Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY

XXVII. évfolyam, 4. szám

"Műszaki katonák alatt értjük azt a hadrakelt nagy családot, amely nem csak fegyverrel a kézben küzdött, hanem tudásával, különleges fölszerelésével, kiképzésével és leleményességével a küzdő csapatok leghűségesebb és nélkülözhetetlen segítőtársa volt."

(Jacobi Ágost utászezredes, 1938)

2017.

Kiadja:
a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kara,
valamint a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztálya

Megjelenik negyedévente

Felelős kiadó: Dr. POHL Árpád ezredes, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar dékánja és
Dr. habil. KOVÁCS Tibor, PhD, a Műszaki Szakosztály elnöke

Főszerkesztő: Dr. habil. KOVÁCS Tibor, PhD
Web megjelenés: KOVÁCSNÉ LEBEDY ÁGNES

Szerkesztőbizottság: Dr. Árpád LŐRINCZ, PhD
Slovak Association for Blasting and Drilling, Slovakia /Fúrás- és Robbantástechnikai Egyesület, Szlovákia
Dr. HORNYACSEK Júlia, PhD
National University of Public Service/Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Dr. habil. HORVÁTH Tibor, PhD
National University of Public Service/Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Dr. KOVÁCS Zoltán, PhD
National University of Public Service/Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Prof. Dr. PADÁNYI József, DSc
National University of Public Service/Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Dr. Pavel MANAS, PhD
University of Defence, Czech Republic/Védelmi Egyetem, Csehország
Dr. TÓTH Rudolf, PhD
National University of Public Service/Nemzeti Közszolgálati Egyetem
KOVÁCSNÉ LEBEDY ÁGNES
National University of Public Service/Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Szerkesztőség címe: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Vezetőképző Intézet, Műveleti Támogató Tanszék, Műszaki Szakcsoport, 1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 3. emelet, 330. iroda

Levelezési cím: 1581 Budapest, Pf.:15.
E-mail: kovacs.zoltan@uni-nke.hu
Web: E-mail: denes.kalman@uni-nke.hu
Telefon: (1)-432-9000/29-539 mellék HM (2)-29-539

A megjelent publikációk „html” és „pdf” formátumban 5 évig érhetők el on-line formában. Ezt követően a cikkek DVD-ROM-on kerülnek archiválásra, és a NKE Egyetemi Könyvtárában férhetők hozzá. Az on-line archívumban továbbra is megtalálhatók az addig megjelent cikkek dátum, szerző, cím és rezümé szerinti rendszerezésben. Az on-line folyóirat archiválása az Országos Széchenyi Könyvtár Elektronikus Periodika Archívum és Adatbázisában (http://epa.oszk.hu/) is megtörténik.

ISSN 2063-4986 (Online)

Műszaki Katonai Közlöny

XXVI. évfolyam, 2017. 4. szám

A XXVII. évfolyam 2017. 4. számban megjelent cikkeket lektorálták:

Dr. habil. Berek Tamás (PhD)

Dr. Fábos Róbert (PhD)

Prof. Dr. Földi László (PhD)

Dr. Hornyacsek Júlia (PhD)

Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos (PhD)

Dr. Kiss Sándor (PhD)

Dr. Kovács Ferenc (PhD)

Dr. Kovács Zoltán (PhD)

Prof. Dr. Krajnc Zoltán (PhD)

Dr. habil. Restás Ágoston (PhD)

Prof. Dr. Lukács László (CSc)

Dr. Szászi Gábor (PhD)

Dr. Teknős László (PhD)

Dr. Török Zoltán (PhD)

Dr. habil. Vass Gyula (PhD)

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

IN MEMORIAM BODROGI LÁSZLÓ

„Életutad már fent megíródott,
Lelkedben magaddal hoztad a kódot.
Földi életed során a célod,
Teljesítsd felvállalt sorsod.
A tragédia, mit megélünk idelent,
Fájdalom könnyeiben jelenik meg.
Te, ki vállalt feladatod megélted,
Angyalok szárnyán örömmel pihenhetsz.”
(Poór Edit)

Mint azt tudjuk és fájó szívvel vettük tudomásul volt főnökünk, barátunk, kollégánk, tagtársunk, a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztályának volt elnöke, Prof. Dr. Bodrogi László Antal ny. mk. ezredes 2017. július 25-én, életének 73 évében betegség következtében elhunyt.

„Úgy ment el, ahogy élt, csendben és szerényen, drága lelke nyugodjon békében” hangzott el búcsúztatóján. Ebben a pár sorban benne van az a tartás, a katonaember bátorsága és méltósága, aki az utolsó pillanatig egyenes derékkal, felemelt fejjel nézett szembe a megváltoztathatatlannal.

Ez a tartás, akarat és emberi méltóság segítette pályafutása során is. Páratlanul sikeres pálya volt az övé, annak ellenére, hogy egy pénteki napon, ráadásul 13-án, 1963 szeptemberében vonult be Szegedre, az akkori 60. Műszaki Utász Dandárhoz, mint növendék. 1963 és 1967 között tanulmányokat folytatott az Egyesített Tiszti Iskolán, melynek eredményes befejezését követően tisztté avatták. Első tiszti beosztásba a szolnoki 16. Műszaki Utász Zászlóalj állományába került kinevezésre, utász-, majd útépítő szakaszparancsnok beosztásba.

Kiváló munkát végezett, hiszen alig öt év elteltével már a Kujbisev Akadémián tanult, ahonnan építőmérnökként tért haza és foglalta el új beosztását a 9. Gépesített Lövészhadosztálynál. Ezután törzsbeosztások sora következik: tervező főtiszt az 5. Hadseregnél, hadműveleti főtiszt a Műszaki Főnökségen. Ezekben a beosztásokban mélyítette el azt a szakszerűséget, mindenre kiterjedő odafigyelést, a részletek fontosságának hangsúlyozását, amit annyira becsültünk benne.

1989-ben került a Zrínyi Miklós Katonai Akadémiára, ahol előbb tanszékvezető helyettesként, majd a műszaki tanszék vezetőjeként szolgált. 1998-ban lett a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Kar dékánja. 2002-ben ment nyugdíjba, elérve a felső korhatárt.
Ezredes úr azonban úgy gondolta, hogy azt a tudást és tapasztalatot, amit megszerzett, nem szabad veszni hagyni. Egyetemi tanárként vállalta hát a Hadtudományi Doktori Iskola tényleges vezetését. Törzstisztként elsajátított pontossága, a rendszeresség iránti igénye jelentette biztos hátterét a doktori képzésnek, a színvonalas oktatásnak és kutatásnak. Tizenegy év alatt 241 PhD dolgozat védésében működött közre!
Tizenöt alkalommal tüntették ki, birtokosa a Zrínyi Miklós díjnak és a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetésnek. Utóbbi indoklásában, az érdemek között kiemelten szerepel ***„az iskolateremtés”.***
De miben is állt ez az iskolateremtés? Hitvallása szerint nem másban, mint a példamutatásban, a munka iránti alázatban, a szerénységben és a végtelen elkötelezettségben a honvédség felé… Elkötelezettség az egyetem, a műszaki szakma, az általa annyira szeretett műszaki zárás, azon belül is a vízzárak szerepének kutatása felé. Tanítványainak sokasága szolgál ma is a Magyar Honvédségnél, a Rendőrségnél, a közigazgatásban. Az egyetemen, a Hadtudományi Doktori Iskolában tanult és végzett hallgatók százai emlékeznek rá hálával és megbecsüléssel.
Volt elnökünk, tagtársunk, barátunk három dologra volt igazán büszke: az ezredesi rendfokozatára, az egyetemi tanári kinevezésére (ahogy mondta: a vasutas családban, ahonnan jöttem, ezek ritkán adatnak meg) és a családjára, aminek fontosságát már gyerekként megtanulta. Pontosan tudta, hogy sikeres pályát csak az futhat be, csak az teljesedhet ki, akinek a hátországa, ahogy ő mondta „a logisztikai háttér” rendben van.
Temetésére – mint „a Magyar Honvédség és a Nemzeti Közszolgálati Egyetem halottjának” – egyházi és katonai tiszteletadás mellett 2017. augusztus 15-én Pásztó város temetőjében került sor, ahol a szülőtől, a kollégától, a baráttól, az **„EMBERTŐL”** a gyászolók sokasága – köztük a Honvédelmi Minisztérium és a Honvéd Vezérkar vezető állománya – vett végső búcsút.

Ezredes Úr! Nyugodj békében!

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

TARTALOM

BALOG FATIME: Veszélyhelyzeti kommunikáció sajátosságai Máltán a magyarországi rendszerek és módszerek tükrében 3

ENGLER ÁDÁM: A veszélyes anyagok közúti szállításának kockázatai, különös tekintettel a terrorizmus aktuális helyzetére 14

GÖNCZI GERGELY: The environmental effects of warfare (Examples from the second half of the 20th century to present) 26

KALAMÁR NORBERT: A káresetek vizsgálata a speciális beavatkozások során, Magyarországon 35

LAJOS KIRÁLY: Study for explosion risk assessment in chemical industry 46

MOHAI ÁGOTA ZSUZSANNA: Active fire safety on construction sites 55

KALAMÁR NORBERT: Dél-afrikai Köztársaság mentési rendszerének bemutatása a tűzoltóság szemszögéből 70

KUTI RAJMUND – NAGY ZSOLT: Veszélyes anyag baleseteket követő vegyimentesítés eszközeinek optimalizálása 80

CSIPKÉS MARGIT - SOLYMOSI LORÁND: Alternatíva a Magyar Honvédség közúti szállításainak racionalizálására békeidőben 89

URBÁN ANETT: A katasztrófavédelem tűzoltó egységeinél rendszeresített védőruházatok vizsgálata 103

SZABÓ BALÁZS: Nagy védőképességű védett létesítményeket és az azokban tartózkodókat veszélyeztető tényezők 123

TÓTH ANDRÁS – SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA: Magyarország legjelentősebb természeti katasztrófái - online katasztrófatérkép 148

GÁLL TAMÁS – CSEGE GYULA: Megelőző védelmi tevékenység tervezése a termelő vállalatok aktuális vagyonvédelmi kockázatainak ismeretében 170

NÉMEDI NÁNDOR: Different perspectives on the responses to the climate change impacts and water security 184

KUGYELA LÓRÁND: Üreges töltetek tervezési sajátosságai, főbb paraméterei 196

NOVÁKY MÓNIKA: Historical overview of the application of civil protection organisations in disaster management 212

BEREK TAMÁS: Vészhelyzeti víztermelő létesítmények integrált fizikai védelme 227

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Balog Fatime[1]

VESZÉLYHELYZETI KOMMUNIKÁCIÓ SAJÁTOSSÁGAI MÁLTÁN A MAGYARORSZÁGI RENDSZEREK ÉS MÓDSZEREK TÜKRÉBEN

SPECIFICS OF EMERGENCY COMMUNICATIONS IN MALTA IN THE ASPECTS OF THE HUNGARIAN SYSTEMS AND METHODS

Absztrakt:

Málta, mint földközi-tengeri szigetállam, és az „Öreg Kontinens" szívében elterülő Magyarország merőben eltérő földrajzi elhelyezkedésük ellenére természeti és ipari eredetű veszélyforrásaik és az azok generálta kihívásaik tekintetében számos azonosság figyelhető meg. Az elmúlt évek tendenciái rávilágítottak arra, hogy a kialakuló veszélyhelyzetek megelőzésének, illetve hatékony kezelésének elengedhetetlen feltétele egy megfelelően strukturált, kiépített és megbízhatóan üzemelő veszélyhelyzeti kommunikációs rendszer, melynek megvalósítása és folyamatos fenntartása az egyes államok védelmi stratégiájában kiemelt helyet kell, hogy elfoglaljon. A tudományos közlemény alapvető célkitűzése, hogy a két eltérő adottságokkal rendelkező állam esetében feltárja a fenti területeken mutatkozó párhuzamokat és vizsgálja az alapvető különbségeket, valamint az összehasonlítás eredményeként levonja a megfelelő következtetéseket és ajánlásokat fogalmazzon meg a veszélyhelyzeti kommunikáció területén.

Kulcsszavak: *veszélyforrás, lakosságtájékoztatás, veszélyhelyzeti kommunikációs rendszer, Málta, megelőzés*

Malta, as an island state and Hungary in the heart of the old continent, in spite of their different geographical locations, deal with some very similar challenges generated by their natural and industrial hazards. Tendencies of the last few years highlighted that in order to avoid and efficiently handle the evolving emergency situations, a well-structured, established and reliable operating emergency communication system is required. Its implementation and continuous maintenance should be in a prominent position in the defence strategy of each nations. The main goal of this scientific publishment is to unveil the parallels and examine the differences from the above aspects of this two states with seemingly different conditions and also to draw conclusions and formulate recommendations based on the abovementioned comparison.

Keywords: *hazard, emergency communication system, information preparedness to the public, Malta, prevention*

[1] Balog Fatime doktorandusz NKE, KMDI, balog.fatime@uni-nke.hu, ORCID kód: 0000-0001-8773-1655

BEVEZETÉS

A Föld országait földrajzi elhelyezkedés, éghajlati sajátosság, ipari, mezőgazdasági termelés, társadalmi berendezkedés, közlekedési rendszerek fejlettsége, jogbiztonság, hatósági feladatrendszerek aspektusából vizsgálva különböző veszélyforrások állapíthatóak meg. A veszélyforrások tekintetében minden esetben igaz, hogy a felkészültség alapja a prevenció, amely egyrészt jelenti a beavatkozásban résztvevő szervezetek másrészről a lakosság felkészítését is. Az elmúlt évek tapasztalatai bizonyítják, hogy sok esetben a felkészültség sem elegendő, hiszen számos esetben történnek nem várt események, olyan intenzitással, amit az adott körülmények között lehetetlen megfelelően kezelni. Ezért nélkülözhetetlen, hogy minden állam rugalmasan reagáljon a folyamatosan változó környezetre és kihívásokra.

Az elérendő cél biztosítani a lakosságnak, valamint az országba érkező látogatóknak a megfelelő információkat az adott térség lehetséges veszélyforrásairól, a követendő magatartásformákról, segítségkérési módokról, valamint az alkalmazott jelzés rendszerekről, tájékozódási csatornákról. A hatékony kommunikáció megvalósulása a megfelelő csatornák és rendszerek kialakításában rejlik. A kommunikációs rendszerek realizálásánál törekedni kell az információs és technológiai forradalom vívmányainak minél szélesebb körű felhasználására, ami nagyban elősegítheti az állampolgárok biztonságérzetének és hatóságok iránti bizalmának erősödését, és ezáltal közvetve, illetve a nyújtott szolgáltatásokon keresztül közvetlenül az élet- és vagyonbiztonság feltételeinek javulását. Jelen esetben Málta és Magyarország kerül összehasonlításra, amelynek oka az az elgondolás, miszerint vannak olyan stratégiai elemek, például a prevenció, amely államoktól, veszélyeztetettségtől függetlenül kell, hogy az állami törekvés, társadalmi szerepvállalás részét képezzék. Mindkét esetben európai, köztársasági államformával rendelkező országról beszélhetünk, amely tagja az EU-nak és az ENSZ-nek egyaránt. Az európai mechanizmust követve mindkét állam felelőssége megnőtt az állampolgárok védelmében tett intézkedések tekintetében.

MAGYARORSZÁG ÉS MÁLTA FÖLDRAJZI, IDŐJÁRÁSI, DEMOGRÁFIAI SAJÁTOSSÁGAI KATASZTRÓFA-VESZÉLYEZETTSÉGÜK TÜKRÉBEN

Magyarország Kelet-Közép-Európában, az Alpok keleti elvégződésétől a Keleti-Kárpátok íveléséig terjedő Közép- Duna-medence északi és középső részén fekvő állam, amelynek területe 93.033 km^2. [1] A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján a 2016-os év elején 9.830485 lakost tartottak számon. Népsűrűség tekintetében nem tartozik a legnépesebb országok közé, 1km^2-re jut 106 fő. [2] Magyarország katasztrófaveszélyeztetettsége a World Risk Index[2] felmérése alapján közepesnek mondható. [3] Gyakran kell számolni hidrológiai (árvíz és belvíz) veszéllyel, hiszen földrajzi elhelyezkedését tekintve a Duna vízgyűjtő területén helyezkedik el, amelyen több nagy vízhozamú folyó is megtalálható. (Duna, Tisza). Az európai államok között Magyarországon a legnagyobb az árvíz-veszélyeztetettségi szint.

[2]A felmérés listája megmutatja, hogy milyen mértékű fenyegetettségnek vannak kitéve az országok egy természeti csapás esetén.

[4]. Az árvízi veszélyeztetettség mellett hazánk belvíz okozta problémái is említésre méltóak. A belvíz kialakulása egyrészt a természeti adottságokra (domborzati viszonyok, csapadék), másrészt helytelen emberi tevékenységekre vezethető vissza (mély fekvésű területek beépítése). Magyarország éghajlat szempontjából elég változatos, területén megtalálható a kiegyenlítettebb hőmérsékletjárású, csapadékos óceáni, a szélsőséges hőmérsékletű, kevés csapadékú kontinentális, illetve a nyáron száraz, télen csapadékos mediterrán éghajlat is. [5] Az elmúlt időszak kirívó időjárási jelenségei a nagyobb viharok, orkánok, jégeső, hó stb. is egyre inkább előtérbe helyezik az ország meteorológiai katasztrófák elleni felkészültségének fontosságát.

1. ábra: 2013.évi hóhelyzet elakadt járművek: forrás[3]

2014 márciusában egy előre megjósolt, mégis szokatlan időben és extrém intenzitással jelentkező hófúvás miatt több ezer embert kellett kimenteni elakadt járműveikből.
Ugyanakkor ezek nem fedik le teljes mértékben Magyarország kiszolgáltatottságának teljes spektrumát. A legnagyobb kihívást a civilizációs katasztrófák tekintetében a nukleáris eredetű veszélyek, veszélyes ipari üzemek, veszélyes anyagszállítás, tárolás és a természeti környezet állapotába való emberi beavatkozások jelentik. [6]

2. ábra: Vörösiszap katasztrófa részlet: Forrás:[4]

[3]http://cink.hu/szamos-hianyossag-ombudsmani-jelentes-a-marciusi-ho-472942283 (Letöltés ideje: 2016.11. 01.)
[4]http://csepel.info/?p=22283 (Letöltés ideje: 2016.11. 01.)

Ennek egy kiemelt esete a 2010. évi vörösiszap katasztrófa, amely megannyi külföldi hírportál és újság címlapjára felkerült. Az eset során hatalmas területet lepett el a maró lúg, szörnyű pusztítást hagyva maga után.

Málta Dél-Európában a Földközi-tenger középső részén elhelyezkedő szigetállam, amelynek területe 316 km^2. Lakosait tekintve 420.869 főről beszélhetünk és a népsűrűség alapján elmondható, hogy a világ egyik legkisebb és legsűrűbben lakott országa, négyzetkilométerenként körülbelül 1311 lakossal. [7] A lakosok nagy része a part menti részeken él, amely súlyos következményt jelenthet egy cunami veszély esetén. A Földközi-tenger szeizmikusan aktív, amelynek oka az eurázsiai és afrikai lemezek ütközése és a legérintettebb területek, mint Görögország, Olaszország és Törökország földrengései közvetve veszélyt jelenthetnek Máltára. [8] Egyes kutatók javasolták a kockázati tényezők felülvizsgálatát, hiszen adataik alapján bizonyították, hogy a cunami hullámok elérték Málta partvonalát és néhány helyen 20 méterrel a tenger feletti magasságot is. [9]

A cunami veszélyen kívül földrengéssel is számolni kell, amelyeket nagyrészt a sziget környékén elhelyezkedő vulkáni tevékenységek idéznek elő. A földrengés következményeként kialakuló szituációk problémáját nehezíti, hogy Málta épületei kevésbé stabil alapokra lettek építve, ezért érzékenyebben reagálnak kevésbé jelentős rengésekre is. [10]

Málta éghajlata mediterrán, enyhe esős tél és forró, száraz nyár és észak nyugatról érkező szelek jellemzik nyarát. Málta a 2015-ös World Risk Index[5] felmérése alapján, azok az országok közé tartozik, amelyek a legkevésbé vannak kitéve nagyobb horderejű természeti katasztrófának, azonban ez még nem jelenti azt, hogy nem kell szembenéznie komolyabb kihívásokkal. [11] Málta egyik legnagyobb veszélyforrása az alacsonyabb területeken jelentkező ár, amelyet a hirtelen leeső nagy mennyiségű csapadék okoz. Ezek az esőzések és viharok általában a téli hónapokban jellemzőek, azonban eltérő időszakban történt időjárási jelenségekkel is számolni kellett már.

3. ábra: Málta utcáit elöntő ár: Forrás:[6]

[5] A felmérés listája megmutatja, hogy milyen mértékű fenyegetettségnek vannak kitéve az országok egy természeti csapás esetén.

[6] http://www.timesofmalta.com/articles/view/20160624/local/storm-over-malta-diverts-flights-disrupts-feasts.616624, http://www.timesofmalta.com/articles/view/20120904/local/Lightning-wind-and-rain-all-cause-havoc.435519 (Letöltés ideje: 2016.11. 01.)

