagygyompos gyakorlótér. Forrás: szerzők

Harmadik szituációban egy ég épület felderítése és az esetleges sérültek kimentése volt a feladat. Ezen állomáson gyakorolhatták a medic-ek a társmentés különböző formáit is, különös hangsúlyt fektetve a t zoltókra specializált újraélesztésre (3. kép)



3. kép: T zoltó bajtárs mentés. KOK, Hatvan - Nagygombos gyakorlótér. Forrás: szerz k

Ezek mellett hangsúlyt kapott a korábban már említett kommunikáció a sérültekkel, azok hozzátartozóival valamint az Országos Ment szolgálattal. A sérülteken tapasztalt eltérések, valamint a medic-ek által nyújtott ellátás, betegátadás, egy logikus és rövid referáláson alapszik az OMSZ számára egy közös séma alapján.

Az 5 napos képzés egy rövid egészségügyi eszközismereti és elméleti, valamint egy komplex szituációs vizsgával zárult. Mind a 18 jelölt sikeresen zárta a képzést. Ezt követ en 12-en kerültek kiválogatásra a képzés következ fokára, mely során további mentéstechnikai ismeretek átadása mellett már nagy hangsúlyt fektetünk az oktatástechnikai tréningre, melyben a PTE ÁOK több szakembere is részt vesz. Ennek során szeretnénk felkészíteni a medic-eket az oktatói munka kihívásaira és annak minél sikeresebb teljesítésére. Az els Disaster Medic 3 képzés zárására 2016. november 28-30 kerül sor.

6. A JÖV

A Katasztrófavédelem tervei szerint a teljes készenléti állomány Disaster Medic 1 képzése meg fog történni, melyben nagy segítséget fog nyújtani a már kiképzett 12 Disaster Medic Instruktor. Országos szinten még körülbelül ennyi instruktor jelenlétét tervezik, akik, biztosítva nekik a megfelelő szakmai háttérrel, megkezdhetik munkájukat a közel 8000 készenléti t zoltó Disaster Medic 1 képzésében. Továbbá cél országos szinten 500-600 Disaster Medic 2 kiképzése, hogy rajonként legalább egy, kiterjesztett tudással rendelkező t zoltó vonulhasson, akinek munkáját a szereken rendszeresítésre váró egészségügyi felszerelés fogja segíteni.

7. MEDIC-EK SZEREPE A KATASZTRÓFAVÉDELEMBEN

A korábban már említett 5/2006. (II. 7.) EüM rendelet értelmében a szakképzett egészségügyi szolgálat nem minden esetben tud fizikális segítséget nyújtani a sérülteknek. Az Országos Ment szolgálat kiérkezése különböző akadályoztatásokból kifolyólag késhet, a t zoltó doktorszolgálat országos szinten nincs jelen, így a sérültek akut életmentésére csak a közvetlen beavatkozóknak van lehet sége. Egy id ben alkalmazott els segély pedig a sérültek életét mentheti meg.

Mindezek mellett a medicék a t zoltásvezet , mentésvezet munkáját is nagyban segíthetik. Amennyiben fent részletezett okokból kifolyólag nincs lehet ség segítséget kérni a helyszínen lev orvostól, ment tisztól, a mentésvezet figyelembe veheti a medic tanácsát az életmentés elrendelésekor az életmentés sorrendjéről, módjáról, eszközeiről, valamint az életmentést végrehajtók parancsnokának kijelöléséről.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Az integrált, komplex moduláris oktatási rendszerben képzett medic-ek munkája nagyban hozzájárulhat a kórhely egészségügyi felszámolásának sikerességéhez, javítva a sérültek túlélését. A rendszernek köszönhetően egy egységesített tudásanyag kerül átadásra, mely tovább növeli a betegellátás hatékonyságát. A BM OKF támogatásával, a KOK munkatársainak együttes közreműködésével útjának indult képzés teljes körű kiterjesztésén dolgozunk, célunk hogy a BM munkatársai szükséghelyzetben egységes protokoll és nyelv alapján kezdhessék meg az első segélynyújtást.

9. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Tactical Medicine Essentials, E. John Wipfler III, Lawrence E. Heiskell, Jim Smith, John E Campbell; American College of Emergency Physicians
- [2] European Resuscitation Council: <https://cprguidelines.eu/> Letöltés ideje: 2016.11.18.
- [3] Gregory R. Ciottone, Paul D Biddinger, Robert Darling, Saleh Fares, Mark Keim, Michael Sean Molloy, Selim Suner: Ciottone's Disaster Medicine, 2. ed.; ISBN: 9780323286657
- [4] 5/2006 (II.7.) EüM Rendelet a mentésről
- [5] Restás Á. (2013) A tűzoltásvezetők döntéseit elsegítő praktikák; Bolyai Szemle 22:(3) pp. 75-89. ISSN 1416-1443
- [6] Kós Gy. (2016) Amikor a tűzoltó kerül bajba: kórhelyen alkalmazható újraélesztési eljárás; Védelem Tudomány: 1: (4) pp. 297-316. (2016) ISSN: 2498-6194
- [7] Restás Á. (2014) Tűzoltók szemtől szemben az érintettekkel: Viselkedésformák tűz- és káreseteknél; Bolyai Szemle XIII: (3) pp. 25-35. ISSN: 1416-1443
- [8] Restás Á. (2012) A 2010-es évi észak-magyarországi árvizek logisztikai tapasztalatai; Katonai Logisztika 2012: (4) pp. 43-56. ISSN: 1588-4228
- [9] Rendszervezés: <http://www.police.hu/hirek-es-informaciok/legfrissebb-hireink/szervezeti-hirek/police-medic-kepzes-a-pecsi> Letöltés ideje: 2016.11.19.

[10] MH Egészségügyi Központ: <http://www.honvedkorhaz.hu/cikk/283> Letöltés ideje: 2016.11.19.

[11] Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: **Hiba! A hiperhivatkozás érvénytelen.** Letöltés ideje: 2016.11.18.

Dr. Keresztes Dóra

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Művelési Medicina Tanszék

keresztesdora87@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0618-9890

Dr. Woth Gábor

Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

glwoth@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8162-4805

Dr. Nagy Bálint János

Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

balint.nagy@vipmail.hu

ORCID: 0000-0002-4865-8958

Dr. Farkas József

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Anatómiai Intézet, egyetemi tanársegéd.

jozsef.farkas@aok.pte.hu

ORCID: 0000-0003-4940-3014

Dr. Németh Zsuzsanna

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Művelési Medicina Tanszék, tudományos munkatárs;

zsuzsu.nemeth@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7385-2728

Dr. Maróti Péter

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Művelési Medicina Tanszék, tudományos munkatárs;

marotipeter@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7538-0675

Rendeki Mátyás

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar,

rendekimatyas@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4940-3014

Dr. Rendeki Szilárd

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, M veleti Medicina Tanszék,
intézeti f orvos;

rendekiszilard@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5997-617X

A kézirat benyújtása: 2017.01.06.

A kézirat elfogadása: 2017.03.05.

Lektorálta: Prof. Dr. Kóródi Gyula, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi
Intézet

T ZFIGYELÉS, T ZJELZÉS, TÜZI LÁRMA

Abstract

A cikk témája a t zjelzés a korai Magyarországon a céhek megszüntetéséig. A cikk elemzi a t z elleni korai harcot, leírja a t zfigyelést, t zjelzést, és t zi lármát (t z esetén keltett zajt), mint fogalmat, mint tevékenységet. El ször történelmi visszatekintés tesz. Bemutatja a hazai eszközöket. Az ipari fejlesztési szakaszában teremtett eszközökkel nem foglalkozik. Leírja a magyar települések elvárt követelményeit.

Kulcsszavak: t ztorony, mozsár ágyú, szócs , harang, kürt (trombita), síp, lámpa

FIRE MONITORING, FIRE ALARM, FIRE WARNING NOISE

Abstract

Topic of the article is on the fire alarm in the early Hungary to the guilds termination. The article analyzes with the fire against the early combat, describes the fire monitoring, fire alarm, and fire warning noise, as a concept, as activity. First makes the historical retrospection. It presents domestic assets. Does not analyzes the tools of industrial development phase. It describes the requirements in the Hungarian settlements.

Keywords: fire tower, a mortar cannon, acoustic tube, bell, trumpet, whistles, lights (lampions)

**„Vén r városház toronyban,
Verd félre a harangot: t z van!**
(Tompa Mihály: Találkozások)
(részlet)

1. BEVEZETÉS

Nagy költ nk Tompa Mihály mottóul választott versrészlete egyértelm vé teszi, hogy a pusztító t z elleni harc id beli elkezdésének több kelléke van. Ehhez nélkülözhetetlenek:

- a **t zfigyel** - *vén r*;
- **t zfigyelést szolgáló objektum** - a *városház torony*;
- **t zjelz eszköz** - *harang*;
- **t zi lárma** – a harang félreverése (*verd félre a harangot,*)
- a **mozgósítás szavai** - *T z van!*

A t zfigyelés, t zjelzés, t zi lárma szorosan összetartozó fogalmak, és tevékenységek. Már az si Japánban, de a Római Birodalomban is a t zvédelem ismert elemei, és a t zoltás beindításának nélkülözhetetlen kellékei. Gyakorlati végrehajtásuknak kialakult kultúrája van. A korabeli zsúfolt építkezés, a könnyen gyulladó és ég épít anyagok használata, a lakóépületek, m helyek tüzei körüli eljárás szabályainak megszegése sok-sok t z eset, t zvész okozója, de maga a természet is számtalan baj el idéz je. A körültekint en szervezett t zoltás ezért létérdeke már a régi korok emberének is, amelyhez az éberség, az ártó t z árulkodó jeleinek korai felismerése, és err l szóló id beli híradás, a t zoltásra való mozgósítás szorosan hozzátartozik. (Bár arról kevés korabeli adat tanúskodik, hogy a t zvédelem egésze nagy szervezettségr l tanúskodna.) [2] [3]

Japánban, a Római Birodalomban t zoltóságokat szerveznek és azok tagjait laktanyákban tartják együtt. A t zfigyelési feladat végzésére els ként gyalogosan jár röz t z rököt, kés bb a magaslati figyel helyeken szolgáló személyeket - t zfigyel ket - is kijelölnek. A gyalogosok megfigyeléseikr l hang-, vagy fényjelekkel értesítik a toronyfigyel ket, akik a jelzések, illetve észleléseikkel szerzett információk alapján a t zoltókat riasztják, a veszély megelőzése, vagy a veszteség mérséklése céljából a kárhelyre irányítják, indítják. [2] [3]

A t z rzése - a t zhelyen lobogó lángok, a pattogó zsarátnokok felügyelete, a parázs elhamvadásának figyelemmel kísérése - ma sem ismeretlen dolgok. Például egy egészen a természethez köt d táborozás esetén, ha t zveszélyes terepen, vagy erd ben a sátorozás ideje alatt a magunk készítette t zhelyen f zünk, annál melegsünk, esetleg a sátorban tüzelünk, megtapasztalhatjuk, hogy mennyire figyelmesnek kell lenni. Pihen id ben, éjszaka valaki

rizni köteles a tüzet, illetve nyugvás el tt az oltását biztonságosan meg kell oldania. A táborhelyr l való távozás el tt - szaknyelven – a t z helyét le kell *feketíteni*, azaz 100%-osan biztosítani kell, hogy a felügyelet nélkül, a magára hagyott t zhely t z forrása nem lehet, ne legyen. (A turisták ezt - az elhagyott t zhelyükre helyezett - egyezményes jellel jelzik is.)

A t zre figyelmeztet tevékenységi rend már a cikkben érintett történelmi id szakban is kiforrott rendszert képez. Hagyományos eszközrendszere a tárgyalt id szakban alig változik, de az ipari fejl dés gépi korszakának kezdetét l látványosan - a t zrendészet fejl désének ütemében gazdagodik. A t zoltóság megalakulása után a t zhöz igyekv eszközök útját cseng , vagy trombita, g zsíp, stb. hangja kíséri, tudtára adva az embereknek a t zhöz vonulás tényét. (Manapság ezt a t zoltójárm vek egyezményes jelzése - szirénázása, villogó kék szín lámpája – adja hírül az embereknek.) Napjainkban az is figyelemfelhívás, ha a közvetlen lakóhelyünk, munkahelyünk közelében halnak el (sz nnek meg) a sziréna hangjai, ugyanis ez tudatosítja a beavatkozó eszközök kárhelyre történ megérkezését. Ebb l kiolvasható, hogy „Vigyázz, a t z /a veszély/ a közeledben van!”, „Légy figyelmes!”, „Ha arra igényt tartanak, segíts!”, „Biztonságod érdekében légy öntevékeny!”, „Ne akadályozd a t zoltók munkáját!”, stb.

E rövid történelmi visszatekintést követ en ez az írás, id ben a honfoglalástól a céhes t zvédelem megsz néséig a t zjelzés rendszerében használt – els sorban hazai, a fejl désnek nem a gépi korszakához tartozó - eszközöket, azok jellemz it tárgyalja. Egy sor hazai település t zszabályrendelete t zjelzésre vonatkozó el írásaiból idéz részleteket.

A cikk a nem kívánt t z elleni korai fellépés céljából folyó t zfigyelést, t zjelzést, t zi lármát, mint fogalmat, és tevékenységi folyamatot, objektumait, eszközeit tárgyalja.

A cikk tartalma szerint (a teljességre való törekvés nélkül) az alábbiakra tér ki:

A t zfigyelés, t zjelzés, t zi láрма:

- a. Értelmezése, tevékenységi folyamata**
- b. Végrehajtó személyei, a t zjelzés objektumai**
- c. T zjelzés, t zi láрма eszközei**
- d. T zszabályrendeletbe foglalt el írásai**

2. A T ZFIGYELÉS, T ZJELZÉS, T ZILÁRMA

a. Értelmezése, tevékenységi folyamata

A **t zfigyelés** a Zeusz ígérte fájdalom megel zését nem, de a lehet legnagyobb mérték csökkentését szolgálja. A mitológiai történetek igazolják, hogy a f isteni büntetés nem maradt el. Az ember már egészen korán megtapasztalja az ígéret komolyságát. Ebb l a világból kilépve, megjegyezhet , hogy Zeusz ígérete az evilági létben is érvényes.

Az ember élesztette t z körüli gondos eljárás nem garantálja más pusztító tüzek kizárását. A fájdalmat okozó t zesetek bekövetkezése ellen csak úgy tehet az ember, ha kell éberséggel azokról korán információt szerez. Mi a megoldás? A t zfigyelés. A láncait vesztett hasznos (az ember számára éltet), a természet játéka miatti, vagy szándékos tett eredményeként éledt tüzek, azok árulkodó jeleinek felfedése, id beli észlelése. Bármilyen t z fájdalmat okoz az embernek, a t zfigyelés sikeres megoldása csak némi gyógyír erre a fájdalomra.

A tüzek felügyelete régi id k óta az ember szükségszer feladata. Honfoglalás után – a vándorlás korában gyakoroltak szerint - el deink a sátraikban is élesztenek tüzet, gondosan készített t zhelyet használnak. A lángok állandó figyelése, a t z rzése kijelölt személyek feladata. Az államalapítás után leteleped el deinknek is kiemelt feladata az élettevékenységhez nélkülözhetetlen t z felügyelete. Szent István a kereszténység felvétele után törvényben rendelkezik err l. A tüzet rz k, a figyel k kiváltságos személyek, mert ebbéli feladataik végzése miatt felmentést kapnak a templomlátogatási kötelezettség alól.

A települések kialakulása után a zárt helyen, lakóterekben a tüzek eloltása – egyéni felel sség alapján a ház- (épület-, építmény-) tulajdonosok feladata. A település biztonságát szolgáló t zfigyelés közös feladat, ennek megszervezésér l el bb a közösségek, kés bb központi akarat gondoskodik, megjelölve a végrehajtók körét, meghatározva feladataikat.

A **t zfigyelés** célja tehát – szándékos, vagy akaratlan - emberi tevékenységb l ered , vagy más okból (villámcsapás, öngyulladás, stb.) ébred t zre, éledésére utaló jelek id beli felfedése, ezek ismeretében a t zre, annak veszélyére figyelmezet információk szerzése.

A t z észlelése, vagy a fellángolása el tti árulkodó jeleknek a felfedése egy folyamat beindítója. A veszélyt különféle jelekkel, jelzésekkel, hanggal, fénnel a közösség tudomására kell hozni, tehát egy eszköztárból az alkalmas eszközökkel err l információt kell közölni.

A **t zjelzés** a létező t zre, vagy annak veszélyére vonatkozó bármilyen információ, egyezményes jel, közlemény adása a veszélyhelyzet tudatosítása céljából.

A jelzéseket – különösen a cikkben tárgyalt korban - nem lehet külön-külön mindenki számára továbbítani. A veszélyre vonatkozó információk közhírré tételét különféle eszközökkel oldják meg. Sokáig az értesítés legjobb módja a hangzavar, a lárma. A nagy zajra éjjel, a napközbeni átlagos zajszintet meghaladó lárma az emberek felfigyelnek, a számukra ismerős eszközök hangjából pedig asszociálhatnak a veszélyre – **t zi lárma** van. A t zszabályrendeletek gyakran közvetlenül értesítendő körét is megjelölik. A t zoltóságok megalakulása után a t zjelzés egyre célirányosabb, a t zoltóság, rendszeres értesítése. (Napjainkban a központi ügyelet (112), vagy a t zoltóság (105) hívható, és rövid idő alatt a beavatkozó szervek megkapják a t zre, annak veszélyére utaló adatokat, (de a t znél az érvényes szabályok szerint más szervek is kötelesek megjelenni, közreműködni.)

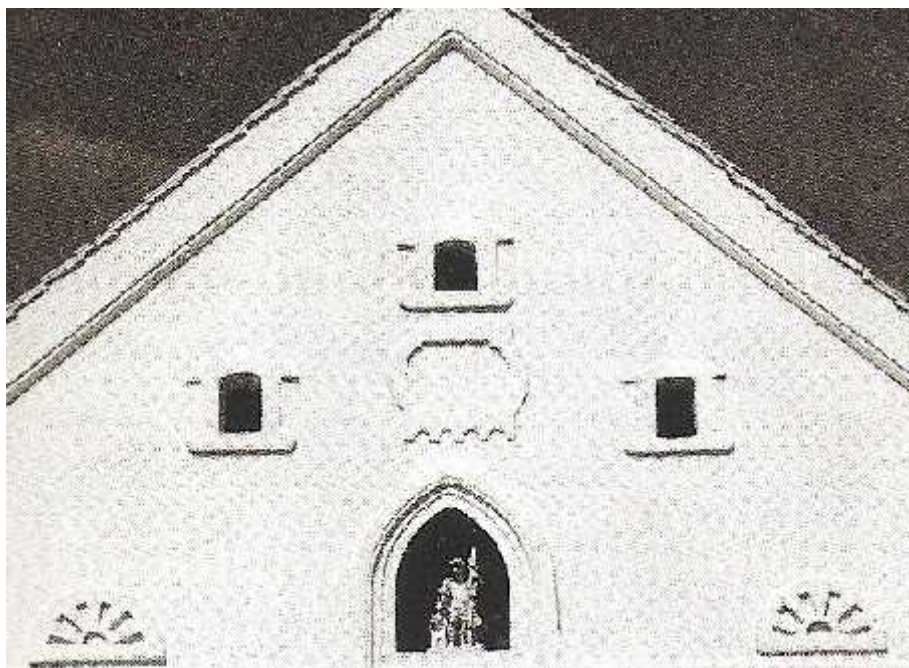
A **t zi lárma tehát** egyrészt a mozgósítás szavait - **T z van!** – közvetíti az embereknek, másrészt különféle eszközök, pl. mozsárágyú, síp, dob, kürt, harang, stb. hangja egy ideig folyamatos mozgósító felhívásával szokatlan zajt csapva, de lámpa fénye, kit zött zászló is csendestárs ehhez. Ekkor a t zszabályrendelet szerint a lakosoknak tömegesen útba kell indulni a kárhelyre, és ott az oltásban hasznosan közreműködni. Később a tüzek oltásakor a lakosság közvetlen közreműködésére - a céhek megszűnése, a t zoltóságok megalakulása után - egyre csökken mértékben tartanak igényt, mígnem azt nem is kívánják.

A **t zfigyelés, t zjelzés, a t zi lárma együttesen** az egyén, a közösség érdekeit, biztonságát szolgálja. Ennek mértéke az átlagostól eltérhet a természeti jelenségeket, a gondatlanságot övező, a szándékosan okozott tüzek esetében.

b., Végrehajtó személyei, a t zjelzés objektumai

A t zoltók védőszentjének, Flóriánnak a tisztelt t zfigyelő, t zellenvédő, oltalmazó szerepet is szánunk. Ennek komolyságát kifejezendő: a lakóházak, középületek, templomok oromfalán, vagy kitüntetett ablakszemei közötti fülkébe kisméretű szobrokat helyeznek (**1. kép**); a köztereken, forgalmas helyeken, templomokban (**2. kép**), azok bejáratánál, faluszélen az út mentén (**3. kép**), stb. szobrokat állítanak¹. [9]

¹ SZABÓ Károly: Flórián a védőszent. (Szövetkezeti szervezési iroda, Budapest, 1991. 27., 32. oldal.)



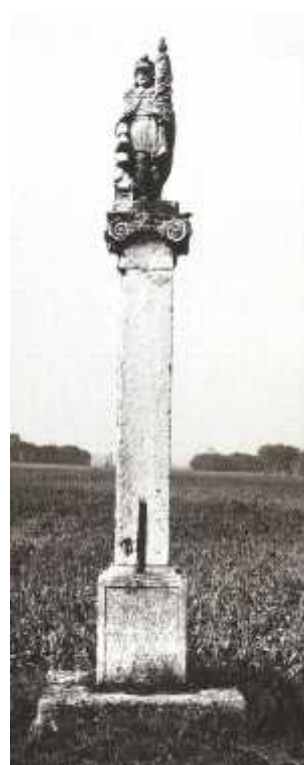
1. kép. Fertőszéplaki ház oromfalának részlete, fülkájében Szent Flórián kisméretű szobrával

Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 75. oldal.)



2. kép. Flórián az osli templomban

Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 83. oldal.)



3. kép. Flórián B sárkány határában

Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 77. oldal.)

Az el z eket komolyan gondolva, vagy talán ironikusan a falusi ember a leégett házát felépíttetve, az új otthona falára Flórián képet festetett, és az aláírt strófákkal rá bízta új lakhelyének oltalmazását a hasonló eset megelőzése végett².

*„Istenre bíztam házamat,
S a t z t l ment mégsem maradt,
De most újra felépíttetem,
S Szent Flóriánra bíztam én,
Ha újra t zvész jönne rám,
Te szégyened lesz Flórián.” [9]*

A közösségek a t z elleni szervezett fellépés érdekében t z rséget szerveznek. Ezek a legels formájukban a mai értelemben vett t z rségnek csak az el futárai. El bb utcabeli gyalogos vigyázókat, jár röz embereket – **t zfigyel ket** - rendelnek ki, gyakorta párosával. Ezeket a t zfigyel ket (a német rWächter szóból) baktereknek nevezik. A helyi rendelkezés szerint a bakterek a számukra kijelölt terület utcáit éjnek idején rendszeresen minden órában, az id járásnak megfelelően öltözve, lámpával, alabárdal felfegyverezve egyszer kötelesek bejárni. Feladatuk ügyelni a falu éjszakai rendjére: az idegeneket, a lámpa nélkül közleked ket, pipázókat, nyílt tüzet használókat a városházához kísérik a reggelig való marasztalás végett. Ugyanílyen vétek miatt a katonákat, a papokat nem állítják el , de másnap jelentik ket az előljáróságon. Éjfél után, ha valamely háznál még ég tüzet észlelnek, azt eloltatják, vagy a szigorú felügyeletére figyelmeztetnek. Az id t, valamint a t zre vonatkozó intelmeket versben foglalva fennhangon tudatják a lakosokkal. A fellángoló t zet kiáltással jelentik a torony röknek. Felkeltik (mentik) a veszélyeztetett, az ég házak lakóit, riasztják a szomszédokat. [4] [5] [6] [7] [8]

Egykor, éjfél el tt egy órával egyik helységünkben a t z r ekképpen közli mondandóját³:

*„Tizenegy az órák száma,
Nem ég a mécs, se a lámpa.*

² SZABÓ Károly: Flórián a véd szent. (Szövetkezeti szervezési iroda, Budapest, 1991. 35. oldal.)

³ KÚTVÖLGYI Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 92. oldal.)

*Sötétek mind az ablakok,
Jó emberek aludjatok.” [4]*

A t zfigyel k másik része – t z rök (strázsák) - a település magaslati pontjáról, pontjairól, magas épületeinek rhelyeir l tartják szemmel a települést, t z, vagy t zveszély árulkodó jeleit figyelik. Azok észlelése esetén a lakosság tudomására hozzák a veszély tényét.

A tornyok a témához kapcsolódó korban különféle funkciókat látnak el. A vár, kastély, városháza, templom díszei, karcsúságuk, különleges formájuk figyelemkelt . Sok esetben a tájékozódást is szolgálják. A környezetb l kiemelkedve róluk jól megfigyelhet k a településre vezet utak, és jeladó funkciójukat teljesítend , innen a figyel k információt szolgáltatnak a várt, vagy váratlan vendégr l. Sopronban a figyel k mellett a toronyzenészeknek is a szállása, munkahelye. [4]

Nem véletlen a templomtornyok t zfigyelésre való kijelölése. Az uralgó magaslati figyel helyekr l nem minden esetben nyílik jó rálátás a településre. A templomtornyok a t zfigyelésre jobban megfelelnek, kiemelkednek a környezetb l, magasságuk okán a település egészének megfigyelésére kiválóan megfelelnek.



4. kép. Ráckevei városháza tornya
Forrás: Kútvolgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! -
t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989.
Békéscsaba. 64 oldal.)

A t z rök szilárd rhelyei els ként magas épületek (várak, kastélyok) díszének számító tornyos részei, vagy közintézmények - városháza - tornyai voltak (**4. kép**). A 4. képen a ráckevei városháza tornya látható. A torony körgalériájáról a település egésze belátható. Az építmény komoly funkciót töltött be, a t zfigyelésben is volt szerepe. A toronyba a bels térben lehetett, vagy lehet feljutni, de a galéria vaskorlátjához támasztott létra ebben valamiféle zavart jelez.. A galéria egyik oldalán egy hangszóró, a vele ellentétes oldalon egy kisharang látható. Tudva azt, hogy a t z figyelése, a híradás f leg vidéken



5. kép. T ztorony, Szécsény
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 71. oldal.)

még a múlt század közeps évtizedeiben is gyakorolt kötelessége a településeknek, ebb l ered en ezek az eszközök – a felvétel készítése idején- a funkcióik teljesítésének éppen leáldozó szakaszában voltak, lehettek.

Kés bb t zfigyel tornyokat (t ztornyokat) emelnek az adott település egészének jó megfigyelése céljából. A t ztornyok vagy önálló építmények (**5. kép**), vagy a t zoltólaktanyák részét képezik (**6. kép**).

Az 5. képen Szécsény város díszje a barokk stílusban épült t ztorony látható. Helyén eredetileg egy harangláb állt. 1893-ban kétemeletes t ztoronnyá alakították át. A mai formáját 1929-ben kapta, amikor is a korábbi hagymakupolát törtvonalú bádoggal fedett sisakra cserélték. Egy önálló négyzet alapú építmény, négy szintje szilárd anyagból, k b l készült, a negyedik szinten égtájanként egy-egy óra figyelmeztet az id múlására. Az



6. kép. Szertár és t ztorony. Tolcsva.
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 93 oldal.)

ötödik szint lényegesen kisebb alapterület , ahonnan mind a négy irányba két-két ablakon át nyílik rálátás a településre. A t zfigyel az ötödik szinten kialakított helyiségben látta el szolgálatát. A toronynak nincs galériája. Az építményben t zoltóság történeti kiállítás található. A fels bb emeletekre csigalépcs vezet, a negyedik és az ötödik szintet a közönség nem látogathatja. Bár a kép, azt nem tanúsítja, de a torony az egyik irányban 3 fokkal megd lt, a d lés mértékét folyamatosan regisztrálják. [11]

A 6. képen Tolcsva község t zoltóságának szertárként, és t ztorony-

ként szolgáló épülete tárul az olvasó elé. Ez a négyzet alapú építmény a t zoltósággal szemben található, Kétszintes, szilárd anyagból emelték. Az emeletre – a t zfigyel szolgálati helyére vaslétrán (vaslépcs n) lehet feljutni. A tet felett elhelyezett a t zfigyel számára kialakított vaskorláttal körbe zárt figyel helyr l ma már – feltehetően - nem nyílik jó rálátás a településre. A torony építésének idején funkciójának gyakorlására megfelelt.



7. kép. A győri t ztorony
Forrás: Dr. SÁRY István: A győri t zrendészet és t zoltóság története, Győr 1995

Díszesebb külalakja volt Győr város egykori t ztornyának (**7. kép.**). Győrt a t zjelzés sokáig a várfalra épített várostoronyból történt. Ezt a tornyot nagyon rossz állapota miatt az 1700-as évek vége felé lebontották, pótlására 1793-ban a Fehérvári kapu fölé 57 méter magas t ztoronyt emeltek. A toronyban a város által fizetett torony rök oldották meg a t zfigyelést, akik tülökkel fújták a fél, és egész órákat, illetve harangkongatással jelezték a tüzet. A győri városkaput, és a t ztoronyt 1894-ben lebontották. [4] [8]

A templomtornyok az egyházi szerepüket túltn ve, egy idő után világi célokat is szolgálnak, ezek egyike a t zfigyelés. A körkörös t zfigyelés megoldására vasrácsos (**8. kép.**), illetve fa elemekkel díszített, vagy kimondottan csak fából galériát készítenek (**9. kép.**). A templomok harangja ett l kezdve eszköze a t zjelzésnek is.

A harang eredetileg nem része a torony felszerelésének. A templom tornyába kerülve messze szálló érces hangjával egyházi szertartásokról ad hírt, azokra felhívja a hívek figyelmét. A déli harangszó a török felett aratott nándorfehérvári diadal emlékeként él az emberek tudatában. A templomtorny t zfigyel i szerepével, és a haranggal, a toronyból a t z, vagy annak veszélyére vonatkozó felhívás adásával szolgálja a t zvédelem ügyét. A t z rök kényelmét a harangláb feletti szoba szolgálja.

A t z rök szobájából ajtó (ajtók) nyílnak az erkélyre. Az rök az órákat nagyobb, a negyedórákat kisebb tülökkel jelezték. Az idő jelzésekor a települést is megszemlélték, szükség esetén a harang félreverésével jelezték a tüzet.[4]



8. kép. Templomtorony – Kunmadarason, vasrácsos galériával, (el térben a paplak).

Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 60. oldal.)



9. kép. Templomtorony – Csaroda – fagalériával.

Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 34. oldal.)

A nagykunsági település – Kunmadaras (a szerz szül helye) - református temploma tornyának galériája szerény vasrácsos mivoltával, egyszer ségével szolgálta még az 1960-as években is, f képpen az aratás, a gabona behordás, és cséplés idején a t zvédelem ügyét. A csarodai templomtorony galériája szép népm vészeti alkotás, ügyes asztalos, ács keze munkáját dicséri. Országunkban számtalan megoldással, építészeti remekkel találkozunk, Tarpán, például égtájanként kis erkélyr l figyelhette meg a települést a torony r.

c., T zjelzés, t zi lárma eszközei

A tornyokban – a harangláb felett lev - galériával övezett egyszer en berendezett rszoba a torony rök pihen helye, az itt tárolt jelz eszközök segítették a figyel ket a feladataik teljesítésében. **T zjelzés**kor, azaz t z, vagy annak árulkodó jelének felfedezésekor **szócs** be (10. kép bal oldalán) kiáltottak, **mozsárágyút** (10. kép közepén) sütöttek el, **harangot** (11. kép) kongattak. A harang félreverésével tudatták a t z keletkezését. A t z irányának jelzésére éjjel **lámpa**, nappal **piros zászló** szolgált. (Az id t a fentebbiek szerint tülökkel jelezték.) .

Bár nem a templom tartozéka, **kis harangot** is kongattak a t z jelzésére. Ott, ahol katolikus templom nem lévén egy haranglábon álló kis harang szolgálta a hívek, ügyét. Viszont, ha más felekezetek is éltek a településen, akkor a t z védelem dolgait a templomuk tornyában szolgáló t z rök gyakorolták./ A kisharang - **10. kép jobb oldalán**).

A **t z lármat** a települések t z szabályrendeleteinek rendelkezései szerint kellett csapni. A zajkelt eszközök közé rézdob, trombita, felfüggesztett vascs , cseng , kisharang, és egyéb eszközök tartoztak. A nóta szavait ide kölcsönözve - „sípbal, dobbal, nádi hegedvel”, és egyebekkel olyan lármat kellett csapni, hogy a lakosok minél szörnyebben ébredjenek, félreérthetetlenül rögtön a t z re gondoljanak. [4]



10. kép. T z jelz eszközök – balról jobbra szócs , mozsárágyú, kis harang

Forrás: A szerz felvétele

Szócs – hanger sít (10. kép. bal oldalán). Ember nagyságú, rézlemezbl (vagy más fémlémezbl) hajlítással alakított hordozható tölcser. Keskeny nyílását a szájhoz szorítva a hangot (beszédet, jelet) er síti. Az adott irányban nagy távolságra továbbítja a hangot, az er sít hatása éppen az irányíthatóságában rejlik.

Mozsárágyú (10. kép. közepén): Zömök fentr l lefele kissé növekv keresztmetszet ; alul 6-8 cm vastag talpon nyugvó, öntöttvas henger. 40-60 cm magas, oldalfala az önt forma motívumaival díszített. A henger visszintes átmér je 15-20 cm. A henger közepén a talprészig

ér 5-7 cm. átmérőjű furat van. A talp felső részén egy kis tányér (nyelv) van, amelyet egy kb. 1 cm átmérőjű lyuk köt össze a belső furattal, a tányérből kanóc, vagy gyújtózsínór nyúlik a belső furat közepéig. **A mozsárágyú működése.** *A feltöltés menete:* a kanóc (gyújtózsínór) elhelyezése, a belső furat feltöltése l porral, majd annak tömörítése, a cső felső végén fojtás - l por fölé helyezett tömít anyag - elhelyezése a robbanó hatás növelése céljából. *M ködtetése:* a kanóc (gyújtózsínór) meggyújtása. A l port a kanóc (zsínór) lángja meggyújtja, annak égésekor l porgáz keletkezik, a fojtás miatt a szűk térben a nyomása a gyors égés miatt hirtelen növekszik, a nyomóerő meghaladva a fojtás visszatartó erejét a l porgáz nagy erővel kinyomja a tömít anyagot a csőből egészen erőss hang kíséretében, a cső végén füst, fény és kirepülő tömít anyag részek jelzik a folyamat végét. Mozsárágyú a toronyfigyelő eszköze, de a középületek előtt strázsáló hajdú is köteles volt a tüzilármát fokozandó a felügyeletére bízott megtöltött mozsárágyút használni. Egyes helyeken több mozsárágyút is bízottak rá.

A Harang (10. és 11. kép) bronzból öntött, alul nyitott üreges test, falvastagsága alulról felfele csökken. Az alsó peremet ütő nyelv hozza rezgésbe, ilyenkor kétféle hangot ütés-, és zúgóhangot kelt. A hangmagasságát a tágassága határozza meg, a tágabb harang hangja mélyebb. A templomtoronyba lévő harang alapfunkciója szerint egyházi rendezvényekhez illő harangozási rendet jeleníti meg, az egyházi előírások határozzák meg mikor szabad harangozni (mise előtt, temetéskor, körmenet alatt, hajnalban, délben, este, stb. [13] [14])

Kis harang (10. kép. jobb oldalán). 40-60 cm. magasságú, a felfüggesztéséből is látható, hogy nem nagysúlyú, a lármakeltés kiváló eszköze. Elsősorban középületek, iskolák világi közleményeinek jelzésére használták. (Az iskolákban eredeti elgondolás szerint a tanítás folyamatához tartozó időjelzésére /tanítás kezdete, óraközi szünet eleje, vége, sorakozóra felhívó jel/, a szerz falusi iskolájában még az 1960-as években is használták ebbéli funkciója teljesítése céljából.) A kis egyházközség céljait haranglábára helyezve szolgálta.

A települések anyagi lehetőségeitől függően templomaikba **különböző méretű harangot** (11. kép) öntettek. A katolikus templomokban általában három harang van (nagy- /öreg/, közép-, kisharang). A harangnak a toronyba építése nem volt egyszerű dolog, - az adott magasságig való emelés, a toronyba csúsztatása (beemelése), a harangláb ácsolása, a harang rögzítése sok mesterember munkájába, nagy erőfeszítésébe került. Felszentelése ünnepélyes körülmények között történt - a harangot egy szentrel nevezik el. A harangokat egyéni

elképzelés szerinti díszítéssel készítették. Nagyon érdekes a mohácsi Szent Flórián harang (11. kép) díszítése. A felső részén két sorban mintázott. A harang középső részén Szent Flórián zászlóval, kezében csöbörb l az ég templomot locsolja. Hátral az ellentétes oldalon egy angyal áll kezében karddal, és mérleggel, feje felett felirat „MOHATZI ECCLEZIA.” (Mohácsi egyházközség.) A két mintát elválasztó részbe – el l - beleöntve a készítés éve – 1730, hátul latin felirat „GLÓRIA IN EXCELSIS DEO.” – „Dicsőség a magasságban Istennek.” [4]



11. kép. A mohácsi Szent Flórián harang.
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 42. oldal.)

A harangszó az egyházi célt szolgáló min ségében ritmikus, megnyugtató érzést kelt. A ritmikusságát az adja, hogy az üt nyelv egyenlő időközönként hol az egyik, hol a másik (szemben lévő oldalon) üt a harang alsó peremére. Ennek titka az, hogy a harangkötelet a harangozó ütemesen húzza le, és enged fel. A harangok hangja tágasságuk szerint eltér, ebből eredően a ritmikusságuk az üt nyelv lengésideje okán is eltér. Azaz öblösebb haranghoz mélyebb harangszó, és nagyobb ütési periódusidő, a kisebb öblő haranghoz magasabb hang, kis ütési periódusidő tartozik. Az előzőekben alakítható ki a különféle egyházi eseményeket övező harangozási rend, a nagy (öreg), közepes, és kis harangra osztott szerepe szerint. [13]

A torony rök t z észlelésekor félreverik a harangot, ez a fentebb leírt harangozási rendtől abban tér el, hogy a harangkötél rángatásával az üt nyelv rendszertelenül a harang peremét mindig ugyanazon a helyen üti. Ilyenkor a harangkötél normális kilengést nem végez, annak rángatása miatt az üt nyelv rendszertelenül mozog és üt, a harangszó rendellenességet közvetít. A rángatás hevességével jelezhető a t z nagysága.

Nagyobb településeken a harangot a t z helyének jelzésére is használták. A település templomai nagy (öreg) harangjai kongatásának száma jelezte a t z helyét. Pesten például –

„Belvárosban 1 ütés; Ferencvárosban 2 ütés; Józsefvárosban 3 ütés; Terézvárosban 4 ütés; sorompón kívül 5 ütés; vagy a budai részeken keletkezett t z esetén 6 ütés”⁴. A t z szabályrendeletek ett l eltér t z jelzési rendet is tartalmaznak. [4]

Lámpa (12. kép). A torony rök az id járási körülményeket is figyelembe véve olyan lámpát használtak a t z jelzésére, amelynek a lángját a viharos szél sem oltotta ki. A képen bemutatott lámpa (12. kép, nevezhet viharlámpának is) bels terében vagy gyertya, vagy folyékony anyagot éget láng égett. A lámpa küls háza (burája) fémb l készült, henger alakú, a fels része fordított tölcser, amelynek furatába illesztett kampózárás bot (cs) szolgált a templom korlátján kívüli tartására, a t z irányának látható jelzésére. A kampózár még a leger sebb szélben is megakadályozta az er sen leng lámpa leesését. A lámpa fémháza célszer en kialakított résekkel készült, amely a lámpa fényét ugyan csökkentette, de a rések kialakítása a lámpa belsejében a leveg mozgását úgy alakította, hogy a



12. kép. T z jelz lámpa
Forrás: a szerz felvétele

láng semmiképpen sem aludjon ki. Természetesen más lámpákat is használhattak erre a feladatra, de olyanokat, amelyek a fentebb leírtaknak megfeleltek.

A **zászló** piros szín , olyan méret , hogy a nagy szélben is a helyén maradjon. Helyenként nemzetiszín zászló⁵ is tartanak a kellékek között, mert ez is megfelel a t z jelzés irányának jelzésére.

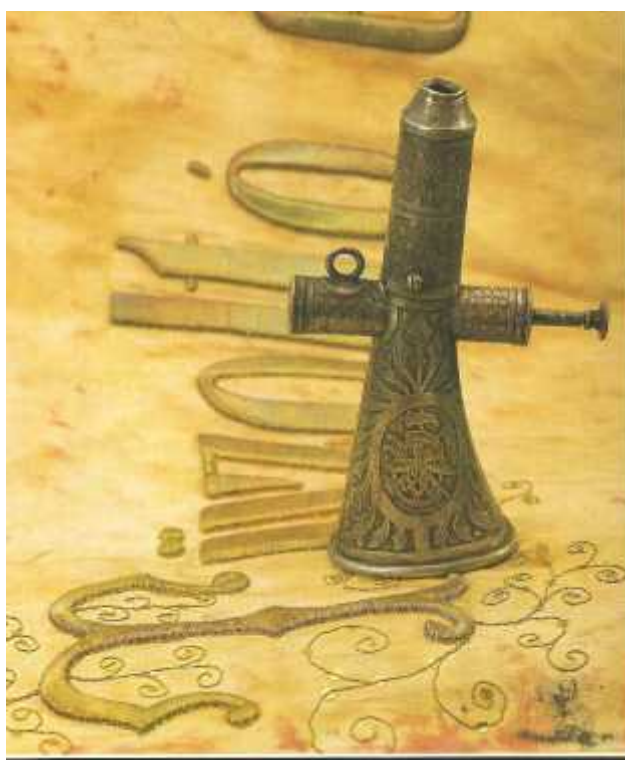
⁴ KÚTVÖLGYI Mihály: T z re, vízre vigyázzatok! - t z tornyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 17. oldal.)

⁵ A szakirodalom néhol nemzetiszín zászlót is említ. Az tudott dolog, hogy az 1848-49-es forradalom és szabadságharcig nemzeti zászlónk vörös és fehér színe mellé a zöld is felvétellett, a kit zend zászlók között bizonyára helye lehet.

A t zi lárma kellékei. A t zszabályrendeletek kitüntetett szerepet egy lármaelt eszközhöz sem szánnak, de a **trombita (13. kép), kürt, tülök, harang, dob, síp, (kéthangú síp 14. kép) minden er s hangot adó eszköz** megfelel ennek a célnak. S t egyes rendeletek szerint azoknak a templomoknak a harangjait is fel kell használni, amelyekben t z rök nincsenek. Ezt olyan módon gondolják, hogy a harangkötél végét a templom zárt ajtaja esetén is el lehessen érni, a haranggal pedig folyamatosan rendszertelenül lehessen harangozni.



13. kép. T zoltó trombita
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba, 111. oldal.)



14. kép. Kéthangú jelz síp
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 110. oldal.)

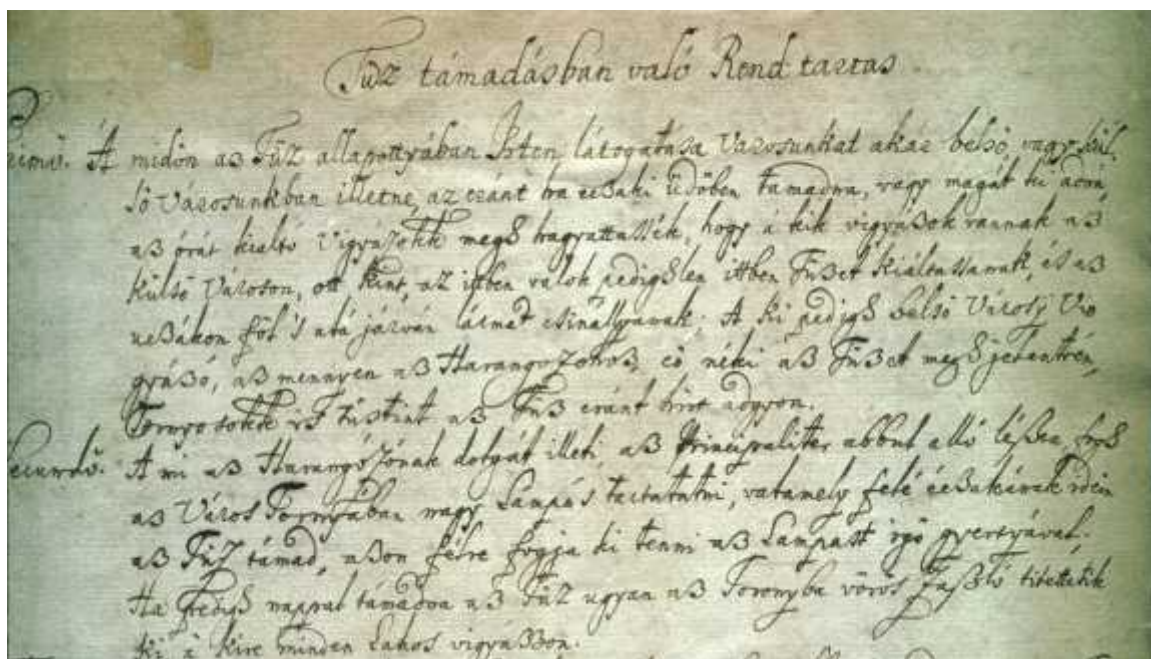
d., részletek a t zszabályrendeletbe foglalt el írásokból

A t zjelzés rendjét el bb a gyakorlati tevékenység során ismerik meg az emberek, kés bb írásban rögzítik - t zszabályrendeletben. A XVII. század közepén jelennek meg az els helyi t zszabályrendeletek. Ezeket a rendeleteket tanulmányozva megállapítható, hogy bár a regulák sorrendje nem mindenütt azonos, de bel lük a lényeg - az a logikus rend - kiviláglik, amely szerint a közösségnek legcélszer bb fellépni a nem kívánt veszély, a lángok ellen.

Els ként (a korabeli szöveg változtatása nélkül) néhány hazai település t zszabályrendeletének a t zfigyelés, t zjelzés, t zi lárma végrehajtására vonatkozó része:

T z támadásban való Rend tartás – 1738⁶. Hosszas nyomozás után sem állítható biztosan hogy mely városunk t z szabályrendelete. Bár a leírásban a Szigetre való hivatkozás, azt a gyanút veti fel, hogy Gy r t z rendészetének ez az okirat egy muzeális darabja. A kételyt az támasztja, hogy Gy rsziget község sokáig önálló település Gy rnek nem része. Ám a korabeli írások, azt igazolják, hogy ott rendezett t zoltóélet folyik, a két település t zoltóügyben együttm ködik. A települések egyesülése évtizedekig napirenden van, bár ennek id pontja, illetve az okmányon szerepl keltezés nem teszi egyértelm vé e felvetést. A t z szabályrendelet els oldala tárgyalja a t z keletkezésekor követend teend ket, (a **15. kép**-en ennek egy részlete kerül az olvasó elé). [7]

Ez a t z szabályrendelet azért figyelemre érdemes, mert egészen részletesen adja közre a közrem köd személyek (t z figyel k - tornyosok, bakterek – kiáltó vigyázók, harangozók, hajdúk) t zfigyeléssel, t zjelzéssel, t zi lármával kapcsolatos teend it. A közölt részlet - eredeti szöveg. A leírtak annak ellenére is megérthet k, hogy az írás a nyelvújítás el tt íródott.



15. kép. „T z támadásban való Rend tartás – 1738.

Forrás: a szerz felvétele

⁶ Ennek a t z szabályrendeletnek a teljes anyaga a szerz „T z támadásban való rend tartás” (forráskiadás) c. ismertet jében. (<http://docplayer.hu/104294-Tuz-tamadasban-valo-rend-tartas.html>, letöltés 2016.05.13.)

(Ha, ez utóbbi idézetben az olvasó a leírtakkal nem boldogul, azt - az ötödik ponttal bezárólag átírva lentebb, a rendelet egészét 10. sz. lábjegyzetben hivatkozott írásban megtalálja.

„Els ként⁷.

*A mid n az T z allapottyában Isten látogatása **Városunkat** akár **bels** vagy **küls** Városunkban illetné, az eránt, ha északi üd ben támadna, vagy magát ki adná, az órát kiáltó Vigyázókk meg hagyattassék, hogy a kik Vigyázók vannak az **Küls Városon**, ott kinn, az ittben valók pediglen ittben Tüzet kiáltassanak, és az utszákon föl 's alá járván lármát csinállyanak. A ki pedig **bels Városig** vigyázó, az mennyen az Harangozóhoz, eö néki az Tüzet megjelentvén, Toronyosokk is tüstint az T z eránt hírt adgyon.*

Másodikként.

A mi az Harangozónak dolgát illeti az primapaliter abbul álló lészen, fog az Város Toronyában nagy Lámpát tartatani, valamely felé északának idén az T z támad, azon félre fogja kitenni az Lámpást íg Gyertyával. Ha pedig Nappal támadna az T z ugyan az Toronyban vörös Zászló tétettetik ki, a kire minden lakos vigyázzon.

Harmadikként.

*Az Tornyosok fogják azt observálni, ámbár, az **Szigethben** támadgyon is az T z az Piarcz felé lármázzanak az réz dobbal, és Trombitákkal. Ha pedig az **Bels Városban** támadna **els** ben bent, az után kint üssék az Dobot, és fuják az Trombitát.*

Negyedikként

*És jóllehet az öreg Toronyban vannak Harangok, mellyekkel az Lárma fog tétetni. Mindazonáltal hogy annyival is az Városi Lakosok magokat regulál hassák, azon harangokon kívül az **Parochialis Ecclesiánál** lév **Toronyban** fog egy harang lenni, a mid n ez akár meg vonyattatik, vagy pedig félre verettetik az T z nek jele lészen, ezen harangnak kötele szintén le fog az karon által az Templom ajtajáig belől szolgálni. Így ez **els** ben lármájul vonyattatik meg, az után pedig a többi Harangok is szüntelen, méghlen Isten eö Szent Feölséghe az Tüzet az nem csendesíti, fognak félre veretni.*

Ötödikként.

⁷ Hadnagy Imre József: T z támadásban való rend tartás” dokumentum ismertet forráskiadás. (<http://docplayer.hu/104294-Tuz-tamadasban-valo-rend-tartas.html>. 2-4. oldal.)

*Hogy az Lárma annyival is nagyobb legyen, és az Lakosok Szörnyebben akkor íbredgyenek, vagy pedig tudgyák, hogy T z támadott, fog lenni az **bels Városi Kapuknál** három mosár, azok mindenik Kapunál töltve konservál tatni foghnak, mihelyt csak az t z eránt legkevesebb lárma lenne, mindenik kapunál az kapun álló Haiduk, azokat kisiütvén, ez által is az Lakosoknak Lárma, és hír adatatik, hogy az Városon T z vagyon.” [15]*

Pécs város „T z ellen való rendtartása” (1764) el írja⁸:

- „4. Éjtszakára istrázsák rendeltessenek, a kik a város részeit össze járván, szorgalmasan vigyázzanak.
- 5. Az éjtszakai vigyázóknak, azon kívül, hogy minden órában kiáltani és a népnek szokott intést tenni tartoznak, az is lészen kötelességek, hogy mivel nékiek úgy is egész éjjel kell vigyázniok, hogy mihelest a tüzet támodni fogják észre venni, az haranggal való jel adásra azonnal szaladjanak.” [15]

Debrecenben a helyi rendelet alapján a bakterek feladatai a következ k (1774)⁹:

- „Minden órában kett vigyázzon éjfélig, kett éjfél után.
- Az órát megkiáltás, és minden órában egyszer bekerüljenek minden utcákat.
- Lármázó és gyanús embereket, 9 óra után lámpás nélkül járókat, úgy azokat is, kik pipával vagy mezítelen gyertyával kint járnak, ha olyanok, hogy szabad megfogni, megfogják és reggelig a város házához kísérik, ha pedig katona, vagy rendbéli ember, akit nem kell megfogni, azt bejelentsék.
- Száraz és szeles id ben nappal is kerüljenek, és házanként intsék az embereket a vigyázásra.
- Ha észreveszi, hogy valamely háznál éjszaka a szokott id után tüzelnek, az ajtón zörgessenek és békiáltsanak, hogy a tüzet oltsák el, vagy reá jó gondokat viseljenek.

⁸ HADNAGY Imre József: **A’ t z gyulladásának el távoztattása, a’ támadotnak sebes hír l adása, harapódzásainak meg gátlása**, avagy adalékok a t z körüli szabályozott eljárási rend kialakulásának, valamint a helyhatósági t zszabályrendeletek, és a t z védelmet szabályzó állami rendeletek megszületésének történetéhez. (www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány. 12. oldal.)

⁹ Kútvölgyi Mihály: **T zre, vízre vigyázzatok!** - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 13. oldal.)

- *Mihelyt pedig a gyulladás valahol kiadja magát, legels ben is azon házbélieket és szomszédokat költsék fel, és ha a tornyokban lév vigyázók még félre nem ütötték volna a harangot, azoknak is ment l hamarabb kiáltsanak.* [4]

Rozsnyó¹⁰ (ma Szlovákia). *„Püspöki szabad Rosnyó bánya várossa részir l meg-állapított t zi rend - 1833*

„II-ik Czikkely: ezen sikeres rendelések mellet támadt t z gyulladásának sebes hírül adását tárgyazván, rendeltetik:

- *Minden Ház Birtokos, Cseléd, Szomszéd, vagy más akárki Tüzet tapasztalván, azt azonnal lármával, lövéssel, vagy dob szóval, a' lakosoknak tudatokra adni igyekezzen. –*
- *A' Tornyosok (a Rákóczi rtoronyban), f képpen a' t zi veszedelemnek jókori hír adása miatt tartattatván, változtatva éjjelig 's éjfélt után, állandóul, a' Torony folyosóján rt áljanak, 's az észre vett t z gyulladást, éjjel Lámpásnak, nappal pedig Zászlónak, 'a t z felé lév óldalon leend ki tételével, 's a Harang félre verésével, ki jelentsék. Nem külömben a' Várta házba egy Hajdú vártán áljon, 's a' T z Gyulladásának észrevételével a' mindenkor töltve tartandó puskát ki l je, 's a' többi Hajdúkat felébresztvén, a' Város Házánál lév kupákkal a' szerentsétlenség helyére útasítsa.”*
- *az éjjeli kiáltóknak józan élet férfiak választatván, ezek az órát nem futva, hanem bizonyos helyeken álva kiáltsák, 's mindenfelé szemeskedvén, a' ne talántán észre vehet Tüzet, vagy más veszedelmet, lárma ütéssel hirdessék.* [15]

¹⁰ HADNAGY Imre József: **A' t z gyulladásának el távoztattása, a' támadottnak sebes hír l adása, harapódzásainak meg gátlása**, avagy adalékok a t z körüli szabályozott eljárási rend kialakulásának, valamint a helyhatósági t zszabályrendeletek, és a t zvédelmet szabályzó állami rendeletek megszületésének történetéhez. (www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány. 14. oldal.)

Budapest f város, T zrendészeti szabályrendelete: 193/1881. közgy sz¹¹.

10.§

„Mindenki tartozik az általa észrevett keletkez tüzet nyilvánosan kiáltani. Azon háztulajdonosok, vagy a ház felügyeletével megbízott személyek, kinek házában t z ütött ki, tartoznak a t z kitörését a legközelebbi rend ri vagy t zoltó rtanyán vagy t zjelz állomáson haladék nélkül bejelenteni.

11.§

A régi városház tornyában lev rök folytonos rködést gyakorolnak.

12.§

A figyel tornyokon a riadó harangkongatással eszközöltetik és pedig következ módon:

*Belváros egy
Ferenczváros kett
Józsefváros három
Terézváros négy
Lipótváros öt
Buda hat
Ó Buda és Újlak hét kongatással.*

Az egyes jelek ismétlése közt csekély nyugid hagyandó.

A kongatás a figyel tornyokban, legfeljebb egy félórai id n át tarthat.

A torony rök által adott riadójel, csak azon városrész r. k. plébánia-templom tornya veheti át, melynek területén a t z kiütött.

A kongatás rendszerint egy negyedóránál tovább nem tarthat.

A plébánia-templom tornyában, a kongatással egyidej leg kötelesek a torony rök, a t z irányában nappal egy vörös zászlót, éjjel egy lámpát kit zni.