A legpusztítóbb vihart 2012-ben jegyezték fel, amikor is két óra leforgása alatt 42.4 mm csapadék hullott le, amelynek mennyisége egy egész szeptemberi hónap átlagának felel meg. Az eset teljesen váratlanul érte Málta lakosságát, amelynek következtében a víz házakat öntött el, gépjárműveket borított fel, fákat csavart ki és emberi áldozatokat is követelt. [12] Ezek az intenzitású viharok egyre gyakrabban jelentkeznek, és kiszámíthatatlan mikor következik be egy 2012-höz hasonló helyzet.
A jövőre nézve problémát jelent még a környezetszennyezés és a közlekedés gyors ütemű fejlődése. Egy 2017-es felmérés alapján Málta 1000 lakosára jut 595 gépjármű, amely a világ ranglistáján a 9 helyre teszi. Nem sokkal előzi meg Olaszország és Új-Zéland közlekedési volumene, azonban figyelembe véve az ország méretét hatalmas számról beszélünk. [13] Összességében elmondható, hogy a World Risk Index jelenlegi besorolása alapján Magyarország és Málta sem tartozik a kiemelten katasztrófák által veszélyeztetett területek közé, de vannak olyan globális kihívások, amelyek az állam tevékenységétől függetlenül jelentkeznek, mint a terrorizmus, migráció, háborús veszélyek, atomerőművek közelségéből eredő kockázati tényezők, de a globális éghajlatváltozás hatásai kapcsán a világ minden állama érintett.

MAGYARORSZÁG ÉS MÁLTA KATASZTRÓFAVÉDELMI TEVÉKENYSÉGE

Az államok életében az elmúlt évtizedben a katasztrófák megelőzésére, kezelésére, és következményeinek felszámolására vonatkozó feladatok kerültek előtérbe. A hatékonyabb irányítás és védekezés megvalósulása érdekében mindkét állam létrehozta saját hivatásos katasztrófavédelmi feladatokat ellátó szervezetét.

4. ábra: Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság címere: Forrás:[7]

Magyarországon 2000. január 1-jén alakult meg egy országos hatáskörű rendvédelmi szerv, a Belügyminisztérium alárendeltségében az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága (a továbbiakban BM OKF), amely a polgári védelem és az állami tűzoltóság szerveiből

[7]http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=press_video_index2 (Letöltés ideje: 2016.11. 01.)

integrálódott, majd később csatlakozott hozzá az iparbiztonság területe is 2012. január elsejétől.

A szervezet célja a veszélyhelyzetek megelőzésének, a mentés végrehajtásának, a védekezés szervezésének, és a következmények felszámolásának központi irányítása. Alapvető rendeltetésük a lakosság életének, egészségének, anyagi javainak a védelme, a nemzetgazdaság és a kritikus infrastruktúra elemek biztonságos működésének védelme mellett. [14]

Máltán a katasztrófavédelemmel kapcsolatos feladatokat a Civil Protection Department, vagyis Málta polgári védelmi szervezete látja el, amely az emberi életek, tulajdon és a környezet védelme céljából került létrehozásra.

5. ábra: Civil Protection Department címer: Forrás:[8]

Gondoskodik a szakállomány felkészítéséről, a tájékoztatásról és köteles minden olyan előforduló katasztrófakezeléssel összefüggő feladatban részt venni, amely hatással lehet Málta közösségére. A szervezet alapítási éve 1996, de majd csak 2000-től lát el tűzoltással és műszaki mentéssel kapcsolatos feladatokat, amelyeket korábban a rendőrségi erők láttak el. A szervezet megalakulásakor a tagok is a helyi rendőrségi erőkből kerültek ki. [15]

A katasztrófák elleni védekezés feladatai több részre oszthatóak, amelyek mindkét szervezetnél megegyeznek, ezek a megelőzés, felkészülés, beavatkozás-mentés, helyreállítás-újjáépítés feladatai. A megelőzés időszaka foglalkozik a kockázatbecsléssel, védelmi tervezéssel, lakosságfelkészítéssel. Mindkét állam területét veszélyeztetettségük alapján különböző kategóriákba osztják és a kijelölt részeken rendszeresen a veszélyelhárítási terveknek megfelelően a katasztrófák elleni védekezés modellezésére sor.

A megelőzés időszakához tartozik még a nemzetközi együttműködések megszervezése, valamint a lakosságfelkészítés feladata, amely meghatározó része a katasztrófák elleni védekezésnek, hiszen egy felkészültebb nemzet, állampolgárai hatékonyabban tudnak reagálni bizonyos veszélyhelyzetekre. Málta és Magyarország között hatalmas különbség, hogy míg a magyar katasztrófavédelem feladatai között szerepel a prevenció gyakorlása, addig a máltai katasztrófavédelem számára ez nem egy előírt feladat, ezért a különböző intézmények,

[8]http://www.9h1mrl.org/EmComTeam.htm (Letöltés ideje: 2016.11. 01.)

szervezetek kérik fel a szükséges anyagok elkészítéséhez, különböző események hátterének lebonyolításához.

Az elhárítás feladata magában foglalja a reagálást, beavatkozást, védekezést az adott helyzetben. Mindkét állam együttműködik a helyi katonai, rendőrségi szervekkel, illetve egészségüggyel, vízüggyel, közlekedi hatósággal, meteorológiai szolgálattal. Az időszak lakossághoz kapcsolódó feladatai többek között a lakosság riasztása és tájékoztatása, valamint a mentések végrehajtása. A veszélyhelyzeti tájékoztatást mindkét állam fontosnak tartja, hiszen a megfelelő időben és helyre eljuttatott információk által fokozódik a mentések sikeressége.

A helyreállítási feladatok esetében a kárenyhítés, következmény felszámolásán kívül, egy olyan időszakról beszélünk, amelyben a már bekövetkezett katasztrófa, illetve káresemény előtti állapot visszaállítása a fő cél, amely tartalmazza a lakosság további tájékoztatását, illetve tapasztalatok gyűjtését és összegzését. Ha megnézzük, mind a három időszakban megjelenik, és meghatározó szerepet kap a lakosságtájékoztatás feladata. [16]

MAGYARORSZÁG ÉS MÁLTA VESZÉLYHELYZETI KOMMUNIKÁCIÓJÁNAK ALAPJAI

A lakosság védelmének egyik kiemelt területét a lakosság riasztása és tájékoztatása jelenti. A riasztási, tájékoztatási rendszer kialakítása és a vonatkozó kommunikációs tevékenységek azt a célt szolgálják, hogy a lakosok megismerjék a környezetükben lévő veszélyforrásokat a rendelkezésre álló lakosságvédelmi riasztó, tájékoztató rendszereket, valamint a magatartási szabályokat és a biztonságukért felelős szerveket. A katasztrófák bekövetkezése esetén pedig a gyors és hatékony információáramlásnak köszönhetően csökkenteni lehessen a károk és veszteségek mértékét.

Magyarországon és Máltán meghatározott esetekben a szakfeladatokban a kijelölt szervek kötelezhetik a médiaszolgáltatókat, hogy az általuk meghatározott közleményt tegyék közzé.

A katasztrófariasztás megvalósulhat a mobil szolgáltatók hálózatainak bevonásával, illetve kihelyezett viharjelző rendszerek és szirénák útján. Magyarországon a veszélyes vegyi ipari üzemek környezetében működik egy speciális monitoring és lakossági riasztó rendszer MoLaRi (Monitoring és Lakossági Riasztó) berendezés, amely egy országos kiterjedésű, meteorológiai és vegyi monitoring-, valamint lakossági riasztó rendszer.

Máltán a belvíz okozta helyzetek kezelésére a kritikus területeken jelzőrendszert építettek ki, azonban a vízelvezető csatorna kiépítésének köszönhetően ezeknek a használata az utóbbi időben háttérbeszorult, helyette pedig a kritikus területek terület lezárása vált elfogadottabbá. [17] A lakosságfelkészítés szempontjából a megelőző időszak eszközei többek között a tájékoztató kiadványok, kiállítások, bemutatók, szórólapok, oktató filmek, újságcikkek, ifjúsági versenyek.

Mindkét időszak és állam szempontjából külön figyelmet igényel a leghatékonyabb tömegkommunikációs eszköz az internet. Az interneten keresztül elért weboldalak, közösségi oldalak, valamint az okos eszközök alkalmazásai ma már mind az állami szféra bevált eszközei közé tartozik. Az Európai Unió országaiban a 2016-os évben 79%-os internet penetrációról beszélhetünk. [18] Magyarország és Málta tekintetében ez az arány hasonlóan alakul 76-73% arányban. Az internet népszerűvé válásával hatósági használatra olyan újfajta

platformok váltak elérhetővé, amelyek sikeresen bevonhatóak a veszélyhelyzeti kommunikációba, illetve prevenciós feladatokba is. A hatósági weblapok, közösségi média oldalak már általánosnak tekinthetőek, azonban az okos készülékekre letölthető alkalmazások még egyes országokban nem olyan elterjedtek, vagy legalábbis nem olyan meghatározó eszközei a veszélyhelyzeti kommunikációnak. Jövőbeni potenciáljukat, azonban mi sem bizonyítja, minthogy a GSMA 2015-ös felmérése alapján a fejlettebb országokban a mobiltelefonok 60% -át teszik ki az okostelefonok, amely a következő négy évben a 70-80%-ot is elérhetik. [19] Elterjedésükön kívül hatalmas előnyük, hogy bizonyos feltételek megléte esetén (hálózati lefedettség, akkumulátor töltöttség) mobilitásának köszönhetően bármikor és bárhol elérhetővé válhatunk. Az elérhetőségen kívül pedig képessé tesz minket az azonnali tájékozódásra is. A riasztás, tájékoztatás területén jól teljesíthetnek ezek az eszközök, hiszen az azonnali üzenetek segítségével elkerülhetővé válhat egy baleset, vagy fel lehet készülni egy adott veszélyre. Egy nagyobb katasztrófa esetén azonban tapasztalni lehet, hogy az első dolog, ami nehézkesen, vagy egyáltalán nem működik az a telefonos szolgáltatások. A rendszerek túlterheltté válnak, összeomlanak. A felkészítésben azonban jól alkalmazhatóak lehetnek, mert például a lakosságfelkészítéshez alkalmas szoftverek nagy részéhez a letöltés után már nincs szükség online internet kapcsolatra.

Ez esetben az alkalmazás és a benne lévő információk hiánytalanul elérhetőek, ameddig az akkumulátor töltöttsége tart, illetve ha a szoftver a készülék hátterében fut a hálózat összeomlását követően az utolsó valós adatokhoz is hozzájuthatunk az alkalmazás megnyitása nélkül is. Magyarországon az okos készüléket használók száma 2017-ben eléri az 70%-ot és 2015-ben már 50% volt azoknak a száma, akik a szolgáltatójuktól mobilinternettel rendelkeztek. Máltán pedig 2014-ben már a lakosság 47% rendelkezett okostelefonnal és 2015-ben 74%-os mobilinternet használat volt megfigyelhető. [20-21] A tendencia további növekedést jelez mind az okostelefont, mind a mobilinternetet használók körében.

Az adatok összehasonlításakor feltűnik, hogy az okoskészülékek száma és a mobilinternetet használók magasabb arányban jelennek meg Máltán, ennek ellenére nincs egy kifejezetten katasztrófavédelem által működtetett veszélyhelyzeti tájékoztatás funkciót ellátó alkalmazás, de még a hivatalos közösségi oldal és weboldalak sem erre a célra lettek létrehozva. A weboldaluk, közösségi oldaluk a szervezet életével, általános hírekkel foglalkozik. Alkalmazott szoftvereik között megtalálható egy olaszországi földrengéssel foglalkozó, valamint egy segítségnyújtásról, közlekedésről, dugókról, balesetekről tájékoztató változata, amelyek szélesebb körben elterjedtek.

Magyarország szempontjából a BM OKF elsődleges internetes tájékoztatási felülete a hivatalos weboldala, ahol az általános információkon kívül időjárás előrejelzésekről, közérdekű információkról értesülhetünk, valamint megtalálható a felületen egy eseménytérkép is az éppen aktuális eseményekről. A társadalmi fejlődést követvén a hivatásos katasztrófavédelmi szerv 2013. május 30.-tól kezdődően csatlakozott a legnépszerűbb közösségi hálózatokhoz is, kihasználva annak számtalan előnyét.

Máltán végzett tanulmányaim alatt kétszer is szembesültem időjárási viszontagságokkal, amik kirívó esetnek számítottak az elmúlt évekhez képest. Információhoz jutásom egyetlen lehetősége a közösségi média volt, amelyhez különböző Máltával kapcsolatos személyes oldalak útján jutottam hozzá. Ezeknek az információknak egy része interaktív formában került ki az oldalra az oldal szerkesztője által, a tapasztalt eseményekből, az általa készített képekből

és a tudomására jutott beszámolókból, illetve például a máltai meteorológia oldal által megosztott hírekből is. Tájékoztatásuk legnagyobb része a médián keresztül valósul meg, azonban ezek csak a megelőzés és a felszámolás időszakában funkcionálnak jól. A védekezés időszakában a közösségi médiára kell hagyatkozni, amelynek veszélyei a félreinformálás, és a felesleges pánik keltése.

A 2016. évi szélsőséges időjárási esetek is arra hívják fel a helyi katasztrófavédelmi szervezet figyelmét, hogy szükséges lenne a médián és a hagyományos lehetőségeken kívül más eljárásokat is bevetni, ha már a technológiai, technikai hátterek adottak, megelőzve egy valós katasztrófa következményeit a jövőben. Málta méretét figyelembe véve nagyszerűen alkalmazható lenne egy akár kétirányú kommunikációt megvalósító alkalmazás is. Egyrészről Málta katasztrófavédelmi szervezete és a katasztrófavédelmi rendszer egyéb résztvevői, társszervei általi információk nyújtása a lakosság felé, valamint magának a lakosságnak is lehetősége lenne bejelentéseket tenni interaktív módon eseményeik, beszámolóik megosztásával. Az ügyeletre beérkező lakossági információk, adatok hitelessége egyszerűbben és gyorsabban kideríthetőek. Ez az alkalmazás nem csak a lakosok, de az országba látogató személyek számára is hasznos lehet.
Magyarországon az utóbbi évek veszélyhelyzetei megalapozták egy alkalmazás fejlesztését a veszélyhelyzeti és általános tájékoztatás részeként, amely a Veszélyhelyzeti Értesítési Szolgáltatás VÉSZ nevet kapta. Lényege, hogy a katasztrófavédelem valós idejű információt szolgáltat a kommunikációs szolgálatra beérkezett információk alapján, amelyek lehetnek a katasztrófavédelem körébe tartozó, illetve a meghatározott társszervektől érkező események. Az alkalmazások jövőbeni lehetőségeit mutatják, hogy önmagunkban is egy önálló veszélyhelyzeti tájékoztatásra alkalmas felületet biztosítanak, de a hagyományos eszközökkel való összekapcsolásuk által (riasztó rendszerek) a hagyományos csatornák is új megvilágításba kerülhetnek.

ÖSSZEGZÉS

A technológiai fejlődés, a társadalmi növekvő igények, valamint a civilizációs és természeti eredetű veszélyeztető hatások a világ összes államát rákényszeríti újabb és újabb lehetőségek kiaknázására a veszélyhelyzeti kommunikáció területén is. A veszélyhelyzeti kommunikáció technikai háttere megfelelően fejlett, hogy lépést lehessen tartani a katasztrófák egyre szélsőségesebb megnyilvánulásaival szemben, azonban a gyakorlat az igazolja, hogy abban az esetben történnek meg a megfelelő intézkedések és fejlesztések, amikor már a problémával kell szembesülni veszteségek formájában. Magyarországon a 2013. évi márciusi hóhelyzet eseményei egyértelműen igazolták, hogy szükséges más alternatívák bevezetése (VÉSZ alkalmazás) is, hogy minél több érintetthez eljuthassanak a közérdekű közlemények. Máltán az egyre gyakrabban előforduló kiszámíthatatlan időjárási jelenségek miatt a közösségi médián kívül más csatornák, így egy komplex okos készülékre letölthető alkalmazás ötletét is felvetik. Ezek a tendenciák nem csak e két államra vonatkoznak, hanem globális szinten is megjelennek. Rengeteg alkalmazással találkozunk világszinten, amelyek különféle problémák megoldásában nyújtanak segítséget. Ezek egy része a hivatásos szervek által, más része különböző magán szolgáltatók által lettek létrehozva. Fontos lenne, hogy a hivatásos ebben az esetben a katasztrófavédelmi szervek kezeljék ezeket az alkalmazásokat, mint a BM OKF

esetében a VÉSZ-t a hitelesség megőrzése érdekében, támogatva magának a szervezetnek a megítélését, közösségi tudatba való beépülését.
Összességében el lehet mondani, hogy a katasztrófavédelem minden államban hasonló problémákkal néz szembe. Nem lehet eléggé komolyan venni a megelőzés időszakának fontosságát, amelynek hatékonysága növelhető, ha az összes rendelkezésre álló eszközben rejlő lehetőség kiaknázásra kerül egy veszélyhelyzet megjelenése előtt.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] Magyarország földrajzi helyzete. http://www.fsz.bme.hu/mtsz/szakmai/zk38.htm, (2016.09.10.)

[2] Népesség összesen (2005–2016.) https://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tabl/tps00001.html, (2016.09.10.)

[3] World Risk Index. http://collections.unu.edu/eserv/UNU:5763/WorldRiskReport2016_small.pdf, (2016.09.10.)

[4] Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés, Magyarország 2011 http://vmkatig.hu/KEK.pdf, (2016.09.10.)

[5] Magyarország éghajlata. http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/altalanos_leiras/, (2016.09.10.)

[6] Muhoray Árpád: A katasztrófavédelem aktuális feladatai. Hadtudomány, 2012. 5. oldal elektronikus szám. http://mhtt.eu/2012/2012_elektronikus/2012_e_Muhoray_Arpad.pdf, (2016.09.10.)

[7] Málta népsűrűsség. http://countrymeters.info/en/Malta, (2016.09.10.)

[8] Ahmat C.Yalciner, Effin Pelinovsky, A.Zaitsev, and A. Kurkin, C. Ozer, H. Karakus, G.Ozyurt (2007) Modeling and visualization of tsunamis: Mediterranean examples, Tsunami and Nonlinear Waves, Springer Berlin Heidelberg.

[9] Anat Ruangrassamee and Arthit Intave (2008) Effects of Tsunamis on Malta, Document for Expert Meeting on Tsunami and Other Coastal Hazards Early Warning and Mitigation System, International Ocean Institute, Malta.

[10] Think.If disaster hits Malta.2013/4. Xemxija and Earthquakes. https://www.um.edu.mt/__data/assets/pdf_file/0004/182479/think04.pdf, (2016.09.10.)

[11] World Risk Report. http://weltrisikobericht.de/english/, (2016.09.10.)

[12] Malta storm, https://www.timesofmalta.com/articles/view/20120903/local/streets-flooded-traffic-jammed-after-heavy-downpour.435391, (2016.09.10.)

[13] Top 10 Countries with the Most Vehicles – 2017 List. http://gazettereview.com/2016/09/top-10-countries-vehicles/ , (2016.09.10.)

[14] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Bemutatkozás, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_bemutatkozas, (2016.09.10.)

[15] History of the Civil Protection Malta, http://homeaffairs.gov.mt/en/MHAS-Departments/CPD/Pages/History-of-the-Civil-Protection-Malta.aspx , (2016.09.10.)

[16] Katasztrófa elleni védelem időszakai, http://csongrad.katasztrofavedelem.hu/letoltes/document/csongrad/document_278.pdf (2016.09.10.)

[17] A 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet „A katasztrófavédelemrõl és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=141325.572678, (2016.09.10.)

[18] Internet Users in the Europian Union- 2016. http://www.internetworldstats.com/stats9.htm#eu, (2016.09.10.)

[19] Globális okostelefon penetráció, GSMA Head Office, 2015, http://www.gsmamobileeconomy.com/GSMA_Global_Mobile_Economy_Report_2015.pdf (2016.09.10.)

[20] Magyarország mobil és mobilnet penetráció. https://www.statista.com/statistics/568117/predicted-smartphone-user-penetration-rate-in-hungary/, http://www.enet.hu/news/breakthrough-in-mobile-net-usage-half-of-hungarian-internet-users-keep-the-web-in-their-pockets/?lang=en, (2016.09.10.)

[21] Mobil and mobil internet penetration of Malta. https://www.telecompaper.com/news/malta-smartphone-penetration-grows-to-42-survey--1012373,https://nso.gov.mt/en/News_Releases/View_by_Unit/Unit_C4/Education_and_Information_Society_Statistics/Documents/2016/News2016_030.pdf, (2016.09.10.)

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Engler Ádám[1]

A VESZÉLYES ANYAGOK KÖZÚTI SZÁLLÍTÁSÁNAK KOCKÁZATAI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TERRORIZMUS AKTUÁLIS HELYZETÉRE

(THE RISKS OF TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS, ESPECIALLY IN THE PERSPECTIVE OF THE CURRENT SITUATION OF TERRORISM)

Absztrakt:

A cikkben szeretném bemutatni a veszélyes áruszállítás szabályozásának jelenlegi érvényesülését, valamint értékelni kívánom a közúti szállításra vonatkozó aktuális, hazai kockázatokat. Az általam leírt tények és felvetett problémák alapját a veszélyes áruszállításban és a közlekedési hatóságnál eltöltött tíz éves munkatapasztalatom adja.

Kulcsszavak: *veszélyes áruszállítás, közúti áruszállítás, közbiztonsági kockázat, terrorizmus,*

In the article i would like to highlight the system of transportation of dangerous goods, as well as to measure the risk of the national road transportation. The basis of the raised question and facts are coming from my ten years of professional experience at the transport authority.

Kulcsszavak: *transportation of dangerous goods, road transport, risk of.., terrorism*

[1] Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, PhD hallgató, E-mail: engler.f.adam@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0337-2497

BEVEZETŐ

Az utóbbi években a közúti áru szállítások szabályainak ellenőrzése jelentős méreteket öltött mind az európai mind a hazai utakon. Ennek következményeként megállapítható, hogy a fuvarozási, különösen a veszélyes áruszállítási szabályok betartása értékelhető módon fejlődött, aminek következtében a nehéz tehergépkocsi balesetek száma is csökkent és a bekövetkezett balesetek vizsgálatai sem állapítottak meg szándékosságot. Azonban a korábban említettekkel ellentétben a közelmúltban új elemként jelent meg a közúti baleset szándékos előidézése, amely egyelőre a tömegbehajtást jelenti, alapul véve a francia, a német és a legutóbbi skandináv esetet, hiszen mindegyiknél egy- egy nehéz tehergépjárművet vett igénybe az elkövető merénylő. Megítélésem szerint mindezek okán szükségessé válik a téma komplex vizsgálata, és új elemként merül fel a veszélyes árukkal való visszaélés lehetősége is, ami miatt a közbiztonsági terv átfogó és részletes ismertetése, valamint alkalmazási lehetősége is szükségessé válik. Ezeket a kérdéseket vizsgálva cikkem célja a jelenlegi szabályrendszer alkalmazhatóságának bemutatása. A terjedelmi korlátok miatt a kutatási eredmények nem tartalmazzák a vasúti, vízi, légi szállításra vonatkozó adatokat azok csupán a közúti szállításokra koncentrálnak. A cikk azonban várhatóan választ ad a mostani szabályok és módszertanok gyakorlati alkalmazhatóságára.

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (továbbiakban: ADR) 1979-es hazai bevezetése óta eltelt közel négy évtized elégséges időszakot jelent a téma objektív értékelésére, és a tapasztalatok alapján hozott következtetések is megfelelő realitáson alapulnak. Az ADR felépítéséről, részeinek ismertetéséről már számos cikk született, a jelen tanulmányban eltekintek ezek részletes bemutatásától, ahogyan attól is, hogy az ADR jogszabály kétévente történő módosításait taglaljam.

A rendszerváltás előtti években fuvarjogi szempontból kizárólag az állami monopóliummal rendelkező fuvarozó vállalat végzett veszélyes áruszállítást, ebből kifolyólag a területet is kevés szakember ismerte meg. Az ADR bevezetésén fáradozó szakemberek kapacitásait az alapok lefektetése és a nemzetközi szállításoknál szerzett hatósági ellenőrzések meghiányolásainak való megfelelés kötötte le. Nyilvánvalóan ebben az időben is volt polgári és katonai veszélyes áruszállítás, hiszen a munkagépekhez vagy a harcjárművek üzemeltetéséhez szükséges üzemanyag szállítást is meg kellett oldani, azonban ekkor még nem tekintettek mozgó vegyi bombaként ezekre a szállításokra.

A rendszerváltást követően a fuvarpiac megnyitása, majd később az Európai Unióhoz való csatlakozás következtében számos magán szereplő jelent meg a veszélyes áru szállítás piacán. A fuvarozók megjelenésével a szabályzó és hatósági szereplők részéről is fokozott érdeklődés és aktivitás kísérte a területet. Hatósági oldalról a terület alapjait a közlekedési hatóság fektette le, majd később – egészen napjainkig – a katasztrófavédelmi hatóság vette át az irányító szerepet. Az ellátandó feladatok pontos meghatározását és ellátásának módját a katasztrófavédelemről szóló törvény tartalmazza.

A 2001-es esztendő a veszélyes áruk szállítására vonatkozó nemzetközi előírásokban forradalmian új változást jelentett. Az ADR kétévenkénti megújulása a 2001. 01. 01-i

dátummal nem az eddig megszokott, hagyományos értelemben vett változásokat eredményezte, hanem koncepciójában egy teljesen új szabályozás, egy „átszerkesztett" ADR került kiadásra. Gyakorlatilag ez azt jelentette, hogy az új ADR véglegesen szakított a több évtizedes európai tradícióval. Egyik kiemelkedő jelentőségű változás volt, hogy eltűnt a csak az európai térségben alkalmazott, a veszélyes áru szállítására vonatkozó előírásokat jellemző szélzetszám, illetve szélzetszám-rendszer. [1]

A történeti visszatekintésnek egyik fontos állomása 2002-re datálódik, hiszen ekkor jelent meg a biztonsági tanácsadók képzése és a vállalkozásoknál való alkalmazási kötelezettsége is. Az ezt követő években robbanásszerű fejlődésnek voltunk szemtanúi, mára már elmondható, hogy a narancssárga táblával megjelölt járművek szinte teljes mértékben megfelelnek az előírásoknak. Továbbra is megoldandó probléma az ún. fekete veszélyes fuvarok felderítése, ami tapasztalataim szerint sokszor nem szándékos jogszabálysértés miatt, hanem sokkal inkább a vállalkozók ismereteinek hiányából fakadnak. Elmondható továbbá, hogy a szaktanfolyami képzéseken a járművezetők és biztonsági tanácsadók megfelelő, európai mércével mérve is minőségi képzést és tudást szereznek. Ugyanakkor a mai napig jelentős eltérések mutatkoznak a különböző országok ADR képzésében és feltételrendszerében. Ezért is fontos az IRU törekvése az ADR képzés akkreditációs rendszerére vonatkozóan, hogy a vizsgakövetelmények, a tematika, képzési idő, gyakorlati képzés egységesíthető legyen. [2]

A vállalkozásoknál megtartott biztonsági tanácsadói oktatások szinten tartják a megszerzett ismereteket, és ezáltal a kétévenkénti változások is eljutnak az érintettekhez. Jelen cikk a veszélyes áru szállítás számos kockázata közül a közbiztonsági előírásokkal foglalkozik, amelynek aktualitását a terrorizmus egyre nagyobb térhódítása adja.

ADR 1.10 FEJEZETE

A 2001. szeptember 11-ei események hatására, a lehetséges további terrorista kockázatok elkerülése érdekében a jogalkotók nemzetközi szinten szükségesnek találták közbiztonsági intézkedések kidolgozását az áruk közúti szállításának biztonságos lebonyolítása érdekében., A vonatkozó ENSZ ajánlások alapján a biztonsági rendelkezéseket egy új fejezetben, az 1.10-ben sorolták fel. Ezek az intézkedések 2005. január 1-én, majd a szokásos 6 hónapos belföldi átmeneti időszakkal 2005. július 1-én léptek hatályba. [3] Az új szabályozásban érintett vállalatoknak már jóval a hatályba lépés előtt meg kellett volna tenni az előkészületeket, saját tapasztalatom alapján a hazai szereplők csak több éves késéssel dolgozták ki a közbiztonsági terv dokumentációkat.

A törvényhozó hangsúlyozta azt a célt, hogy az új szabályozások a terroristák veszélyes árukkal való visszaélési kockázata miatt kerülnek bevezetésre, amelyet az ADR szövegében is olvashatunk. „A nagy közbiztonsági kockázattal járó veszélyes áruk azok, amelyekkel terrorista cselekmények során vissza lehet élni, ami súlyos következményekkel járhat, pl. tömeges balesetet vagy tömegpusztítást idézhet elő, vagy – különösen a 7 osztály estében – súlyos társadalmi-gazdasági zavart okozhat." [4]

Teljes védelmet valószínűsíthetően soha nem lehet elérni, hiszen a veszélyes áruk szállításával foglalkozók klasszikus kockázatát soha nem lehet teljesen megszüntetni, azonban a biztonsági intézkedéseknek minden érintett vállalkozás biztonsági és minőségirányítási rendszerének szerves részét kell képeznie. A részt vevő személyeknek tudatában kell lenniük

a veszélyes árukkal való visszaélés lehetőségével, és saját felelősségének megfelelő mértékben figyelembe kell venniük a vonatkozó előírásokat. [3]

A fenti célok elérése érdekében nem csak a járművezetők képesítési követelményeinek megszerzésekor van szó a közbiztonsági ismeretek átadásáról, hanem a biztonsági tanácsadó által tartott 1.3 fejezet szerinti belső oktatás alkalmával is. Hiszen minden veszélyes áruval találkozó munkavállaló még a munkakör betöltése előtt megfelelő oktatásban részesül. A képzések során a munkavállalók megismerik, hogy a veszélyes áruk nem csak anyaguk jellegéből kifolyólag jelentenek veszélyt, hanem az ezekkel való visszaélés lehetősége miatt is.

Igazán komoly feladat és felelősség a nagy közbiztonsági kockázatú veszélyes anyagokkal foglalkozó piaci szereplőkre (feladó, szállító, címzett, tároló stb.) hárul. Megfontolandó a differenciált útdíj, speciális díjtétel a nagy közbiztonsági kockázatú szállítmányokra, mely felhasználható lenne a közlekedési balesetek megelőzési, elhárítási és helyreállítási költségek fedezetére. [5]

A kötelezően előírt közbiztonsági terv elkészítése és az abban foglaltak betartása nagy kihívás elé állítja a vállalkozások vezetőit. Megítélésem szerint mostanáig sem sikerült elérni, hogy a szükséges dokumentáció elkészítésén túl, az érintett szereplők megértsék a lehetséges kockázatok mögöttes tartalmát. Különösen igaz ez, amikor híradásokból lehet értesülni arról, hogy Közép-Amerikában az ADR 7. osztályába tartozó hasadó anyagot, sugárzó anyagot találnak egy elhagyatott gépjárműben, amely még inkább feltételezi, hogy az átlagember abszolút nincsen tisztában ezen veszélyes anyagok kockázataival, de sok esetben a szakértők sem tudják pontosan meghatározni az egyes anyagokban rejlő veszély mértékét. De nem is kell egy-egy eset okán akár hazánk határain vagy Európán túl menni, elég azokat a kockázatokat említeni, amelyek a magyar közutakon jelennek meg üzemanyag szállítása során. Hiszen akár az üzemanyagok egyes köre akár egyes savak alkalmasak robbanó, robbantó anyag előállítására. A következőkben bemutatom a közbiztonsági terv tartalmi elemeit, és a szállításokra vonatkozó lehetséges veszélyeket.

KÖZBIZTONSÁGI TERV

Az ADR-en belül, és ahogyan azt az előző bekezdésben is vázoltam, a közbiztonsági terv a veszélyes áruk mozgatása és tárolása során kiemelt szerepet kap, tekintettel arra, hogy ez egy olyan speciális árukört ölel fel, amely nem kellő elővigyázatosság mellett akár mozgó célponttá is válhat a közúton. Ebből következően nem véletlen, hogy a jogalkotó határozott döntése és szándéka az, hogy ezt a veszélyes árukört célzottan kell nyilvántartani, ezért az ADR szerint a közbiztonsági tervnek legalább a következő elemekből kell állnia:

- a közbiztonsági rendszabályokért és óvintézkedésekért viselt felelősség részletes megosztása megfelelő hatáskörrel és képesítéssel rendelkező személyek között;
- az érintett veszélyes áruk, ill. veszélyes áru fajták nyilvántartása;
- a folyamatban levő tevékenységek felülvizsgálata és a közbiztonsági kockázat értékelése, beleértve a szállítási műveletek szükség szerinti megszakítását, a veszélyes áruk járművön, tartányban vagy konténerben tartását a szállítás előtt, alatt és után, ill. a veszélyes áruk átmeneti tárolását az intermodális szállítás vagy az egységek közötti átrakás során;

- a résztvevők felelősségével és feladatával arányban álló intézkedések egyértelmű meghatározása, amelyeket a közbiztonsági kockázat csökkentéséhez meg kell tenni, beleértve:
    - a képzést;
    - a közbiztonsági eljárásokat (pl. teendők súlyos fenyegetettség esetén; új, ill. áthelyezett alkalmazottak ellenőrzése stb.);
    - az üzemi eljárásokat [pl. útvonalak kiválasztása/használata, ahol ismeretes; hozzáférés a veszélyes árukhoz az átmeneti tároló helyeken (érzékeny infrastruktúra közelsége stb.);
    - a közbiztonsági kockázat csökkentéséhez használandó eszközöket és forrásokat;
- hatékony, naprakész eljárások a közbiztonsági fenyegetettség, a közbiztonság megsértése, ill. a közbiztonságot érintő rendkívüli események kezelésére és jelentésére;
- a közbiztonsági terv értékelésére, ellenőrzésére, valamint a rendszeres felülvizsgálatára és korszerűsítésére vonatkozó eljárás;
- a közbiztonsági tervben szereplő szállítási információk fizikai védelmének biztosítására szolgáló intézkedések;
- intézkedések annak biztosítására, hogy a közbiztonsági tervben szereplő szállítási információkhoz csak az érdekeltek juthassanak hozzá. Ezek az intézkedések azonban nem akadályozhatják az ADR-ben máshol előírt információk megadását.

Az ADR külön megemlíti, hogy a szállítónak, fuvarozónak, a feladónak és a címzettnek együtt kell működniük egymással és az illetékes hatóságokkal a fenyegetésre vonatkozó információk kicserélésében, a megfelelő közbiztonsági intézkedések alkalmazásában és a közbiztonságot érintő rendkívüli események kezelésében. [4]

Magyarországon a közbiztonsági intézkedések elrendelésére a Rendőrség is kapott felhatalmazást, katasztrófa, légi közlekedés, és tűzszerészetet érintő helyzetek fennállása esetén. [6]

Fontos megemlíteni, hogy a vonatkozó jogszabályi környezet értelmében, hatósági ellenőrzés keretében megállapított közbiztonsági terv hiánya jelenleg 200.000 Ft-os közigazgatási bírságtételt jelent, melyet a vállalkozás vezetője és a biztonsági tanácsadó között lehet megosztani. [10] A gyakorlati tapasztalatok szerint az így kiszabott bírság a vállalkozást –így közvetve annak vezetőjét- terheli, azonban érdemes lenne megfontolni a biztonsági tanácsadók esetleges pénzügyi számonkérését is. Gyakorlati tapasztalatok alapján a vállalkozások bírságolása csekélyebb visszatartó erővel bír, mint a szakmai szereplők eltiltása, vagy engedélyük visszavonása. A biztonsági tanácsadó bizonyítványának korlátozása jelenleg a közlekedési alágazatokra, a veszélyes áruk osztályaira valamint az érvényességi időre (5 év) terjed ki. Megfontolást érdemel azonban a közúti árufuvarozói szakmai irányítóknál már működő modell bevezetése, vagyis a szakmai alkalmasság elvesztése, a tanácsadónként bejelentett vállalkozások és járművek korlátozása (2 vállalkozás, 50 jármű) és a tevékenységtől való eltiltás is. Célszerű ennek átgondolása, annak ellenére, hogy a nemzetközi jogszabály ezt jelenleg nem teszi lehetővé –ugyanakkor nem is tiltja,- de az árufuvarozói alágazatban is egy kormányrendelet egészíti az uniós előírást, tekintettel arra,

hogy a szakmai feladatot ellátó természetes személynek korlátosak mind a munkavégzési mind a felelősségi keretei. Ez utóbbi esetében az ügyvédek az orvosok és a könyvelők számára kötelezően előírt felelősségbiztosítást is alapul lehetne venni.
Ha nem hatósági ellenőrzés keretében derül fény a közbiztonsági terv hiányára, hanem egy terrorcselekmény bekövetkezésekor, akkor a 200.000 Ft-ban meghatározott bírságtétel többszöröse jelentkezik vagyoni és nem vagyoni kárban egyaránt, valamint kiegészül a büntetőjogi felelősséggel is, amelynél a legsúlyosabb a szabadságvesztés kiszabása.

A következőkben ismertetek néhány gyakorlati eljárást, ami jelenleg a közbiztonsági tervek készítése és alkalmazása során vezérelvnek tekinthetők.

A gyártósorról vagy átmeneti tároló helyről a felhasználóig való eljuttatásnál a feladók vagy saját járműveket használnak, vagy – díj ellenében – fuvarozót vesznek igénybe. A fuvarozó kiválasztásánál nincs szükség különleges módszertanra, ha már korábban kialakított, bejáratott munkakapcsolat áll fenn, mivel az üzleti partner azonossága ismert. Amikor egy új üzleti kapcsolat körvonalazódik, akkor a partner megbízhatóságáról előzetesen meg kell bizonyosodni. Az eljárás egy speciálisan létrehozott, a fuvarozó vállalkozások kiválasztási eljárásain vagy standard követelményi profilokon alapulhat, pl. CEFIC: European Chemical Industry Council (Nemzetközi Vegyipari Szövetség), SQAS: Safety and Quality Assessment System (Biztonsági és Minőség Értékelői Rendszer). [3]

Az árukat csak akkor lehet átadni szállításra, ha az áruk átvételi joga kellőképpen és megbízhatóan beazonosított. A telephelyre beérkező járművek biztonsági ellenőrzése, a telephelyre történő belépést megelőzően a következők lehetnek:

- egységes azonosítószám használata a kirakásnál és berakásnál,
- a személyzet azonosítása fényképes személyazonosító dokumentumokkal. Ezzel összefüggésben figyelmet kell fordítani az ADR 8.3.1 fejezet követelményeinek betartására, vagyis a személyzeten kívül más utas nem tartózkodhat a járműben.
- a gépjárművezető képesítésének ellenőrzése a közúti fuvarozási jogszabályoknak megfelelően (GKI, PÁV, oktatási bizonyítvány stb.)
- szállítójármű beazonosítása a jármű hatósági engedélyei alapján.

A fenti intézkedéseknek, szükségesnek és elégségesnek kell lenniük ahhoz, hogy megakadályozzák azt, hogy a veszélyes áru illetéktelen személyek birtokába jussanak, és esetlegesen azzal visszaéljenek.

Minden szervezetnek értékelnie kell saját sebezhetőségét, fel kell tudni mérnie a lehetséges kockázatokat, és törekednie kell egy biztonságtudatos szervezeti kultúra kialakítására. Az egyik legfontosabb cél, hogy az alkalmazottak napi feladataivá váljanak a bevezetett biztonsági intézkedések készségszintű alkalmazása. A felmért kockázatok után fontos szempont a meghozott intézkedések arányos, az észlelt kockázathoz mérten történő bevezetése. Az alkalmazott munkaerő biztonsága lényeges szempont a szállítás során bekövetkezett balesetek, és a lehetséges terrortámadás miatt is. A külső veszélyek egy része sok esetben egy belső munkavállaló együttműködésétől is függ, ami állandó vagy időszakos fenyegetettséget okozhat. A vállalkozásoknál alkalmazott munkaerő lehet saját alkalmazott vagy szerződéses személyzet (gépkocsivezető, takarító, gondok, biztonsági őr stb.). A munkavállalók kiválasztásánál mérlegelni kell, hogy esetlegesen szándékosan „szivárognak” be terroristák, akik a későbbiekben terrorcselekmények elkövetésére készülnek. A toborzásnál

és interjúztatásnál továbbá figyelemmel kell lenni, hogy megbízható, felelős gondolkodású személyek kerüljenek a munkáltatóhoz, hiszen e nélkül hiába minden biztonsági intézkedés bevezetése, nem lesz, aki ezeket precízen végrehajtsa. Felvétel előtt célszerű dokumentált ajánlásokat (az utóbbi 10, de minimum 5 évről) is kérni, hogy megbizonyosodjunk a potenciális alkalmazott hátteréről, tapasztalatáról és jelleméről. Megítélésem szerint az alkalmazottak közül a biztonsági őrök kulcsszerepet játszanak, célszerű számukra fényképes listát, azonosítókat adni a beengedhető személyek és járművek köréről, és a lehetséges helyettesítéseket is időben jelenteni kell számukra. A gépkocsivezetők számára bevált gyakorlat a munkaszerződésükben is rögzíteni felelősségüket, és a biztonságos üzemre vonatkozó általános elveket. Célszerű a fentiekben említett veszélyes árufuvarozók és az új alkalmazottak kiválasztását összhangba hozni, és egyenértékű kockázatként kezelni.