13.§

¹¹ HADNAGY Imre József: **A' t z gyulladásának el távoztattása, a' támadottnak sebes hír l adása, harapódzásainak meg gátlása**, avagy adalékok a t z körüli szabályozott eljárási rend kialakulásának, valamint a helyhatósági t zszabályrendeletek, és a t zvédelmet szabályzó állami rendeletek megszületésének történetéhez. (www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány. 38-39. oldal.)

Az adott riadójel hallatára kötelesek a f városban szétszórtan álló rend rök, bolt- és éji rök, a figyel helyük közelében lakó önkényes t zoltókat, kiknek lakásai könnyen felismerhet táblával vannak megjelölve, – figyelmeztetni.

14.§

A katonai hatóság t zvész esetében, az els t z rségen állandóan tartózkodó katonaküldöncz által értesítettik.” [15]

A sort zárja **Székesfehérvár**¹² városi tanácsának t zvédelmi szabályrendelete (1843. augusztus 7.)

„Rendszabások, mellyek a’ T zveszélynek gyors gátlására nézve Szabad Királyi Székes-Fejérvár Tanácsa részér l szoros magatartás végett köz-hírré tétetik.

3-szor. Mindenkinek, de leginkább az éjjeli rök és Patroloknak szoros kötelességükké tétetik, hogy a’ mid n veszedelmes gyuladást, gyanús füstölgést, vagy fellobbanó lángot tapasztalnak, tüstént t zi lármát hirdessenek és a’ szerencsétlenségr l a’ Bíró, - Polgármester, - Kapitány, - a’ legközelebb lakó Tanácsbéli Urakat, a Katonai strázsát, és a’ harangozókat tudósítsák.” [6]

1868-ban készített szabályrendelet tervezet, az önkéntes t zoltó egyesület részére¹³ elrendeli, hogy:

„3.§. Az egyesület által négy zsolddal ellátott r alkalmaztatik, kik az igazgató tanács által kijelölend rhelyen tartózkodnak, s a torony r által kijelölt, vagy más módon bebizonyított t zvész kitörésér l a f és alparancsnokot azonnal értesítik; egyszersmind pedig kiáltással trombitálással a vést hirdetik.

Különben pedig minden társulati tag is ki a t z kitörésér l meggy z dött rögtön kiáltani s a t z helyszínére sietni tartozik.” [6]

1892-ben¹⁴ az el bbi t zszabályrendelet ekképpen intézkedik:

¹² CSURGAI Horváth József: **A székesfehérvári önkéntes t zoltó egyesület története.** (Székesfehérvár megyei jogú város hivatásos t zoltósága Havranek József t zvédelmi alapítvány, Székesfehérvár 1998. 93. oldal.)

¹³ U. a. m. e..102. oldal.

„T z esetén a t zoltólaktanya rsége s a városi rend rség a t zjelz vel riasztatik fel, ezen kívül az összes felekezetek harangozói kongatni s a t z irányában nappal vörös zászlót, éjszaka pedig lámpást kit zni tartoznak.

A jelz a következ :

Belváros	1 kongatás,
Fels város	2 kongatás,
Palotaváros	3 kongatás, [
Víziváros	4 kongatás
Tóváros	5 kongatás.

Mely harangkongatás törvényszerűleg, az egyes harangjelzések között csekély szünetekkel következik.

Ezen kívül a székesfehérvári önk. t zoltó egylet kürtösei kürtszóval kötelesek riasztani a lakosságot. [6]

Az állam szabályzó, irányítói szerepének els jeleiként hazánkban helytartó-tanácsi és belügyminiszteri rendeletek születnek a t zveszély központi akarat alapján való csökkentését elérend . A törvényi szabályozásra nagyon sokáig kellett várni (1936).

Másodikként, az egész országra vonatkozó t zrendészetet szabályzó rendeletnek – II. József pátiensének – a t zfigyelésre, t zjelzésre, t zzi lármára vonatkozó el írásainak lényege kerül ismertetésre

II. József 1788-ban kiadott t zrendészeti rendelete (pátense)

A császári rendelet (pátens) szerint, mivel a legnagyobb körültekintés mellett is keletkezhet t z, ezért a „t znek a hamarságos felfedezésére, és kihirdetésére” kell törekedni. Ez az éjjeli strázsák f kötelessége. A strázsák rködési idejük alatt kötelesek rjározni. A t zre utaló jelek észlelésekor, vagy valóságos t z felfedezésekor kiáltással, kürtfújással, az ablakok, ajtók zörgetésével keltsék fel az embereket, ha harang is van a helységben, akkor annak félreverésével lármázzák fel a lakosokat. Az ebbéli kötelesség elmulasztását keményen meg kell torolni. A t zr l értesíteni kell az elöljáróságot, a helységben állomásozó katonaságot, a szomszéd települést, az utóbbit harangszóval, vagy lovas hírmondóval. Ez a rövid ismertet a

¹⁴ U. a. m. e..108. oldal.

teend ket, az egész folyamat logikáját tekintve nem különbözik a települések t zszabályrendeleteiben foglaltaktól. Az az olvasó részére egyértelmű, hogy a különbség csak az, hogy a rendeletek szövegét az „íródeák” rövidebben, vagy hosszabban írta le. [21]

Sajnálatos, hogy a császár ezt a rendelkezést visszavonta. Bár a benne foglaltak azért meghatározóak maradnak a magyar t zrendészetben. Később az egész országra vonatkozó határozatok sora születik, de azok nem a legfelsőbb államhatalmi szerv által hozott rendelkezések.

Az id közben megalakult t zoltó szervezetek, az Magyar Országos T zoltó Szövetség következetesen harcol a t zrendészet állami szabályozásáért, de igen hosszú id telik el, míg a II. világháború el estéjén törvény születik a magyar t zrendészet dolgait rendezend ¹⁵.

A törvény megalkotásának egy nagyon fontos motívuma, hogy a háború szele ekkor már érezhet, és az elkövetkezend háború borzalmaitól óvó rendszabályokat is törvénybe kell foglalni. Így 1936-ban rendezend a t zvédelem, és a polgári védelem ügye, f képpen azért, mert azok egy háborús világban nagyon összefonódott, összetartozó tevékenységi folyamatok, a törvényi szabályozás nem marad el.

¹⁵ A magyar t zrendészet történetének rögzös útját mutatja be a szerző egyik írásában. (HADNAGY Imre József: **A' t z gyulladásának el távoztattása, a' támadottnak sebes hír l adása, harapódzásainak meg gátlása**, avagy adalékok a t z körüli szabályozott eljárási rend kialakulásának, valamint a helyhatósági t zszabályrendeletek, és a t zvédelmet szabályzó állami rendeletek megszületésének történetéhez. (www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány.)

3. BEFEJEZÉS

Az írás - id ben a honfoglalástól a céhes t zvédelem megsz néséig - tiszta képet igyekszik alkotni a korabeli t zfigyelésr l, t zjelzésr l, t zi lármáról, mint fogalomról, ezek gyakorlati megvalósításáról. Képekkel b ven illusztrálva mutatja be eszközeit, objektumait; taglalja végrehajtó személyeinek feladatait. A korabeli t zszabályrendelet részeinek idézésével megjeleníti egy-egy település ez ügyben végrehajtandó feladatait.

A szerz reményei szerint szemléletesen, érthet magyarázatokkal sikerült bemutatni a t zvédelem történetének a címül választott szeletét az olvasó megalégedésére.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] TOMPA Mihály: **Találkozások.** (Összes költemények.)
- [2] SZILÁGYI János – SZABÓ Károly: **A t zrendészet fejl dése az skortól a modern id kig.** (BM. Könyvkiadó 1986. Budapest.)
- [3] HADNAGY Imre József: **Adalékok a Róma Birodalom t zmegel zési és t zvédelmi kultúrájához.** (A www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány.)
- [4] KÚTVÖLGYI Mihály: **T zre, vízre vigyázzatok! -. t ztoronyok, t zoltóemlékek.** (Colorplast, 1989. Békéscsaba.)
- [5] NAGY Jen : **A kaposvári lánglovagok krónikája 1875-2000.** (Kaposvár megyei jogú város önkormányzata hivatásos t zoltósága, Kaposvár 2000.)
- [6] CSURGAI Horváth József: **A székesfehérvári önkéntes t zoltó egylet története.** (Székesfehérvár megyei jogú város hivatásos t zoltósága Havranek József t zvédelmi alapítvány, Székesfehérvár 1998.)
- [7] GRÁBICS Frigyes: **Gy r, Moson, Sopron és Gy r-Sopron megye t zoltóságainak története 1988-ig.** (Gy r-Sopron megyei T zoltóparancsnokság, Gy r 1990.)
- [8] Dr. SÁRY István: **A gy ri t zrendészet és t zoltóság története.** (Gy ri városi t zoltóság, Gy r megyei jogú város levéltára, Gy r 1995.)
- [9] SZABÓ Károly: **Flórián a véd szent.** (Szövetkezeti szervezési iroda, Budapest, 1991.)
- [10] SZILÁGYI János: **Magyarország t zoltó vonatkozású emlékei a római korból.** (Belügyminisztérium országos t zrendészeti parancsnoksága, Budapest 1960.)
- [11] **T ztorony – Szécsény.** (<http://www.muemlekem.hu/muemlek?id=6815>, letöltés 2016. 05. 09.)

- [12] **Kis város, kis t ztorony.** (http://www.orszagalbum.hu/kisvoros-kis-t-ztorony_p_52114, letöltés 2016. 05. 09.)
- [13] **Akadémiai kislexikon** Els kötet A-K. (Akadémiai kiadó, Budapest 1989.721. oldal.)
- [14] GECSE Gusztáv: **Vallástörténeti kislexikon.** (Kossuth könyvkiadó, Budapest, 1983.)
- [15] HADNAGY Imre József: **A' t z gyulladásának el távóztattása, a' támadotnak sebes hír l adása, harapódzásainak meg gátlása,** avagy adalékok a t z körüli szabályozott eljárási rend kialakulásának, valamint a helyhatósági t zszabályrendeletek, és a t zvédelmet szabályzó állami rendeletek megszületésének történetéhez. (www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány.)
- [16] OLEJÁK Károly: **T zoltó lexikon** (1904. Budapest: Pesti Könyvnyomda)
- [17] HADNAGY Imre József: **A vízi puskákat lármával vontzollyák D tik, fatsargattyák, eléb, hátréb tollyák.**
Adalékok a debreceni diákt zoltóság történetéhez. (www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban.)
- [18] **A magyar nyelv értelmez szótára.** VI. SZ-TY. Akadémiai kiadó. Budapest. 1980
- [19] **A magyar nyelv értelmez szótára.** II. E-GY. Akadémiai kiadó. Budapest 1979.
- [20] HADNAGY Imre József: **Adalékok a Róma Birodalom t zmegel zési és t zvédelmi kultúrájához.** (A www.vedelem.hu honlapon a *História* rovatban. Tanulmány.)
- [21] Hadnagy Imre József: **T z támadásban való rend tartás” dokumentum ismertet forráskiadás.** (<http://docplayer.hu/104294-Tuz-tamadasban-valo-rend-tartas.html>).

KÉPEK JEGYSZÉKE

- 1. kép.** Fert széplaki ház oromfalának részlete, fülkéjében Szent Flórián kisméret szobrával
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 75. oldal.)
- 2. kép.** Flórián az osli templomban
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 83. oldal)
- 3. kép.** Flórián B sárkány határában
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 77 oldal.)
- 4. kép.** Ráckevei városháza tornya
- 15. kép.** „T z támadásban való Rend tartás – 1738.
Forrás: a szerz felvétele
Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 64 oldal.)
- 5. kép.** T ztorony, Szécsény
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 71. oldal.)
- 6. kép.** Szertár és t ztorony. Tolcsva.
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 93 oldal.)
- 7. kép.** A gy ri t ztorony
Forrás: Dr. SÁRY István: A gy ri t zrendészet és t zoltóság története, Gy r 1995
- 8. kép.** Templomtorony – Kunmadarason,
vasrácsos galériával, (el térben a paplak).
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 60. oldal.)
- 9. kép.** Templomtorony – Csaroda – fagalériával.
Forrás: Kútvölgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek. (Colorplast, 1989. Békéscsaba. 34. oldal.)
- 10. kép.** T zjelz eszközök – balról jobbra szócs , mozsárágyú, kis harang
Forrás: A szerz felvétele

11. kép. A mohácsi Szent Flórián harang.

Forrás: Kút völgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek.
(Colorplast, 1989. Békéscsaba. 42. oldal.)

12. kép. T zjelz lámpa

Forrás: a szerz felvétele

13. kép. T zoltó trombita

Forrás: Kút völgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek.
(Colorplast, 1989. Békéscsaba, 111. oldal.)

14. kép. Kéthangú jelz síp

Forrás: Kút völgyi Mihály: T zre, vízre vigyázzatok! - t ztoronyok, t zoltóemlékek.
(Colorplast, 1989. Békéscsaba. 110. oldal.)

15. kép. „T z támadásban való Rend tartás – 1738.

Forrás: a szerz felvétele

Dr. Hadnagy Imre József

T zoltó Múzeum volt munkatársa

former employee of the Fire Museum

dr.hadnagyimre@freemail.hu

ORCID azonosító: 0000-0001-9711-3551

MAGYARORSZÁG KÖZPONTI MENT SZERVEZETE: A HUNOR

Absztrakt

A 2012-ben létrejött, mára 210 f t számláló HUNOR Hivatásos Katasztrófavédelmi Ment szervezet a hazai katasztrófavédelem elit egysége, Magyarország kormányzati ment csapata. Hivatásos nehéz kutató-ment ment szervezet, amelynek tagjai speciális mentési képességekkel bírnak, és számos esetben küzdöttek már meg az áradó vízzel vagy a rendkívüli időjárás okozta veszélyekkel. A ment szervezet tagjai arra esküdtek fel, hogy a természeti és civilizációs katasztrófák elleni védekezésben legjobb tudásuk szerint vegyenek részt bárhol a világon, küldetésük során az emberi életet és méltóságot mindenkor tiszteletben tartva a bajba jutottak szolgálatára legyenek, és ett l semmilyen módon el ne téríthessék ket. Ennek megfelelő en számos esetben avatkoztak már be az elmúlt években, hóhelyzet, árvíz, romok alóli kutató-mentés, nemzetközi segítségnyújtás folyamán is, amikor Szerbiában nyolc ember életét mentették meg. A HUNOR Ment szervezet nehéz ENSZ INSARAG min sítés ment csapat, megfelelő a nemzetközi elvárásoknak és bárhol bevethet a világon.

Kulcsszó: Nehéz Városi Kutató és Ment , HUNOR, INSARAG, képzés

HUNGARIAN CENTRAL RESCUE ORGANIZATION – HUNOR

Abstract

The HUNOR Professional Disaster Management Rescue Organization, established in 2012, now counting 210 members, is the elite unit of the national disaster management, Hungary's governmental rescue team. It is a professional heavy search and rescue organization, whose members have specialized rescue skills, and in many cases, have been fighting with inundating waters or extreme weather-related hazards. The members of the rescue organization were sworn in to participate in the protection against natural or man-made disasters to their best efforts, anywhere in the world. During their missions, they have always respected human life and dignity, while serving those in trouble, and have been never deflected from doing so in any way. Accordingly, in many cases, they have responded, in the past few years, to extreme snow conditions, flooding, have performed extrication of persons from under the rubbles during search and rescue operations, for example in an international assistance in Serbia, saving eight lives. The HUNOR Rescue Organization is a heavy USAR team with UN INSARAG classification, in line with international standards and deployable anywhere in the world.

Keywords: Heavy Urban Search and Rescue, HUNOR, INSARAG, training

„A hazáért élni, szenvedni s jót tenni,
Ügye mellett önként s bátran bajra menni,”
Batsányi János, Biztatás (1783)

1. BEVEZETÉS

A Magyarország Belügyminisztere, Dr. Pintér Sándor el tt 2012. július 15-én, 76 f vel esküt tett HUNOR (*Hungarian National Organisation for Rescue Services*) Hivatásos Katasztrófavédelmi Ment szervezet 2012. októberében sikeresen megszerezte az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) Nemzetközi Kutató- és Ment Tanácsadó Csoport (*International Search and Rescue Advisory Group, INSARAG*) nehéz városi kutató-ment (*heavy urban search and rescue – USAR*) min sítését, amely képzéssel akkor a világon csak húsz ország ment csapata rendelkezett.

Az azóta eltelt id ben a sikeres toborzás eredményeként a ment szervezet létszáma 212 f re b vült, így jelenleg már három váltásban áll bevetésre készen, az év 365 napján.

A ment szervezet több sikeres hazai alkalmazáson van túl (*2013. tavaszi hó-helyzet, 2013-as dunai árvíz, Tímár utcai házrobbanás*), 2014. májusban pedig részt vett els külföldi alkalmazásán is, a Szerbiát sújtó árvíz elleni védekezés során. A ment szervezet több nagyszabású hazai terepgyakorlaton vett már sikerrel részt, továbbá Európai Unió nemzetközi veszélyhelyzet-kezelési gyakorlatok során az olaszországi Velence térségében, Dániában és az Egyesült Királyságban is sikeresen képviselte hazánkat gyakorlatokon.



1. ábra: Megalakítási Terv és Működési Rend a HUNOR Ment szervezet Nehéz Kategóriájú Városi Kutató és Ment Csapathoz. Dr. Bakondi György t zoltó altábornagy, katasztrófavédelmi f igazgató megalakítja a HUNOR Hivatásos Katasztrófavédelmi Ment szervezetet 2011. november 15-én.

A rendkívüli helyzetek, veszélyhelyzet, katasztrófaveszély kezelése érdekében, az ország katasztrófák általi valós veszélyeztetettségének megfelelően jött létre a HUNOR Ment szervezet, amely a magyar hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi, a nemzetközi segítségnyújtás során pedig Magyarország hivatalos ment szervezete [1]. Mozgósítását a BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság f igazgatója rendelheti el [2].



2. ábra: A HUNOR Ment szervezet karjelvénye. Tervezte: Pesti Zoltán c. t zoltó zászlós, hatósági referens, Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Szolnoki Katasztrófavédelmi Kirendeltség

A HUNOR különleges kutatási és mentési, bonyolult műveleti feladatok ellátására képes, az ENSZ INSARAG Irányelveknek megfelelően működő, „nehéz városi és kutató ment” minősítésű ment szervezet. Létszáma jelenleg 212 fő.

2. FELKÉSZÜLÉS A NEMZETKÖZI IRÁNYELVEK MENTÉN

2.1. INSARAG Irányelv szerinti felkészülés

Az INSARAG (Nemzetközi Kutató-mentő Tanácsadó Csoport) több mint 80 ország és katasztrófareagáló szervezet globális hálózata az ENSZ égisze alatt, amely a városi kutatással és mentéssel (USAR) foglalkozik. Az INSARAG működési szabályzatát az ún. INSARAG Irányelvek dokumentumban gyűjtötték össze, amely a mentés összes műveletét szabályozza, a legmagasabb hatékonysági fok elérése érdekében. Az USAR-csapatok osztályozási, minősítési rendszere biztosítja a hatékonyan integrálódást, mivel a csapatok alapstruktúrája azonos, ugyanazokból a komponensekből állnak, illetve elsődleges összetevőik tekintetében standard képesítéssel rendelkeznek. Ennek köszönhetően biztonságos, hatékony nemzetközi operatív reagálás érhető el [3].

Az INSARAG USAR-csapatok minősítési rendszere három szintet különböztet meg. Ezek a könnyű, közepes, illetve nehéz felszerelésű USAR-csapatok. A nehéz felszerelésű USAR-csapatoknak megvan a műveleti képessége a nehéz és bonyolult műszaki kutatási-mentési műveletekre. A nehéz USAR-csapatoknál követelmény: kutatni eltávolított személyek után kutyákkal és műszaki eszközökkel. A nemzetközi küldetésre induló nehéz felszerelésű nemzetközi USAR-csapatoknak a katasztrófák jelzésétől számított 48 órán belül működniük kell az adott országban, és folyamatos váltásokban, napi 24 órában, 2 helyszínen, 10 napos időtartamon keresztül, önellátással kell tudniuk segítséget nyújtani.

A HUNOR Ment szervezet 2012-ben az ENSZ elleni elrettentő megújította ENSZ INSARAG nehéz kategóriájú minősítését, ezzel Magyarország vált azzá az országgá, amely a világon legelsőként minősítette újra magát az ENSZ INSARAG rendszerében. Nemzetközi tekintetben jelenleg mindössze 47 nehéz és minősített városi kutató-mentő csapat van a világon.



3. ábra: ENSZ INSARAG Nehéz Kutató és Ment Csapat jelzése, a HUNOR Ment szervezet karjelvénye. Rajta a 2005-ös történelmi dátum, amely a genfi székhely ENSZ OCHA által a világon el ször Magyarországnak kiadott ilyen embléma. 2012-ben a HUNOR tartott a világon el ször ENSZ INSARAG újramin sít gyakorlatot. Tervezte: ENSZ OCHA FCSS

A HUNOR Ment szervezet gyors reagálással tud beavatkozni váratlan és súlyos helyzetekben, a törzs és logisztikai állománya a riasztás elrendelése után 3 órán belül, a többi része 6 órán belül beérkezik a riasztáskor meghatározott gyülekezési helyre, és eléri a bevethet séget.

2.2. Felkészülés az Uniós Polgári Védelmi Mechanizmus keretében

A HUNOR Ment szervezet 2012. évi sikeres ENSZ általi min sítése után a BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság (BM OKF), mint Magyarország nemzeti kapcsolati pontja, 2013 tavaszán regisztrálta Európai Uniós modulként a ment szervezetet, 38 f vel közepes kategóriájú modulként, 76 f vel pedig nehéz kategóriájú városi kutató-ment modulként.

Az uniós tagállamok a modul rendszerben az Európai Unió által el írt feltételeknek megfelel , egységesített, különleges feladatok elvégzésére képes csapatokat és eszközöket regisztrálhatnak modulként [4] [5].

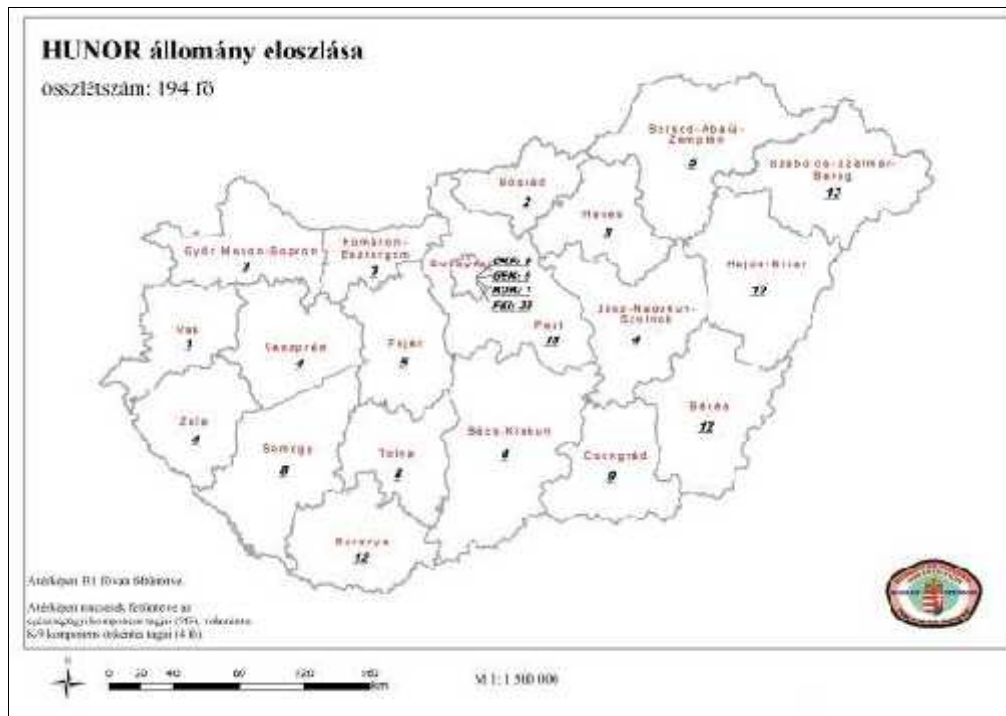
Az uniós terepgyakorlatok f célja a modul rendszer tesztelése, a nemzeti modulok közötti együttm ködés er sítése. Hazánk eddig három modul gyakorlaton vett részt: az olaszországi Velencében, Dánia kisvárosában, Langvangban és az Egyesült Királyság f városában, Londonban.

A gyakorlat forgatókönyve szerinti nemzetközi beavatkozást szimuláló m veletek során – az alkalmazandó irányelveknek megfelelő en – a csapat teljesen önálló, hogy a védekezést irányító helyi szervek számára minél kisebb terhet jelentsen a jelenléte, így a ment szervezet

minden szükséges felszerelést, élelmiszert és ivóvizet is Magyarországról szállított magával [6].

2.3. Nemzetközi felkészülési tapasztalatok beemelése a HUNOR kialakításánál

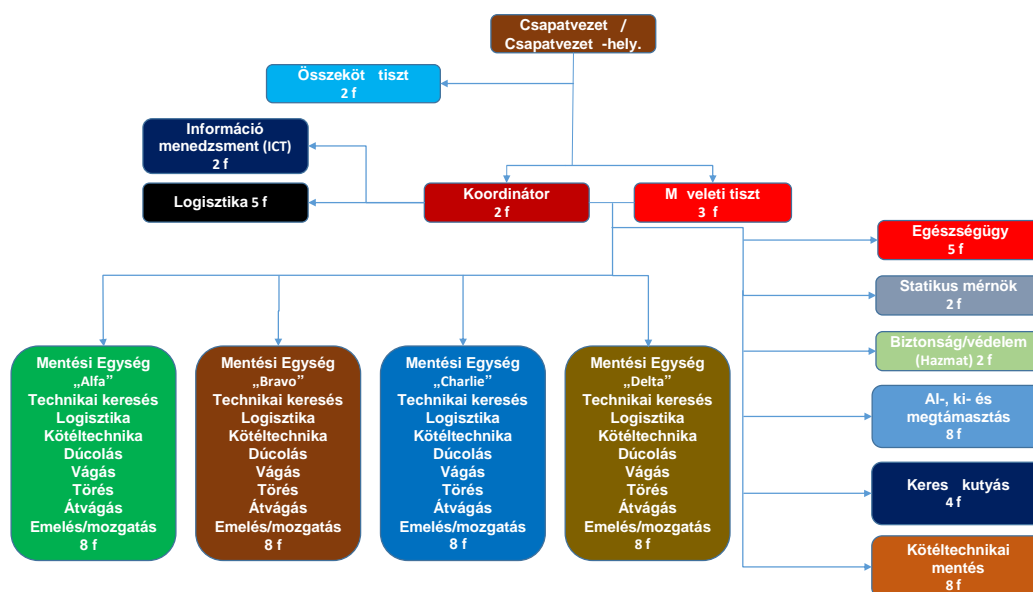
A ment szervezet szakmai irányítását a BM OKF Országos Polgári Védelmi F felügyel sége látja el a BM OKF Veszélyhelyzet-kezelési F osztályvezet útján, aki a HUNOR – stratégiai lépéseket meghatározó – parancsnoka.



4. ábra: A HUNOR Ment szervezet tagjainak országos megoszlása. Készítette: Perge Kinga t zoltó százados, kiemelt f el adó, BM OKF Informatikai F osztály, HUNOR info-kommunikációs vezet , GIS szakért

Tagjai a hivatásos katasztrófavédelmi szervek hivatásos állományának tagjai, a társszervek hivatásos f állású szakért i, valamint önként jelentkezők, így különösen katasztrófa szakorvosok, ment tisztek, szakápolók, pszichológusok, kutyavezetők, statikus mérnökök.

A HUNOR Ment szervezet vezetés-irányítását a parancsnok és helyettese mellett az összekötőtiszt, a mvelelirányító tiszt, a koordinációs tiszt, a veszélyhelyzeti felderítőtiszt, az infokommunikációs tiszt, a biztonsági tiszt és a statikus tiszt látja el. A HUNOR vezetői magas szintű ENSZ, EU szakismeretekkel bírnak, angolul magasan szinten beszélnek [7].