A nagy közbiztonsági kockázatú árukkal foglalkozó személyeket az ADR előírásai szerint képzésben kell részesíteni, melyet időszakonként további új ismeretekkel kiegészítve meg kell ismételni. A képzés keretében ismertetni kell a közbiztonsági terv alkalmazásának személyre szabott előírásait, hangsúlyozni szükséges mi a teendő egy rablási kísérlet vagy támadás esetén. Az oktatás akkor mondható sikeresnek, ha a gépkocsivezetők és a többi szereplő a biztonsági intézkedéseket normálisnak, a mindennapi feladatokhoz tartozónak tekintik.

A telephelyen belüli biztonsági eljárásokat folyamatosan értékelni kell, és ha szükséges, újra kell gondolni őket. Figyelmet kell fordítani a járművek biztonságos parkolására (a biztonságos parkolóhelyre nézve nincsen egységesen megállapított definíció), indítókulcsainak őrzésére, valamint dokumentálni kell a személyzeti egyenruha kiadását és visszavételét is.

A közbiztonsági terv készítésekor és felülvizsgálatakor első lépésként a lehetséges fenyegetések típusát kell azonosítani. Fel kell térképezni a nemzetközi híreket a várható terrorista támadásokról, meg kell állapítani, hogy a vizsgált tevékenység vagy ennek környezete (szomszédos üzem, lakosság stb.) vonzhat-e terrortámadást. Következő lépésként azonosítani kell a védeni kívánt objektumok, eszközök listáját, fel kell mérni ezek sebezhetőségét. Utolsó lépésként meg kell hozni a döntéseket, hogyan lehet a kockázatokat minimális szintre csökkenteni (teljesen kiküszöbölni nem lehetséges).

Ha sikeresen akarunk reagálni a ránk leselkedő terrorista veszélyre, akkor a fentiekben említett eljárások komplex vizsgálatára lesz szükség. Be kell vezetni egy biztonsági eljárásokat tartalmazó módszertant, és ezek betartása érdekében célszerű kinevezni egy közbiztonsági koordinátort. A koordinátor feladata és felelőssége a biztonsági terv maradéktalan betartatása, a biztonsági fenyegetésekre adott válasz irányítása, és a hatóságokkal való kapcsolattartás.

A veszélyes áruk közbiztonsági szempontból megfelelő szállításának és tárolásának legalapvetőbb feltétele a megelőzés, vagyis az eltulajdonítás megakadályozása az arra alkalmas eszközök, módszerek segítségével. A megfelelő biztonsági környezet előzetes, tervszerű és tudatos kialakításával a közbiztonsági kockázat jelentősen csökkenthető. A megelőzés mellett ugyanakkor meghatározó szerepe lehet egy nem várt esemény bekövetkezésekor a gyors, hatékony beavatkozásnak is. [7]

KÖZBIZTONSÁGI TERV RADIOAKTÍV ANYAGOK ESETÉN

Az ADR előírásai értelmében radioaktív anyagok esetén az ADR 1.10 fejezetének előírásai teljesítettnek tekinthetők, ha betartják a Nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezményt valamint az International Atomic Energy Agency (IAEA) „Nukleáris anyagok és nukleáris létesítmények fizikai védelme" című kiadvány előírásait. [4] A két idézett forrás közül jelen cikkben kizárólag az elsővel, a Nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezménnyel (továbbiakban: Egyezmény) fogok foglalkozni, amely nem csak a közúti szállítási előírásokat tartalmazza. A hivatkozott dokumentum a békés célra felhasznált nukleáris anyagokra vonatkozik, azok nemzetközi szállítása, és a nukleáris anyagok hazai felhasználása és tárolása során is. [11] Már 2001 novemberében, az emlékezetes Atlanti pajzsot ért terrortámadások után pár nappal a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szorgalmazta az Egyezmény azonnali korszerűsítését (szigorítását), és hatályának kiterjesztését. [12]

Az Egyezményben nukleáris anyagként jelenik meg a plutónium, az urán-233; és a 235-ös vagy 233-as izotópban dúsított urán és a természetben előforduló izotópkeveréket tartalmazó urán is.

Megállapítható, hogy a nukleáris anyagok védelméről szóló egyezményben foglaltak kellő részletességgel és konkrétumokkal alátámasztva határozzák meg a fizikai védelemről szóló előírásokat, a hazai büntetőtörvénykönyv pedig az elkövetett cselekmény súlyosságával nem feltétlenül arányos büntetési tételeket határoz meg a visszaélésekkel kapcsolatban. A nukleáris anyagok esetében is megjelenik a már korábban is említett nézet, hogy a szereplő nem feltétlenül van teljesen tisztában a veszélyes anyagok megítélésével, nem beszélve az elkövetésből fakadó személyi és környezeti kockázatról. Ebből következően célszerű lenne annak megfontolása, hogy a Büntető Törvénykönyvben szereplő három, öt és nyolc év felemelésre kerüljön, vagy kiegészítésre kerüljön nagyobb mértékű pénzbírsággal is.

Megállapíthatjuk, hogy a fizikai védelem elsődleges célja a nukleáris létesítmények, valamint a radioaktív és nukleáris anyagok biztonságos őrzésének, védelmének megteremtése, továbbá annak megakadályozása, hogy e létesítmények, és anyagok a biztonságos őrzés alól kikerüljenek, és azokhoz illetéktelen személyek hozzáférjenek. A hazai nukleáris létesítmények őrzésével, védelmével, valamint a nukleáris anyagok szállításának biztosításával összefüggő feladatokat külön jogszabályok definiálják. [12]

Az említett külön jogszabályok közül a nukleáris anyagok szállításának rendőri ellenőrzési és biztosítási feladatairól szóló jogszabály rögzíti, hogy a rendőrség közúti szállításkor oszlopvezető és oszlopzáró rendőrségi gépjármű biztosításával, valamint a szükséges forgalomszabályozó feladatok végrehajtásával, vasúti szállítás esetén a területileg illetékes beavatkozó egységek készültségben tartásával, a tervezett megállóhelyek fokozott rendőri felügyeletével, a szerelvény rendőrségi rádióhíradásának működtetésével közreműködik és részt vesz a szállítás biztosításában. [13] A jogszabály feladatokat határoz meg a Fizikai Védelmi Tervben (továbbiakban FVT) foglaltak ellenőrzése és engedélyeztetése vonatkozásában. A hivatkozott FVT a nukleáris létesítmény, átmeneti és végleges hulladéktároló, valamint a nukleáris anyag, radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék vonatkozásában fogalmaz meg előírásokat. Az FVT hasonló tartalmi elemeket határoz meg,

mint az ADR szerinti közbiztonsági terv, úgymint beléptetés rendje, beléptetési jogosultságok és belépési időpontok rögzítési rendje vagy a szállítás tervezett időtartama és a szállítmány nyomon követésének módszere. [14] A jogszabály a kategorizált nukleáris anyagokhoz különböző fizikai védelmi szinteket rendel. A fizikai védelem célja a jogtalan eltulajdonítás, a szabotázs elleni védelmi rendszer kialakítása és hatékony működtetése. A rendszer alapkövetelménye biztosítani az elhárító erők riasztása után olyan időtartamú késleltetés megvalósítását, amely lehetővé teszi az elhárító erők számára az elkövető feltartóztatását és semlegesítését a védett cél elérése előtt. A rendszert úgy kell kialakítani, hogy minimalizálja a belső elkövető általi szabotázs lehetőségét, és akadályozza meg a belső elkövető általi jogtalan eltulajdonítást. Biztosítani kell, hogy a fizikai védelmi rendszer minden időjárási helyzetben, minden napszakban, az alkalmazás, feldolgozás, tárolás és szállítás minden fázisában megőrizze hatékonyságát. Ennek érdekében csak környezetállósági minősítéssel rendelkező készülékeket szabad felhasználni, a rendszernek pedig teljesítenie kell az egyszeres hibatűrés követelményét. Az információkat és adatokat a minősített adat védelméről szóló jogszabályban meghatározott módon kell minősíteni és kezelni, hiszen ezek ismeretében az elkövető a fizikai védelmi rendszer hatékonyságát csökkentheti. A fizikai védelmi rendszernek biztosítania kell az elrettentés, a detektálás, a késleltetés, és az elhárítás követelményét. [14] A szükséges védelmi szint kialakításához további követelmények fogalmazhatók meg, úgy mint fegyveres biztonsági őrség alkalmazása, fizikai védelmi zónák kialakítása, belső elkövetők lehetséges monitorozása, vagy éppen a beléptetés rendjének meghatározása.

TERRORIZMUS

A közbiztonsági terv nem egy egyszerű dokumentum, ami a veszélyes áruknak egy szűkebb körét listázza, valamint e körnek a kezelését írja elő, hanem egy olyan áruk jegyzéke amelyek alkalmasak arra, hogy azokkal terror cselekményeket lehessen elkövetni. Még akkor is, ha eltérően értékelik és ítélik meg a terrorizmust egy olyan társadalomban, ahol a terrorista csoportok akciói szinte minden egyes nap veszélyt jelentenek az ártatlan, békés, civil lakosságra és az infrastrukturális létesítményekre. [8] Ezen okból kifolyólag Magyarországon az utóbbi évekig nem a kellő mértékben foglalkoztak a kérdéssel, ami mára érezhetően megváltozott. A napjainkban tapasztalható migráns áradat és az európai nagyvárosokban bekövetkezett terrortámadások közelebb hozták a problémát, ha belföldön még nem is, de egy európai utazás során már egyre több civilben merül fel kétely saját biztonságát illetően. Természetesen a migránsok között- csak vélelmezni lehet-, hogy előfordulhat terrorcselekmény elkövetésére képes személy, ahogy a terrorizmus származása sem köthető egy területre, mert a terrorizmus maga is sokarcú, ebből következőn sok megjelenési formája is létezik, azonban közös ismérv az elbizonytalanításból fakadó megfélemlítettség érzésének a keltése és a kiszámíthatatlanság. A fenyegetettség közelségét jól mutatja a napokban megjelent törvénymódosítás, amely a terrorizmus elleni fellépéssel összefüggésben további tizenhárom jogszabályt módosított.

Ennek értelmében bevezették a „Kiemelt biztonsági intézkedés” fogalmát, amely szerint Magyarország területén olyan terrorcselekmény elkövetése vagy előkészülete esetén, amely alkalmas a közrend és a nemzetgazdaság, vagy a létfontosságú rendszerelem működésének

súlyos megzavarására, és a lakosság élet- és vagyonbiztonságát közvetlenül és súlyosan veszélyezteti, a rendőrség a terrorcselekmény megelőzése, félbeszakítása, következményeinek elhárítása és az elkövetők elfogása érdekében külön-külön és együttesen is alkalmazhat különböző intézkedéseket (igazoltatás, átvizsgálás, közbiztonságra veszélyt jelentő anyagok lefoglalása stb.) a terrorcselekmény hatásterületén. A rendőrség a kiemelt biztonsági intézkedést legfeljebb 72 óra időtartamra rendelheti el, ami szükség esetén további 72 órával meghosszabbítható. [9] A bevezetett új intézkedések jól mutatják, hogy a veszélyes anyagokkal való visszaélés lehetősége nem csupán elméleti okfejtés, hanem valós veszélyt jelent a lakosságra, amit a jogalkotó is igyekszik kezelni.

A szakirodalomban általában célpontok tárgyai szerint kormányzati, rendvédelmi szervek, diplomáciai testületek, üzleti érdekeltségek, média, közlekedési rendszer, turizmus, energetikai és telekommunikációs rendszerek, oktatási intézmények és vallási közösségek elleni terrortámadásokat különböztetnek meg. [8] Ebben a csoportosításban is helyet kap a veszélyes árukkal foglalkozó üzemek és szállítások kockázata.

Véleményem szerint a külső támadások veszélye jelenleg nem reális kockázat, az ADR hatálya alá tartozó szállítóeszközök, és ipari létesítmények erőszakos támadására Magyarországon nem kell számítani. Ezt a vélelmemet alátámasztja Solymosi József és szerzőtársai korábbi tanulmánya is, akik szerint összességében megállapítható, hogy Magyarországon a nukleáris létesítmények ellen irányuló terrortámadás valószínűsége kicsi, ugyanakkor a védelem jogi, intézményi és műszaki feltételei nemzetközi mércével mérve is magas színvonalúak, mind az üzemeltetők, mind a hatóságok képesek egy — egyébként valószínűtlen — terrortámadás elleni védelemre, illetve a következmények mérséklésére. Közismert és elfogadott, hogy egy állam terrorfenyegetettségét alapvetően az határozza meg, hogy ellenségképébe tartozik-e valamely terrorszervezetnek, az adott terrorszervezet rendelkezik-e az országban operációs képességekkel, illetve a terrorelhárító szolgálatok felkészültsége megfelelő-e. Az elmúlt két évtizedben az ország terrorfenyegetettsége, különösen a NATO és EU-ba való felvételünk óta fokozatosan csökkent. Általánosan elfogadott, hogy Magyarország jelenleg nem tartozik a nemzetközi terrorszervezetek ellenségképébe, így az ország terrorfenyegetettségét a környező országok, illetve az Európai Unió, továbbá a NATO ilyen értelmű veszélyeztetettsége határozza meg. [12] A fizikai behatolásnál sokkal nagyobb kockázata van egy esetleges üzemzavarnak, vagy közlekedési balesetnek, de jelen cikk témája nem a közlekedés és iparbiztonság vizsgálata.

Az erőszakos támadás helyett az aszimmetrikus hadviselés kockázatát tartom napjaink legnagyobb fenyegetésének. A veszélyes árukkal foglalkozó szervezetekbe történő beépülés lehetőségét az ADR is felismerte, amelyre kitértem már a közbiztonsági terv bemutatása során. Az új munkaerő, üzleti partner kiválasztásának jelentősége vitathatatlan, kérdés, hogy a támogató területek (humánpolitika, beszerzési üzletág stb.) fel van-e készülve a munkavállalók és partnerek közbiztonsági megszűrésére. Hazai tapasztalat szerencsére még nincsen a veszélyes árukhoz kötődő terrortámadások kapcsán, ennek lehetséges oka, hogy Magyarország még nem tartozik a legfenyegetettebb európai országok közé, valamint a szakszolgálatok is eddig megfelelően végezték a munkájukat.

A cikk írásakor (2016.07.14) Nizzában, bérelt teherautóval a nemzeti ünnepet ünneplő tömegbe hajtott egy tunéziai származású terrorista, aki közben fegyverével a rendőrökre is lőtt. A teherautót végül a rendőrök megállították, a sofőrt pedig lelőtték. A terrortámadás

következtében 84 ember vesztette életét, és több százan megsérültek. A cikk témájához közvetve kapcsolódó terrorakció tovább emeli a téma fontosságát, egyúttal felhívja a figyelmet a légi, vasúti terrortámadások után a közúti szállítójárművel történő támadások lehetőségére is.

BEFEJEZÉS

A cikkben bemutattam az ADR közbiztonsági terv legfontosabb részeit, külön feldolgoztam a radioaktív anyagokra vonatkozó fizikai védelmi rendszer elemeit. Megállapítható, hogy már jóval a közbiztonsági terv ADR-ben való megjelenése előtt létezett hasonló tartalmú előírás, amely kizárólag a nukleáris anyagok védelmét szolgálta.

Remélem, hogy tanulmányom is hozzájárul a közbiztonság további fenntartásához és értékes gondolatokkal egészíti ki az ADR területén dolgozó szakemberek tudását. Valamint alkalmas arra, hogy több szempontból emelje ki a közbiztonsági terv és mindannyiunk közbiztonságának a fontosságát. Mert a közbiztonsági terv nem csupán egy dokumentum, sokkal inkább útmutató a szakemberek számára, mit hogyan célszerű tenni a veszélyes áruk egy szűkebb körének kezelésekor. Ugyanakkor egy segédlet is azok számára, akik a veszélyes áruk kezelésének területén jártassággal nem rendelkeznek még, de éreznek magukban kellő felelősséget ahhoz, hogy a társadalom közbiztonságát fenntartsák, különösen egy olyan élethelyzetben, amikor a migráció kiszámíthatatlan és a megoldás is várat magára.

A közbiztonsági terv ismerete nemcsak azok számára fontos és elengedhetetlen, akik közvetlenül kezelik a veszélyes árukat, hanem azok számára is, akik ezen áru körrel foglalkoznak, vagy annak közelében vannak, így akár a polgári lakosság számára is. Különösen fontos a közbiztonsági terv ismerete és alkalmazása azok körében, akik radioaktív anyagokkal dolgoznak, mert azok már kis mennyiségen is olyan veszélyt jelentenek, amelyek alkalmassá teszik azokat arra, hogy azokkal könnyedén lehessen terrorista cselekményt elkövetni. Megítélésem szerint a közbiztonsági terv gyakorlati alkalmazása hazánkban nem kiforrott, szükségesnek tartom a különböző megoldások részletes ismertetését a piaci szereplők számára. Különös tekintettel arra, hogy sok esetben magának az anyagnak a veszélyével, veszélyességével sincsenek kellően tisztában az emberek, noha az szükséges és elégséges lehetne az egyes veszélyes események elkerüléséhez. A megfelelő mélységű gyakorlati eljárások kidolgozása és alkalmazása után megítélésem szerint minimálisra csökkenthetők a munkavállalók által elkövethető szándékos visszaélések lehetősége. A szállítmányok erőszakos feltartóztatása és átvétele következtében indított támadásokra a közbiztonsági terv hatástalan, ezekre az új kihívásokra új megoldások kidolgozása szükséges.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Szászi Gábor: Veszélyes áruk szállításának szabályozása a Magyar Honvédségben Katonai Logisztika 2005/4. szám pp. 154-172.

[2] Bárdos Zoltán: A veszélyes anyagok szállításának szabályozása és a közúti szállítások ellenőrzésének fejér megyei tapasztalatai, Hadmérnök, V. Évfolyam 2. szám - 2010. június pp. 104-105.

[3] DSLV (a Német Áruszállítmányozási és Logisztikai Társaság, a Német Vegyi Kereskedelmi Társaság, és a Német Vegyipari Társaság) dokumentációja http://www.hiradriskola.hu/images/hiradr_download/kozbizt_terv_segedlet.pdf Letöltés ideje: 2017.02.16

[4] A Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás „A" és „B" Melléklete kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről szóló 2015. évi LXXXIX. törvény

[5] Dr. Kátai-Urbán Lajos; Kozma Sándor; Dr. Vass Gyula: Veszélyes szállítmányok felügyeletének fejlődése Magyarországon, Védelem online, pp. 38

[6] A rendőrség szolgálati szabályzatáról szóló 30/2011. (IX. 22.) BM rendelet

[7] Lázár Gábor, Szatmári-Juhász Ditta: A veszélyes anyagok közúti szállításának és tárolásának közbiztonsági aspektusai Hadmérnök VI. Évfolyam 3. szám - 2011. szeptember pp. 91

[8] Horváth Attila: Terrorfenyegetettség: Célpontok, nagyvárosok, közlekedés, Hadmérnök, http://www.zmne.hu/dokisk/hadtud/Horv%E1th.pdf. Letöltés ideje: 2017.02.13 pp. 1-4.

[9] A terrorizmus elleni fellépéssel összefüggő egyes törvények módosításáról szóló 2016. évi LXIX. törvény

[10] A közúti árufuvarozáshoz, személyszállításhoz és a közúti közlekedéshez kapcsolódó egyes rendelkezések megsértése esetén kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírságolással összefüggő hatósági feladatokról szóló 156/2009. (VII. 29.) Korm. rendelet

[11] A nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről szóló 1987. évi 8. törvényerejű rendelet

[12] Solymosi József, Rónaky József, Lévai Zoltán, Vincze Árpád: A nukleáris létesítmények terrorfenyegetettsége, Hadmérnök, http://www.zmne.hu/dokisk/hadtud/solymosi.pdf Letöltés ideje: 2017.02.13 pp. 1-17.

[13] Az atomenergia alkalmazásával összefüggő rendőrségi feladatokról szóló 47/2012. (X. 4.) BM rendelet

[14] Az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Gönczi Gergely[1]

THE ENVIRONMENTAL EFFECTS OF WARFARE (EXAMPLES FROM THE SECOND HALF OF THE 20TH CENTURY TO PRESENT)

A HADVISELÉS KÖRNYEZETTERHELŐ HATÁSAI (PÉLDÁK A 20. SZÁZAD MÁSODIK FELÉTŐL NAPJAINKIG)

It is beyond question that the conduct of war has significant effects on the environment, given the main objective of war has always been victory and everything apart from it was irrelevant. Although, recently there are attempts for environmentally conscious thinking, except these are true only for advanced military forces, so far. The article presents a few examples from the middle of the 20th century to show what environmental impacts have been brought on the ecosystem of each regions affected by the wars on larger scale on Earth and what forms of damage were typical of these conflicts. The author discusses issues in a chronological order.