5. ábra: A HUNOR Ment szervezet nehéz-USAR INSARAG képessége és kapacitása, 76 f , 4 kutya, 20 tonna felszerelés. Készítette: Ökrös Árpád t zoltó alezredes, Katasztrófavédelmi M veleti Szolgálat technikus, Pest Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, HUNOR koordinációs tiszti

A szervezet rendelkezik kutató, valamint ment egységgel és logisztikai csoporttal, amelynek tagjai a városi kutatási és mentési tevékenység végzéséhez szükséges, m szak ment , kutató-keres , eszközök-berendezések kezelésére alkalmas, továbbá veszélyhelyzeti felderít szakmai ismeretekkel és képesítéssel bírnak. Új, speciális egységei az alpin technikai és az alá,- ki- és megtámasztási egység.

Fontos komponense a K9 kutyás alegység, amely nemzetközi min sítés ment kutya vizsgával és a Nemzetközi Ment kutya Szövetség (International Rescue Dog Organization - IRO) bevetet ségi és romkutató vizsgájával bír. Az orvosi ellátást a pszichológus és az egészségügyi csoport biztosítja, amelynek tagjai az Országos Ment szolgálat kijelölt szakorvosai, ment tisztjei és szakápolói. A szervezet állományát a BM OKF folyamatos szakmai továbbképzésben részesíti szakfeladatai minél magasabb szint ellátása érdekében.

A HUNOR Ment szervezet képességei kiternek: árvízi védekezési munkálatokra, romok alá rekedt áldozatok keresésére, mentésére, a vízb l és vízzel borított területekr l történ mentés, a keres kutyákkal és m szak keres berendezésekkel történ kutatás-mentés, nagy tömeg tárgy megemelésével történ mentés szakterületeire. Vasbeton és acélszerkezetek vágására és bontására, a kötelekkel végzett speciális m veletekre, alá,- ki és megtámasztási szakm veletekre, a veszélyes anyagok kimutatására, osztályozására, elkülönítésére, valamint az újraélesztési és életben tartási, sérült osztályozási (Triage) szakm veletekre is [8].

3. HAZAI ÉS NEMZETKÖZI ALKALMAZÁSOK, GYAKORLATOK

3.1. Éles bevetések

2013. márciusában rendkívüli hóhelyzet alakult ki Magyarországon. Március 17-19. és 22-23. között Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a ment szervezetnek több mint ezer ember áramellátását kellett visszaállítania. M szaki kárelhárítási munkálatok során eltávolították a viharos id járásban kid lt, összetört villanyoszlopokat és az áramszolgáltató szakembereivel együttm ködve újakat állítottak a helyükbe. Speciális eszközökkel, könny szállító járm vekkel a nehezen megközelíthet területeken végezték a megrongálódott magas- és közép feszültség hálózatok felderítését, a kid lt rácsos tartószerkezetek koordináta szint felmérését, m veleti térkép szint adatgy jtést.

2013. júniusában a Dunán rekord mérték ár hullám vonult le. Az árvízi védekezés során a ment szervezet a Duna teljes hosszában együtt mozgott a levonuló ár hullámmal, nyolc m veleti napon át hajtott végre védekezési feladatokat, szervezte meg a kárhelyszíni m veletirányítást, fogta össze a helyi er k és civil segít k munkáját, készen a lakosság kimenekítésére, a legveszélyesebb térségben való beavatkozásra.



6. ábra: A HUNOR a 2013-as nagy dunai árvíznél, Gy rújfalu. Fotó: HUNOR

2013 augusztus 8-án Budapesten, a Tímár utcában, felrobbant egy lakóépület. A robbanás következményeinek felszámolása és tizórás kutatás során a ment szervezet megtalálta a robbanás két áldozatát. A kutatási munkálatokat nehezítette a visszagyulladás veszélye, az, hogy a robbanás az épület legfels , harmadik szintjén történt, és hogy a t z következtében az épület statikai állapota meggyengült.



**7. ábra: Budapest III. kerület, Tímár utcai házrobbanás. Első hazai éles bevetés 2013. augusztus 7-én. A HUNOR 3 órás mozgósítással, 10 órás bevetéssel két személy talált a romok alatt az épület 3. emeletén.
Fotó: Jóri András**

2014 májusában, Magyarország hivatalos ment szervezeteként az árvíz sújtotta Szerbiában vett részt első nemzetközi bevetésén a ment szervezet, ahol egész települések kerültek víz alá, több tízezeren kényszerültek otthonuk elhagyására. Május 17-23. között a szervezet 27 tagja teljesített küldetést öt motorcsónakkal és egy ment helikopterrel több – köztük Obernovac – településen, mentett emberéletet, valamint állatokat, légi felderítést hajtott végre, élelmiszert, gyógyszert szállított, és megtanította a helyieknek a magyar homokzsákos védmű-építési módszert. A HUNOR Ment szervezet a bevetés során 8 ember életét mentette meg, kivívta a helyi szervek és a lakosság elismerését. A ment szervezet nemzetközi megítélését jól ábrázolja, hogy 2016 szeptemberében a Sanghaj Földrengésügyi Hivatal delegációja kizárólag azért látogatott hazánkba Kínából, hogy a HUNOR Ment szervezet működését megismerje, alpin, ment kutyás és más szakmai mentési bemutatóját megtekinthesse.



**8. ábra: Árvízi mentés a Száva által elöntött szerbiai Obrenovac városban 2014-ben. A HUNOR légi- és vízi mentési kapacitással elsőként ért a térségbe, 8 főt mentve meg. Együtt dolgozott az orosz mentőcsapattal. A mentőszervezet munkáját Nebojsa Stefanovic szerb belügyminiszter is megköszönte.
Fotó: HUNOR**

3.2. Főbb gyakorlatok

A HUNOR Mentőszervezet számos hazai és nemzetközi gyakorlaton vett már részt, a szakmai képességek folyamatos fejlesztéséhez ez elengedhetetlen.

Első nagyobb nemzetközi gyakorlatán az olaszországi Velencében, 2013. december 9-13. között vett részt. Az EU MODEX gyakorlat 8,1-es erősségű földrengést, szökőárt szimulált, amely során a HUNOR kutató-mentőtevékenységet végzett. Szintén az EU MODEX keretein belül vett részt azonos tematikájú gyakorlaton 2015. május 15-18. között a dán Langvang városában az állománynál, ahol a forgatókönyv szerint a katasztrófák következtében 1200 ember halt meg, és 2500-an megsérültek.

2014. október 16-19. között, Hajdúszoboszlón tartott komplex nemzetközi gyakorlatot (honvédelmi felkészítés, a HUNOR Mentőszervezet III. váltásának ENSZ INSARAG irányelvek szerinti gyakoroltatása, a SEERISK projekt keretén belül a klímaváltozás következtében kialakuló katasztrófák elleni védekezésre irányuló nemzetközi gyakorlat) a mentőszervezet, 354 fő részvételével.

2015. május 19-22. között, Muraszerdahelyen, az EU MURA 2015 projekt keretében nemzetközi szimulációs árvízi védekezési terepgyakorlaton vesz részt a HUNOR Mentőszervezet, Horvátország projektvezetői irányításával, Szlovénia és Ausztria közreműködésével. A projekt célja egy komplex lakosságvédelmi terepgyakorlat – különös tekintettel a Mura-folyó árvízi védekezési eseményekre – végrehajtása volt, a partner

országok árvíz- és katasztrófavédelmi szervezetei, a Vöröskereszt és Vörösfélföld Társaság nemzeti szervezeteinek együttműködésével. A program partnerek közös ajánlást fogalmaztak meg a gyakorlat eredményeiről, amit közzétettek az EU tagországokban.

Hazánk a korábban megkezdett háromlépcsős ENSZ INSARAG felkészítést továbbvitte. A HUNOR felkészítésben szerepet kaptak a nemzetközi szakértők; Per-Anders Berthlin svéd mentor a 2012-es újraindítást követően még két esztendőig mentorálta a HUNOR állományát. Angol szakértők az alátámasztás módszereit mutatták be a kijelölt állománynak. A közel két hetes tanfolyam tapasztalatait az EUR15 londoni gyakorlaton nagy sikerrel tudta az állomány kamatoztatni [9]. A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság szervezésében a londoni gyakorlatot megemelték a budapesti metróban is gyakorlatozott a HUNOR.



9. ábra: „Romosodott épület” megtámasztását gyakorolja a HUNOR állománya az Egyesült Királyság Nemzetközi Kutató és Mentőcsapatának szakértőivel, Keith Bellamy és James Delaney tisztelettel, a BM OKF Gazdasági Ellátó Központ Ferihegyi úti Kiképzési és Raktárbázisán, 2015. november 17-25. között. Készülés a londoni gyakorlatra és az INSARAG második újraindításra. Fotó: UK ISAR

2016-ban fennállása legkomplexebb nemzetközi gyakorlatán vehetett részt 76 fővel a HUNOR, március 01-06. között Londonban, az Egyesült Királyság területén. A gyakorlatot a London egyik metróvonalán, a King's Cross pályaudvaron 2005. július 7-én történt terrorcselekmények 10. évfordulója okán és a jövőbeni hasonló események során történő leghatékonyabb beavatkozás elérése érdekében tervezte meg a brit partner, forgatókönyvét pedig úgy alakította ki, hogy a HUNOR Mentőcsapat a brit beavatkozó erőkkel egyenrangú partnerként tudott részt venni a főmentési tevékenységben. A gyakorlat az EUR

15 elnevezés EU-projekt keretein belül zajlott le le, Ciprus és Olaszország részvételével [10].



10. ábra: A HUNOR Ment szervezet az EUR15 nemzetközi gyakorlaton, Egyesült Királyság, London, 2016. március 1-6. Készítette: Pirisi Marcell újságíró, BM OKF Kommunikációs Szolgálat. Az angol szervezet k felépítették a londoni Waterloo metróállomás szimulált mását egy csarnokban.

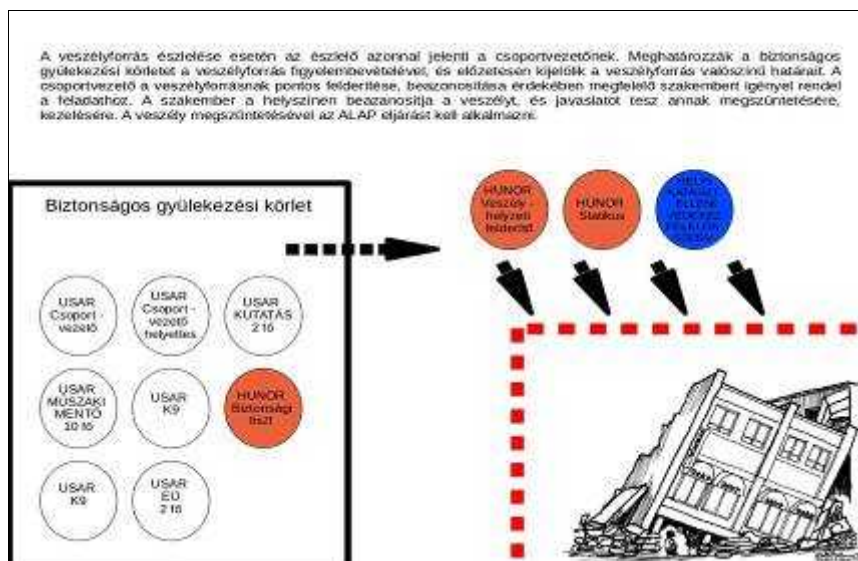
3.3. Felkészülés a második, 2017. évi újramin sítésre

Tekintve, hogy az ENSZ INSARAG min sítést öt évente szükséges megújítani, a ment szervezet 2017. május 15-19. között, Hajdúszoboszlón újramin sít terepgyakorlatot tart. A HUNOR Ment szervezet állományának felkészítésére kidolgozásra került egy 9 hónapos terv a 2017. évi ENSZ INSARAG újramin sít gyakorlat sikeres megvalósítása érdekében. Kiemelt elemei: a 2015-ben megújított INSARAG Irányelvek és Módszertan elsajátítása, önismereti és csapatépít tréningek, az alegységek és az alegységvezet k felkészítése, a törzstisztek speciális továbbképzése, a kötéltechnikai mentést végz k ismétl képzése.

A felkészítés-sorozat, amelynek segítségével a HUNOR lehet az ENSZ történetében az els olyan ment szervezet, amely harmadszor is elnyeri a nemzetközi beavatkozásra jogosító, legmagasabb szint , nehéz INSARAG-min sítést, 2016 októberében kezd dött meg. Magyarország és a HUNOR Ment szervezet az INSARAG-min sítés terén eddig élen járt, és kiemelt fontosságú feladat a magyar katasztrófavédelem számára, hogy a ment szervezet meg is tartsa nehéz kutató-ment min sítését.

	Felkészítés	2016.				2017.				
		IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.
1.	HUNOR komponensek komplex gyakorlása	26'								
2.	HUNOR törzs felkészítés		25-27'							
3.	HUNOR alegységvezetői felkészítés		18-20'							
4.	HUNOR alegységi felkészítés			14-15' 21-22'	5-6' 12-13'			6-7' 13-14'		
5.	Angol nyelvtanfolyam						6-17'			
6.	Kötéltechnikai-alpin felkészítés							27-30'	3-6'	
7.	Alá, ki- és megtámasztási műveletekre képzés			7-10'				22-24'		
8.	Szaktfelszerelések, eszközök ellenőrzése	5-ig		5-ig		5-ig		5-ig		5-ig
9.	Szaktisztek toborzása		31-ig							
10.	INSARAG képzés						20-23'			
11.	Próbamin sítés Szeged							külön terv		
12.	Újramin sít terepgyakorlat Hajdúszoboszló									15-19'

11. ábra: A HUNOR 2017-es ENSZ INSARAG felkészítésének ütemterve. Készítette: Garaguly István t zoltó rnagy, kiemelt f referens, Katasztrófavédelmi Oktatási Központ és Kovács Márton, kiemelt f el adó, BM OKF Veszélyhelyzet-kezelési F osztály



12. ábra: HUNOR Kézikönyv (tervezet) – Általános eljárásrendek, Kiegészítő műveleti eljárásrend fejezet. A kárterület KIEGÉSZÍTŐ műveleti eljárásrendje, felderítés vagy munkavégzés fázis (7. kép). Veszélyforrás észlelése. Készítette: Dr. Hábermayer Tamás t zoltó ezredes, igazgató-helyettes, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, HUNOR összekötőtiszt

A ment szervezet mentora, Per-Anders Berthlin a HUNOR az ENSZ részére megküldött portfóliójának min ségét kiválóra értékelte, a csapat által az elmúlt id szakban a min sítés megújítása érdekében tett erőfeszítéseket – különleges képzéseket, az új irányelveknek megfelelő oktatást – megvizsgálva kijelentette, hogy a csapatokat alkalmasnak ítélte a min sít gyakorlat teljesítésére.



13. ábra: Ácsolási eljárásrend (kivonat), 3 dimenziós megtámasztás. Készítette az UK ISAR nyomán, Szalóki Péter t zoltó f törzsszázlós, Hajdú-Bihar Megyei Katasztrófavédelem, Debreceni Katasztrófavédelmi Kirendeltség, HUNOR alá-, ki- és megtámasztási szakért je [11]

Megalapítása óta a HUNOR Ment szervezet nagy utat járt be: számos éles helyzetben és szimulációs gyakorlatok sorában vett részt itthon és külföldön egyaránt, létszáma pedig a kezdetekhez képest háromszorosára n tt: három generáció dolgozik együtt azon, hogy Magyarország biztonsága érdekében speciális csapatunk a lehet legmagasabb szakmai színvonalon m ködjön. [9]

4. ÖSSZEGZÉS

A bel- és külföldi alkalmazások tapasztalata az, hogy a HUNOR állománya kiemelked teljesítményre képes, jó a helyzet felismer képessége, felkészült és hatékony az összetett feladatok megoldásában. A gyors reagálás, a speciális eszközpark lehet vé teszi a 10 napon keresztüli önálló munkavégzést.

A ment szervezet több lépcs ben kiképzett, mentésben tapasztalt állománya bebizonyította, hogy Magyarország elit csapataként képes ellátni azt a szakfeladatot, amelyre létrehozták, felkészültségük és kimagasló helyzetmegoldó képességük révén rendkívüli helyzetekben is sikeresen vettek részt az emberi élet- és az anyagi javak mentésében.

Magyarország hivatalos ment csapataként a Ment szervezet „diplomáciai misszióként” az országimázs növeléséhez, hazánk jó hírnevének terjesztéséhez is hozzájárult. Munkájukról Szerbia Köztársaság kormánya és a helyi lakosság, valamint az Európai Unió által tavaly decemberben az olaszországi Velence térségében, majd Dániában és az Egyesült

Királyságban tartott nemzetközi gyakorlaton részt vevő uniós szakértők, nemzetközi megfigyelők és európai mentő csapatok vezetői is elismerően szóltak.



14. ábra: A HUNOR Mentő szervezet 2016-ban az Országház előtt, a HUNOR csapatzászlóval, az Országgyűlési díszreivel. Középen: Dr. Tóth Ferenc tiszteletbeli dandártábornok, országos polgári védelmi főfelügyelő. A HUNOR a BM OKF Országos Polgári Védelmi Főfelügyeleti szakmai felügyelete alá tartozik. Készítette: Jóri András fotós, BM OKF Kommunikációs Szolgálat

Hazánk árvíz általi veszélyeztetettsége miatt a közeljövőben a mentő szervezet árvízi és vízi, az ehhez kapcsolódó búvár és légi mentési képességeinek további fokozása szükséges, illetve folytatni kell a felkészülést a mentő szervezet 2017. májusában esedékes ENSZ-ellenőrzés második újraminősítésére. Magyarország hivatalos mentő csapatának központi finanszírozása, a felszerelés, felkészítés, gyakorlatozás hatékonyságának növelése és a reagálási idő csökkentése érdekében a HUNOR önálló készenléti egységként történő rendszeresítése indokolt.

5. FORRÁS, HIVATKOZÁS

- [1] A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3 § 17. *Nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás*
- [2] A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet 67 § (6) 46. *Központi rendeltetésű mentő szervezet*
- [3] ENSZ INSARAG Irányelv, Letöltés: 2017. február 4. Elérhető Interneten: <https://www.insarag.org/methodology/guidelines>
- [4] Uniós Polgári Védelmi Mechanizmus, Letöltés: 2017. február 4. Elérhető Interneten: http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en
- [5] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1313/2013/EU HATÁROZATA (2013. december 17.) az uniós polgári védelmi mechanizmusról. Letöltés: 2017.

február 4. Elérhet Interneten: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1313&from=HU>

- [6] Uniós Polgári Védelmi Modulok, BIZOTTSÁG VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2014. október 16.) az uniós polgári védelmi mechanizmusról szóló 1313/2013/EU európai parlamenti és tanácsi határozat végrehajtására vonatkozó szabályok megállapításáról, valamint a 2004/277/EK, Euratom és a 2007/606/EK, Euratom bizottsági határozat hatályon kívül helyezéséről. Letöltés: 2017. február 4. Elérhet Interneten: <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0762&from=EN>
- [7] Jackovics Péter: HUNOR és HUSZÁR ment szervezetek megalakítása VÉDELEM - KATASZTRÓFA- T Z- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 19:(2) pp. 53-56. (2012)
- [8] Jackovics, P., New Professional Guidelines in Hungary FIRE RESCUE MAGAZINE 11:(11) pp. 50-56. (2016)
- [9] Bellamy, K., Delaney, J., Report on Timber Shoring Course delivered to HUNOR Team, 17th to 25th November 2015 United Kingdom International Search and Rescue
- [10] Jackovics Péter: Robbanás a londoni metróban - EUR gyakorlaton a HUNOR Ment szervezet: T zoltás - m szakí mentés VÉDELEM KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE 2016:(3) pp. 49-53. (2016)
- [11] Merchant, D. F., Ashford-Smith, D., USAR Operations: Urban Search and Rescue Operations
- [12] Antal Örs, Muhoray Árpád: A földrengés-katasztrófák által okozott szerkezeti omlásokkal kapcsolatos kutatás-mentési feladatok alkalmazott módszerei HADMÉRNÖK IX. évf. 2. szám – 2014. június

Jackovics Péter t zoltó ezredes, tanácsos

veszélyhelyzet-kezelési f osztályvezet , a HUNOR parancsnoka

BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola hallgatója

Colonel, Head of Department for Emergency Response, Counselor, Commander of HUNOR

National Directorate General for Disaster Management, MoI

Student of the Security Science Doctorate School of the Óbuda University

peter.jackovics@katved.gov.hu

orcid.org/0000-0002-1809-029X

Herbák Dóra t zoltó százados

kiemelt f el adó

Veszélyhelyzet-kezelési F osztály

BM Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság

Senior Desk Officer

Department for Emergency Response

National Directorate General for Disaster Management, MoI

dora.herbak@katved.gov.hu

A kézirat benyújtása: 2017.02.16.

A kézirat elfogadása: 2017.03.05.

Lektorok:

Dr. Muhoray Árpád, PhD, nyá. polgári védelmi vezér rnagy

Dr. habil. Restás Ágoston, PhD PhD

AZ ÁLLAMI SZINT KATASZTRÓFAVÉDELEM ELEMZÉSI SZEMPONTJAI NEMZETKÖZI KÖRNYEZETBEN

Absztrakt

Nemzetközi környezetben számtalan különböző katasztrófavédelmi rendszerrel találkozhatunk, és különböző ségüknél fogva tevékenységük is sokféle lehet. Napjainkban a magyar szakirodalomban nincs egy egységes, átfogó elemzési modell, mely széles körben alkalmazható lenne más országok katasztrófavédelmének leírására és elemzésére. A külföldi veszélyhelyzet-kezelés kutatásával és a rendszerek elemzése során nyert következtetések levonásával, azok adaptációjának vizsgálatával a magyar katasztrófa elhárítást is fejleszthetjük. A katasztrófavédelem fogalmát többféle módon értelmezhetjük, mely megközelítések meghatározzák az adott ország elemzési kereteit is. Az egységes értelmezéshez egy, a leíró elemzést el segít modell létrehozására van szükség. Mivel a téma aktuális, ezért írásomban, egy nemzetközi környezetben is alkalmazható elemzési modellt mutatok be, ezzel is segítve a hazai szakemberek munkáját.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, min sítési szempontrendszer, elemzési szintek, elméleti modell, nemzetközi veszélyhelyzet-kezelés

STATE-LEVEL ANALYSIS ASPECTS OF DISASTER MANAGEMENT IN INTERNATIONAL ENVIRONMENT

Abstract

In international environment, numerous different disaster management systems can be found, whose agency can be also varied because of their differences. Nowadays, there is no common, comprehensive analyzing model in Hungarian literature which could be adopted for describing and analyzing disaster management of other countries. Through conclusions drawn during analysis of foreign emergency management, the Hungarian disaster risk management can be improved. Hence, the phrase *disaster management* can be defined in several ways,

those approaches determine the analyzation framework of the given country as well. For unified interpretation, a model needs to be created which promotes the descriptive analysis. Since the topic is actual, in my writing an analysis model is presented, which can be applied in international environment, and also can help the work of domestic experts.

Keywords: qualifying point, analysis level, theoretical model, international emergency management

1. BEVEZETÉS

Jelen cikk írójának els dleges célja, hogy megkíséreljen támpontot nyújtani külföldi katasztrófavédelmi rendszerek, illetve tevékenységek elemzéséhez. A témaválasztást els sorban az általános leírás módszertanának hiányosságai indokolják, melynek tükrében egy alapvet elemzési keret megalkotása volt a kutatás feladata. Mivel a katasztrófavédelem meglehetősen nagy területet ölel fel, egy-egy elemzés sem lehet minden részletre kiterjed bemutatása az adott országnak, így a megadott szempontok is egyfajta általános, leíró jellegű kutatáshoz nyújtanak segítséget.

A kidolgozott min sítési rendszer lehet séget biztosít a nemzetközi katasztrófavédelem objektív, átfogó vizsgálatához, így támpontot nyújthat különböz rendszerek összevetésére. Ezáltal segítséget nyújthat különféle elemzésekhez, tanulmányok írásához, melyben egy-egy ország veszélyhelyzet-kezelésével foglalkoznak. Ezen kívül a keretrendszer használható olyan kutatók számára, akik els ízben tájékozódnak a külföldi katasztrófa-elhárítással, illetve a veszélyhelyzet-kezelés valamely aspektusával. A kutatási téma kapcsán jogosan merül fel a kérdés: miért fontos más országok veszélyhelyzet-kezelésének a vizsgálata?

A globális klímaváltozás következtében a világon mindenhol n a természeti katasztrófák száma, és ez újabb kihívásokat támaszt a nemzetközi katasztrófavédelemmel szemben.¹ Más országok katasztrófa-elhárítását vizsgálva a magyarországi rendszer is sokat fejlődhet, így a kutatás a gyakorlati haszonnal s járhat a látókör szélesítése mellett. Hazánkban is egyre s r bben érezhet k a széls séges id járási jelenségek negatív hatásai, a védekezést segítheti a külföldi kitekintés². E sorok írója 2016-ban négy hónapot töltött Indonéziában, és az ottani t zoltóságot vizsgálva jutott arra a következtetésre, hogy nem lehet az itthoni elemzési formát

¹ Kuti és Földi 2012.

² Kuti és Nagy 2015.

alkalmazni a külföldi katasztrófa-elhárítás vizsgálatánál. Az itt bemutatott keretrendszer ezt a fejlődési és fejlesztési folyamatot kívánja elő segíteni.

2. FOGALOMDEFINÍCIÓ ÉS ÉRTELMEZÉSI ASPEKTUSOK

A katasztrófavédelem a Nemzetközi Vöröskereszt meghatározása alapján³ egy olyan szervezet, mely az erőforrások és a veszélyhelyzetekkel kapcsolatos humanitárius kötelezettségek irányításával foglalkozik. Különösen a felkészülést, reagálást és helyreállítás folyamatait vizsgálja, annak érdekében, hogy csökkentse a katasztrófák társadalomra gyakorolt hatását. Katasztrófának hívjuk azt a zavart egy közösség vagy egy társadalom működésében, mely széleskörű humán, anyagi, gazdasági vagy környezeti kárral vagy hatással jár. Ezen kívül a katasztrófa meghaladja az érintett közösség vagy társadalom arra való képességét, hogy megbirkózzon vele a saját erejéből.⁴ A nemzetközi szakirodalomban a *disaster* terminussal jelölik a katasztrófa, illetve a *disaster management* terminussal a katasztrófavédelem kifejezést. Használatos ezen kívül az *emergency* és *emergency management* szavak is, melyek bár felcserélhetők az előbbiekkel, pontos fordításuk a veszélyhelyzet és a veszélyhelyzet-kezelés.

A magyar köznyelvben a katasztrófa kifejezést használjuk olyan eseményekre, melyek hirtelen következnek be, és valamilyen értékek pusztulásával járnak. A szó eredeti, görög megfelelője⁵ valamilyen fordulatot, felfordulást jelentett, a magyar kifejezés a német *katastrophen* átvétele. A 2011. évi CXXVIII. törvény meghatározása szerint a katasztrófa:

„A veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését elő nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeiket, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit, és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli.”⁶

³ „What is disaster management?” 2014.

⁴ „Terminológia.” 2007.

⁵ ; Tótfalusi 2001.

⁶ „2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelem és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.” 2011.

Mint láthatjuk, a törvény meglehetősen hosszú definícióval magyarázza a fogalmat. Értelmezésénél a leginkább kiemelendő, hogy a helyi szervezetek a saját erejükkel képtelenek megbirkózni az adott helyzettel. Így gyakorlatilag minden olyan esetet katasztrófának tekinthetünk, amely szükségessé teszi a katasztrófavédelmi szervezet(ek) bevetését. Ugyanez a törvény a katasztrófavédelem fogalom meghatározásánál a következő definícióval él:

„A különböző katasztrófák elleni védekezésben azon tervezési, szervezési, összehangolási, végrehajtási, irányítási, létesítési, működtetési, tájékoztatási, riasztási, adatközlési és ellenőrzési tevékenységek összessége, amelyek a katasztrófa kialakulásának megelőzését, közvetlen veszélyek elhárítását, az elidőzések megszüntetését, a károsító hatásuk csökkentését, a lakosság élet- és anyagi javainak védelmét, az alapvető életfeltételek biztosítását, valamint a mentés végrehajtását, továbbá a helyreállítás feltételeinek megteremtését szolgálják.”⁷

A meghatározás tehát katasztrófavédelemnek nevezi azt az átfogó tevékenységrendszert, mely részt vesz a katasztrófák elhárításában. Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság alapító okiratában⁸ a katasztrófavédelmet mint a katasztrófa-elhárításban részt vevő koordináló, első sorban monitoring tevékenységet végző szervezetként definiálja. A definíció, mint látható, több szempontból is problémás, ugyanis a szót többféleképpen lehet értelmezni. Jelen alfejezet további részében a szerző megkísérli a fogalmat három különböző aspektusból vizsgálni, hogy elkülönítse a meghatározásokat egymástól, mely lehet végezni a tisztább megközelítést, értelmezést. Ennek megfelelően a cikk a katasztrófavédelmet mint szervezetet, mint honvédelmi feladatrendszert és mint tudományt értelmezi.