Keywords: *war, ecosystem, pollution, biodiversity, natural assets*

A háborúk környezetterhelő tevékenységeihez nem fér kétség, hiszen az elsődleges cél mindig is a győzelem megszerzése volt, minden más pedig ennek alárendeltje. Igaz, napjainkra megjelentek a hadviselésben azok a törekvések, melyek a környezettudatosabb gondolkodást tükrözik, bár ez még csak a fejlett haderőkre jellemző. A cikk néhány példán keresztül bemutatja, hogy a XX. század közepétől a Földünkön zajló nagyobb volumenű háborúknak milyen környezetterhelő hatásai voltak az adott régió ökoszisztémájára, és melyek azok a károkozási formák, amik jellemzőek voltak az adott konfliktusban. A szerző időrendben tárgyalja a fennálló kérdéskört.

Kulcsszavak: *háború, ökoszisztéma, szennyezés, biológiai sokféleség, természeti érték*

INTRODUCTION

There is no doubt about the burden on the environment caused by a war, in other words, it is its consequence. If we look back in history, we can see that this was always the case. On the other hand, damage also grew with the development of technology and with the appearance of new equipment. This way, though it was easier to fight a battle and win it, consequently the environmental damage grew, too. This tendency started with the 1st and the 2nd World War and it extended in the following decades. After having recognized this fact by the 21st century the leaders of the developed military forces started to become environmentally conscious but there was a long way leading to this realization.

[1] Szerző azonosítása: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: g.gergely87@gmail.com ORCID: 0000-0003-2026-9237

If we look at the 20th century, especially at its second half, the wars fought in the different parts of the world, it can be seen that each one is characterized by the destruction of the environment of a given region and its ecosystem. The aim of this article is to show with some examples in chronological succession, with one exception of illustration of the nuclear attack on Hiroshima and Nagasaki, wars and conflicts of the 2nd half of the 20th century with the emphasis on their influence on the environment. Chart 1 shows the chronological order conflicts to be described.

Date	Conflicts
1945	World War II (Hiroshima and Nagasaki)
1965-1973	Vietnam War
1967- 1975	Cambodian Civil War
1990-1994	Rwandan Civil War
1991	Gulf War
1998-2000	Ethiopian-Eritrean War
1998-2003	Second Congo War
2001-	War in Afghanistan
2003-2011	War of Iraq
2006	Israeli-Lebanese Conflict

Chart 1 Armed conflicts in chronological order (own editing)

HIROSHIMA AND NAGASAKI

In 1945at the end of the 2nd World War the American military attacked two Japanese cities with nuclear weapons. The first bomb exploded over Hiroshima on the 6th of August 1945, the second one attacked Nagasaki on the 9th of August [1].

In Hiroshima at the moment of the attack 100 000 people died and at the end the number grew to 200.000. In Nagasaki 70 000 people died at the moment of the attack and the final number of the victims was between 70 000 and 150 thousand. [2] These events led to tragic consequences from the environmental point of view. The detonationof an explosion of a bomb of this magnitude causes the release of radioactive elements which pollute each component of the flora and fauna whether it’s a land or water based creature. [3] Atthe moment of explosion, besides human loss, a significant number of plants and animals was also destroyed [2] and survivors were exposed to radiation and suffered from burns [4]. Dust particles resulting from the blast and the fires caused air pollution, the radioactive dust clogged wells that provided potable water and the surface water supplies became polluted [2]. The detonation pulled out trees together with their roots. Their leaves burnt down [4], consequently it did not spare agriculture either since it became destroyed within a 7 mile radius of the blast [2]. Figure 1 illustrates the measure of the destruction.

Figure 1 Nagasaki after the attack [5]

VIETNAM WAR

After the USA entered the war they had to face the fact that if they want to adapt to the circumstances there they need toapply drastic measures. Since the knowledge of the land features, the jungle environment and consequently, the guerilla way of fighting was appropriate for the Viet Cong, which is why cutting out forest trees seemed to be the best solution. This was achieved by using herbicides, leaf destroying materials, heavy machinery and different types of bombs.

Between 1965 and 1973 the USA used about 14.3 million tons of munition in Vietnam. Half of this amount was used by the air force with the blasts of different types of bombs. It is worth mentioning the existence of a 15000- pound B- 82 type bomb. It was characterized by not leaving a crater after the detonation. However, it destroyed everything within the radius of 3 hectares. This is shown in figure 2. Because of bombings there were about 20 million craters in that area, which highly influenced the ecosystem and those living there. [6] For the purpose of forwarding bulldozes were used to build roads and to establish defense stripes. This heavy machinery weighed 20 tons and they were equipped with 20 ton razors [7]. Smaller scale deforestation started in 1966 but starting from 1968 this machinery capable to destroy vast territories of forests was used in large scale. 2% of the entire territory of Vietnam was involved [6]. For plantation pruning the so-called ”rainbow colored” herbicides and defoliants were used. The term “rainbow color” comes from the color of the barrels where they were kept. According to their color they were differentiated as Agent Orange, Blue, White, Green, Pink and Purple. As estimation, 72.4 million liters were used on 2.6 million hectares. [6]

The above- mentioned methods offorest pruning caused significant damage involving almost the entire territory of Vietnam. The completely destroyed areas took up 4% of all agricultural lands, that is about 417 000 hectares. As the result of the war the flora and fauna of the Southern mangrave swamps also disappeared. The amount of the damage of the mangrove forests in the south of Vietnam reached 124.000 hectares. Usage of herbicides damaged notonly people living there but plants and animals as well, causing illnesses, deaths.

Figure 2 Detonation place of B-82 bomb [8]

CAMBODIAN CIVIL WAR

The war that was fought between the 70s and the 90s can be responsible for the illegal deforestation [9] which was the main environment damaging activity [2]. The main reason for this was that the opponents financed their military spending from tree industry and saw production. [9] During the Pol Pot-led Red Khmer regime35% of Cambodian forests disappeared. Deforestation also caused severe floods which damaged rice production, so there was shortage of food. [2] Moreover, this activity endangered habitats.

Figure 3 A forest in Cambodia after logging [10]

RWANDAN CIVIL WAR

During the civil war between April and July 1994 more than 2 million people lost their homes and became refugees. The fleeing population found refuge in ecologically sensitive places. The remaining forests in Ruanda provided habitat for protected plants and animals, which became endangered, too. [11] One of such habitats was the Nyungwe National park which hosted 190 types of trees, 275 types of birds and 12 prime mammals. The fleeing people cut trees and hunted animals for survival. In the outskirts of the Virunga National park 720 000 people lived in camps where they also cut trees to survive. [12] By the middle of 1996 these activities involved 105 km2 where a 35 km2 territory was completely destroyed.

Figure 4 A refugee camp in Rwanda [13]

THE GULF WAR

On the 17th of January 1991 the UN allied forces started an attackagainst Iraqi forces who occupied Kuwait. As a response, the withdrawing Iraqi troops started to burn Kuwaiti oil wells whose number was 700. As a result the smoke caused by the burning wells hid the sun, which resulted in temperature dropping.The burning oilfields let out about half a billion tons of polluting material into the air [14]. These particles harmed not only human health but theecosystem of the region as well. The flying carbon deposit covered the desert plantation causing difficultyfor them to breathe. The burning oil wells were triedto be put out by sea water which enhanced the amount of salt in the soil. [2]

Besides oil burning, the other significant problem was that millions of oil barrels poured into the Persian Gulf. [15] These affected both the land and the water. A poisonous microlayer developed on the surface of the water,its temperature dropped which was dangerous for its inhabitants. [14] The oil pollution painted the coasts black, more than 25 000 birds died and

even more had to leave their habitat [14] The oil pollution reached the desert affecting 50 thousand km^2 of its territory. [2]

It is worth mentioning pollutions of smaller volume but no less significant ones which were causedby the war. Bombings – besides letting out pollutants during detonation – destroyed chemical and sewage facilities which polluted sources of potable water, so illnesses developed. Movements of the heavy machinery caused land erosion where moving dunes appeared. [2] The amount of petrol used during the war was enormous.

Figure 5 Burning oil wells in Kuwait [16]

THE ETHIOPIAN-ERITREAN WAR

The war was between 1998 and 2000 and it resulted in the death of millions and caused 75 000 people to become refugees. This war lasted for several decades. [2] During the war the droughts affected both sides, so there was food shortage and it led to a famine. The situation was complicated by the fact that the Eritrean agriculture became a target which caused further quality changes. [2] Mines deployed during the war caused problems for the agriculture and shepherding. [2] In Eritrea the need for wood caused deforestation.

Military vehicles and explosives caused enormous destruction in forests and habitats. This led to serious problems in the ecosystem resulting in worsening of the water quality and food production. The war influenced water pollution, caused landerosion and affected endangered species. [17]

SECOND CONGO WAR

The war lasted from 1998 to 2003 until temporary government took over the power. During the conflict more than 3 million people died and further 2 million became refugees. [2]

During the war the battles and the millions of refugees destroyed the forests inhabitants and their habitat. These events seriously affected the protected areas. [18]

The protected territories which provided refuge for many endangered species were often used for exploiting resources found there. The population of elephants diminished considerably because of the poachers. Farmers started to usetreesin theagriculture. Moreover, logging was also practiced by poachers. One of the estimate done by the WWF showed that the population of hippopotamuses reached 29 000 30 years ago but by 2005 this number was only 900. [2] The Virunga National park suffered serious losses because of the armed forces and the nearby refugees, since 36 million trees were cut in the park and they hunted for gorillas and other animals. The Garamba National park not far from Sudan was also the place for the attacks of the Sudan soldiers, they also hunted endangered species.

THE WAR IN AFGHANISTAN

In October 2001 the USA attacked Afghanistan. The region of the war suffered serious environmental degradation during the years. It was impossible to get fresh potable water because of water infrastructure destruction, different bacteria and water expropriation. [2] Moreover, this was accompanied by the pollution of the underwater stock, which was caused by the waste yard nearby. [2] During the war Taliban continued illegal logging causing significant loss in forests which was further complicated by the American bombings. Today only 20% of the territory is covered by forests. [2] Bombings werealso dangerous for the wildlife of the country. Several big catsfound refuge in the mountains but most of their habitat was disposed by the army. [2] The route of the migrant birds leads through Afghanistan, too. Their number diminished during the years. These birds fly towards the watery habitats in the south –east of Kazakhstan. Due to bombings the waterthe birds use during their migration becomes polluted, so there is a danger that they have tofind a new migration route. [19] Because of different explosives polluting agents are released in the air, the soil and the water [2] which is further complicated by cassette bombs, landmines and other ammunition endangering biodiversity and the natural landscape. [19]

THE WAR OF IRAQ

During the war which started in 2003, therewas burning of oil wells like in the case of the above- mentioned Gulf war, though in this war it happened in much lesser extent. The released burning components are as dangerous for the organisms as in the previous examples. [14] Moreover, there were other polluting sources here, too. The usage of the white phosphorus was dangerous for all environmental elements. Attacks against chemical establishments were alsoan ecological risk. There was an example of an Iraqi Sulphur plant burning for two months. [2] Regarding the soil the movements of the heavy machinery cause land compression. The destruction of military and industrial machinery causes metal pollution. [2] There is a danger in the physical impairment of the desert, especially of the layer produced by the millimeter-sized microorganisms which prevent land erosion. [12]

ISRAELI-LEBANESE CONFLICT

The environmental consequences of the conflict, which started in 2006, include water and air pollution and problems caused by forest fires. They affected not only the opponents but several countries of the region. [20] Following an Israeli bombing a power station got damaged in South Beirut where oil containers poured between an estimated 10 000 and 35 000 tons of oil intothesea. [20] According to estimates an area of about 90 km^2 and 150km^2 was involved at the coast. [20] This caused the disappearance of the fish population and endangered the habitat of the green sea tortoises. Besides at the power plantat several places pollution was detected, for example carbohydrate pollution. After the bombing of the ghabrisi cleaning factory a significant amount of chemicals poured into the soil and the water. [20] The conflict caused several other environmental problems, such as handling solid waste, pollution associated with dangerous medical waste, damaged sewage systems, forest fires caused by bomb explosions which involved 3000 hectares of forests in the northern region of Israel. [20]

CONCLUSION

There is no doubt that wars damage the environment. The term “Ecology of warfare” has already dealt with this topic, the present article simply supports this term. The above-mentioned examples highlight the topic, though only certain characteristic cases were discussed from wars of the 20th and 21st century.

Ecologicalthinking pertaining for developed military forces is a progressive phenomenon which can define the warfare of the future. However, it cannot be a solution for less developed regions. If we have a look at wars in Africa the opponents do not have modern equipment and the question of environment protection was not important at all. The survival of the migrating population caused by the wars was the main priority even if protected ecological areas were involved. In conflicts of such underdeveloped regions as Africa national solidarity, aid shipments, camps providing proper living opportunities and a mediation from outside with the aim of lessening the number of war victims, whether theyare human or ecological victims.

BIBLIOGRAPHY

[1] The Atomic Bombings of Hiroshima and Nagasaki, The Manhattan Engineer District, June 29, 1946; Url: http://www.atomicarchive.com/Docs/MED/ 2017.03.17.

[2] S.M ENZLER.: Environmental effects of warfare, The impact of war on the environment and human health, 2006, Lenntech; Url: http://www.lenntech.com/environmental-effects-war.htm 2017.04.01.

[3] KYLIE L.: Environmental effects of the atomic bomb, Sciencing; Url: http://sciencing.com/environmental-effects-atomic-bomb-8203814.html 2017.03.17.

[4] Dr. Mary D.: How nuclear bombs affect the environment, Seattlepi; Url: http://education.seattlepi.com/nuclear-bombs-affect-environment-6173.html 2017.03.17.

[5] The United States Strategic Bombing Survey, The effects of atomic bombs on Hiroshima and Nagasaki, Chapter III: How the atomic bombs work; Url: http://www.ibiblio.org/hyperwar/AAF/USSBS/AtomicEffects/AtomicEffects-3.html 2017. 03.17.

[6] J. R. McNeill, CORINNA R. U.: Environmental Histories of the Cold War. German Historical Institute, Cambridge University Press, 2013,pp.215-218, 227-256

[7] DONN A. S,: Vietnam Studies, Mounted Combat In Vietnam. Department Of The Army, Washington, D.C. 1989, pp.147-148

[8] PETER A. L.: The explosive power of a Daisy Cutter; Url: http://peteralanlloyd.com/the-vietnam-war/the-explosive-power-of-a-daisy-cutter/ 2017.04.10.

[9] RHETT B.: Cambodia; Url: http://rainforests.mongabay.com/20cambodia.htm 2017.04.03.

[10] ANDREW C.: Elites are threatening Cambodia's Forests, United Nations University; https://ourworld.unu.edu/en/elites-are-threatening-cambodias-forests 2017.03.25.

[11] TARA M.: Ice Case Studies, Rwanda and conflict; Url: http://www1.american.edu/ted/ice/rwanda.htm#r4 2017.03.25.

[12] War and the environment, Worldwatch Institute; Url: http://www.worldwatch.org/node/5520 2017.04.04.

[13] MICHAEL S.: Audiovisual Library of International Law, Statue of the International Criminal Tribunal for Rwanda; Url: http://legal.un.org/avl/ha/instruments.html 2017.04.02.

[14] SPENCER F-G, MICHELLE D.: The environmental consequences of the war on Iraq, A Green Party press office briefing; Url: https://www.greenparty.org.uk/files/reports/2003/The%20Environmental%20Consequences%20of%20the%20War%20on%20Iraq%202.htm 2017.04.06.

[15] TOM H. H.: Ecology of war & piece: Counting costs of conflict, University Press of America, 2000, p.54, ISBN 0-7618-1787-5

[16] Toxic remnants of war network, What the environmental legacy of the Gulf War should teach us; Url: http://www.trwn.org/blog-what-the-environmental-legacy-of-the-gulf-war-should-teach-us/ 2017.04.02.

[17] WUHIBEGEZER F. B.: Fundamental Consequences of the Ethio-Eritrean War [1998-2000], Journal of conflictology, 2014

[18] Democratic Republic of Congo; Url: http://rainforests.mongabay.com/20zaire.htm 2017.04.02.

[19] JOSHUA F.: The war of Afghanistan's environment; Url: http://www.counterpunch.org/2010/01/07/the-war-on-afghanistan-s-environment/ 2017.04.08.

[20] ANDRIY S.: Environmental Implications of the 2006 Israel-Lebanon Conflict; Url: http://www1.american.edu/ted/ice/lebanon-war.htm 2017.04.07.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Kalamár Norbert[1]

A KÁRESETEK VIZSGÁLATA A SPECIÁLIS BEAVATKOZÁSOK SORÁN MAGYARORSZÁGON

CASE STUDY FOR INVESTIGATING THE WORK METHOD OF SPECIAL RESCUE TEAMS IN HUNGARY

Absztrakt

A katasztrófavédelem átalakulásával a káresetekhez történő riasztások is alapvetően megváltoztak. A riasztások megindítása, annak lefolyása ma már teljes mértékben informatikai alapokon nyugszik. Nem csak a köztudatban, de a katasztrófavédelem szervezetén belül, valamint a köztudatban is a fokozatokat gyakran tévesen félre értelmezik. A riasztások kezelése teljes mértékben a katasztrófavédelem megyei szervekhez kerültek, ami a kezdetekben több problémát is felvetett. A riasztások megindításakor fontos, hogy az élet és anyagi javak védelme természetesen előtérbe kerül, ezért a hatékony feladat végrehajtás érdekében gyakran szükséges különleges szerek is riasztásra kerüljenek a kárhelyszínre. A különleges szer helyszínre vonulását gyakran a köztudatban, valamint a médiában is sokszor tévesen „kiemelt" szóval jellemzik.

Kulcsszavak*: katasztrófavédelem, beavatkozás, speciális, különleges, káreset, mentés*

Abstract

The deployment of special-purpose trucks in disaster management interventions is often wrongly associated with the words "special" or "extraordinary" by the public or even in the media. To clarify the situation, it is in order to define the circumstances when special-purpose trucks are deployed. Methods: Authors starts with the ordinary fire interventions requiring less forces and resources and gradually arrives at the interventions with special-purpose trucks, which are presented with case studies. The author analyses the factors that classify alerts as rescue situations requiring special interventions. Results: The paper highlights how the effectiveness of rescue activities can be increased starting from the alert to the beginning of the intervention. The readers gain insight into the alarm levels and special rescue activities. The paper describes which events demand special-purpose units at the site.

Keywords*: disaster management, intervention, special, extraordinary, damage, rescue*

[1] Szerző azonosítása: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: kalinorbi.vaspor@gmail.com ORCID: 0000-0001-8567-8379

BEVEZETÉS

A katasztrófavédelem átalakulásával[2] a szervezet működésében jelentős változások történtek. Bár már évek teltek el az átalakulás óta még mindig rendszeresek a katasztrófavédelem működésével kapcsolatos félreértések a társadalom részéről. Nem csak a jogi környezet változott meg, hanem szervezeti átalakulások zajlottak le és a feladat végrehajtásának szempontjából is, több intézkedés került bevezetésre. Az átalakulás eredményeként a szervezeten belül több esetben is előfordult, hogy a beavatkozó állomány eltérően intézkedett azonos jellemzőkkel bíró káresetek alkalmával, de olyanra is van példa, hogy az új rendszer által alkalmazott jogszabályok jogi vitára adtak okot a szakemberek között.
Az átalakulás folyamatát, valamint az ezzel járó változásokat a közvélemény, valamint a média is többször helytelenül félre értelmezte. A riasztások során használt fogalmakat a korábbi az önkormányzati rendszerben működő tűzoltóságok[3] által használt módon értelmezte a civil társadalom. Fontos, hogy az állampolgárok minél szélesebb köre legyen képes értelmezni a rendszer működését, ezért helyénvaló, hogy az új rendszer részletesen bemutatásra kerüljön mind a kárhelyszínre vonuló állomány nagyságrendje, mind az erő-, eszköz rendszer tekintetében.

A katasztrófavédelem átalakulásával a beavatkozó állomány munkája több esetben is az új jogszabályok hatására átalakult, megváltozott. A riasztások minősítése és menete a műveletirányítás szabályozói is új előírások alapján történik.[1] A köztudatban, valamint a médiában gyakran előfordul, hogy egy káresetet, amely kiemelt riasztási fokozatként van feltüntetve különleges beavatkozásként kezelnek. Az általános beavatkozást a speciális, különleges beavatkozástól általában a helyszínre vonuló szerek típusa, felszerelései határozza meg. Vannak olyan káresetek, ahol a katasztrófavédelem technikai felszerelése már nem megfelelő a mentés elvégzéséhez, így speciális egységek, felszerelések közreműködését szükséges igényelni.

Bemutatásra kerülnek azon jogszabályok, melyek a beavatkozó állomány munkáját szabályozzák a kárestek során. A szerző részletesen ismertetni kívánja a tűzoltók által alkalmazott erő-, eszköz rendszert. Fontos, hogy az olvasó részletesen megismerje a katasztrófavédelem működését a káresetek során.

A cikk megírása során a szerző összegyűjtötte a tűzoltóság által történő speciális beavatkozásokkal kapcsolatos jogszabályokat, valamint a speciális mentési munkálatokat végrehajtó szervezeteket, egységet. A szerző a cikk elkészítése során felhasználta a Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Főügyeleti Osztályán szerzett személyes tapasztalatait, valamint a kutatómunka során állásfoglalást kért a speciális mentőszervezetek vezetőitől, illetve tanulmányozta a szervezetek felszereléseit.
A szerző megvizsgált több olyan káreseményt is, amely során egyidejűleg több különleges mentőszervezet, társ szervezet beavatkozása vált szükségessé.