A katasztrófavédelem mint szervezet – nemzetközi szinten is – egy koordináló, irányító tevékenységet végző állami szervezetet jelent. Ez a különböző országokban (már ahol van ilyen központi szervezet), szinte mindig a végrehajtó hatalomhoz kapcsolódik (ellentétben a katonasággal, mely a törvényhozáshoz, illetve az államfőhöz tartozik). Így, mint szervezet, a közigazgatás része, vagy a miniszterelnöknek, vagy az egyik, belügyi hatáskörrel rendelkező minisztériumnak, illetve miniszternek, vagy egy kifejezetten a katasztrófavédelem felügyeletéhez beosztott állami tisztviselőnek felelős. Ez a hierarchikus rendszer például Magyarországon a Belügyminisztériumhoz,⁹ az Amerikai Egyesült Államokban a Honvédelmi Osztályhoz,¹⁰ míg Kínában a Polgári Ügyek Minisztériumához és a

⁷ U. o.

⁸ Pintér 2016.

⁹ „Szervezet.” É. n.

¹⁰ Angolul Department of Home Security.

Közbiztonsági Minisztériumhoz tartozik.¹¹ A következő alfejezet részletesebben tárgyalja a katasztrófavédelmi szervezetek felépítését és működését.

A katasztrófavédelem mint feladatrendszer¹² a honvédelem alá tartozik. A honvédelem a Hadtudományi lexikon szerint¹³ „az ország külső fegyveres támadástól való megvédésével kapcsolatos elvek, szervezetek, tevékenységek és azt meghatározó tényezők összessége.” A lexikon első sorban a honvédelem katonai megközelítésére fókuszál, a fogalom tágabb értelmezéshez biztonságpolitikai megközelítést kell alkalmaznunk.

Deák Péter¹⁴ szerint a biztonság tárgya három kategóriába sorolható: az ország szuverenitása, az állampolgárok élete és a nemzeti vagyon kategóriájába. Az ország szuverenitása alatt elsősorban területi épsége értendő, eszerint a légterét és a vizeit is beleértve minden, az ország működése ellen irányuló támadás ide sorolható. A szuverenitás biztonságát emberi tényező veszélyezteti; idegen hadsereg, erőszakos csoportok vagy egyéb külső erők. Az állampolgárok életét minden, katonai vagy egyéb, nem emberi tényező általi fenyegetettség is a biztonság tárgyát képezi. Ebbe a kategóriába soroljuk az állampolgárok életének, illetve az egész társadalomnak és civilizációnak a veszélyeztetettségét. A harmadik csoport a nemzeti vagyon veszélyeztetettsége. Ide tartozik az infrastruktúra, a természeti környezet, a kulturális értékek, a létfontosságú szolgáltatások veszélyeztetettségét.

A fenti besorolás alapján megkísérlem egy tágabb definícióval illetni a honvédelem fogalmát. Eszerint a honvédelem alá tartozik minden olyan szervezet, tevékenység és az ezeket meghatározó tényezők, melynek célja az ország biztonságának védelme, helyreállítása, illetve a biztonságot veszélyeztető fenyegetés elhárítása. A honvédelemnek két fő elemét különböztetjük meg: katonai és civil elemeket. A honvédelem katonai elemét a katonaság és az egyéb rendvédelmi szervek alkotják (pl. rendőrség, nemzetbiztonsági szolgálatok). A civil elemeket a védelmi igazgatás, a nemzetgazdasági stratégiai erőforrások és egyéb polgári védelmi feladatokat ellátó szervek alkotják.¹⁵ A katasztrófavédelem a honvédelem civil elemének a része, ezen belül a védelmi igazgatási feladatrendszer alá tartozik. A védelmi igazgatás a 290/2011. számú kormányrendelet szerint:

¹¹ Mandarinul 民政部 (Minzheng Bu), illetve 公安部 (Gong An Bu), lásd Hanny 2013: 6.

¹² A tanulmányban a *katasztrófavédelmi feladatrendszer*, *katasztrófavédelmi gyakorlat*, *katasztrófavédelmi tevékenység* kifejezéseket szinonimaként használom. Bár különböző jelentésárnyalatokkal rendelkeznek, sem a hazai, sem a külföldi szakirodalomban nem tisztázott a pontos terminológia használata. A katasztrófavédelmi alapfogalmak tisztázása egy esetleges későbbi kutatás feladata lehet.

¹³ Szabó 1995.

¹⁴ Deák 2007: 12–13.

¹⁵ Baán 2014: 49.

„a közigazgatás részét képez feladat- és szervezeti rendszer, amely az állam védelmi feladatainak megvalósítására létrehozott, valamint e feladatra kijelölt közigazgatási szervek által végzett végrehajtó, rendelkező tevékenység; magában foglalja a különleges jogrendre történő felkészülést, továbbá az említett időszakok és helyzetek honvédelmi, polgári védelmi, katasztrófavédelmi, védelemgazdasági, lakosság-ellátási feladatainak tervezésére, szervezésére, a feladatok végrehajtására irányuló állami tevékenységek összességét.”¹⁶

A fentiek alapján kijelenthetjük, hogy a védelmi igazgatás mind feladatrendszer, mind szervezetet is jelenthet. Szervezeti értelemben viszont a katasztrófavédelem nem része a védelmi igazgatásnak, mivel – országtól függően – külön szervezettel, szervezetrendszerrel rendelkezik, így a dolgozat témáját tekintve a tevékenység szerinti értelmezésre szorítkozik. A katasztrófavédelemnek mint honvédelem alá tartozó gyakorlatnak a célja a veszélyhelyzetekre való felkészülés, veszélyhelyzetek elhárítása, illetve a kárfelszámolás és helyreállítás. A veszélyhelyzetet az alábbi három féle esemény válthat ki:

- elemi csapások, mint pl. árvíz, belvíz, tartós hóesés, szélsőséges időjárások, földtani veszélyforrások (földrengés, erdőtüz, stb.);
- civilizációs eredetű veszélyek, mint ipari szerencsétlenség, veszélyes anyagok és hulladékok szabadba kerülése, sugárterhelés;
- egyéb eredetű veszélyek, pl. humán járvány, állatjárvány, vízszennyezettség, kritikus infrastruktúrák működési zavara.¹⁷

A különböző veszélyhelyzetek mindegyikével a katasztrófavédelem foglalkozik, így tevékenységi körük is ezek köré a katasztrófák köré csoportosítható. Ami a katasztrófavédelmi gyakorlat célját illeti, Mógor az alábbi felosztást alkalmazza:

- a katasztrófák kialakulásának megelőzése;
- az előidéző okok megszüntetése;
- károsító hatásuk csökkentése;
- a lakosság életének és anyagi javainak védelme;
- a katasztrófa sújtotta területen az alapvető életfeltételek biztosítása, valamint a mentés végrehajtása;
- a helyreállítás feltételeinek a megteremtése.¹⁸

¹⁶ „290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról.” 2011.

¹⁷ Baán 2014: 48.

¹⁸ Mógor 2009: 16.

A fenti felsorolás alapján kijelenthetjük, hogy a katasztrófavédelmi gyakorlat minden katasztrófát érint folyamatra kiterjed, így a fogalom alatt egy átfogó, mindenre kiterjedő a legkisebb fázisokat is magában foglaló, komplex feladatrendszert értünk. A felosztás alapján tehát a katasztrófavédelem az alábbi tevékenységeket látja el:

- tervezés-szervezés, összehangolás;
- végrehajtás, irányítás;
- létesítés, m ködtetés;
- tájékoztatás, riasztás;
- adatközlés;
- ellen rzés.¹⁹

Bár a katasztrófavédelmi tevékenység országos szinten eltér, különböző felépítés kapcsolatrendszerrel rendelkezik, a fenti felosztás mégis kimeríti en definiálja a nemzetközi gyakorlatot. A katasztrófavédelem tehát, mint feladatrendszer a veszélyhelyzetekkel kapcsolatos tervezés-szervezési, összehangolási, végrehajtási, irányítási, létesítési, m ködtetési, tájékoztatási, riasztási, adatközlési és ellen rzési feladatokat foglalja magába.

A fejezet utolsó pontja a katasztrófavédelem, mint tudomány definiálása. Ennek az aspektusnak a kutatása nemigen elterjedt, sem hazai, sem nemzetközi szinteken. A szakirodalom a katasztrófavédelmet leginkább szervezetként vagy tevékenységként taglalja, így megfelel elméleti keretrendszer sincs ahhoz, hogy megalapozott definíciót adhassunk. Az alábbiakban megkísérlem meghatározni ezt a meglehetősen komplex tudományterületet.

A katasztrófavédelem alapvetően a társadalomtudományok alá tartozik; ezen belül is három különböző tudományterület határán áll, melyek a politikatudomány, a közigazgatástudomány és a m szak tudományok.

¹⁹ Uo.



1. ábra A katasztrófavédelem tudományági besorolása²⁰

A politikatudományon belül a biztonságpolitika területe foglalkozik a katasztrófavédelemmel, annak is fő elméleti vonatkozásaival. A biztonságpolitika az 1980-as évekig kizárólag a szűk értelemben vett katonai biztonságot tárgyalta, melynél a biztonság vizsgálata az államokra és annak fegyveres támadó és védekező képességére korlátozódott. Ebben a megközelítésben az állam feladata elsősorban a területének, légtérének és a lakosság védelme volt. A kiterjedt biztonságpolitika-fogalomnak megfelelően megkülönböztetünk további biztonságfogalmakat: politikai, gazdasági, társadalmi és környezeti biztonságot. A politikai biztonság a szuverenitást jelenti, mely elsősorban a politikai vezetés szintjén jelentkezik, eszerint a biztonság tárgya a legitimitáció, ideológia és a nemzetközi megítélés. A gazdasági dimenzióban a fenyegetés tárgya a társadalom jólétéhez szükséges erőforrásokhoz, pénzeszközökhöz és piacokhoz való hozzáférés. A társadalmi dimenzió az alábbi sémákat vizsgálja: nyelv, kultúra, vallás, nemzeti identitás, tradíció, szokásrend, így a biztonság célja a fenti jelenségek fenntartása és megőrzése. Az utolsó kategória a környezeti biztonság kategóriája, ahol a katasztrófavédelem is helyet kap. Itt a vizsgálat tárgya a bolygó (szűkebb értelemben az állam) bioszférájának megőrzése, feltételrendszerének fenntartása. Ide tartozik bármiféle változás, mely közvetve vagy közvetlenül veszélyezteti az emberek vagy a társadalom életfeltételeit. Ebben az ökológiai szektorban tehát a katasztrófavédelem kivétel nélkül érintett az összes kérdésben, mivel a környezeti biztonság fogalma felölel minden lehetséges környezeti veszélyforrást.²¹ A katasztrófavédelem, mint tudományterület egyik megközelítésében a biztonságpolitika alá tartozik, mely főleg a diszciplína elméleti kérdéseivel, politikai vonatkozású kérdéseivel foglalkozik.

²⁰ A szerző munkája.

²¹ Gazdag 2011: 23–25.

A közigazgatás-tudomány besorolásával azonban nehezebb dolgunk van, mivel – új tudományág lévén – ennek a területnek nincs egy általánosan elfogadott, bevett körülhatárolása. A politikai filozófia már egészen korán, a 19. századtól kezdve foglalkozott a közigazgatással, és annak a politikai életre gyakorolt hatásaival, így ez alatt az id szak alatt meglehetősen sok definíció született a szakirodalomban. Tárgyan értelmezve a közigazgatás-tudomány alá tartozik minden olyan kérdéskör, amely a politikai hatalom, bürokrácia és a társadalom közötti kölcsönhatásokkal foglalkozik (gyakorlatilag minden olyan tevékenységgel, amely igazgatási feladatot lát el).²² Ennek a tudományágnak két, a katasztrófavédelem szempontjából releváns alterülete van: a védelmi igazgatás és a rendészettudomány. A védelmi igazgatás kutatási területe a lakosság védelme, illetve a lakossággal kapcsolatos igazgatási feladatok ellátása. A védelmi igazgatáson belüli kategóriaként katasztrófavédelmi igazgatásról beszélünk; a katasztrófavédelmi igazgatás főbb területei a szervezési elmélet- és gyakorlat, a közmenedzsment, a humán erőforrás-menedzsment, illetve egyéb vezetési elméleti és gyakorlati területek. A rendészettudomány behatárolása sem könnyű feladat, ugyanis az is kérdéses, hogy a közigazgatás-tudomány alá tartozik-e. A Magyar Rendészettudományi Társaság szerint:

„...a kifejezést a legszélesebb kör kiterjesztéssel, a közrenddel és közbiztonsággal kapcsolatos állami, önkormányzati, társadalmi, vállalkozói és állampolgári tevékenységek célirányos - szándékok, tevékenységek és magatartások - összességét kifejező fogalomként értelmezzük, amikor rendészettudományról beszélünk.”²³

A fenti definícióból kiindulva viszont a rendészettudomány egyértelműen a közigazgatás-tudomány alá sorolandó, mivel főfókuszpontja a közrenddel és a közbiztonsággal kapcsolatos igazgatási tevékenységek összessége. A rendészettudomány katasztrófavédelmi vonatkozásait a katasztrófavédelem polgári védelmi feladatai, tehát a lakosság koordinációs feladataival kapcsolatos vizsgálatok jelentik. A fentiek alapján kijelenthetjük, hogy a közigazgatás-tudomány katasztrófavédelmi aspektusainak tárgyát – a biztonságpolitikával ellentétben – a katasztrófavédelem gyakorlati területei teszik ki.

A harmadik releváns tudományterület a műszaki tudományok, azon belül a technikai védelmi mérnöki, a biztonságtechnikai mérnök és a gépészmérnöki tudományágak. A technikai védelmi mérnöki terület az építész mérnöki tudomány egyik szakterülete, infrastruktúravédelemmel, épületek, illetve technikai védelmi rendszerek tervezésével foglalkozik, így a katasztrófavédelem technikai biztonsági és iparbiztonsági ágához kapcsolódik. A biztonságtechnika jelző berendezések, védelmi rendszerek tervezését foglalja magába, így vonatkozásunkban a katasztrófavédelmi

²² „What is Public Administration ? - Meaning and its Definition” É. n.

²³ Janza 2004.

infrastruktúra és -tájékoztatási rendszer kiépítése, fejlesztése a fő feladata. A gépészmérnöki tudomány releváns területe a katasztrófavédelmi eszközrendszer és jármű állomány tervezési, karbantartási és fejlesztési feladatokkal foglalkozik.²⁴

Jelen alfejezet végén a katasztrófavédelmi tudomány egyéb segédtudományait szükséges még megemlíteni. Elsőlegesen ide sorolhatjuk az egyéb műszaki tudományokat is, melyek főbb területei a környezetvédelmi-, környezetgazdálkodási-, vízgazdálkodási-, jármű- és agrármérnöki szakterületek. Fontos segédtudomány a jogtudomány is, mely a katasztrófavédelmi törvények, szabályok, jogok és kötelezettségek kidolgozásában és elemzésében játszik fontos szerepet. A pszichológia kutatási témáihoz mind a lakosság irányítása, mind a katasztrófa utáni élmények, traumák feldolgozása is jelentős része a katasztrófavédelemnek. A médiatudomány a lakosság tájékoztatása révén elengedhetetlen részét teszi ki ennek a diszciplinának. A meteorológia, mint segédtudomány a katasztrófák, természeti csapások előrejelzését biztosítja, így a felkészülési folyamatokat segíti. Végül a pedagógia a lakosság felkészítésénél, az iskolák, intézmények tájékoztatói gyakorlati révén, illetve a katasztrófavédelmi személyzet kiképzésénél segíti a katasztrófavédelem tudományát.

3. A KATASZTRÓFAVÉDELMI SZERVEZET ELEMZÉSI SZINTJEI

Mint az előzőekben olvasható, a katasztrófavédelem tudománya összességében véve nem rendelkezik olyan elméleti keretrendszerrel, mely egységes elemzési módszertant biztosítana a részterületek vizsgálatához. A nemzetközi és a hazai szakirodalom is általában egy-egy ország szervezeti felépítését tárgyalja, így értelemszerűen az adott ország katasztrófavédelmi struktúrájának megfelelő keretrendszert alkalmazza.²⁵ Más esetben,²⁶ mikor a szerző általános bemutatásra törekszik, inkább a katasztrófa-elhárítási folyamatot elemezi, azzal kapcsolatban fogalmaz meg általános tendenciákat. Így a nemzetközi szakirodalomból hiányzik egy általános elemzési struktúra.

Mikor a katasztrófavédelemről, mint állami szervezetről beszélünk, találkozhatunk azzal a problémával, hogy sok olyan – főleg a fejlődő világban tartozó – állam van, melynek nincs

²⁴ Fontosnak tartom megjegyezni, hogy Magyarországon a katasztrófavédelmi kutatás doktori szinten a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájában és Rendészettudományi Doktori Iskolájában valósul meg. Lásd: Kende É. n.

²⁵ Például Mógor (2009) kizárólag a magyar szervezet esetében használható módszertan szerint halad, illetve a Japán Miniszterelnöki Hivatal (内閣府 2015) elemzési folyamata is a japán szervezet sajátosságait mutatja.

²⁶ Khan et al 2008.

egységes, az egész országra kiterjed szervezete, mely a katasztrófavédelemmel foglalkozna, s t, némely esetben az állami katasztrófavédelmi stratégia is hiányzik. A katasztrófa-elhárítás rendszere így – mivel kiépülésének kezdete csupán a 19. század közepére tehető²⁷ – a fejlődési különbségek miatt országonként rendkívüli módon eltér. Viszont amely államnak nincs központi irányító szervezete, annak az államnak is létezik valamilyen szint infrastruktúrája a védekezésre és bevett gyakorlata a katasztrófákkal való megküzdéshez. Az alábbiakban bemutatásra kerül egy – a szerző által összeállított – szervezeti modellt, mely egyrészt minden ország katasztrófavédelmi szervezetére alkalmazható, másrészt támpontot nyújt egy adott ország szervezetének elemzéséhez. A már említett egyes államoknál megfigyelhető hiányosságok miatt előfordulhat, hogy bizonyos szint hiányos vagy – kivételes esetben – teljesen hiányzik, a modell egésze azonban így is alkalmazható az állam szervezetének egészére.

A katasztrófavédelem szervezetének vizsgálata négy szinten értelmezhető: mega-, makro-, mezo-, és mikrostruktúra szintjein. Az egyes szintek szerinti elkülönítés háttérében a vizsgált egységek különböző funkciói állnak.

Megastruktúra jelöli a katasztrófavédelmi szervezet elemzésének a legmagasabb szintjét. Ez alatt értjük a katasztrófavédelem jogi kereteit. Ide tartoznak az alkotmány katasztrófavédelemre, polgári védelemre vonatkozó rendelkezései, törvények, rendeletek, kormány vagy miniszteri szint határozatok, tartományi, megyei, városi és egyéb, helyi szint törvénykezések. Ezen kívül ide soroljuk az állam által elfogadott nemzetközi alapokmányokat, szerződéseket, törvényeket, illetve a nemzetközi szervezetek katasztrófavédelemre vonatkozó rendelkezéseit is. Lényegében a szint kiterjed minden olyan írásos dokumentumra, mely a katasztrófavédelmi tevékenységeket szabályozza.

Az elemzés következő szintje a **makrostruktúra** szintje, más néven a politikai szint. Ide értendő a katasztrófavédelem összes, a politikai döntéshozatal szintjén értelmezhető szereplője. Elsősorban ide tartoznak a katasztrófavédelem különböző tevékenységi körét ellenőrző és koordináló minisztériumok, állami szervek, osztályok, szakértői tanácsok, illetve azok miniszterei, államtitkárai, megbízottak és referensek, akik a szervezet egy-egy kisebb-nagyobb területéért felelnek. Ha létezik az adott országban egy központi, koordináló szerv, mely az összes, alsóbb szinteken katasztrófa-elhárítási tevékenységeket végző szervezeteket irányítja, az is ez alatt a szint alatt értendő, mivel az ilyen szervek kiterjedt felelősségük miatt közvetlen politikai irányítás alá tartoznak. A makrostruktúra szintje tehát a katasztrófavédelmi

²⁷ Szilágyi–Szabó 1986: 167.

szervezet központi vezetőségét, irányítóit és az állami vezetés kapcsolódó tisztségeit tartalmazza.

A **mezostruktúra** szintje a katasztrófavédelem központi magja. Ide sorolandó az összes, tényleges katasztrófavédelmi tevékenységet végző, a megelőző, elhárító, kárfelszámoló és tervezési folyamatokban résztvevő szervezet, létesítmény és egység. A szinten tárgyalandó az elhárítási feladatot végző önkéntes szervezetek, polgári védelmi szervezetek, meteorológiai szolgálatok, iparbiztonsági szervezetek, parti őrség, polgárőrség, rendőrség vagy katonaság, mentési feladatot ellátó egységek, önkéntes alakulatok. Az olyan kutatószervezet és monitoring vagy irányító tevékenységet végző központ, mely a megelőző, irányító és ellenőrzési folyamatokban vesz részt, illetve minden, az országosnál kisebb hatókör (tartományi, megyei, városi) katasztrófavédelmi tanács szintén a mezostruktúra szintjéhez tartozik. A források nagy része, mikor a katasztrófavédelem szervezetét tárgyalja, a jelen beosztás szerinti makro- és mezostruktúra szintjén végez kutatást.

A **mikrostruktúra** az elemzés legkisebb, ellenben legnagyobb kiterjedésű szintje. Ezt a szintet röviden a katasztrófavédelem társadalmi vonatkozású szintjének is nevezhetjük, gyakorlatilag ide tartozik a védelmi rendszer összes humán-erőforrásbeli aspektusa. A kategóriának köszönhetően az elemzés spektruma meglehetősen kiterjedt, a kérdéses elemek a következők lehetnek: a lakosság tájékoztatási rendszere és a tájékoztatás gyakorlata, az iskolai nevelés gyakorlata, az egyetemi képzés anyaga, a kiképzés formája és lehetőségei, társadalmi megítélés, kulturális beágyazottság, a katasztrófákhoz kapcsolódó népi tradíciók. Mivel ez a szint nem egy konkrét szervezeti egységet taglal, egy tanulmányban nem vállalkozhatunk arra, hogy kivétel nélkül az összes aspektust kitárgyaljuk. Átfogó munkákban ésszerű, ha a képzési és tájékoztatási-riasztási vonatkozású elemekre szorítunk.

4. A KATASZTRÓFAVÉDELMI TEVÉKENYSÉG

Ebben a részben a katasztrófavédelmi tevékenységet mutatom be releváns nemzetközi szakirodalom alapján. A szervezeti felépítéssel ellentétben a nemzetközi szervezetek és kutatók is mikor a katasztrófavédelmet általános érvényű szándékkal elemezik, legtöbbször a tevékenység aspektusát választják. A vizsgálatnál alapvetően két struktúra szerint járnak el, melyek besorolásánál ez a sorok írója a vertikális és a horizontális fogalmakat alkalmazta. A vertikális szinten az egyes katasztrófatípusokat tárgyaljuk, a konkrét elemzéseknél az egyes

típusok elleni védekezést; ezen szint kérdése a *mi ellen?* A horizontális szint esetében a folyamat lineáris szintje a vizsgálat tárgya, ez esetben a – nemzetközi terminológiával élve – katasztrófavédelmi ciklus²⁸ leírása a kit zött cél. A horizontális szint kérdése a *hogyan?*

A **vertikális szint** tárgyalásánál az egyes katasztrófatípusok elemzésén túl az esetleges speciális megelőzési, elhárítási és felkészülési folyamatokra is ki kell térnünk. Az egyes csoportok meghatározásánál többféle elvet követhetünk: a katasztrófa eredetét, a kár nagyságát, a szükséges intézkedés min ségét is figyelembe véve. A legtöbbet alkalmazott felosztás a Vöröskereszt és Vörös Félhold Társaságának Nemzetközi Szövetségének eredet szerinti besorolása. Eszerint alapvet en két katasztrófatípust különböztetünk meg: természeti és technológiai (más néven emberi) katasztrófát.

Természeti katasztrófán belül megkülönböztetünk geofizikai (földrengés, földrengés, cunami és vulkanikus tevékenység), hidrológiai (árvíz, hólavina), klimatológiai (extrém hőmérséklet, aszály, futót z), meteorológiai (viharok) és biológiai (járványok, rovar- és dögvész) típusokat. Technológiai katasztrófák alá soroljuk az összes olyan katasztrófafajtát, mely valamilyen módon emberi okokra vezethet vissza, pl. éhínség, komplex veszélyhelyzetek és konfliktusok, közlekedési- és ipari balesetek, túlnépesedés, túlzott urbanizáció, környezetszennyezés.²⁹

Dey–Singh rendszerezése a Vöröskereszt besorolásánál alaposabb, megközelítése szintén a katasztrófa eredetének aspektusából közelít:

Típus:	Katasztrófa:	
Geológiai	földrengés; cunami; vulkánkitörés	földrengés; gátrendszerzakadás; bányarobbanás
Vízi- és klimatológiai	tropusi ciklon; hurrikán és tornádó; árvíz; aszály; jéges	felh szakadás; földrengés; hólavina; széls séges hullámmozgás; tengeri erózió
Környezeti és biológiai	környezetszennyezés; erd irtás; emberi és állati járványok; kártev k	elsivatagosodás; rovarvész; élelmiszermérgezés; tömegpusztító fegyverek
Vegyi, ipari és nukleáris	vegyi katasztrófa; ipari katasztrófa	olajfolyás és olajt z; nukleáris katasztrófa
Baleset	hajó/közúti/vonat/légi baleset, t zeset, bombarobbanás;	épületösszeomlás; elektromos baleset; rendezvényvel kapcsolatos

²⁸ Angolul *disaster management cycle*, lásd Khan et al. 2008.

²⁹ „Types of disasters: Definition of hazard.” É. n.

	erd t z	baleset; bányaárvíz
--	---------	------------------------

1. sz. táblázat³⁰

A katasztrófátípusokat osztályozhatjuk veszélyességük szerint, bár ez a besorolás országonként és régióként jelent s eltéréseket mutathat. Az alábbi diagrammokat a szerz készítette a Nemzetközi Vöröskereszt és Vörös Félhold Nemzetközi Szervezet adatai alapján, céljuk a katasztrófafajták veszélyességének a szemléltetése. Az els diagramm az egyes katasztrófátípusok által okozott halálesetek számát ábrázolja világviszonylatban.



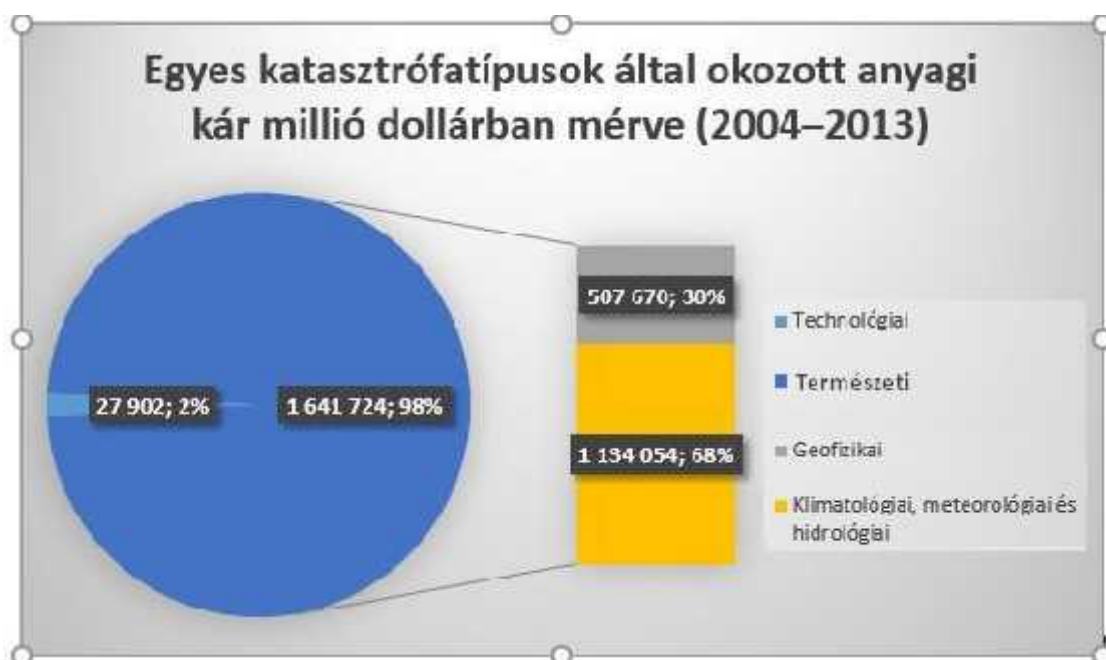
2. ábra Egyes katasztrófátípusok által okozott halálesetek (2004–2013)³¹

Mint az ábrán látható, a 2004-t l 2013-ig tartó id szakban a technológiai eredet katasztrófák jártak összességében a legkevesebb áldozattal, ezen belül is a közlekedési balesetek (52 783 f) voltak többségben. A katasztrófák által okozott halálesetek 92%-át természeti eredet katasztrófák, ezen belül is f leg geofizikai típusok tették ki. A geofizikai katasztrófák szinte teljes egészében cunami, földrengés, illetve mivel ezek gyakran egyszerre pusztítanak, mindkett által okozott halálesetet regisztráltak a legtöbbet (650 321 f). A klimatológiai, meteorológiai és hidrológiai jelleg katasztrófák kategóriájából a legveszélyesebb katasztrófaaként a szélvihar (183 457 f) és a széls séges h mérséklet (72 088 f) típusát kell megemlítenünk.

³⁰ Dey–Singh 2006:4–5.

³¹ A diagrammot Cannon–Schipper 2014: 226. alapján a szerz készítette.

Az alábbi ábrán, ugyanezen a kategóriákat alkalmazva a kár mértéke alapján készültek a grafikonok, a kár a Nemzetközi Vöröskereszt és Vörösfélhold Szervezete által gyjtött adatok alapján millió dollárban van megadva.



3. ábra Egyes katasztrófatípusok által okozott anyagi kár millió dollárban mérve (2004–2013)³²

Fenti grafikon is a 2004-t l kezd d kilencéves id tartam alatt történt káreseteket számolja. A technológiai és természeti eredet katasztrófák közötti arány hasonlóan alakult, mint korábban (a természeti katasztrófák veszélyessége így is túlnyomó), viszont a technológiai típusú katasztrófák aránya 8%-ról 2%-ra csökkent. A természeti eredet katasztrófák esetében viszont megfordult az arány, a geofizikai csapások által okozott kár harmadannyi, mint a klimatológiai, meteorológiai és hidrológiai csapások száma. A geofizikai katasztrófák által okozott káron belül majdnem az egészet (507,5 milliárd USD) földrengések és cunamik okozták. A másik kategóriában a veszélyesebbek közé a szélviharokat (713,5 milliárd USD) és árvizeket (312 milliárd USD) sorolhatjuk. Az alábbiakban áttekintem az egyes nagyobb katasztrófakategóriákat és az ellenük való védekezés esetleges speciális elemeit.

Geofizikai veszélyek esetében speciális felkészülést a földtani intézetekkel való együttm ködés jelenti, a kutatások és az eredmények kiértékelése biztosítja az el rejelzést, ezáltal a megfelel id zítést és felkészülést. Földcsuszamlás esetén a szakszer építkezés, illetve a nagy kockázatot rejt építmények (pl. bányák) lezárása, átépítése szükséges.

³² A diagrammot Cannon–Schipper 2014: 228. alapján a szerz készítette.

Geofizikai katasztrófáknál a másodlagos következményekkel (romosodás, közmezők sérülése és azok miatti balesetek, tüzek, robbantások) is számolni kell.³³

Hidrológiai katasztrófák esetében főleg a felkészülési stádiumban adottak speciális feladatok: vízvezeték rendszerek kiépítése, közterületek megfelelő karbantartása, építkezési szabályok fejlesztése és ellenőrzése, infrastruktúra védelme, lakosság ismereteinek bővítése, vízgyűjtő szemlélet-árvízvédelmi stratégia.³⁴

A klimatológiai és meteorológiai veszélyeknél a lakosság védelme igényel különleges intézkedéseket. Mind a (hó)viharok, mind az extrém hőmérséklet elsődleges következménye a lakosság életfeltételeinek romlása. Ilyen esetekben az élelmiszer- és ivóvízellátás a katasztrófavédelmi tevékenység elsődleges feladata, ezen kívül a lakosság előzetes riasztása és tájékoztatása (pl.: óvóhelyek elhelyezkedése, stb.) segít megbirkózni a veszélyhelyzettel.

Biológiai eredetű veszélyeknél az Egészségügyi Világszervezet szorosan együttműködik mind a megelőzésben, mind a katasztrófa-elhárításban. A WHO folyamatosan gyűjti az adatokat a világ összes régiójáról, és készen áll a riasztásra, illetve az esetleges óvintézkedések bevezetésére. Az egyes államok felkészültségén azonban fejleszteni kell, kötelezni kell a politikai vezetést arra, hogy előre kidolgozott, járványok megelőzésére és kezelésére szolgáló tervezeteket készítsen, illetve tegyen nyilvánossá.³⁵

Technológiai katasztrófák – mivel emberi tényezők váltják ki őket – esetében a szabályozás és ellenőrzés rendszere az elsődleges speciális feladat. Közlekedési baleseteknél, vegyi anyagok kezelésénél, épületek tűzveszélyességének csökkentésénél a szabályozórendszerek kialakítása, fejlesztése és betartása a katasztrófavédelem, és vele együtt a politikai hatalom kötelessége. Katonai veszélyeknél (pl. háború) a hadsereg feladata elhárítani a veszélyt, a katasztrófavédelem feladata a polgári védelmi tevékenység, tehát a lakosság védelme. Ez az egyéni és kollektív védelemben, riasztásban, élelmiszer és ivóvíz biztosításában, felkészítő munkában és tervezésben merül ki.³⁶

A katasztrófavédelmi tevékenység másik szintje a **horizontális szint**, vagyis a katasztrófavédelmi ciklus tárgyalása. A *katasztrófavédelmi ciklus* meghatározása Corina Warfield³⁷ szerint: a ciklus alatt értendő az összes tevékenység, program és intézkedés, mely

³³ Mógor 2009: 49–50.

³⁴ Uo.: 46–48.

³⁵ Uo.: 56–58.

³⁶ Schweickhardt 2015: 43.

³⁷ Warfield É. n.

történhet katasztrófa előtt, közben és után, abból a célból, hogy elkerüljük a veszélyt, csökkentjük az esemény hatását, helyreállítsuk a károkat. A katasztrófavédelmi ciklusnak három fő szakasza van: esemény előtti, alatti és utáni szakasz.

A katasztrófa előtti fázis célja elsősorban a kockázatcsökkentés és a felkészülés. Ezen szakaszban a katasztrófavédelmi szervezet mellett a politikai döntéshozatal, a végrehajtó hatalom, illetve a kisebb, tartományi és városi önkormányzatok aktív hozzájárulása szükséges. A jogszabályi háttér megteremtése elengedhetetlen egy sikeres védekezési rendszer kialakításához. Ez a feladatrendszer, bár a közigazgatás hatáskörébe tartozik, szakmai háttérét a katasztrófavédelmi rendszer biztosítja. Megelőző intézkedéshez tartozik az összes monitoring tevékenység, mely az adatok begyűjtése és elemzése, kockázatelemzés. Ezek alapozzák meg a védelmi intézkedéseket és elhárítási modelleket. A kiképzés, a szervezet kiépítése, a lakosság felkészítése és a riasztási rendszer megtervezése. Összességében a katasztrófa előtti fázishoz tartozik minden olyan intézkedés, mely a védelmi feladatrendszer megtervezését és kidolgozását alkotja.³⁸

A katasztrófa alatti szakasz két további egységre osztható: előleges és hosszú távú beavatkozásra. A megelőzési fázisban megtervezett lépések és intézkedések nagy része ebben a szakaszban teljessé válik. Az előleges fázisban a helyi illetékes szervezetek avatkoznak be, akik az előzetesen elfogadott alapelvek szerint járnak el. Itt a központi szerv, illetve a politikai szerv az adatok begyűjtését végzi, az adott katasztrófa kiértékelése, és további intézkedések meghatározása a cél. A hosszú távú fázis részeként valósul meg a probléma felderítése, az ellentételezés meghatározása és elrendelése. A központi szervezet elrendeli a speciális, esetfüggő mentési feladatok ellátását, illetve itt szervezik meg a katasztrófavédelem polgári védelmi feladatait (lakosság védelmének biztosítása, élelmiszer- és ivóvízellátás, gyógyszerellátás, traumakezelés). A katasztrófa alatti szakasz időtartama rövid, maximum néhány hetes folyamat.³⁹

A katasztrófa utáni fázis feladata a helyreállítás és az újjáépítés. Ezen szakasz feladata a lakosság állapotának rehabilitálása, a károk helyreállítása, az infrastruktúra újjáépítése. A cél a katasztrófa előtti állapot, illetve az annál magasabb jóléti szint elérése, melynek a köztájékoztatási rendszer, az oktatási rendszer, a közigazgatás, a gazdasági infrastruktúra és a stabilitás visszaállítása is eszköze. Ezen fázishoz tartozik még a tanulságok levonása, az adatok kiértékelése és a fejlesztési stratégia megalapozása, mely a felkészülést és a

³⁸ Mógor 2009: 60–67.

³⁹ Khan et al. 2008: 47.

megel zést el legezi meg. A gyors helyreállítás hetekt 1 hónapokig eltarthatnak, míg a teljes újjáépítés akár évekig is.⁴⁰

5. A KATASZTRÓFAVÉDELEM ELEMZÉSI SZINTJEI

Annak érdekében, hogy az egyes nemzetközi katasztrófavédelmi szervezeteket tudományos módon össze lehessen hasonlítani, egy elemzési szempontrendszer összeállítása szükséges. Az egyes vizsgálati szintek úgy kerültek meghatározásra, hogy a kapott információk ismeretében széles kör összehasonlítás váljon lehetségessé. Az egyes elemzési szinteket és kritikai elemeket a következő vázlat összegzi. A vázlat készítésekor a szerző Rihmer Zoltán⁴¹ szótárkritikai munkáját vette alapul.

A katasztrófavédelem-elemzés egy lehetséges szempontrendszere (vázlat)

I. Az országgal kapcsolatos információk (háttér)

1. Az ország, tágabb értelemben véve a régió földrajzi jellegzetességei, lehetséges környezeti veszélyfaktorok

- természeti környezet: nagyobb tájegységek, hegyek, sivatagok, folyók, tengerpartok bemutatása, az időjárás (eső, szárazság, hőmérséklet) jellemzői
- gazdasági környezet: népesség megoszlása, urbanizáció mértéke, iparosodás, infrastrukturális felszereltség

2. Jellemző katasztrófatípusok

- osztályozás gyakoriságuk, az okozott gazdasági kár, illetve az érintett tömeg nagysága szerint
- az esetleges specifikus, csak az adott térségre jellemző katasztrófatípusok bemutatása, jellemzése

II. A rendszer elemzése

1. Megastruktúra (jogi keretek)

- alkotmány megfelelő paragrafusai, törvények, jogszabályok, rendeletek
- nemzetközi szerződések, alapokmányok

2. Makrostruktúra (politikai szint)

- minisztériumok, állami szervek, osztályok, szakértői tanácsok, illetve azok a miniszterek, államtitkárok, politikai megbízottak és referensek, akik valamely területért felelnek
- a központi, koordináló szerv (ha van ilyen)

3. Mezostruktúra (gyakorlati egységek)

- tűoltóságok, polgári védelmi szervezetek, meteorológiai szolgálatok, iparbiztonsági szervezetek, parti őrség, polgárőrség, rendőrség, csendőrség vagy katonaság, mentési feladatot ellátó egységek, önkéntes alakulatok.

⁴⁰ Warfield É. n.

⁴¹ Fóris és Rihmer 2007.

- kutatás-fejlesztésben részt vevő központok, kutatóállomások, think-thankok, tanácsadói feladatot ellátó irodák
4. Mikrostruktúra (társadalmi vonatkozások)
- tájékoztatói szervezetek, média
 - oktatási, továbbképzési intézetek, a társadalom felkészítését ellátó intézmények
 - kulturális jelenségek (szokások, hitvilág, hagyományok, hiedelmek, népmesék)
 - minden, a katasztrófavédelemmel kapcsolatos társadalmi jelenség

III. A tevékenység elemzése

1. Vertikális szint (*mi ellen?*)

- az egyes katasztrófákkal való megküzdés jellegzetességei
- speciális kihívások és eljárások

2. Horizontális szint (*hogyan?*)

- a katasztrófavédelmi ciklus alkalmazása az adott országra
- az egyes fázisok, a tervek gyakorlati alkalmazása

IV. Minőségi elemzés

1. Egy esettanulmányon keresztül ismertetni a tényleges katasztrófaelhárítást
2. Terepmunkán, megfigyelésen alapuló tapasztalatok leírása
3. A gyakorlati alkalmazás kritikája

A szempontrendszer természetesen bővíthető, az új kihívások, kockázatok megjelenítésének érdekében.

6. ÖSSZEGRÖZÉS

Jelen írás szerzőjének célja egy elemzési modell felállítása volt külföldi katasztrófavédelmi szervezetek és tevékenységük bemutatásához. A keretrendszer egy-egy ország veszélyhelyzetkezelésének általános leírásához nyújt segítséget csupán, részletes elemzéshez vagy egy részterület kifejtéséhez további kiegészítésekkel használható. A javasolt szintek a katasztrófavédelmet két aspektusból értelmezik: a rendszer, illetve a tevékenység szerint. Az elemzést célszerű egy általános ország ismertetéssel kezdeni, mely az adott országot mutatja be. Eszerint a régió földrajzi jellegzetességeit, illetve jellemző katasztrófáit célszerű bemutatni. Az ország rendszerét négy szinten vizsgálhatjuk, mely a mega-, makro-, mezo- és mikrostruktúra szintjét adja. A tevékenység két tengelyen elemezhető, mely a vertikális és a horizontális dimenzióban nyilvánul meg. Az elemzés zárásaként egy esettanulmány vagy egyéb szempontú kritika javasolt, mely alátámasztja a korábban bemutatott intézmények, szervezetek és akciótervek gyakorlati alkalmazását, így értékelés alapjául szolgálhat.

A magyar katasztrófavédelem-tudomány els sorban a magyar rendszert és tevékenységet kívánja fejleszteni, er síteni. A hatékony munkához azonban elengedhetetlen a nemzetközi veszélyhelyzet-kezelési módszerek vizsgálata, mivel az elemzés által gy jtött tapasztalatok a magyar igazgatást javíthatják jelent s mértékben. Ennek érdekében reményeim szerint növekedni fog a közeljöv ben a nemzetközi katasztrófavédelemmel foglalkozó kutatások száma, jelen írás is ezekhez kíván csatlakozni.

6. FELHASZNÁLT IRODALOM

- „2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelem és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.” 2011. Hatályos Jogszabályok Gy jteménye. URL: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV (utolsó letöltés: 2016. július 2.).
- „290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet a honvédelemr l és a Magyar Honvédségr l, valamint a különleges jogrendben bevezethet intézkedésekr l szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról.” 2011. Hatályos Jogszabályok Gy jteménye URL: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100290.KOR (utolsó letöltés: 2016. július 13.).
- A Közigazgatás-tudományi Doktori Iskola Képzési Terve. É. n. Nemzeti Közzolgálati Egyetem. URL: http://akk.uni-nke.hu/uploads/media_items/a-kdi-kepzesi-terve.original.pdf (utolsó letöltés: 2016. július 16.).
- Baán Péter et al. (szerk.) 2014. Magyarország védelmi igazgatása a közigazgatás új környezetében. Budapest: HM Zrínyi Nonprofit Kft. – Zrínyi Kiadó.
- (Prof. Dr.) Bukovics István. „Bemutatókozás.” É. n. Nemzeti Közzolgálati Egyetem. URL: <http://akk.uni-nke.hu/oktatas/doktori-kepzes/bemutatokozas>, (utolsó letöltés: 2016. július 16.).
- Cannon, Terry – Schipper, Lisa (szerk.) 2014. World Disaster Report. Genf: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- 中央防災会議. 2016. „防災基本計画.” (Központi Katasztrófavédelmi Tanács. „Katasztrófavédelmi alapterv.”) URL: http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basic_plan160216.pdf (utolsó letöltés: 2017. február 22.).
- Deák András. 2007. Biztonsáspolitikai kézikönyv. Budapest: Osiris.
- Dey, Balaka – Dingh, R. B. 2006. Natural hazards and disaster management. Delhi: Natural Hazards and Disaster Management.
- Effenberger, Gustav. 1913. Die Welt in Flammen. Hannover: Rechts-, Staats- und Sozialwissenschaftlicher Verlag GmbH.
- Fóris Ágota és Rihmer Zoltán. 2007. A szótárak min sítési kritériumairól. *Fordítástudomány* 9 (1), 109–113.
- Gazdag Ferenc (szerk.) 2011. Biztonsági tanulmányok – Biztonsáspolitiká. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- Dr. Hadnagy Imre József. 2006. „A t zjelzés fejl dése a XX. század közepéig.” In T zoltó Múzeum évkönyv 2006. Budapest, VII. T zoltó Múzeum, 16–44.
- Hanny Ákos. 2013. „Katasztrófavédelem a Kínai Népköztársaságban.” Tajvani Véndiákok Magyar Egyesülete. URL: <http://mytaiwan.hu/wp-content/uploads/2013/12/Hanny-%C3%81kos-A->

- [katasztr%C3%B3fav%C3%A9delem-a-K%C3%ADnai-N%C3%A9pk%C3%B6zt%C3%A1rsas%C3%A1gban.pdf](#) (utolsó letöltés 2016. július 11.).
- Intergovernmental Oceanographic Commission. 2016. Tsunami Glossary. Párizs: IOC of UNESCO.
 - Dr. Janza Frigyes. 2004. „Társaság céljai.” Magyar Rendészettudományi Társaság. URL: <http://www.rendezet.hu/celok> (utolsó letöltés: 2016. július 11.).
 - Kende György. É. n. „Bemutató.” Nemzeti Közszerológati Egyetem. URL: <http://hkk.uni-nke.hu/kutatas-es-tudomanyos-elet/doktori-iskolak/katonai-muszaki-doktori-iskola/bemutakozas> (utolsó letöltés: 2016. július 7.).
 - Khan, Himayatullah, Vasilescu, Laura Giurca, Khan, Asmatullah. 2008. „Disaster Management Cycle – a Theoretical Approach.” *Management and Marketing Journal* 6.1, 43–50.
 - Kuti, Rajmund és Földi, László. 2012. „Extreme weather phenomena, improvement of preparedness.” *HADMÉRÖK* 7:(3), pp. 60–65.
 - Kuti Rajmund, Nagy Ágnes: Weather Extremities, Challenges and Risks in Hungary, *ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN PUBLIC MANAGEMENT SCIENCE* 14:(4) pp. 299–306. (2015) http://uni-nke.hu/uploads/media_items/aarms-vol-14-issue4-2015.original.pdf
 - Mógör Judit. 2009. *Katasztrófavédelem*. Budapest: CompLex Kiadó.
 - 内閣府。2015年。日本の災害対策。東京：日本の内閣府。(Japán Miniszterelnöki Hivatal. 2015. *A japán katasztrófaelhárítás*. Tokió: Japán Miniszterelnöki Hivatal.)
 - Dr. Pintér Sándor. 2016. „Alapító okirat.” Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság. 2016. április 4. URL: http://www.katasztrófavedelem.hu/letoltes/szervezet/BM_OKF_alapito_okirat_20160404.pdf (utolsó letöltés: 2016. április 4.).
 - Schweickhardt Gotthilf. 2015. „A katasztrófavédelmi igazgatás rendszere, továbbfejlesztési lehet ségeinek vizsgálata.” PhD. diss. Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai M szaki Doktori Iskola.
 - Szabó József (ed.) 1995. *Hadtudományi lexikon*. Budapest: Magyar Hadtudományi Társaság.
 - Szakács, Alexandru. 1994. „Redefining active volcanoes: a discussion.” *Bull Volcano* 56: 321–325.
 - „Szervezet.” É. n. Országos Katasztrófavédelmi F igazgatóság. URL: http://www.katasztrófavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_szervezeti_abra (utolsó letöltés 2016. április 2.).
 - Dr. Szilágyi János – Dr. Szabó Károly. 1986. *A t zrendészet fejl dése az skortól a modern id kig*. Budapest: BM Könyvkiadó.
 - „Terminology.” 2007. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2007. augusztus 30. URL: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology> (utolsó letöltés: 2016. július 6.).
 - The International Disaster Database. „Database.” É. n. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. URL: <http://emdat.be/> (utolsó letöltés: 2016. július 27.).
 - Tótfalusi István. 2001. „Magyar etimológiai nagyszótár.” Budapest: Arcanum (Adatbázis URL: <http://www.szokincshalo.hu/szotar/>, utolsó letöltés 2016. július 6. – a nyomtatott m elektronikus adatbázisa)
 - „Types of disasters: Definition of hazard.” É. n. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. URL: <http://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/definition-of-hazard/> (utolsó letöltés: 2016. július 17.).

- United Nation Environment Programme. 2012. Managing post-disaster debris: the Japanese experience. Genf: United Nations Environment Programme.
- Warfield, Corina. É. n. „The Disaster Management Cycle.” The Global Development Research Center. URL: http://www.gdrc.org/uem/disasters/1-dm_cycle.html (utolsó letöltés: 2016. július 17.).
- „What is disaster management?” 2014. World Confederation for Physical Therapy 2014. június 18. URL: <http://www.wcpt.org/disaster-management/what-is-disaster-management> (utolsó letöltés: 2016. július 3.).
- „What is Public Administration? – Meaning and its Definition” É. n. Management Study Guide. URL: <http://www.managementstudyguide.com/what-is-public-administration.htm> (utolsó letöltés: 2016. július 16.).

Papp Bendegúz, MA Hallgató, Kelet-Ázsia tanulmányok MA, Pázmány Péter Katolikus Egyetem

Bendegúz Papp, MA Student, East Asian Studies MA, Pázmány Péter Catholic University, papp.bend@gmail.com

ORCID:0000-0001-8905-8361

Lektorálta

Dr. habil Endr di István egyetemi docens

A kézirat benyújtása: 2017.02.24

A kézirat elfogadása: 2017.03.10

Albert Maipisi, Agoston Restas, Andries Jordaan

A KATASZTRÓFA KOCKÁZAT CSÖKKENTÉS (DRR) EREDMÉNYEI A DÉL-AFRIKAI KÖZTÁRSASÁBAN

Absztrakt

A Dél-afrikai Köztársaság Afrika déli részén fekvő, hazánk területénél tizennégyszer, lakosainak számát tekintve kb. hatszor nagyobb ország. A kormányzat célul tűzte ki, hogy csökkenti a katasztrófák kockázatát, amelyhez korábban nem alkalmazott katasztrófakezelési módszert használt. Módszer: a szerzők áttekintették a nemzetközi szakirodalom releváns részeit, értelmező vitákat folytattak, valamint tanulmányozták az érintett ország lakossági véleményezéseit. Eredmények: A kutatás eredményeként megállapítható, hogy a Dél-afrikai Köztársaság katasztrófa kockázatának csökkentési lehetőségei eltérnek az európai országokban tapasztaltaktól. Ennek oka az országra jellemző politikai és közigazgatási különbség, ami eltérő katasztrófa kockázati kihívásokat generál. Ennek eredményeként jelentős tanulságokat lehet megfogalmazni.

Kulcsszavak: katasztrófa kockázat csökkentés, kockázat kezelés, hatékony kommunikáció, Dél-afrikai Köztársaság

RESULTS OF DISASTER RISK REDUCTION (DRR) INITIATIVES IN SOUTH AFRICA

Abstract

South Africa is a developing country in the southern part of Africa. The country embraced disaster risk reduction (DRR) as its new disaster risk management (DRM) approach although that was being implemented differently in specific countries. Methods: An in-depth and extensive review of relevant literature was carried out. After that, findings were validated through discussions and circulation of results to appropriate authoritative citizens of relevant

countries for comments which were subsequently incorporated to this paper. Results: The study revealed that, South Africa has a different DRR implementation levels that other countries. The approaches were customised to suit specific country's prevailing political and administrative systems that resultantly, their DRR challenges and successes also varied.

Key words: disaster risk reduction (DRR) interventions, disaster risk management (DRM) frameworks, fail-safe communication, South Africa

1. INTRODUCTION

South Africa was selected for study mainly because of specialities. South Africa legislatively adopted the Hyogo and Sendai framework provisions in their systems. Notwithstanding the noticeable DRR achievements, this country was also facing challenges. In that respect, a discussion of the country' background, DRM frameworks and practices, ensue. If we want to make researches in that country, we have to know about the background. The Table 1 shows the most important information in connection with South Africa. We can check the total population, the disaster incidences and the associated data.

Table 1: Disaster data summary for South Africa: Source: authors

Type of disasters	South Africa
Total country population as of 2014	52 981 991
Floods	37.9%
Droughts	Insignificant
Landslides	Insignificant
Storms	33.3%
Wildlife induced disasters	13.6%
Extreme temperatures	Insignificant
Earthquakes	6.1%
Other disasters	9.1%
Floods	55.9%
Storms	17.9%
Earthquakes	Insignificant
Wildlife induced	13.6%
Floods	30.4%
Storms	20.8%
Droughts	33.4%
Wildlife induced	14.7%
Earthquakes	Insignificant

2. DISASTER RISK MANAGEMENT (DRM) IN SOUTH AFRICA

South Africa has already made giant steps in implementing DRR in its legal and other institutional frameworks. Reflecting a higher level embrace of the DRR concept including climate change related issues. [1] The country enacted the Disaster Management Act (No. 57 of 2002) and then developed the National Disaster Management Framework (NDMF) of 2005 to guide the implementation process. In the same respects, South Africa Disaster Management Act was further amended in 2015. It is important to note that the Act and framework possessed characteristics of the nation's constitutional and political systems belief. South Africa adopted an interdependent and interrelated DRR governance structure in

central government, metropolitan provinces, districts and local municipalities. [2] And, it was advantageous that the country's government system further spanned to the grassroots levels. There also existed the Intergovernmental Relations Framework Act Evolution and Practice (No. 13 of 2005) that was meant to reduce role duplication in government, coordinate government efforts, save government costs and reduce responsibility disputes between government departments since DRR can be a whole-of-government business.

3. DRR INSTITUTIONS, ADMINISTRATIVE STRUCTURES, DELIBERATIVE PLATFORMS AND FUNDING

The National Disaster Management Centre (NDMC) which was established to coordinate DRM activities in South Africa was being led by the director general and it was located in the department of cooperative governance. It can impress to note that the director general's position was hierarchically reporting directly to the responsible minister of government (Long Term Adaptation Scenarios). [3] [4] The department also had powers to monitor related stakeholders to ensure they complied with the national DRR laws.

Further, the department was legally empowered to initiate and facilitate access to DRR funding, facilitate stakeholder interaction, information sharing and learning; nationally, regionally and internationally. In that view, South Africa through the Act, undertook to assist fellow Southern Africa region states whenever need for disaster related support was found necessary. The major challenges in South Africa's DRR endeavour were lack of well-articulated DRR roles and responsibilities among personnel in some local municipalities as well as general non-appointment (inaction) or appointment of junior officers to be the DRR focal persons for government departments and for participation in deliberative forums. As a result, certain decisions were being delayed in instances where junior officers in those forums needed to consult with their seniors before arriving at a decision. That wasted time unnecessarily, delayed other subsequent processes and negatively affected the need for quick adaptation to changing community needs and circumstances. Further, some fire departments in municipalities were getting more burdened and involved in disasters outside area of speciality mainly because such institutions had not transformed towards DRM activities

beyond traditional fire management. Though the Act required all tiers of government to increase their DRR capacities through training, education, research and overall disaster classification and zonation throughout the country. [3]

4. EARLY WARNING SYSTEMS, INFORMATION DISSEMINATION AND MANAGEMENT

Early warning systems (EWSs) development was also enshrined in the South Africa DRM Act and framework. The South Africa Weather Services (SAWSs) was capacitated with efficient and effective hazard monitoring and forecasting infrastructure as required by the Weather Services Act of 2001. SAWSs has been producing weather data for export to other African states and the institution was a certified member of the World Meteorological Organisation (WMO). Which is meant, it met international standards due to the country's investment in it. More-so, the SAWSs had 24 regional weather offices, 166 automatic weather stations, 169 automatic rainfall stations, 1214 manual rainfall stations, 122 climate stations and 1512 rainfall stations [3;33] In ending, following South Africa's commitment to regional development that spans to DRR issues as noted above, the country was host to the Southern Africa Development Community (SADC) region meteorological training school.