[2]2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról alapján
[3]Katasztrófavédelemi Kirendeltség jogelődje 2012.01.01 előtt

ELSŐDLEGES BEAVATKOZÁSI TEVÉKENYSÉGEK

Az elsődleges beavatkozás addig tart, amíg a közvetlen veszélyhelyzet meg nem szűnt, illetve az esemény felszámolásának irányítását magasabb védelmi szervezet (védelmi bizottság) át nem vette.
A szabályzat meghatározásait komplexen kezelve meghatározhatók a műszaki mentés paraméterei.
Nagyon fontos, hogy a beavatkozás az *emberélet, a testi épség és az anyagi javak védelme* érdekében kifejtett olyan tevékenység legyen, melyet a tűzoltóság a *rendszeresített eszközeivel* végez és csak addig tart, míg az valóban *elsődleges beavatkozás*nak számít.

ILLETÉKESSÉG MEGÁLLAPÍTÁSA

A jogszabályok pontosan meghatározzák, de érdemes az „illetékesség[4]", fogalmát értelmezni, mert csak és abban az esetben van jogosultsága (kötelessége) a tűzoltóságnak beavatkozni, hogyha annak jogszabályi feltételei megvannak.
Ebben jelentős felelőssége van a jelzést vevőnek, a jelzést értékelőnek, a mentésvezetőnek. Szükséges ismételten oktatás tárgyává tenni a műszaki mentés fogalmát, a jelzés vételét. A jelzést értékelőnek a fogalomból kiindulva egyértelműn meg kell állapítania a műszaki mentés tényét.
Az elsődleges bejelentéseket a Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Főügyeleti Osztály műveletirányítói fogadják. Nekik a feladatuk a hívások kiértékelése.
Amennyiben a műveletirányító azt a döntést hozza, hogy a jelzés alapján műszaki mentésnek tekinthető az eset, továbbiakban is alkalmaznia kell a szabályzatot, mely folyamatos felderítést ír elő a mentésvezető számára, mely során nem csak azt kell vizsgálnia, hogy milyen típusú feladatokat kell végrehajtani, hanem azt is, hogy a beavatkozás során a műszaki mentés feltételei fenn állnak.

AZ ALAPVETŐ MŰKÖDÉST SZABÁLYOZÓ FOGALMAK ÉRTELMEZÉSE

Ahhoz, hogy teljesen áttekinthetővé váljon a káreseteknél történő beavatkozó állomány munkája fontos, hogy a működést szabályozó alapvető jogszabályok értelmezésre kerüljenek.
A káreseteknek két fajtáját különbözetünk meg:

- Tűzeset
- Műszaki mentés

A cikkben a műszaki mentések bemutatásával kívánja a szerző ismertetni a rendszer működését, mivel a műszaki mentések során gyakrabban kerül sor speciális eszköz, illetve szervezet kerül alkalmazására. A beavatkozásokkal kapcsolatos alapvető fogalmak értelmezése az 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasításban (a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat, továbbiakban: Tűzoltás-taktikai Szabályzat) pontosan

4 43/2011. (XI. 30.) BM rendelet a katasztrófavédelmi kirendeltségek illetékességi területéről

meghatározásra kerülnek. Az alábbi fogalmak megismerése elengedhetetlen ahhoz, hogy a mentések kivitelezése, végrehajtása helyes módon kerülhessen értelmezésre.

Tűz (tűzeset): *az az égési folyamat, amely veszélyt jelent az életre, a testi épségre vagy az anyagi javakra, illetve azokban károsodást okoz. [2]*

Műszaki mentés fogalma: *természeti csapás, baleset, káreset, rendellenes technológiai folyamat, műszaki meghibásodás, veszélyes anyag szabadba jutása vagy egyéb cselekmény által előidézett veszélyhelyzet során az emberélet, a testi épség és az anyagi javak védelme érdekében a tűzoltóság részéről - a rendelkezésére álló, illetőleg az általa igénybe vett eszközökkel - végzett elsődleges beavatkozói tevékenység;[3]*

Szer: *a tűzoltóság olyan készenlétben tartott gépjárműve, amely a beépített és málházott szakfelszerelésekkel, oltó és segédanyagokkal együtt áll rendelkezésre a tűzoltási és műszaki mentési feladatok végrehajtására [4]*

1. ábra. Gépjármű fecskendő
Készítette: szerző

Raj: *a tűzoltás és műszaki mentés szervezetének taktikai része, amely a rendelkezésre álló eszközeivel önálló beavatkozásra képes, létszáma 1+5 fő [4]*

Csökkentett raj*: kiadásáról a tűzoltás és műszaki mentés szervezetének olyan taktikai rész, amely a rendelkezésre álló eszközeivel önálló beavatkozásra képes, létszáma 1+4 fő [4]*

Amikor a tűzoltók nem speciális mentéshez vonulnak, akkor úgynevezett *„szer”* vonul a káresethez. A szeren általában egy raj vagy csökkentett raj[5] található.

Amennyiben szükséges, úgy a káresetekhez egyszerre több szer is tud vonulni, mivel egyes tűzoltóságok állományába egy szolgálati időben kettő-, de akár három szer is rendelkezésre állhat. Ezekben az esetekben még nem beszélhetünk különleges mentésekről.

[5] 5/2014. (II.27.) BM OKF utasítás Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásáról a tűzoltás és műszaki mentés szervezetének olyan taktikai része, amely a rendelkezésre álló eszközeivel önálló beavatkozásra képes, létszáma 1+4 fő

2. ábra Tűzoltólétra
Készítette: szerző

A tűzeseteknél, illetve a műszaki mentéseknél végre hajtott beavatkozások során számos esetben előfordul, hogy egy speciális, különleges szer is szükséges a kárhelyszínre. A különleges szert az a személy kezelheti, aki az arra előírt speciális kezelői tanfolyamot elvégezte.
A különleges szerek alkalmazására speciális helyzetekben kerül sor. Tűzeseteknél a leggyakrabban a magasból mentőt, illetve a vízszállító járművet alkalmazzák.
Műszaki mentések során is több szer kerül alkalmazásra. A leggyakrabban riasztott szerek a gyorsbeavatkozó szer, illetve a bázis daru.
A *gyorsbeavatkozó* hétköznapi nevén *„pálya”*, amely 3500 kg alatti gyorsmozgású kisteherautó. Adottságai révén képes nagyobb sebesség elérésére így gyorsabban a helyszínre tudja szállítani a raktrében tárolt speciális beavatkozó eszközöket (roncsvágó, agregátor).
A *bázis daru* olyan speciális daruval illetve csörlő rendszerrel rendelkező teherautó, amely akár 50 tonna megemelésére is képes. Leggyakrabban teherautók, illetve nyerges vontatók emelésére, valamint vontatására alkalmazzák.

A különleges szer értelmezéséhez érdemes az azt meghatározó fogalommal megismerkedni.

Különleges szer fogalma: *Minden olyan tűzoltógépjármű, amelynek felépítménye, vagy felszerelése az általános, többcélú igénybevételre kialakított gépjárműfecskendőtől eltér. Különleges kialakítása és felszerelése egytípusú tűzoltási, vagy műszaki mentési feladat végrehajtására teszi alkalmassá.[5]*

3. ábra. Egerszeg/Daru, Kanizsa/Daru gyakorlat közben
Készítette: Zalaegerszeg KvK

A fogalom meghatározása alapján az alábbiakban néhány különleges szer kerül felsorolásra:

- Vízszállító gépjármű
- Létrás gépjármű
- Erdőtüzes gépjármű
- Gyorsbeavatkozó gépjármű
- Vegyi baleseti mentő konténer

A tűzoltó szereken található felszereléseket a 29/2012 BM OKF Főigazgatói intézkedés határozza meg. Azokat a beavatkozásokat, amelyeket ezekkel a felszerelésekkel el lehet végezni *általános tűzoltói beavatkozásoknak* nevezzük. A gépjármű beosztott állomány minden tagjának rendelkeznie kell olyan képesítéssel, amelyekkel ezeket az eszközöket használni tudja. Ezek alapján arra a következtetésre jutok, hogy nem indokolja semmi, hogy az általuk végzett beavatkozást különleges beavatkozásként, kezeljük, hiszen különleges szer, illetve egység bevetése nem indokolt.

MŰVELETI TERÜLET

Napjainkban rendszeresen előfordul, hogy egy bizonyos káreset során több társszerv is egyszerre folytatja le a beavatkozást. Ide kell érteni a katasztrófavédelem a tűzoltóság, illetve az Országos Mentőszolgálat munkatársait. Természetesen előfordul olyan eset is ahol további szervek, mint például a Nemzeti- Adó és Vámhivatal munkatársai is részt vesznek a további eljárásokban.

Amennyiben személyi sérüléssel járó közúti közlekedési baleset történik, ebben az esetben a kárhelyszínre vonul a mentők a tűzoltóság, illetve a rendőrség szakemberei is. A kiérkezéskor azon több esetben előfordul, hogy a mentésben résztvevő parancsnokok nem tudnak megegyezni, hogy mekkora az a terület, ami a műveleti terület alá tartozik illetve, hogy az adott területnek ki a parancsnoka. Amint a mentők megérkeznek, ők megkezdik az életmentést. Természetesen ebben a tevékenységben a tűzoltóság munkatársai is aktívan részt

vesznek. Amennyiben indokolt a speciális eszközeikkel (feszítővágó) autókat vágnak szét ezzel megváltoztatva a helyszínt.
Ez azonban a rendőrség részéről a helyszínen tartózkodó balesethelyszínelő munkáját nagyban megnehezíti. Megváltozik a kárhelyszín, más néven a műveleti terület, ezért ő is mihamarabb szeretné elkezdeni a balesethelyszínelést, mely során rögzíti a járművek helyzetét, fényképfelvételeket készít. Ez azonban nagy veszélyekkel is jár, mivel a tűzoltóság részéről a műszaki mentés nincs befejezve és a beavatkozás személyi sérüléssel járhat.
Több esetben előfordult már, hogy a mentés során a tűzoltók saját felszereléseiket adták át a mentők számára (sisak), hogy a sérült személy közelében található orvos ne szenvedjen sérülést. (üvegszilánk, fém darab).

Képzeljünk el egy olyan káreseményt, mely során egy veszélyes anyagot szállító jármű szenved balesetet. A helyszínre érkező tűzoltók szembesülnek a problémával, ezért a felderítés után speciális védőfelszereléseket alkalmaznak, például maró anyag esetén védőruha. Ekkor a helyszínre érkező rendőr védőfelszerelés nélkül a belép a műveleti területre nem számolva a veszéllyel és ez adja a vita forrását. A tűzoltóság részéről a helyszínen tartózkodó parancsnok felszólítja a rendőrt, hogy hagyja el a területet, de ő nem tesz eleget ennek, mivel a „60/2010. ORFK Utasítás a *közlekedési balesetek és a közlekedés körében elkövetett bűncselekmények esetén követendő rendőri eljárás szabályairól”*utasításra hivatkozik, amely meghatározza az ő feladatait és feljogosítja az ott tartózkodásra.

A tűzoltóság részéről viszont több olyan jogszabály is létezik, amely feljogosítja, hogy a helyszínen önállóan beavatkozásokat hajtson végre az élet és vagyonvédelem szempontjából.

Ezek a problémák napjainkban jelen vannak a beavatkozások során. Gyakori vita alapot ad a társszervek szakemberei között. Véleményem szerint kellene egy egységes törvényt alkotni, hogy mely esetekben ki a kárhelyen a parancsnok. Egy nagyobb káreset során gyakran a mentés hátrányára válhat, ha a helyszínen tartózkodó parancsnokok nem tudnak megegyezni a mentés végrehajtásáról.

RIASZTÁSI FOKOZATOK

A katasztrófavédelmi főügyeletek által történő riasztások során öt fokozatot különböztetünk meg, amelyeket római számokkal jelölünk (I-V). Amennyiben a helyszínre egy különleges szer is vonul az *kiemelt riasztásnak* minősül. A különleges szer helyszínre történő vonulásnak tényétől a káreseményt még nem nevezzük különleges káreseménynek. A legtöbb kirendeltség rendelkezik valamilyen különleges szerrel, pl. létra, vízszállító, amelyek alkalmazását gyakorta igénybe veszik. Ilyenkor is, mint minden esetben, az élet-, és anyagi javak mentését kell előtérbe helyezni. Ennek alapján felvetődik a hatékonyság kérdése.

4. ábra kiemelt riasztási fokozat
készítette: szerző

A hatékonyság fogalmának különböző meghatározásai lehetnek. Az egyik az ún. szakmai hatékonyság, amely minden szervezet operatív feladatellátásánál fellelhető. Egy tűzoltóparancsnok számára a hatékonyság a rendelkezésre álló erőkkel, eszközökkel az életmentést, a tűz és káresetek mielőbbi felszámolását, a kárérték minimalizálását jelenti. A megállapításban már benne van egy igen komoly korlátozó tényező, mégpedig „a rendelkezésre álló erőkkel, eszközökkel" megfogalmazás. A parancsnokok gondolkodásmódja – természetesen – ehhez igazodik; így a hatékonyság növelése érdekében ezt a korlátozó tényezőt igyekszenek csökkenteni, vagyis egyre több, speciálisabb és - ki merné általánosságban véve az ellenkezőjét állítani - automatikusan drágább eszközök birtoklását igénylik. Ez a parancsnokok szempontjából egyértelműen helyes igyekezet, és biztosítja is a szakmai hatékonyság növelését![6]

Az ország területén létrehozott regionális műszaki mentőbázisok rendelkeznek további speciális szerekkel (bázis daru, por,- hab konténer,vegyi,- műszaki konténerek)

A mentőbázisokhoz tartozó szereket csak különleges beavatkozást igénylő esetekhez riasztják. A bázis daru nyári viszonylatban havonta csak egy- egy alkalommal, vagy nem is kerül riasztásra, mivel az időjárási viszonyok a közlekedésben résztvevők számára ideálisak.
Téli időszakban a riasztások által történt havi vonulás szám az időjárási körülmények hatására nagyban megnő. Nagyobb mennyiségű hó, illetve fagy esetén a napi vonulás szám akár a többszörösére is megnőhet. A vegyi konténert vegyi baleseteknél szokták alkalmazni. A konténerrel speciális eszközök (védőruhák, tároló edények) szállítása történik. Alkalmazására éves szinten egy- egy alkalommal-, vagy egyáltalán nem kerül sor.

A döntést befolyásoló, vagy annak szakmaiságát meghatározó körülményként további sarokkövek fogalmazhatók meg, úgymint a mindent felülíró életmentés elsődlegessége, a biztonság és a szakszerűség fontossága [7].

Magyarország építészeti szokásai miatt a városokban található épületek nagysága általában a tíz emeletet nem haladja meg. Minden ilyen városban található létrás, illetve emelő kosaras gépjármű. Ezeknek a szereknek az előfordulását gyakorinak ítélhetjük az ország területén. Többször előfordul, hogy tízemeletes épülethez riasztják a létrás járművet, de a tűz annak csak kis területét érinti. Normál esetben egy szer vonulása is elegendő lenne, de az épület adottsága miatt szükséges a létrás szer is a helyszínre. Ez nem minősül különleges káresetnek.

Amennyiben magasabb riasztási fokozat esetén történik a létrás jármű helyszínre küldése, abban az esetben már több különleges szernek is megtörténik a riasztása és különlegessé válik a tűzoltás, vagy műszaki mentés.

JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

Az alapvető tűzoltói beavatkozásokat a 39/2011. (XI.15.) BM rendelet 51§. Szakasz [3] pontosan meghatározza. Természetesen soha nem fordul elő két egyforma káreset, így vannak olyan események, amelyek során a tűzoltói állomány különleges szer, vagy különleges egység bevetését veszi igénybe. Amennyiben további személyi, illetve tárgyi erő,- eszközrendszert igényel a beavatkozás, akkor erre a katasztrófavédelemnek az 52. § szakasz ad lehetőséget.

***52**. § (1) A tűzoltóság a műszaki mentési tevékenységet végezheti*

a) önállóan saját állományával és technikai eszközeivel,

b) együttműködve más szervekkel, szervezetekkel mellérendeltségi viszonyban,

c) együttműködve más szervekkel, szervezetekkel, tűzoltói irányítással.

(2) A tűzoltóság önállóan hajtja végre a feladatokat a beavatkozás helyszínére történő érkezésekor, ha

a) más beavatkozó szerv még nincs a helyszínen és a késedelmes beavatkozás emberi életet veszélyeztetne,

b) jelentős kárnövekedés következne be, vagy

c) eszközei, személyi állománya alkalmas a feladat elvégzésére.

(3) A tűzoltóság más szervvel, szervezettel együttműködve, de önálló feladatként, részfeladatként végzi a műszaki mentési tevékenységet, ha

a) a műszaki mentési tevékenység irányítása, vezetése más szerv, szervezet feladata,

b) a műszaki mentéshez további személyi és tárgyi feltételekre is szükség van.

(4) A tűzoltóság együttműködve más szervekkel, szervezetekkel, tűzoltói irányítással végzi a feladatát, ha annak végrehajtásához más személyekre és eszközökre is szükség van, de a szakmai feladat tűzoltói irányítást igényel.[8]

A mentések során különleges egységek segítsége vehető igénybe. Ilyen egységek bevetését együttműködési megállapodások, valamint törvényi kereteken belül lehet alkalmazni.

A tűzoltások és műszaki mentések során az elsődleges beavatkozást a tűzoltóság szervezete biztosítja, amely jogállásától szervezési formájától és finanszírozásától függően hivatásos, önkéntes és létesítményi lehet. A diszlokációnak megfelelően az adott terület különféle irányú veszélyeztetettségétől függően kerül a létszám és eszközpark elhelyezésre.[9]

***7. §** (1) A tűz oltásának felelős vezetője a tűzoltásvezető, aki a tűzoltóság vagy a hivatásos katasztrófavédelmi szerv jogszabályban meghatározott feltételeknek megfelelő tagja lehet. A tűzoltás helyszínén más személy csak a tűzoltásvezető előzetes engedélyével intézkedhet.*

(2) A tűzoltásvezető a tűzoltáshoz

a) a Magyar Honvédség, a rendőrség, a polgári védelem, a vám- és pénzügyőrség, a büntetés-végrehajtási és a környezetvédelmi szervek, a mentőszolgálatok és a közüzemi vállalatok kirendelését igényelheti. Ezek a szervek, ha az az alapfeladataik ellátását nem veszélyezteti, kötelesek eleget tenni a kirendelésnek;

b) magánszemélyeket a tűz oltásában és a mentési munkálatokban az életkoruk, egészségi és fizikai állapotuk alapján elvárható közreműködésre kötelezhet;

c) az a) alpontban nem említett jogi személyeket, valamint a magán- és jogi személyek jogi személyiséggel nem rendelkező szervezeteit a tűz oltásában és a mentési munkálatokban való közreműködésre kötelezhet;

d) az a)-c) pontban felsoroltak járműveit, eszközeit, felszereléseit, anyagait igénybe veheti;

e) elrendelheti a Műveletirányító Tervben meghatározott tűzoltóságok riasztását;

f) igényelheti az e) ponton kívüli tűzoltóságok riasztását;

g) a karitatív szervezetek egységeinek közreműködését kérheti;

h) elrendelheti, hogy a tűzoltásban résztvevők - az 1. § (2) bekezdésében foglaltakra figyelemmel - magánlakásba, illetőleg jogi személyek, a magánszemélyek és a jogi személyiséggel nem rendelkező szervezetek tulajdonában, használatában, kezelésében álló területre, létesítménybe, épületbe, helyiségbe bontással is behatolhassanak.[8]

Speciális mentőszervezetek káreseteknél történő alkalmazása

A speciális mentőszervezetek szaktudását a tűzoltóság a káresetek felszámolásánál gyakran igénybe veszi. Legtöbb esetben azért van szükség külső segítségre, mert a tűzoltóságok nem rendelkeznek a mentéshez szükséges speciális felszereléssekkel, illetve létszámmal. Leggyakrabban a megyékben megalakuló különleges mentőszervezeteket veszik igénybe, mivel ők rendelkeznek pl. búvár, vagy magas- és mélyből mentő felszerelésekkel. Közlekedési baleseteknél is alkalmazzák a különböző erőgépek.

Ezeket a mentések szinte minden alkalommal speciálisnak nevezhetők, mert a hatékony beavatkozást a tűzoltóság állománya önállóan nem tudná elvégezni.

5. ábra. Zala Különleges Mentők gyakorlata [10]
Készítette: szerző

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző rámutatott az általános műszaki mentések jellemzőire, majd ezt követően ismertette azokat a speciális egységeket, amelyek bevetésével egy mentési folyamat különlegessé válik. Bemutatásra kerültek azok a mentésben résztvevő civil mentési szervezetek is, amelyek nagymértékben segítséget nyújtanak az tűzoltók részére.

Ma már olyan széles a műszaki járművek, gépek köre, hogy a tűzoltóságok állományának szinte lehetetlen a teljes körű mentésre felkészülni, valamint ezt gazdasági szempontból sem lehetséges megvalósítani. Történnek olyan beavatkozások is, amelyek éves szinten csak nagyon ritkán, illetve elő sem fordulnak pl. gázkitörés, ezért a tűzoltóság azt külső segítség igénybevételével számolja fel. A mentőszervezetek szerves részét képezik a mentéseknek és az ipari fejlődéssel várhatóan egyre több és speciális egységre lesz szükség.

Amikor ilyen egységek beavatkoznak a mentések minden esetben különlegesnek számítanak, mert a megoldást csak összehangolt, speciális munkával lehet elvégezni.
Mindig az élet produkálja az eseteket, de a tűzoltóságoknak minden esetben helyt kell állniuk és ha szükséges különleges beavatkozás ként kell végrehajtaniuk.

HIVATKOZÁS

[1] Melléklet a 14/2014. számú BM OKF főigazgatói intézkedéshez - Tevékenységi Rend a megyei műveletirányítási ügyeletek számára

[2] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról

[3] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól Online: http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_jogszabaly

[4] 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás. a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról. Online: http://www.katasztrofavedelem.hu/ index2.php?pageid- =szervezet_jogszabaly

[5] 102/2012 Főigazgatói intézkedés A tűzoltóságok szerelési gyakorlatáról Online: http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=tuzoltas_belso_szabalyozok

[6] Restás Ágoston: Az erdőtűzoltás hatékonyságának közgazdasági megközelítése Online: www.langlovagok.hu/tanulmanyok/2012/erdotuzoltas_restasagoston-2012.pdf

[7] Restás Ágoston: A tűzoltásvezető döntéshozatali mechanizmusa; VÉDELEM-KATASZTRÓFA- TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 8:(2) pp. 28-30. (2001)

[8] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról

[9] Pántya Péter:Zárt térben történő tűzoltói beavatkozások kockázatának csökkentése Online:http://www.langlovagok.hu/szakdolgozatok/2011/zartter_pantyapeter_phd.pdf (Letöltés ideje: 2014. október 2.)

[10] Online: http://zaol.hu/cimlapon/tragedia-csak-az-egyik-horgaszt-sikerult-kimenteni-a-banyatobol-1452194 (Letöltés ideje: 2015. március 25.)

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Lajos Király[1]

STUDY FOR EXPLOSION RISK ASSESSMENT IN CHEMICAL INDUSTRY

ROBBANÁSVÉDELMI ESETTANULMÁNY A VEGYIPARBAN

Abstract

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

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

Absztrakt

Vegyipari környezetben történő biztonságos munkavégzés alapfeltétele (a tűzvédelmi előírások betartása mellett), hogy a felhasznált veszélyes anyagoknak megfelelő, vonatkozó előírások és munkautasítások betartásra kerüljenek. Különösen fontos az előzőek betartása robbanásveszélyes anyagok felhasználása esetén, valamint biztonságos munkakörnyezet kialakítása. Potenciálisan robbanásveszélyes területek lehatárolása és kialakítása a vonatkozó szabványokban található előírások alapján történik, melynek kialaktása és tervezése a szakértő feladata. Mind a berendezések, gépek és a munkakörnyezet – a zónabesorolás függyvényében – kialakítása és követelményei a vonatkozó szabvámnyokban megtalálhatóak. Az alábbiakban bemutatásra kerül, kiemelve annak fontosságát, hogy a bekerülési költsége (a minősített berendezések és eszközök mellett) egy potencialisan robbanásveszélyes munkahely és egy nem robbanásveszélyes munkahely kialakításának költsége a többszöröse lehet.

Kulcsszavak: *potenciálisan robbanásveszélyes munkakörnyezet, kockázat, ATEX,*

[1] PhD student, National University of Public Service, Doctoral School of Military Science E-mail: lajos.kiraly@gmail.com ORCID: 0000-0002-4961-878X

1. INTRODUCTION

The engineering experience shows that the explosion safety, as one of the key parameters at the design, is an area which has not been adequately treated and understood in the industrial practice. The primary problem is that that the students of Bachelor engineering courses, do not get in touch, not even tangentially with subjects dealing with explosion protection. This is moderately true for the training of firefighters also [1], who are supposed to prevent an explosion which has not occurred yet, or who arrive to the scene after an explosion arrive to mitigate the damages. The firefighters' wide range educational material contains only a tangential knowledge related to explosions [2] [3], and also, the training of fire prevention specialists might be expanded by some areas of knowledge [4] [5]. That is why, in many cases, the professionals working in executive positions do not take into account – the parameters connected with risk of explosion, while having regard to the danger and harms of the hazardous substances in the working area [6] [7]. The aim of this article is to give a short and comprehensive picture of the perspectives of professional challenges.

2. RELEVANT LEGAL REGULATIONS

In order to prevent an explosion, very strict rules of technical requirements apply to equipment used in areas with explosion hazard. The Act XCIII of 1993 on Labour Safety – in agreement with the Minister for Social and Family Affairs and the Minister for Health – determines the rules for work equipment, and the minimum level work safety requirements for workplaces, including rules for the construction works with temporary or changing workplace. [8]

Based on the above authorization, the Minister for Agriculture together with the Minister for Social and Family Affairs and the Minister for Health constituted the joint regulation about the minimum work safety requirements for workplaces with potential risk of explosion, No. 3/2003. (III.11.).

The regulation defines the concept of an explosive atmosphere and an environment with potential risk of explosion, according to which:

- explosive atmosphere: is such mixture of flammable gases, vapour, mists (aerosols) or dusts and air, that in case of fire – under normal circumstances – the flame spreads to the entire mixture;
- environment with potential risk of explosion: is that part of the workplace where explosive atmosphere might occur. [9]

According to the Section 9 of the regulation, the employer has to prepare a documentation of explosion protection, including the risk assessment and evaluation and also the classification of workplaces into zones.

3. CRITERIA OF THE RISK ASSESSMENT

It is the duty of the Employer to identify – within the risk assessment procedure – the anticipated risks as far as the work safety and health at work is concerned. The risk and its range shall be determined by taking into account the followings:

- the probability of development and subsistence of an explosive atmosphere, and its duration;
- probability of incendiary effect in the explosive atmosphere, including electrostatic discharge;
- equipment, used materials, procedures and their possible interaction;
- the range of anticipated impact in case an explosion occurs.

Closed spaces, where explosive atmosphere might occur and which are connected with spaces with potential risk of explosion by windows and doors, must be also considered in term of risk assessment. [9]

If an explosion occurs, the injury can be defined in different ways. By the assessment of the individual injury, we suggest to take into account the overpressure rate at which the tympanic membrane breaks. In case of explosion, the approach of probit function cannot be used to determine the individual risk. [10]

4. CRITERIA OF ZONING

Earlier the Hungarian Standard, called MSz 1600/8:1977, dealt with the electrical danger of spaces with risk of explosion. The Hungarian Standard (MSz) No 15633-1:926 was the first, which formulated the potentially explosive space based on the EN standards, and this standard was fully included in the Regulation No 2/2002 (I.23.) Appendix 4, Chapter IX of the Ministry for Internal Affairs. The classification of areas with the hazard of explosion was the part of fire safety regulation until 2004. [11]

After joining the European Union, the international regulations – Directive 94/9/EC of the European Parliament and the Council of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres – were built into the Hungarian system of laws and the requirement of zoning was included in the joint regulation No. 3/of 2003. (III.11.).

The Employer shall classify its working spaces, where explosive atmosphere might develop into one of the following zones:

Zone 0: A working space in which an explosive atmosphere consisting of a mixture with air of dangerous substances in the form of gas, vapour or mist (aerosols) is present continuously or for long periods or frequently.

Zone 1: A working space in which an explosive atmosphere consisting of a mixture with air of dangerous substances in the form of gas, vapour or mist (aerosols) is likely to occur in normal operation occasionally.

Zone 2: A working space in which an explosive atmosphere consisting of a mixture with air of dangerous substances in the form of gas, vapour or mist (aerosols) is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only.

Zone 20: A working space in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in air is present continuously, or for long periods or frequently.

Zone 21: A place in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in air is likely to occur in normal operation occasionally.

Zone 22: A place in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in air is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only. [9]

The zoning of working areas is the analysis and classification method of such circumstances, where explosive gases may occur. Its target is to facilitate the selection and installation of electrical apparatus operating safely in such areas. The classification takes into account the ignition characteristics, the ignition energy (gas group) and the ignition temperature (temperature class) of the gas or vapour. [12]

Besides the classification of the area and the danger zones, it is necessary to mention the education or training required for the classification:

- specialized engineering degree (chemical, mechanical, electrical, mechatronics),
- degree of higher education specialized in fire protection,
- degree of higher education in work safety,
- authorization to act as a regional work safety expert.

5. RECOMMMENDED PROCESS OF RISK ANALYSIS

Several methods can be used when conducting a risk analysis. The risk assessment methods used in safety documentations are the followings:

1. Facility selection method (according to CPR 18E – Purple Book – so called „Dutch filter”)
2. Dow Fire and Explosion Index (TRI)
3. Checklists [9]
4. Preliminary hazard analysis [10]
5. Hazard and operability study (HAZOP)
6. Failure mode and effect analysis (FMEA)
7. Failure mode analysis, effects and criticality analysis (FMECA) / Risk matrix [11]
8. Fault tree analysis
9. Event tree analysis
10. Probability analysis by Monte Carlo simulation
11. Analysis of domino effect with DominoXL code
12. Models of spreading impacts (consequence analysis) [13]

Regardless of the methods, the general principle of the process to be followed is:

1. During the analysis of the technology and workflow, the possibility of developing an explosive area shall be determined
2. The presence of ignition sources in the area have to be assessed
3. The circumstances where an explosion evolves have to be determined
4. The risks must be assessed based on the consequences of an explosion. [14]

Fig 1: General process of risk analysis [14]

The work process proposed five interrelated steps:

1. The first step of the process is the technology and workflow analysis with the internationally recognized and used Failure Mode and Effects Analysis method. The aim of the method is to determine the possibility and probability of forming an explosive atmosphere, thereby narrowing and focusing the analysis from the whole company to the critical areas. The method must be adapted to the analysed system. [15]
2. The second step of the process is to survey and assess the present and potential sources of ignition in the area of the potential "scenarios" revealed in the first step.
3. Then the weaknesses revealed during the technology and workflow analysis shall be ranked.
4. Analysis of the impact of the explosion on the workers (overpressure) with explosive blast pattern calculation and explosion simulation software.
5. The results of the risk analysis, and the suggestions to suppress or decrease the risks based on the FMEA analysis data sheet.

5.1 Failure Mode and Effects Analysis

The Failure Mode and Effect Analysis is a preliminary and inductive procedure, suitable to analyse the failure types of the system units, and to determine the effect of failures on the whole system. The aim of this analysis – during the preparation of the explosion protection documentation – is to identify those parts of the system (subsystems), those technological processes and their possible failures – the so called weak points – where explosive atmosphere or explosion might occur.

The process starts at the subsystem level and the effects of a failure are tracked on system level and also the whole operation level, as it is required by the analysis. The analysis is the series of the following logical steps:

1. Collecting all the important design information regarding the analysed or considered system: e.g. technological documentation, flow chart, list of machinery and equipment;

2. Collecting the possible operation failures of each component and their possible causes, using the worksheet form;
3. Determining the impact of failures on the related subsystem levels;
4. Overview of monitoring and diagnostic activities preventing or avoiding the failure modes. [16] [17]

Photochemical ignition. If the radiant energy of quantum energy is big enough, it is able to the initiation of throttle response. Example: at the illumination of hydrogen and chlorine, convert for hydrochloride (explosively).
Blue or violet and ultraviolet light causes the formation of explosion (more than 243 kJ energy), the less wavelength not. There are known many photochemical reactions, But the photochemical ignition in the practices of safety and fire prevention is subordinate

Auto-ignition, pyrophoric. The auto-ignition temperature is the lowest temperature at which ignites and burns a self-sustaining manner, without an external ignition source of the material.

Electrostatic ignition source. The materials electrically are neutral in original condition. The material is made up of positively and negatively charged particles. These are the charge carriers which are located inside both materials and on surface equal number and uniformly distributed.

5.2 Weak point analysis

The scope of critical risk assessment is the followings:
- Failure specifying: cause of system failures- accident.
- Quantitative analysis: explosion risk investigation – by on effect, risk, countermeasure, reduce amount of risk.

5.3 Modelling

Explosion pressure: increasing pressure against atmospheric pressure (normal) cause by weapons and explosives (Compression of the explosion wave heats the molecules of air). [22]

Calculation methods defined by MSZ EN 60079-10-1:2009, effective areas could be defined with using of software (note: another article have to defined because of the effect of calculation and modelling by using of software tools, important because of installing/construction costs and operating costs).

Defining of Zone areas: using software modelling tools to define lower and higher burning/explosion levels. For countermeasures have to define the pressure levels and effects.

5.4 Risk assessment, reduce the amount of risks

Scope: explosion effects against human body and calculating relevant chance of explosion (against operating, engineering failures, etc.).

Have to install hardware tools against explosion risk areas (explosion proof equipment) - responsibility of the employer. [23]

5.5 Criterions of working environment and the minimum levels of working conditions:

The explosion-proof of technology processes has to be granted by explosion prevention, explosion protection, organizational and technical measures. The presence of ignition source has to be excluded in order to prevent explosions and generating of explosive aerospace.
The general requirements of electrical equipment using in explosive aerospace are the followings:

The electrical equipment on the main components has to be marked with the following information in clearly visible and corrosion-resistant manner:

- Manufacturer name and address,
- Type ID,
- "Ex" mark,
- Used protection method,
- II. Group sign, sign of temperature class, "G" mark (explosive aerospace caused by gases, vapours or fog),
- Serial number,
- name and sign of the certificate issuer, certification ID,
- the CE mark.

Operating manual has to be enclosed to the equipment that has to be includes the following written instructions:

- information about the equipment mark,
- safe conditions of using for the commissioning, usage, assembly and disassembly, maintenance, installation and setup,
- rules for operator trainings,
- detailed information in order to decide that the usage of equipment is safe or not in the specified area with expected operating conditions,
- the maximum surface temperature and other limits,
- the special conditions of use,
- the relevant characteristics of tools used for equipment,
- the list of the standards which prove the product satisfying

6. CONCLUSIONS

It is important to treat the above described area of expertise as a matter of high priority, because the inherent risks in the individual substances (chemicals) are not always known. Likewise, we do not have the necessary knowledge about the mixtures and powders/hybrid powders used in the chemical industry. The approach in each case is based on in-depth planning. The revision of the planned process (P&I and HAZOP), taking into account the properties of the materials to be used there (risks of fire and explosion) is of high importance. In the planning phase, there is a possibility to reduce the dangerousness of the materials (by using additives – inhibition), this way the technological processes may be improved and

rationalized. In case the realization of the previously described is not possible, getting to know the explosive parameters of each substances and further tests (measurements) – in case of mixtures – become important. Otherwise, the engineering estimation may be used, which is conservative in every case, and it certainly increases the cost.
Since the explosion safety is the crucial point in fire protection, therefore it is absolutely necessary to have the area in question reviewed (see the recent industrial even in China) and authorized by the Fire Authorities (disaster management). The author believes that the area is not treated properly (work safety authority and legal system), so further investigation is needed.

REFERENCES

1. Bleszity János – Grósz Zoltán – Krizsán Zoltán – Restás Ágoston: New Training for Disaster Management at University Level in Hungary; NISPAcee, Budapest, 2014.05.22-24. ISBN:ISBN 978-80-89013-72-2
2. Restás Ágoston: Alkalmazott tűzoltás. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2015.(Egyetemi jegyzet)
3. Restás Ágoston: Égés- és oltáselmélet. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014. (Egyetemi jegyzet)
4. Beda László, Kerekes Zsuzsa: Égés- és oltáselmélet II. Budapest: Szent István Egyetem Ybl Miklós Főiskolai Kar, 2006. 118 p.
5. Kerekes Zsuzsa: Építőanyagok tűzvédelmi vizsgálatai és minősítése az Ybl tűzvédelmi laborjában; Ybl Építőmérnöki Tudományos Tanácskozás; Szent István Egyetem Ybl Miklós Főiskolai Kar, Budapest, 2014.11.20.
6. Balázs L György, Lublóy Éva: Tűzhatásra való méretezési lehetőségek áttekintése vasbetonszerkezetek esetén; VASBETONÉPÍTÉS: A FIB Magyar Tagozat Lapja: Műszaki Folyóirat 12:(1) pp. 14-22. (2010)
7. Lublóy Éva, Czoboly Olivér, Balázs L. György, Mezei S. (2015): „Valós tűzterhelés tanulságai”, Vasbetonépítés, ISSN 1419-6441, online ISSN: 1586-0361, XVII. évf., 1. szám, pp. 17-23., http://www.fib.bme.hu/folyoirat/vb/vb2015_1.pdf
8. A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény., https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99300093.TV
9. A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről szóló 3/2003. (III.11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet.
10. Vass Gy.: A településrendezési tervezés helye és szerepe a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos ipari balesetek megelőzésében. Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, 2006.
11. Bónusz J.: Robbanásveszélyes térségek zónabesorolásáról, ahol a veszélyt az éghető gőzök, gázok jelenléte okozza. A villamos veszélyesség fokozatainak elemzése a hatályos jogszabályok és szabványok összevetésével. Budapesti Műszaki Egyetem, 2006.

12. MSZ EN 60079-10-1:2009. Robbanóképes közegek 10-1. rész: Térségbesorolás. Robbanóképes gázközegek (IEC 60079-10-1:2008).

13. Cseh G.: Kockázatelemzési módszerek a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek szabályozása területén. Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, 2005.

14. Cimer Zs., Dancsecz B.: Robbanásveszélyes terekben történő munkavégzés, a robbanásvédelmi dokumentáció készítésének tapasztalatai. Munkavédelem és Biztonságtechnika, XXII 1 (2010) 22–26.

15. Nune Ravi Sankar, Bantwal S. Prabhu: Modified approach for prioritization of failures in a system failure mode and effects analysis, International Journal of Quality & Reliability Management, 2006.

16. R. Eckhoff: Explosion Hazards in the Process Industries. Elsevier, 2005.

17. Szakál B: A súlyos ipari balesetek elleni védekezésben használatos veszélyeztetettség - értékelési eljárások elemzése és összehasonlító vizsgálata. PhD értekezés, ZMNE, 2001.

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

19. S. Mannan: Lee's Loss Prevention in the Process Industries, Hazard Identification, Assessment and Control. Elsevier, 2005.

20. H. Groh: Explosion Protection. Elsevier, 2003.

21. D. P. Nolan: Handbook of Fire and Explosion Protection Engineering Principles. Elsevier, 2005.

22. Hernád M.: A robbanás fizikai hatásai és az élőerő védelmének lehetőségei. Hadmérnök IV. 3 (2009) 80–94, http://hadmernok.hu/2009_3_hernad.pdf (A letöltés ideje: 2015. 11. 29.)

23. Udvardi E.: Kockázatbecslés, kockázat értékelés, Hadmérnök IV. 3 (2009) 21–30, http://www.hadmernok.hu/2009_3_udvardi.pdf (A letöltés ideje: 2015. 10. 01.)

24. K. Barton: Dust Explosion Prevention and Protection: A Practical Guide. Elsevier, 2005.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Mohai Ágota Zsuzsanna[1]

ACTIVE FIRE SAFETY ON CONSTRUCTION SITES

ÉPÍTÉSI TERÜLETEK AKTÍV TŰZVÉDELME

Absztrakt:

Regarding the number [1] and effect of fires we can rightly say that construction sites are highly hazardous areas. Construction sites as special working environments present special challenges to the employer and need special rules. In this paper I would like to overview and inspect a part of this area, the possibilities and the innovations in the evacuation of construction sites in case of fire.

Keywords: *fire alarm, evacuation, construction site, health and safety*

A bekövetkező tűzesetek számát tekintve [1], illetve hatását tekintve joggal mondhatjuk, hogy az építkezési területek kiemelt kockázatot jelentenek. Az építési területeken, mint speciális munkahelyeken dolgozók biztonságának megteremtése különleges kihívások elé állítja a munkáltatókat és a szakembereket egyaránt. A biztonság növelésének egyik aspektusát, a tűzriasztás lehetőségeit és ezzel összefüggésben az építkezéseken a hatékony evakuálás lehetőségeit, fejlesztési irányait kívánom vizsgálni.

Kulcsszavak: *tűzjelzés, kiürítés, építési terület, munkavédelem*

INTRODUCTION

The ambition to change the built environment is as old as the mankind. To build structures which can withstand environmental impacts with the necessary life-sustaining functions or even in the future for entertainment purposes has become the dominant segment of the industrial production today.