In addition, the National Forecasting Centre (NFC) in Pretoria had been cooperating with the NDMC and the Department of Water Affairs and Forestry Flood Forecasting Services (FFSs), to guide the nation on potential hazards and severe impending hazards. So that early warning could be issued-out to citizens at least seven days before the hazard event manifests. Hence, the specifically responsible department led in administering EWSs under their jurisdiction in collaboration with the NFC. The Department of Water Affairs and Forestry was in charge of riverine disasters while that of Agriculture mainly focussed on the drought hazard. In-spite of similarities like between Zimbabwe and South Africa, the latter had managed to integrate DRR into most of its government departments in addition to having better DRM infrastructure and systems when compared to the former.[4] The SAWSs had in its possession a research unit that was dedicated to ensuring continuous development of EWSs in the country [3] It is also important to further note that SAWS was disseminating

early warning information to all levels of its society. Through print and electronic media, cell-phone technologies and many other modern technology related platforms. Though in practice, some communities were unable disaggregate received data for local use [3]

The Act provided that the government DRR database management system had to be quality certified while education, training, research and other resource needs were to be identified and addressed too [4] A stance that is significant because it ensures effective public service delivery expected from any government organisation by stakeholders (Mbeki, 2003). However, a research conducted by LTAS [3] revealed that DRM in South Africa had been lacking human resources. That in 2011, 72% and 50% of its local and district municipalities had no basic volunteer unit and, general lack of consistent communication between NDMC, PDMCs and MDMCs was noted. Also, the proposed DRR data base management and communication system, were broadly not existing in many government departments observed.

South Africa's DRM framework enshrined that a DRR Day had to be celebrated every first Wednesday of October every year [4] and that is an important tool for marketing DRR. The NDMC had been meeting its obligations also through maintenance of a functional and up-to-date website containing relevant DRR information. [5] Another output that reflected NDMC's effectiveness in addition to the recent amendment to the main Act noted before. That shows that the results of DRR monitoring and evaluation were being harnessed for further institutional learning and development. The amendment co-opted the South African Defence and Police Services in DRM. Though Beck (2006:338) registered reservations on that. Noting that generally science, the state and military, were increasingly becoming part of the problems they would normally purport to solve. Without spending time on that issue, it was further stated that in South Africa, an understanding of DRR principles at both local and national level was low as reflected by key departments without DRM structures. Conversely, in instances where structures existed, they had limited functions. [3] In that regard, it can be concluded that in South Africa, DRR was more visible at central government level and fewer local government institutions that, more DRR knowledge should be disseminated to lower tiers of the broader South African society.

5. RESULTS: DRR IMPLEMENTATION CHALLENGES IN SOUTH AFRICA

DRR implementation challenges noted in South Africa were many despite presence of key legislation and administrative structures. For example since 2005, significant DRR funding was disproportionately targeting post-disaster initiatives while specific DRR funding in most local government institutions generally lacked. Where the fund existed, it was mostly reserved for relief and recovery. In addition, resources located in the NDMC generally remained uneasily accessible by lower level government institutions. Due to stringent minimum requirements to be fulfilled before the fund could be released. Also, there was lack of knowledge in some local governments, about those minimum requirements while the ability to meet those requirements generally lacked and therefore, there was not hope for ever receiving the funds in some instances. The other problem was in the formulation of national DRR policies and programmes. Consultancies were contracted for the tasks and surely, absolutely best theoretical documents were being developed but they were proving difficult to implement at local levels since most of their views were rarely considered during policy and programmes formulation phases. [3] Therefore, since DRR is a cross-cutting and whole of community endeavour, the same approach should be employed when developing relevant national development policies and plans. [6] On the other hand, the role of the Intergovernmental Relations Framework Act stated above was constrained because its powers were subordinate other Acts of Parliament except by-laws. [7] So, South Africa should make the Intergovernmental Relations Framework Act Evolution and Practice more binding to ensure stronger DRR coordination within and between departments. The challenges which prevailed in South Africa validates the claim by Raubenheimer that many countries were interested in DRR but some were backing-down on implementing provisions which had to promote full realisation of the concept locally.

6. REFERENCES

- [1] RSA (2015). Disaster Management Amendment Act No. 16 of 2015. Department of Provincial and Local Government. Cape Town.
- [2] Humby, T. (2011). Analysis of legislation related to disaster risk reduction in South Africa. IFRC. Geneva (<http://drr-law.org/resources/South-Africa-Case-Study.pdf>) downloaded on 12 November 2015.
- [3] LTAS (2014) Climate information and early warning systems for supporting the disaster risk reduction and management sector in South Africa under future climates: Report No. 2 of the Scenarios Flagship Research Programme (LTAS). South Africa Department of Environmental Affairs. (https://www.environment.gov.za/sites/default/files/reports/ltasphase2_climateinformation_earlwarning.pdf) downloaded on 12 November 2015.
- [4] RSA (2009). National Disaster Management Framework of 2005: A policy framework for disaster risk management in South Africa. LexisNexis. Durban.
- [5] NDMC (2015). *International Decade for Disaster Reduction 2015 invitation to the Minister of Corporate Governance Traditional Affairs* (<http://www.ndmc.gov.za/LinkClick.aspx?fileticket=l6qPfU61irs%3d&tabid=39&mid=611>) viewed on 12 November 2015.
- [6] Picard, M. (2014). IFRC and UNDP - Effective law and regulation for disaster risk reduction: a multi country report. UNDP. New York.
- [7] RSA (2005). Intergovernmental Relations Framework Act Evolution and Practice Act No. 13 of 2005. Department of Provincial and Local Government. Pretoria.

Albert Maipisi

PhD student, Disaster Management Training and Education Centre for Africa

Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of the Free State, South Africa

Thanks for ERASMUS program studied at Institute of Disaster Management, National University of Public Service, Budapest, Hungary

albamaipisi@gmail.com

Orcid: 0000-0003-3827-2434

Andries Jordaan

Director, Disaster Management Training and Education Centre for Africa

Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of the Free State, South Africa

jordaana@ufs.ac.za

Orcid: 0000-0002-5169-7851

Agoston Restas

Head of Department, Department of Fire Protection and Rescue Control, Institute of Disaster

Management, National University of Public Service, Budapest, Hungary,

restas.agoston@uni-nke.hu

ORCID: 0000-0003-4886-0117

A kézirat benyújtása: 2017.02.08.

A kézirat elfogadása: 2017.03.18.

Lektorálta: Dr. Pántya Péter, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

A BRAZIL KATASZTRÓFAVÉDELEM NÉHÁNY ASPEKTUSA

Absztrakt

A szerző a brazil társadalmi struktúra sérülékenységét vizsgálja az egyik veszélyeztető tényező, az elemi csapások szemszögéből. A cikk bemutatja az ország polgári védelmi rendszerét, valamint a mentális egészségügyi menedzsmentjét. Példaként a 2011. évi Rio de Janeiro hegyvidéki részén bekövetkezett katasztrófa elemzése szerepel, ahol a szerző maga is végzett mentális egészségügyi tevékenységet. A mentális egészség egyes szempontjai, valamint a jó kormányzás praktikai hozzájárultak a jelenlegi stratégiák tökéletesítéséhez. Az ezekhez kapcsolódó tervek tartalmazzák a legfontosabb tevékenységeket, úgy mint a megelőzés, a szakmai háttér, és a diagnosztikai helyzetértékelés feladatait, amelyeknek összhangban kell lennie az adott társadalom kultúrájával, a fejlesztési stratégiákkal és a közösségi hálózatokkal.

Kulcsszavak: mentális egészség, természeti katasztrófák, jó kormányzás, közösségi alapszereplés

SOME ASPECTS OF DISASTER MANAGEMENT IN BRAZIL

Abstract

This article deals with the aspects of Brazilian social structure to the climatic events that affect the country. It endows itself with a sociological concept of disaster, which is defined by a disruptive event of social structure. In addition, it presents the structure of civil protection and mental health as part of management. The paper presents the natural disaster in the Mountainous region of Rio de Janeiro in 2011 together with the mental health work accomplished. Important aspects of mental health and good governance practices are pointed out in order to contribute to current strategies and assist in building effective plans. These plans should include the adequate preparation of the professionals who will work in-depth diagnostic assessment of the situation and consistent with the culture, as well as the development of strategies for empowerment and creation of networks with the community.

Keywords: mental health, natural disasters, good governance, community-base, vulnerability

1. INTRODUCTION

Brazil is a country with approximately 206 million inhabitants, full of natural resources and endowed with an extensive territorial dimension that leaves its landscape as one of the most diverse of the planet, also has a wide cultural diversity becoming a country of contrasts and antagonisms. According to UNESCO, "Brazilian society is made up of different ethnic-racial groups that characterize it, in cultural terms, as one of the richest in the world. However, its history is marked by inequalities and discriminations, specifically against blacks and indigenous people, thus preventing their full economic, political and social development." [1]

There is a concentration of the low-income population in places that do not always present the necessary conditions for housing, one of the ways in which the characteristics of social inequalities in Brazil are seen. An important process of urban transition and transformation of population redistribution is characterized as incomplete because it was not accompanied by the necessary investment in terms of infrastructure and public services in cities. [2] When related to disasters, these populations, living in inadequate occupations, are the main victims, framed as vulnerable groups facing the climatic events that affect the country. [2]

From the point of view of the concept of disaster, specifically elaborated by authors of contemporary sociology, such as Perry and Quarantelli, define it as "a social phenomenon or, more precisely, an event of disruptive character of the structure or social system." Yet, "disasters do not completely destroy existing social systems, but are capable of maintaining continuous processes of social indifference" [11;749]. In the case of Brazil, Civil Defence in its planning structure does not consider social complexity and only classifies vulnerable groups. [3] Naturally we can find also other examples like Hungary there sociological aspects of managing disaster studied [4].

Understanding these complexities of the Brazilian social structure requires flexibility and commitment from the agencies, according to Valencio et. al. [3;165] "The more vulnerable the social situation of the group, the less expert knowledge is accessed because it seems distant, difficult to apply, clearly insufficient, useless and dispensable." In addition, and in a complementary way, the way groups perceive and signify disaster as well as their own risk situation, will influence the process of rehabilitation and reconstruction; this understanding on the part of the different authors can contribute to a better interaction between the Civil Defence and the community. [3]

2. MENTAL HEALTH AREA AT THE BRAZILIAN DISASTER MANAGEMENT

Brazil presents a different reality in relation to disasters when compared to the countries of North America and Asia, which often deal with phenomena such as earthquakes, hurricanes and tornadoes. Due to this reality on these continents, countries are forced to create sound programs for the different stages of disaster response. [5] However, according to the Annual Disaster Statistical Review, a survey published annually by the Catholic University of Louvain (France) "Brazil ranks 8th in the list of countries with the greatest number of natural disasters, the same prominent position in the number of deaths as a result. " [6; 61] In a survey conducted 1991-2010, there were 31,909 natural disasters in Brazil with 3,404 deaths.

Types of Disasters	Total of Events	Affected	Mortality	Morbidity	Directly exposed (displaced / homeless / evicted)
Hydrological	10.444	38.836.257	1.567	309.529	4.176.851
Climatological	18.450	49.868.081	273	167.582	1.554.450
Meteorological	2.290	4.120.439	161	4.917	276.847
Geological	725	3.544.059	1.403	5.530	173.259
Total	31.909	96.368.836	3.404	487.558	6.181.407

Table 1. Natural Disaster Registry in Brazil, 1991-2010. Source: [7]

"Of the total number of events, 57.8% were climatological, with drought and drought predominating. These events were the most affected by the population in Brazil, with almost 50 million people affected and corresponding to more than half of the total. Hydrological events, mainly floods, correspond to 32.7% of the total, with almost 39 million affected. In terms of direct impacts on the population, it is the hydrological events that present the greatest direct exposure, number of mortality and morbidity". [8; 3652]

The National Civil Defense System, the body responsible for dealing with disasters, has the objective of planning, articulating and coordinating civil defense actions in Brazil, defined as a set of preventive, relief, assistance and recovery aimed at avoiding disasters and minimizing their impact on the population and restoring social normality. For the Civil Protection disaster is the result of adverse, natural or man-made adverse events on a

vulnerable ecosystem, causing human, material or environmental damage and consequent economic and social damage. In Brazil, disaster risk management began to be structured as a result of the catastrophe in Rio de Janeiro (2011). For this purpose, a national center for monitoring and warning of natural disasters was created. [9]

Disaster management is done through steps: before, during and after the event. In the pre-disaster phase, risk minimization is achieved through the construction of structural works, as well as the involvement of the community in environmental education. After the onset of disaster in many cases firefighters are the first responders. Many lives of victims can depend on the decisions of fire managers. His decision making process is total different than the traditional methods. [10] [11] During the disaster, the actions are directed to the relief, evaluation of the damages and the assistance to the people affected, in order to remove them from the situation of danger. In the post-disaster phase, the work is focused on the recovery and reconstruction of the scenario reached. At this stage, victim support should be focused on minimizing material and psychological damage. [12] [13] The involvement of mental health with civil protection happens at all stages of action, according to the municipal coordinator of Civil Protection at an event promoted by the Psychology Council of Minas Gerais in February 2012. For Colonel Alexandre Lucas, psychology must act this way

Stages	Psychologist Activity
Prevention	<ul style="list-style-type: none"> - Community mobilization - Awareness - Risk Mapping
Preparedness	<ul style="list-style-type: none"> - Specific training - Mobilization - Organization, alert and alarm - Joint Surveys - Advisory of scale
Response	<ul style="list-style-type: none"> - Next to the affected ones: absorption of the impacts of demands, accompaniment of shelters and support to the mourning - Together with managers and agents: intelligence activities (identification of important actors in the local context), monitoring of stress level, support for mourning, volunteer management and general advice.

Table 2. Psychologist's performance in Civil Protection. Source: [14]

Despite the possibilities of psychologists acting in this context to be broad and multidisciplinary, many challenges are still encountered in relation to the lack of knowledge of the potentialities of psychology in the face of civil protection; "The difficulty of professional interaction and practical engagement of professionals in the various phases of civil protection; the personal and institutional vanities and the political and ideological use of the theme." [15]

3. CONCLUSION

Psychic illness in emergencies and disasters is only one of the factors to be considered, however, the effort itself must be given to health promotion. Despite the wide possibility of mental health work in the different stages that make up the management of disasters, it is still incipient in practical and technical terms, in addition to being exclusively focused on the response phase with the affected ones with approaches directed to the trauma. However, the response potentials go further, the strategies created by mental health professionals in coordination with all agents can contribute, to a large extent, to alleviate the suffering of the population as well as favour the return to its functionality.

Coordinated mental health interventions can also provide effective dialogue between the community and civil protection agents. This can be done through capacities, strategies and mediations, with the goal of working in a network aimed at empowering the community. The community-based model for the demands that Brazilian society presents, considering the diversity and specific characteristics, is the most appropriate because it respects cultural diversity and proposes dialogue with the community. In this way, the plans must include the adequate preparation of the professionals who will work as well as a detailed situational diagnostic evaluation that is consistent with the culture.

It is concluded that not only mental health professionals should invest in research and the development of good governance practices, but also organizations should include in their structures the findings and potentialities of mental health, especially elements that value the communities' aspects to deal with disasters and comply with the plan of more resilient societies.

4. REFERENCES

[1] UNESCO (s.d) Relações Étnico-Raciais - O papel da UNESCO para a superação da discriminação racial no Brasil. Retrieved from: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/social-and-human-sciences/ethnic-and-racial-relations/>

- [2] Carmo, R.L., Anazawa, T.M. (2014). Mortalidades por desastres no Brasil: o que mostram os dados. Retrieved from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000903669
- [3] Corrêa, J.C. (2015). A Defesa Civil como agente minimizador de danos no pós-desastre natural: O caso de Abaetetuba-Pará. Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em Segurança Pública – PPGDS da Universidade Federal do Pará. Retrieved from: <http://www.ppgsp.ufpa.br/docs/Dissertação%20Jean%20Carvalho%20Corrêa.pdf>
- [4] Restas A. (2012) A 2010-ik évi észak-magyarországi árvizek logisztikai tapasztalatai (Experiences of 2010 year's floods in North-Hungary) *Katonai Logisztika* 2012:(4) pp. 43-56. ISSN 1588-4228
- [5] Paranhos, M.E.; Werlang, B.S.G. (2015). Psicologia nas Emergências: uma Nova Prática a Ser Discutida. *Psicologia: Ciência e Profissão*.35(2).557-571. Retrieved from: <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v35n2/1982-3703-pcp-35-2-0557.pdf>
- [6] Miguel, P.L.S.; Brito, R.P.; Pereira, S.C.F. (2015). Radiografia dos Desastres no Brasil. *GVExecutivo*.V14. N2. jul/dez 2015. Retrieved from: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/viewFile/56848/55384>
- [7] Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED). Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil: 2012. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2012.
- [8] Freitas, C.M.; Carvalho, M.L.; Ximenes, E.F.; Arraes, E.F.; Gomes, J.O. Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência – lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. (2012). *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6): 1577-1586, 2012.
- [9] Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais [CEMADEN]. (s.d.). Conceitos e termos para a gestão de riscos e desastres na educação. Retrieved from: <http://educacao.cemaden.gov.br/arquivo?a=NTkxZmZhN2ItZmU1NC00NWYyLWJjNDMtOGNjODRhODFmN2ViXzg4>
- [10] Restas, A. (2014) Decision making method in emergency; *PRO PUBLICO BONO: MAGYAR KÖZIGAZGATÁS*; Journal of National University of Public Service, 2014:(3) pp. 126-136. ISSN 2063-9058

- [11] Restas, A. (2014): How Firefighter Managers Make Decisions at the Scene; In: K. Balog, J. Martinka (ed) Advances in fire and safety engineering 2014: recenzovaný zborník pôvodných vedeckých prác z III. ročníka medzinárodnej vedeckej konferencie. Trnava, Slovakia, pp. 196-203. ISBN 978-80-8096-202-9
- [12] Tominaga, L. K.; Santoro, J.; Amaral, R. (Org): Desastres naturais: conhecer para prevenir. 1. Ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- [13] Restas, A. (2015) Firefighters face-to-face with the victims; In: ŠIMÁK, L., OSVALD, A.: RIEŠENIE KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ V ŠPECIFICKOM PROSTREDÍ 20. medzinárodná vedecká konferencia, Zilina, Slovakia, 2015. pp. 343-350. ISBN:978-80-554-1024-1
- [14] Lucas Alexandre.(2012). Defesa Civil ressalta a importância da Psicologia em situações de emergências e desastres. Retrieved from: <http://www.crpmg.org.br/Gera-Conteudo.asp?materialID=2401>
- [15] Valencio, N. (2010). Desastres, Ordem Social e Planejamento em Defesa Civil: o contexto brasileiro. Saúde Soc.São Paulo, v.19, n.4,p.748-762. Retrieved from: **Hiba! A hiperhivatkozás érvénytelen.**

Lobo Ferreira Bruna Carolina

Psychologist, Fernando Pessoa University, Porto, Portugal

Lobo Ferreira Bruna Carolina

Pszichológus, Fernando Pessoa University, Portó, Portugália

Email: brunaloboferreira@gmail.com

A kézirat benyújtása: 2017.01.10.

A kézirat elfogadása: 2017.03.12.

Lektorálta: Dr. Restás Ágoston, Nemzeti Közszerződési Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet

HASZNOS FOLYADÉKSZÁLLÍTÁS VIZSGÁLATA CENTRIFUGÁLSZIVATTYÚK ALKALMAZÁSÁNÁL

Absztrakt

A különféle folyadékok szállítása elképzelhetetlen lenne szivattyúk alkalmazása nélkül. A technikai fejlődésnek köszönhetően számos szivattyútípust alkalmazunk a felhasználási igényeknek megfelelően. Leggyakrabban vízszállításra használjuk ezeket az eszközöket, alkalmazásuk során lehet végezni a talajszintnél mélyebben lévő vizet felemeljük, ugyanakkor azt is, hogy a felemelt vizet a kívánt felhasználási helyre juttassuk. A szivattyúk nélkülözhetetlen eszközei a folyadékszállításnak, vannak olyan területek – például a szőlőoltás – ahol meghibásodásuk komoly problémákat eredményezhet, ezért üzemeltetésük feltételeinek vizsgálata aktuális kérdés. A téma tökéletesebb megismerése, a szivattyúk megfelelő gyakorlati alkalmazása érdekében írásunkban vizsgáljuk optimális üzemeltetésük feltételeit, különös tekintettel a hasznos folyadékszállításra. Kutatásainkkal kívánjuk felhívni a figyelmet a modern szivattyúk alkalmazásának kockázataira, továbbá tapasztalatainkkal segítséget nyújtani az üzemeltetési feladatokat ellátó szakembereknek.

Kulcsszavak: *Folyadék, szivattyú, üzemeltetési feltételek, hasznos folyadékszállítás ~*

EXAMINATION OF USEFUL FLUID FLOW USING CENTRIFUGAL PUMPS

Abstract

Transportation of various liquids would be inconceivable without the use of pumps. Due to the technical development many types of pumps are available according to application requirements. These devices most often are utilized for transportation of water. Their application makes it possible to lift water deeper from the ground level, and at the same time to deliver lifted water to the desired location. Pumps are essential tools for fluid transport. There are some areas – such as fire-fighting – where their failure can lead to serious problems, therefore examination of their conditions of operation is a current issue. For better understanding of the topic and proper practical application of pumps the optimal operational conditions, particularly the useful fluid flow are examined in this paper. With our research we wish to draw attention to the risks of using modern pumps. Furthermore with our experience we wish to assist specialists performing operational tasks.

Keywords: *fluid, pump, operational conditions, useful fluid flow ~*

1. BEVEZETÉS

A különféle folyadékok szállítását a modern szivattyúk alkalmazása teszi lehetővé. A felhasználási igényeknek megfelelően számos szivattyútípus került kifejlesztésre. Jelen cikk terjedelmi követelményei nem teszik lehetővé, hogy az összes szivattyútípus működési jellemzőit elemezzük, ezért a széles körben használt örvény- vagy más néven centrifugál szivattyúk hasznos folyadékszállításának paramétereit elemezzük, konkrét példa bemutatásán keresztül. A centrifugál szivattyúk között külön csoportot képeznek a t zoltó szivattyúk, melyek kialakításuknak köszönhetően bizonyos mértékig bírják a nem optimális működési feltételek melletti üzemelést is. A nem rendeltetésszerű üzemeltetés azonban meghibásodáshoz vezethet, a szivattyú hirtelen megállása pedig akár életet is veszélyeztethet. Fontos tehát a használati körülmények közötti hasznos folyadékszállítás vizsgálata t zoltó szivattyúk esetében. Az eredmények gyakorlati felhasználása a hosszú távú, biztonságos üzemeltetést segíti.

2. SZÁMÍTÁSI MODELL KIALAKÍTÁSA

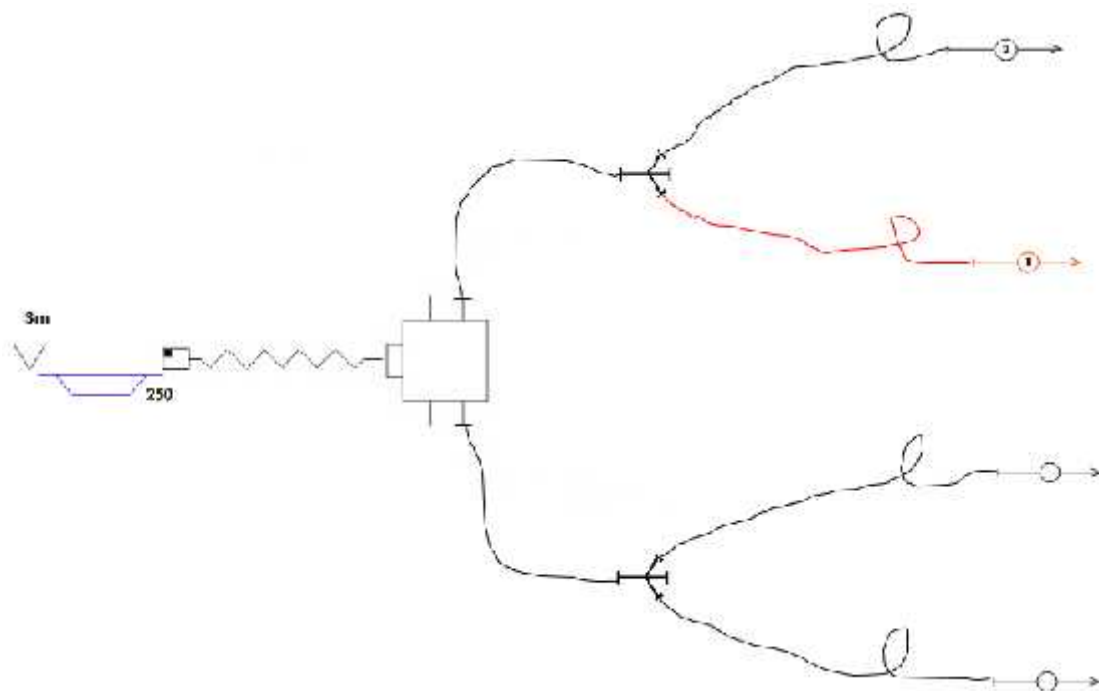
T zoltó szivattyúk esetében a teljesítményparamétereket a gyártók legtöbb esetben 1,5 – 3 méteres szívómélység mellett közvetlenül a szivattyú nyomócsonkjára helyezett mér eszközzel mérik különféle fordulatszám határok között. T zoltási feladatok során a gyári feltételek legtöbb esetben nem teljesülnek, a szívó és a nyomómagasság változása centrifugál szivattyúk alkalmazása során lényeges teljesítmény eltérést mutathat, a szállított oltóvíz mennyisége adott id intervallumon belül csökkenhet. Az optimális üzemeltetési feltételek megteremtése a t zoltási feladatok során fontos, a helyszíni körülmények, a rendelkezésre álló felszerelések azonban nem mindig teszik lehetővé ezeket, így a tényleges nyomás és vízmennyiség értékek elmaradnak az elvártaktól.

Az elérhető szakirodalmi adatokat áttanulmányozva rész megoldásokat találtunk, de nem kaptunk egyértelmű választ a problémára. Minden lehetséges veszteséget figyelembe véve összetett számítások elvégzésére lenne szükség, erre azonban egy káreset során nincs idő. Megoldásként egyszer sített számítási modell összeállítás mellett döntöttünk, amely adott t zoltási feladat végrehajtásához szükséges elemeket rendszerként jeleníti meg.

A számítások elvégzéséhez szükséges képleteket, adatokat összegyűjtöttük, azokat szintén közreadjuk írásunkban. A számítások elvégzésének megkönnyítésére egy egyszer sített t zoltó rendszert állítottunk össze és használtunk. Az alapmodell elemei természetesen szükség szerint bővíthetők. Az általunk készített t zoltó rendszer elemei a következők:

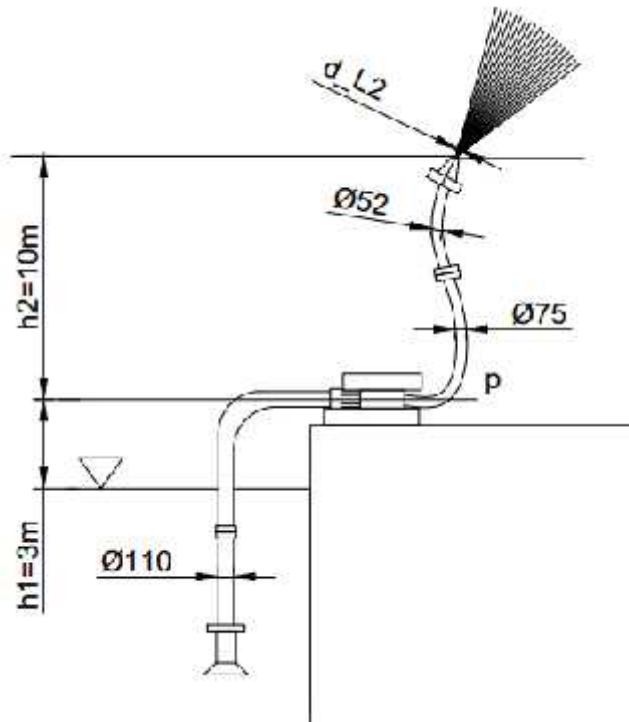
- Centrifugál szivattyú,
- Szabványos szívó és nyomótömlők,
- Osztók
- Sugárkép megváltoztatására alkalmas sugárcs.