The importance of the construction industry in the Hungarian national economy is significant. Until 1995, it changed from 3.9% to 5.8%. The number of the companies in the construction industry is close to a hundred thousand and the rate of employment is also high: 6.5%. The annual output of the construction industry has been increasing in recent days, although it is far from the level of the pre-crisis term. For example in 2015 it was HUF 2017.7 billion in terms of volume at current prices [2]. In Hungary most of the investments in the construction industry come from EU tenders. They set very strict financial and deadline expectations for the participants. Any hindering factor causing deadline slips may result in the violation of the guarantees and heavy financial losses.

[1] Szent István Egyetem Ybl Miklós Építés tudományi Kar Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet, tanársegéd, E-mail: mohai.agota@gmail.com, ORCID kód: 0000-0002-6762-5625

One of the most known and worst fires, which happened at the Düsseldorf Airport in 1996, killed 17 civilians and a lot of people were injured. The cause of the fire was a simple welding work. The cost of the damage was hundreds of millions of German Marks and it took two years [3] to renew the building. Of course it had negative effect on the business as well. We can find several examples of fires on construction sites. For example there were five registered fire events at the Metro 4 construction in Budapest [1].

This proves that we cannot skip the effort aimed to protect both life and property. So it means that reaching a higher and higher safety level is one of the first aims in the construction industry too.

The vulnerability of a construction investment by fire is largely determined by the stage of construction completion. We have to face different problems related to fire prevention and evacuation in the several distinct period of the building project [4].

SPECIALITY OF THE CONSTRUCTION SITES

The construction workplace

We should look on the construction sites as special working environments. As we see it a special workplace it has several features which differentiate them from the others in view of the safety of the workers. Some of these are for example:

- Not a permanent environment, it is in a constant change depending on the phase of the construction process. It is a problem because the employees may not necessarily know exactly the changing routes, especially the escape routes.
- Not yet or just partly existing fire sections (e.g. fire doors), escape routes, emergency lighting etc. which solutions should guarantee the safe escape from the area.
- Changing mix of employees, high turnover.
- There can be a huge number of workers at the same construction site in large projects.
- In many cases the workers do not necessarily know each other, sometimes they do not even speak the same language.
- Sometimes there is an extremely high noise level, which is a complicating factor in the information and warning.
- A large number of dangerous technologies are used temporarily and simultaneously (see Table 1), e.g. soldering, arc or gas welding works, flexing, electrical equipment, temporary electrical supply, use of flammable materials.

Table 1 Causes of Construction Site Fires [5]

Protection against these factors is very difficult at a changing, temporary site, in contrast with for example a similar technology being done in a workshop.

- A large amount of garbage, building rubble.
- Because of the increasing pace of work, the short terms and deadlines, the low prices and the high expectations, there are a lot of irregularities. (Based on the information of the Ministry[2], half of the inspected employees are concerned in some kind of irregularity. This number is significantly higher than the national average, which is 30% [6].

Due to the criteria listed above, special safety legislation and measures are necessary to ensure the safety of the employees. In order to protect the workers at the construction sites, it is necessary to create local plans ("Safety and Health Plan" [7]) which should be based on the actual and appropriate national laws, directives and practice.

Safety of employees

Legislation

Article XVII of the Fundamental Law of Hungary [8] declares that *"Every employee shall have the right to working conditions which respect his or her health, safety and dignity"*. As a member of the European Union, Hungary's responsibility became more intense due to the long history of the EU's occupational safety and health policy. Already Directive[3] 89/391/EEC [10] – which can be viewed as the "EU's law of safety" [11] - laid down objectives for the member states to solve. Article 8 says that the employer has to prepare for the possibility of evacuation at a workplace.

[2] Ministry for National Economy

[3] *"A directive is a legal act of the European Union, which requires member states to achieve a particular result without dictating the means of achieving that result."* [9]

Providing a safe workplace for the employees is the duty of the employer basically. In the building industry it is a complex problem with complex responsibilities too. Act XCIII of 1993 [12] on Labour Safety was changed last year. It includes the cases where multiple employees work together, like at construction sites. The Act identifies the employer as the primary person in charge of coordinating work at the site. If it is not possible to find the work's coordinator, the responsibility goes to the owner of the site. First of all, to provide a safe workplace is the duty of the "safety and health protection coordinator" [7] employed by the builder because of the labour regulations. It is a complex task to apply the legislations, directives and practices at an actual construction site. The coordinator has to take the following most important points of view into consideration:

- Knowledge of the used technologies including safety viewpoints (e.g. the need for personal protective equipment, hierarchy of process steps, protection methods against hazardous materials)
- Safe operation of the used equipment.
- Storage of materials used at the construction site, with special regard to hazardous materials.
- The issue of waste management.
- Registration of the people at the construction site.
- Continuous coordination of activities in place and time.
- Determine the location of the work considering the routes or traffic zones.

In addition, according to the regulation, in some cases (depending on the number of the employees and the duration of the building works) there is a reporting obligation to the competent authority of labour.

Economic incentives

Hungary, in accordance with the EU directives worked out a labour safety strategy, called "National Occupational Safety and Health Policy" [13] from 2016 to 2022. Within its scope, the strategy supports solutions and innovations which can ensure a higher level of employee safety by considering and decreasing the classical and new risks. The strategy puts emphasis on the prevention because, among other reasons, the Issa's[4] reports says that "all euro invest into safety and health caring will 2.2 times refounded".[14]. Since its expansion, the construction industry, the most risky sector, requires more attention in this period. Behind the accidents, there is a lack of protective equipment and occupational safety and health knowledge, as well as a lack of discipline. Moreover, it directly claims among others that *"there are a lack of protective equipment"*. Forty percent of 27 EU member states' employees (approx. 80 million people) feel that they are exposed to conditions that threaten their physical health at their workplaces [15]. Based on statistics covering more sectors we can state that this fact is significantly true for the construction industry sector, because in the statistics on all

[4] International Social Security Association

types of labour accidents the construction sites rank first. Thanks to the unique working environment of the construction sites, fire protection requires unusual solutions which generally mean higher costs. To be aware of this, the EU calls the member states' attention to the economic incentives which can help not to feel the additional costs as a waste of money. The European Agency for Safety and Health at Work[5] highlights the benefits [16] of subsidising companies which pay special attention to the development and maintenance of a safe and healthy work environment. Such economic incentives are for example tax credits, state credits, subsidies or lower insurance premiums.

Insurance aspects

I would like to highlight the role of the insurance companies, as the key participants of a large building project. In this case, the economic incentives can help to reduce the number and amount of claims, and thus reduce the overall costs too. Surveys show that the insurance-related economic incentives in the field of safety and health at workplaces are very effective [16], so we can find many examples of insurance companies creating their own internal policies regarding active fire protection on construction sites. The German VdS 2021:2016-06 (02) directive [17] suggests the application of wireless mobile fire alarm system to provide early fire alarm, effective evacuation and intervention. Compliance with the directives of the insurance companies results in a number of advantages not only in reduced insurance premiums, but in the amount of compensation. Although the compliance with the directives of the insurance companies is not compulsory, ignoring those may mean disadvantages.

In Great Britain the government developed guidelines [18] in the field of the construction site's safety and health, which include the needs of the systems for effective fire detection and alarm. It means using at least manual call points and sounders. On the other hand, the FPA[6] and other organizations also deal with this question and suggested increasing the security level by similar active systems.

We can find several aspects of these expectations in the European Union. The CFPA[7] also develops guidelines for fire protection of construction sites (CFPA21: 2012F – Fire Prevention On Construction Sites [19]). Among the European Directives mentioned above, 92/57/EEC [20], as the eighth individual Directive, specifically declares the necessity of installing fire alarm systems at some construction sites in the interest of fast and safe evacuation.

"In the event of danger, it must be possible for workers to evacuate all workstations quickly and as safely as possible." (3. Emergency routes and exits)

"Depending of the characteristics of the site, the dimensions and use of the rooms, the on-site equipment, the physical and chemical properties of the substances present and the maximum potential number of people present, an adequate number of appropriate fire-fighting devices and, where required, fire detectors and alarm systems must be provided." (4. Fire detection and firefighting)

[5] EU-OSHA
[6] Fire Protection Association
[7] European Fire Protection Associations

In the context of this directive, a publication appeared [21] in Hungary in 2010, whose title is "Non-binding guide to good practices related to the interpretation and implementation of Directive 92/57/EEC, on construction sites Directive".

Safety of employees

As discussed in the previous section, due to the special workplace environment we have to use unusual solutions to control the fire and ensure the safety of the employees. In principle, fire prevention is one of the most important tasks including the special usage, storage and technological rules. Yet experience shows [13] that more than 80% of the inspected employers break the rules, while the rate of official controls (approx. 2%) is very low due to the limited capacity. This tangible data also confirms that in the event of a fire at construction sites, the most important thing is the earliest possible fire alarm allowing effective evacuation of the employees. Ensuring escape becomes the primary consideration, because the fire at a site with full of half-finished structures and temporary solutions entails danger and higher risk not just for the employees, but for the firemen too. You can see a report based on the data of NFIRS[8] [5], which shows (Table 2) how much more damage occurs during the firemen's intervention at construction sites as opposed to other areas. This fact will also reduce the chance of the people to escape in time.

Figure 1. Loss Measures for Construction Site Fires
(3-year average, NFIRS data 1996–98)

LOSS MEASURE	ALL REPORTED FIRES	CONSTRUCTION SITE FIRES
Dollar Loss/Fire	$5,619	$8,643
Civilian Injuries/1,000 Fires	15.7	7.5
Civilian Fatalities/1,000 Fires	2.4	2.3
Firefighter Injuries/1,000 Fires	11.0	13.4

Source: NFIRS only

Table 1 Causes of Construction Site Fires [5]

PROBLEMS OF THE EVACUATION AT THE CONSTRUCTION SITES

Criteria of the evacuation

The most important task of the employer and the most important aspect of employee safety is to ensure the possibility for workers to evacuate the site as soon as possible. It needs to meet the following general criteria:

- to be informed about the fire in time (it requires efficient fire detection and alarm), and
- to ensure the possibility of evacuation.

[8] National Fire Incident Reporting System

The two general expectations above are associated with many other conditions.

Fire detection

The fire alarm must be preceded by a fire detection. Already here we run into the first problem: how can we detect and alert fire at a construction site. There is no chance to install the final fire detection and alarm system designed for the building, which does not exist yet. The fire detection and alarm systems designed for the buildings are usually wired systems, designed for the final areas, not for the changing areas of a construction site full of rough environmental conditions.

The fire alert can be automatically detected or triggered manually. On the one hand you can trust that somebody notices the fire and somehow informs other people. The most effective solution is to put manual call points along the major escape routes. Most of the fire events at construction sites are caused by ignition whose signs (e.g. visible smoke, flames or noticeable odour) only become perceptible after leaving the site. Therefore, there is often a delay, because the ignition sources are away from the location of the work. For example when somebody does not comply with the fire safety rules and during the welding work a fire is generated one floor below. After the working hours the construction site is empty and despite the guarding in the most cases it does not mean monitoring the whole site. To trust that somebody will notice a fire, significantly increases the level of safety. To compensate for it, the relevant 4/2002. (II. 20.) SZCSM–EüM combined decree [7] contains this in Annex 4:

"Depending of the characteristics of the site, the dimensions and use of the rooms, the on-site equipment, the physical and chemical properties of the substances present and the maximum potential number of people present, an adequate number of appropriate fire-fighting devices and, where required, fire detectors and alarm systems must be provided."

The requirements of the Hungarian regulation are consistent with 92/57/EEC Directive [20], so it seems that the adaptation of the act is complete. The need for using these systems at larger construction sites is clear. Despite this, the current legislative requirements referred to above do not exist. We can look on it as a "legal deficiency", which the legislators have to deal with in the future.

The advantages of using fire alarm systems at the construction sites are clear. These systems have to meet special requirements, for instance:

- mobility (easy to relocate and extend) because the protected areas, the technologies, the escape routes are continuously changing during the construction;
- resistance to the external environment, which means a higher degree of immunity to dust, humidity and changing temperature;
- simple and easy operation, because the staff of a construction site are often changing; they do not need the knowledge of the fire alarm system's manual for a long time;
- due to the fact that constructions do not take a too long time, the possibility of re-usability is a very important viewpoint in case of a temporary system; and
- using suitable alarm devices because of the high background noise.

Fire alarm

The fire detection alarm should be followed by an effective process, which can alert the employees on the site to begin to escape. On construction sites more types of alarm solutions are used, from simply shouting to the clicker for example. Today fire alarm devices provide a trustworthy solution. Due to the high background noise, the best solution is to apply combined audible and visual devices.

Providing the escape routes

If there is an effective fire alarm, we can see the next step is the evacuation. Without an effective fire alarm there is less chance to escape. The relevant provisions of this calculation, as well as the provisions of escape routes also cannot be used on all construction sites without any modifications. Despite this, ensuring escape is an existing legitimate expectation.

Fire Alarm and Evacuation System at the construction sites

Presentation of the system

Besides the special requirements, in the European Union there is an additional strict requirement for fire alarm devices, that is, being approved and certified to the European EN 54[9] standard [22]. There is an appropriate, EN 54 certified, British-made, mobile wireless fire alarm and evacuation system, which complies with the special requirements too. [23].

System components

The system includes a Base Unit in each case, which can be considered the fire panel itself. If an alarm is activated, the base station allows you to identify quickly on the LCD[10] display which unit has been triggered, and you can configure the system via this unit too. The basic safety level means using manual call points, which are placed along the escape routes. We can provide the possibility of a manual fire alarm. Important elements of the system are the audible devices, called sounders, which help to ensure that in case of fire the employees are able to start moving toward the exits. It is possible to increase the level of safety by using automatic detectors. The automatic smoke and heat detectors provide high safety level even outside working hours. In addition, the area may need more repeater units if the radio coverage is inadequate. The possible elements of the system are shown in Figure 1.

[9] EN 54 Fire Detection and Fire Alarm Systems
[10] Liquid Crystal Display

Figure 1 Mobile Wireless Fire Safety & Evacuation System product range [24]

Advantages

One of the biggest advantages of this system is the mobility. It means that it is very quick and easy to install or to change, remove, enlarge or reduce the system if it is necessary. To this end, the system uses the advanced wireless mesh technology that allows this system to work with fewer repeater units and to have higher EMC[11] compared with other wireless systems. All devices also work as a router, so the number of transmission paths is significantly higher compared with other systems (Figure 2). The resulting redundancy increases the system's security level.

Figure 2 Comparison of wireless network topologies [25]

The system can be enlarged by any number of units, it is quick and easy to connect and configure new units. In addition, each unit has a tamper switch, which can send a fault alarm in case of removing the device. It means a big advantage in view of the large number of changing employees.

[11] Electro Magnetic Compatibility

The units have been designed with consideration for the environmental circumstances. So most of the units are IP55C[12] protected, except of course the smoke detectors due to the open smoke chamber.

Due to a special interface, which enables the connection of other devices to this system, in the event of fire other safety devices can be triggered i.e. lifts, access control system or auto diallers etc. It is a good solution if there is no 24/7 guarding service all over the site.

A further advantage of the system is the possibility of using a mobile application ("WES+ app for Android") by tablet or mobile. It delivers full wireless fire alarm system reporting as well as flexible system configuration. Health and safety reporting makes it easy to export your system logs and weekly silent test logs to pdf, csv or email. By an optional GSM version up to 6 users can be set to receive configurable SMS notifications for alarm activations and system alerts.

The system's great advantage is that you can use it on sites where there is no electricity. The units have their own power supply which provides three-year battery life.

The system has a silent test function which eliminates the need of a construction site evacuation during a test. Therefore, there is no disruption on the site or nearby residential areas.

The units are reusable more times, so for long-term usage the system is cost-effective.

Application possibilities

The application of a wireless, mobile fire alarm and evacuation system offers two-level solutions. The basic protection means using manual call point units and sounder units. We can increase the safety level by using automatic smoke or heat detectors. We should install detectors not just into the construction site areas, but into the supporting facilities as well (e.g. dressing rooms, storages, office containers). One of the useful solutions is to make a "Fire Point" (as you can see on Figure 2), where the manual call point, the fire extinguisher and important maps or warnings are together. This combined solution gives more effectiveness and easier mobility.

[12] IP: International Protection Marking against dust and water

Figure 3 Fire point application [26]

In every case it is inportant to do risk analysis. Risk assessment linked to fire protection provide the opportunity to look at the threats, and identify areas for increased measures to limit the impact of fire. It is necessary to carry out assessment and risk analysis, evaluation and potential development of the proposal on the basis of these in the therm of planning security system [27].
One of the primary aspects to ensure a high level of safety developing the fire protection system in accordance with the stage of construction completion in the therm of planning and creating it. In order to reach continuous and comprehensive protection the independent element have to be harmonized and supervised [28].

Although this system was developed for the protection of construction sites, there are a lot of other useful application possibilities, due to the numerous benefits mentioned above. Some of the versatile application possibilities:

- Use as a temporary solution in case of investments where the final phase of the building is not yet known exactly. For example, in big office buildings where many renter companies want to decide on their own interior layout, including the dividing walls. Today's practice of the authority is the re-licensing after almost every change in the system. It means a lot of costs for every participant.
- As spare temporary technical solutions in case the system is out of order. For example during an inspection, servicing, a long testing or maintenance. The Hungarian National Fire Protection Regulation [29] (hereinafter referred to as OTSZ) § 252 requires a temporary solution in these cases, to compensate for the lower level of safety.
- To protect temporary facilities, such as temporary accommodations for refugees, temporary facilities of festivals, mobile capsule hotels (Figure 4) or other containers.

Figure 4 Capsule-hotel at VOLT festival [30]

- Open air events, where we should provide the possibility of fire alarm by manual call points and sounders. One of the most important aspects of an open air event's fire safety is the possibility of evacuation. The relevant Hungarian Fire Protection Guideline [31] (hereinafter referred to as TvMI) in the 5.1.1. m) says that the required documentation has to include the method of the fire alarm, but does not specify any concrete solution. In addition to calculating the evacuation time (which covers the time from the effective start of a person), more attention should be paid to informing the people in time by a suitable method in the interest of effective evacuation.
- Or any other applications where there is no electricity or no chance for cabling and so on.

CONCLUSION

It is absolutely clear that at such a special workplace like a construction site, the safety of the employees can be guaranteed by providing the possibility of evacuation in case of fire. To achieve this aim it is necessary to use an effective fire alarm and evacuation system. The level of the technical solutions nowadays can give us the possibility to solve this problem. We have the opportunity to reduce the risk. However, the real increase of the safety level should be the part of a "safety culture". The aim is that the state (including the authorities), investors, designers, insurance companies, authorities, the contractors etc. use this solution not just because of the legislations or the directives of the insurance companies. It is important that the parties of this industry segment understand the connection between the safety level and the damages level in case of fire. The need for the protection of lives must be the primary objective of all participants, for example the investors, designers, and contractors too.

REFERENCES

[1] Halottja is volt a 4-es metró építésének, Több tűz és baleset is beárnyékolja az új budapesti metró megvalósulását (Construction of Metro4 even claimed lives, several fires and accidents overshadow the new metro line in Budapest), "Lánglovagok tűzoltóportál" (Knights of the flame fireman's portal): Url: http://www.langlovagok.hu/tuzvonal/922_halottja-is-volt-a-4-es-metro-epitesenek , 2017.03.08.

[2] Hungarian Central Statistic Office: Report on the performance of the building industry 2015, p 6, Url: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/jelepit/jelepit15.pdf, 2017.02.28.

[3] DUSSELDORF AIRPORT FIRE - FRAME ANALYSIS, The Düsseldorf Airport Fire Of April 11, 1996., Url: http://www.framemethod.net/indexen_html_files/THE%20DUSSELDORF%20AIRPORT%20FIRE.pdf, 2017.03.08.

[4] Bodrácska Gyula – Berek Tamás: Megelőző intézkedések szerepe a komplex vagyonvédelem területén, építőipari beruházások során, Hadmérnök, V. Évfolyam 1. szám - 2010. március www.hadmernok.hu/2010_1_bodracska_berekt.php

[5] U.S. Fire Administration Topical Fire Research Series Volume 2, Issue 14 November 2001 (Rev. March 2002) Construction Site Fires, Url: https://www.hsdl.org/?view&did=9739, 2017.02.11.

[6] Munkavédelmi szempontból az építőipar az egyik legveszélyesebb ágazat (Construction industry is among the most dangerous industries from the viewpoint of occupational safety), 24.hu, Url: http://24.hu/fn/gazdasag/2016/06/13/munkavedelmi-szempontbol-az-epitoipar-az-egyik-legveszelyesebb-agazat/, 2017.01.19.

[7] 4/2002. (II. 20.) SZCSM–EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről (Joint Decree 4/2002 (II. 20.) on the minimum labor safety requirements to be implemented at construction workplaces) Url: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=64102.333260, 2017.03.01.

[8] The Fundamental LAw of Hungary (25th of April 2011) Url: http://www.jogiangolfordito.hu/hu/jogszabalyok/113-the-fundamental-law-of-hungary.html, 2017.03.02.

[9] wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Directive_(European_Union)

[10] Council Directive 89/391/EEC measures to improve the safety and health of workers at work, Url: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:31989L0391&from=HU, 2017.02.22.

[11] Dr. Páva H