A fenti elemekből összeállított és vizsgált t zoltó rendszer centrifugál szivattyúból, és két osztott „C” sugárból áll, a következő ábra szerinti összeállításban.



1. sz. ábra: T zoltó rendszer vázlata (Forrás: Szerző összeállítása)

Szivattyúként, egy az EU országokban, mindennapi gyakorlatban is használt Rosenbauer Fox II. kismotorfecskendő vizsgálatunk, melynek táplálása földalatti víztározóból, felszívásos üzemmódban történik. Az összeállított T zoltó rendszerrel szemben további elvárásként került meghatározásra, hogy a szivattyú a DIN EN 15182-3 típusú sugárcsövek működéséhez szükséges vízmennyiséget és a megfelelő sugárkép kialakításához szükséges 5 bar víznyomást 10 méter oltási magasságban biztosítani tudja. A következő ábrán az általunk összeállított T zoltó rendszer vertikális képe látható, amely a könnyebb érthetőséget szolgálja.



2. sz. ábra: A t zoltó rendszer vertikális szerkezete (Forrás: Szerz k összeállítása [1] jelöléseinek figyelembe vételével)

Ahhoz, hogy az elvárásaink teljesüljenek, az oltórendszer mindegyik sugarával $Q=0,00343 \text{ m}^3/\text{s}$ (206 l/p) térfogatáramú vízszugarat kell biztosítani a $h=10 \text{ m}$ magasságban m ködtetett sugárcsőknél, melyek löv kéjének kiömlési átmér je $d_{L2}=12 \text{ mm}$. A vízellátást biztosító töml vezetékek hossza $L=40 \text{ m}$. A t zoltó rendszer vizsgálatához a szivattyú üzemi fordulatszámához tartozó munkapontját is meg kell határozni. További feladatként t ztük ki célul a sugárcs re és az azt tartó t zoltóra ható impulzuser kiszámítását is.

Paul Spurgeon nyomán [2] a szivattyú nyomócsőnkjén kilép folyadék nyomása az alábbi nyomásveszteségek összegeként fejezhez ki:

$$\Delta p = \Delta p_L + \Delta p_t + \Delta p_h + \Delta p_o$$

Az egyenletben:

- Δp : szivattyú nyomása
- Δp_L : sugárcs löv kénél lév nyomás
- Δp_t : a töml k súrlódási vesztesége
- Δp_h : emelésb l adódó nyomásveszteség
- Δp_o : készülékek nyomásvesztesége (pl. osztó, áttéti darab, nyomáskiegyenlítő egység)

A következőkben az egyes nyomásveszteségek kiszámítását ismertetjük egy sugárra értelmezve.

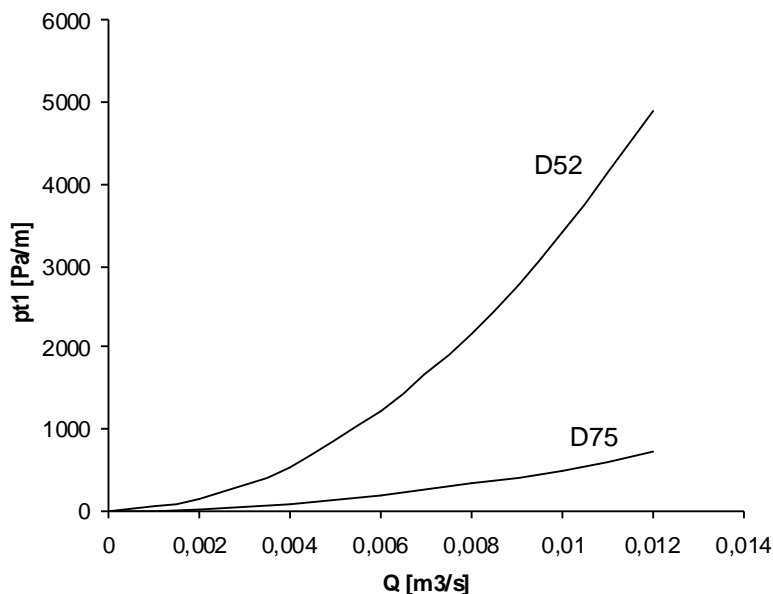
2.1. A tömlék nyomásvesztése

A tömlék nyomásvesztésével kapcsolatban a rendelkezésre álló szakirodalmi forrásokat tanulmányozva megállapítottuk, hogy az adatok eltérést mutatnak, ezért a tömlék méterenkénti nyomásvesztését a térfogatáram függvényében [3] adatai alapján számítottuk. Az angolszász mértékegységekben közölt adatokat SI egységekre átszámítva, a két leggyakoribb, a 2" és 3", azaz 52 és 75 mm tömlék átmérőre megszerkesztettük a méterenkénti nyomásvesztés-térfogatáram diagramokat, melyek a 3. sz. ábrán láthatók.

A mérési pontokra jó közelítéssel másodfokú parabolák illeszthetők. Az 52 mm átmérőjű „C” tömlék esetén az arányossági tényező $c_{52} = 3,4 \cdot 10^7 \text{ Pas}^2 / \text{m}^6$,

a 75 mm átmérőjű „B” tömlékre pedig $c_{75} = 5,1 \cdot 10^6 \text{ Pas}^2 / \text{m}^6$.

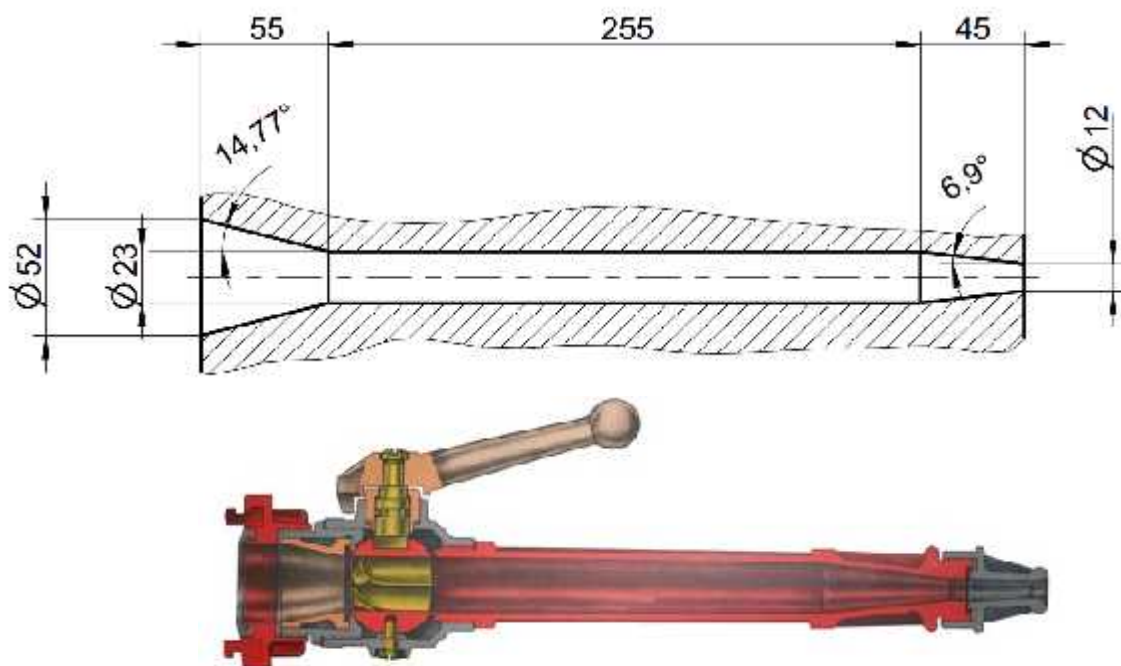
Meg kell jegyeznünk, hogy ezen értékek az egyes gyártó cégek által előállított tömléket 1 – bár szabványi előírásoknak kell megfelelniük – illetve a tömlék életkorától függően kismértékben változhatnak.



3. sz. ábra: Az 52 és 75 mm átmérőjű tömlék méterenkénti nyomásvesztése (Forrás: Szerző összeállítása)

2.2. A sugárcső nyomáskülönbsége

A rendszer egyik kulcseleme a sugárcső, mely tulajdonképpen két sorba kapcsolt konfúzor [4], melyek közé egy kombinált elzáró szerelvény került beépítésre. A következő ábrán a DIN EN 15182-3 típusú sugárcsőknél alkalmazott konfúzor rajza és a sugárcső metszete látható.



4. sz. ábra: Konfúzor rajza (fent) és a sugárcs metszete (lent) (Forrás: Szerz. k készítése és [5])

A sugárcsövek nyomásesés-térfogatáram adatait az MSZ 1059 szabvány táblázatosan tartalmazza. A 12 mm átmérjű lövőkére $Q=206 \text{ l/min}=0,00343 \text{ m}^3/\text{s}$ térfogatáram esetén pontosan $\Delta p_L = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomásesést közöl. Meg kell jegyeznünk, hogy a nyomáskülönbség nagyrészt nem veszteség, mivel a sugárcs belépési keresztmetszetében lévő nyomási és kinetikus energia a kilépési keresztmetszetben lévő sebességi energiává alakul. Amennyiben nem áll rendelkezésre a megfelelő típusú sugárcs-re vonatkozó nyomás-térfogatáram adat, azt jó közelítéssel számítással is meghatározhatjuk csupán a geometriai adatok ismeretében. A sugárcs be- és kilépési keresztmetszete között felírva a Bernoulli-egyenletet, a nyomási és kinetikus energia tisztán kinetikus energiává alakul [4]:

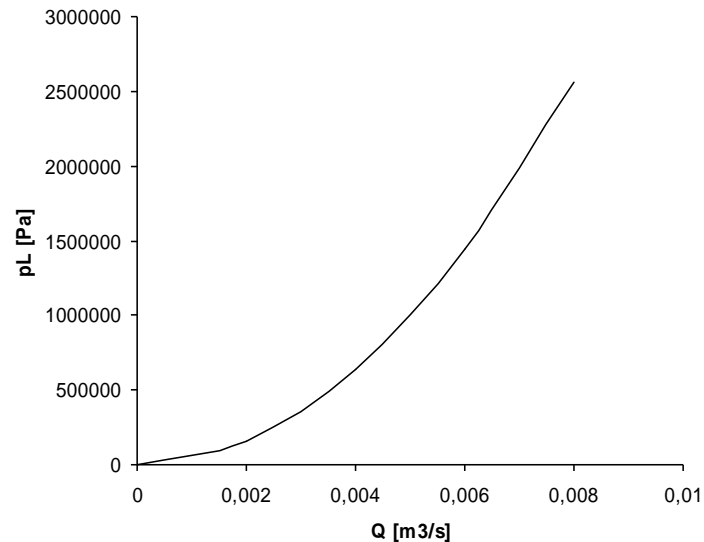
$$\frac{\Delta p_L}{\rho} + \frac{v_{L1}^2}{2} = \frac{v_{L2}^2}{2}$$

A sebességeket a térfogatárammal kifejezve, a sugárcs belépési és kimeneti keresztmetszete között fennálló nyomáskülönbség a következő összefüggéssel fejezhető ki:

$$\Delta p_L = \underbrace{\frac{\rho}{2} \left(\frac{1}{A_{L2}^2} - \frac{1}{A_{L1}^2} \right)}_{k_L} Q^2 = \frac{1000}{2} \cdot \frac{4^2}{\pi^2} \left(\frac{1}{0,012^4} - \frac{1}{0,052^4} \right) 0,00343^2 \approx 460 \text{ kPa}$$

A szabvány 96 százalékos kilépési veszteséggel számol, így $\Delta p_L \approx 480 \text{ kPa}$.

Ez az érték alig különbözik a táblázatban közölt – vélhetően kerekített – 500 kPa értéktől. A sugárcsőben fellépő nyomásesés – hasonlóan a tömlő nyomásvesztéséhez – a térfogatáram négyzetével arányos. Az arányossági tényező az adott sugárcsőre $k_L = 4 \cdot 10^{10} \text{ Pas}^2 / \text{m}^6$.

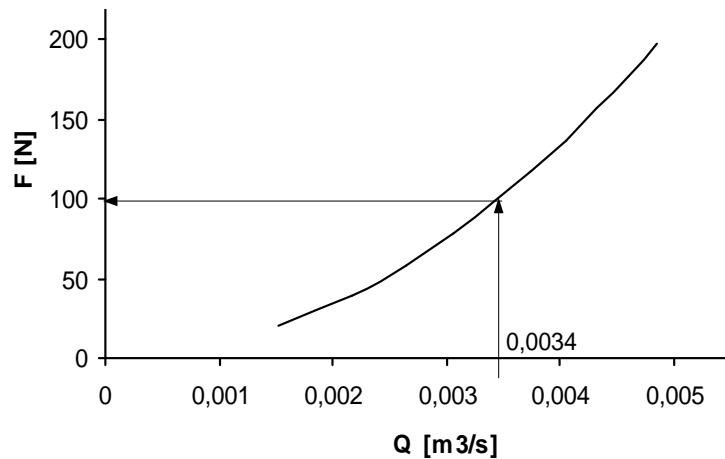


5. sz. ábra: A 12 mm átmérőjű sugárcső nyomásesése a térfogatáram függvényében (Forrás: Szerző összeállítása)

A sugárcsővel kapcsolatban fontos megemlíteni, hogy a sugárcsőre nem elhanyagolható impulzuserő hat. Ez az erő a sugárcső szűkülő keresztmetszetének következtében a folyadék impulzusának megváltozásából származik. Az impulzuserő az

$$F = \dot{m}(v_2 - v_1) = \rho \frac{A_1 - A_2}{A_1 A_2} Q^2$$

összefüggéssel számítható. Az impulzuserőt a térfogatáram függvényében, 12 mm átmérőjű lövedékkel ellátott sugárcsőre a következő ábrán láthatjuk.



6. sz. ábra: Az Impulzuser a térfogatáram függvényében, 12 mm átmér j löv kével ellátott sugárcs nél (Forrás: Szerz k összeállítása)

2.3 Az emelésb l adódó nyomásveszteség és az osztó nyomásvesztesége

Az emelésb l adódó nyomásveszteség esetén számolhatunk méterenként 1 bar, azaz 10^5 Pa veszteséggel [6]. A gyártók általában nem, vagy csak egyes esetekben adják meg a szerelvények ellenállás-tényez jét, melyet számítással kell a kés bbiekben meghatározni [2]. A hivatkozott forrás szerint osztók esetében a nyomásesést 10 PSI, azaz 0,69 bar veszteséggel kell figyelembe venni [7].

3. A SZIVATTYÚ MUNKAPONTJÁNAK MEGHATÁROZÁSA

A vízszállítást egy Rosenbauer Fox II. típusú centrifugál szivattyúval ellátott kismotorfecskend végzi, melynek technikai paraméterei a következ táblázatban található. A szivattyú meghajtásáról egy BMW 2 hengeres négyütem boxer motor gondoskodik, melynek teljesítménye 41 kW, $n = 4500$ ford./min fordulatszám. A motor áttétel nélkül direkt hajtja a szivattyút.

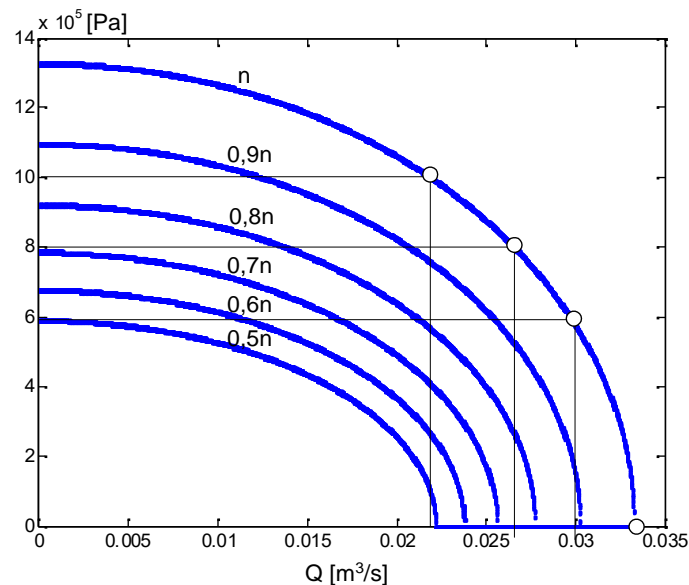
Rosenbauer Fox II. típusú kismotorfecskend technikai paraméterei 3 méter szívómélységen mérve	
Nyomás (bar)	Vízmenység (l/min)
6	1800
8	1600
10	1300
0 (szabad kifolyás)	2000

1. sz. táblázat: Rosenbauer Fox II. típusú kismotorfecskend technikai adatai (Forrás: Rosenbauer gyári adatok alapján a szerz k összeállítása)

A mérési pontokra regresszió számítással $p = 13,3 \sqrt{1 - \left(\frac{Q}{2000}\right)^2}$ egyenlet görbét illesztettünk, majd a

$$\frac{p}{p_{\max}} = \left(\frac{n}{n_{\max}}\right)^2 \quad \text{és} \quad \frac{Q}{Q_{\max}} = \frac{n}{n_{\max}}$$

hasonlósági törvények alkalmazásával [8] a maximális fordulatszám törtrészeinél is generáltuk a jelleggörbéket. Végezetül a mértékegységeket SI egységekre számítottuk át, és a következő ábrán látható koordináta rendszerben jelenítettük meg.



7. sz. ábra: A szivattyú jelleggörbéi különböző fordulatszámokon (Forrás: Szerző összeállítása)

A sugárcs belépési pontján az elírt $Q=0,00343 \text{ m}^3/\text{s}$ térfogatáram biztosításához szükséges nyomáskülönbség az 5. ábra szerinti adatok alapján: $\Delta p_L = 5 \text{ bar} = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Az alapvezetékek két, egyenként $L=20$ méter hosszú tömlőből állnak: a szivattyúval kapcsolódó „B” 75 mm, az azt követő „C” pedig 52 mm átmérőjű. Közöttük foglal helyet az osztó, mely átmérőszékénként is működik. Egy tömlő átlagos nyomásvesztése

$$\Delta p_t = c_{52} L Q^2 + c_{75} L (2Q)^2 = (3,4 \cdot 10^7 + 5,1 \cdot 10^6 \cdot 4) \cdot 20 \cdot 0,00343^2 = 12800 \text{ Pa}$$

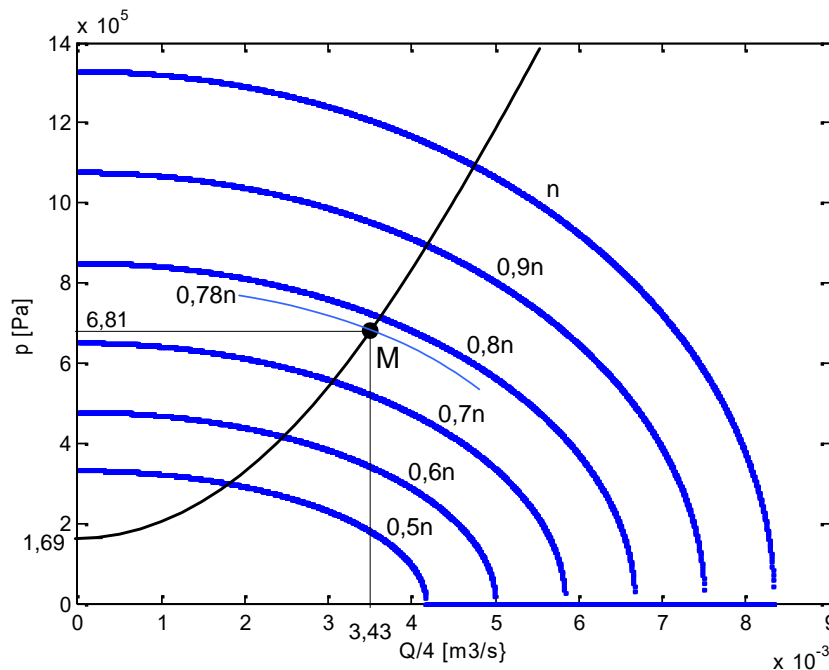
A szivattyú által létrehozandó nyomáskülönbség

$$\Delta p_{sz} = \Delta p_L + \Delta p_t + \Delta p_h + \Delta p_o = 5 \cdot 10^5 + 12800 + 10^5 + 69000 = 681800 \text{ Pa.}$$

A szivattyú munkapontja ezzel M (0,00343 m³/s; 681800 Pa). A kérdés most az, hogy a szivattyú mekkora fordulatszámon üzemeljen az imént meghatározott munkapont biztosításához. A vizsgált szivattyú két nyomócsonkkal van ellátva, ezért egy csonkra szerelt osztott sugár egy ágára csupán a szivattyú térfogatáramának negyede jut. A szivattyú negyed-térfogatáramára átrajzolt jelleggörbéjébe berajzoltuk a tömlő vezeték

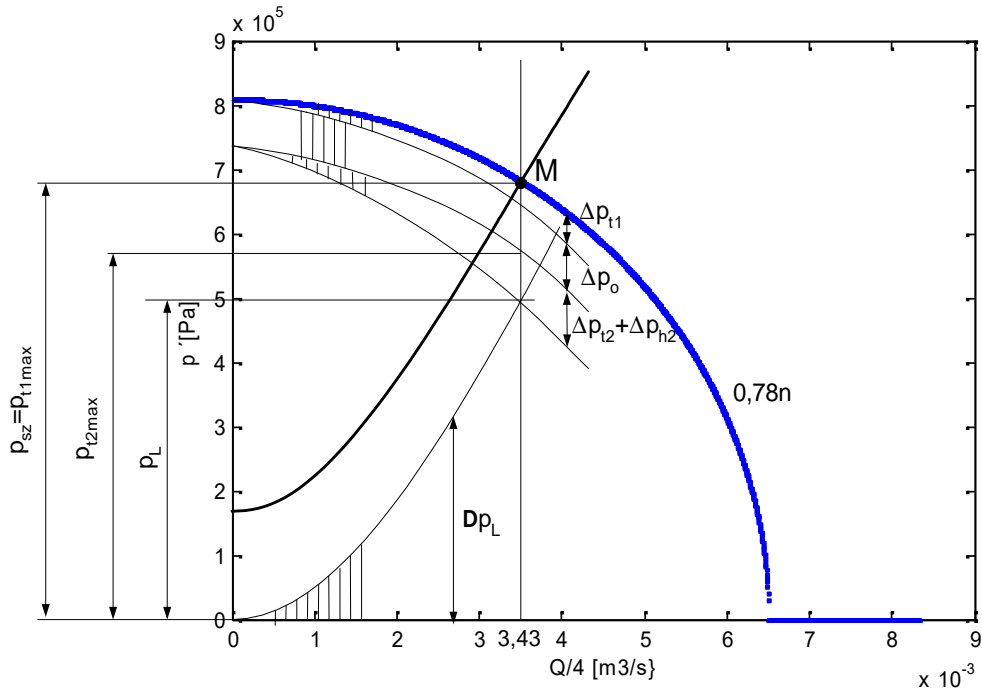
$$\Delta p = (10^5 + 69000) + ((3,4 \cdot 10^7 + 5,1 \cdot 10^6 \cdot 4) \cdot 20 + 4 \cdot 10^{10}) \cdot Q^2 = 169000 + 4,108 \cdot 10^{10} \cdot Q^2$$

egyenlet jelleggörbéjét. A rendszer M munkapontján történő üzemeltetéséhez a szivattyút maximális fordulatszámának 78 százalékán kell üzemeltetni.



8. sz. ábra: A szivattyú munkapontjának meghatározása (Forrás: Szerző összeállítása)

Végezetül a tömlőrendszer kitüntetett pontjaiban mérhető túlnyomásokat ábrázoltuk a 9. számú ábrán. Az ábra jelöléseivel p_{sz} a szivattyú kiömlő csonkján, p_{t2max} az osztó és az 52 mm átmérőjű tömlő csatlakozási pontjánál, p_L pedig a sugárcs belépési pontján mérhető nyomásokat jelöli.



9. sz. ábra: A t zoltórendszerben mérhet túlnyomások (Forrás: Szerz k összeállítása)

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Az el bbiekben bemutatott számítások elvégzése, és az eredmények értékelése után megállapítottuk, hogy az általunk összeállított t zoltó rendszer a gyakorlatban is m ködtethet , a sugárcsöveknél elvárt vízhozamot és nyomást is biztosítani tudja a szivattyú. Fontos feladat a szivattyú munkapontjának és jelleggörbéinek meghatározása, ugyanis ezek hiányában nem lehet egyértelm en eldönteni, hogy adott feltételek mellett, az üzemi veszteségek figyelembe vételével képes-e az általunk választott szivattyú az elvárt vízhozam és nyomás értékek biztosítására, az összeállított t zoltó rendszer m ködtetésére.

5. ÖSSZEGZÉS

A szivattyúk nélkülözhetetlen eszközei a folyadékszállításnak, különösen igaz ez a t zoltásra, ahol leggyakrabban centrifugál szivattyúk végzik ezt a feladatot. Az egyes t zesetek helyszínén nem minden esetben valósulnak meg az optimális üzemeltetési feltételek, ezért

fontos kérdés a használati körülmények közötti hasznos folyadékszállítás feltételeinek vizsgálata. A centrifugál szivattyúk megfelelő gyakorlati alkalmazása érdekében írásunkban egyszer sített számítási modellt, segítségével vizsgáltuk meg egy adott szivattyú optimális üzemeltetésük feltételeit. Az adatok elemzése során szerzett információk nagyban segítik a helyes gyakorlati működést. Alkalmazásával a t zoltósági gyakorlatok során könnyen elvégezhető az összeállított t zoltó rendszerek vizsgálata, a tapasztalatok gyakorlatba adaptálhatók, ezáltal elkerülhető a helytelen üzemeltetésből adódó szivattyú meghibásodások is. Bízunk benne, hogy kutatásainkkal segítjük a t zoltási tevékenységet végző szakemberek munkáját.

5. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Pázmándy Mihály: A t zoltás vízellátása, BM Könyvkiadó Budapest, 1974
- [2] Paul Spurgeon: Every Pump Operator's Basic Equation, Fire Engineering; Oct. 2012, Vol. 165 Issue 10, pp. 51-64.
- [3] Fire hose friction loss, Elkhart Brass Mfg. CO.: Fire hose friction loss, URL cím: <https://www.elkhartbrass.com/files/aa/downloads/performance/Fire%20Hose%20Friction%20Loss.pdf> (letöltés ideje: 2017.02.14.)
- [4] Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai, ISBN 963-420-7987, M egyetemi Kiadó Budapest 2004, 571 p.
- [5] Strahlrohr Schnittzeichnung, <http://www.bochumer-bunker.de/html/ausrustung.html> (Letöltés ideje: 2017.02.10)
- [6] L. Szabó Béla: Vízellátási ismeretek, ISBN 963-03-1584X, BM Könyvkiadó Budapest, 1983
- [7] Fire Department Hydraulics : Basic Concepts & Formulas, URL cím: <http://studylib.net/doc/8256726/fire-department-hydraulics> (letöltés ideje: 2017.02.14.)
- [8] Christian Allerstorfer: Centrifugal Pumps, Bachelor Thesis 2013, Montanuniversität Leoben,

Hajdu Flóra, PhD hallgató, egyetemi tanársegéd, Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, 9026 Győr, Egyetem tér 1.;

Flóra Hajdu, Phd Student, assistant lecturer, Széchenyi István University, Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, H-9026 Győr, University Square 1.;

hajdfl@sze.hu

ORCID: 0000-0002-7252-0879

Dr. Horváth Péter PhD, tanszékvezető, egyetemi docens Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, 9026 Győr, Egyetem tér 1.

Péter Horváth PhD, head of department, associate professor, Széchenyi István University, Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, H-9026 Győr, University Square 1.;

horvathp@sze.hu

ORCID: 0000-0001-6872-3414

Dr. habil. Kuti Rajmund PhD, egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, 9026 Győr, Egyetem tér 1.

Rajmund Kuti PhD, associate professor, Széchenyi István University, Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, H-9026 Győr, University Square 1.;

kuti.rajmund@sze.hu

ORCID: 0000-0001-7715-0814

A kézirat benyújtása: 2017.01.18.

A kézirat elfogadása: 2017.02.14.

Lektorálta: Dr. Pántya Péter, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet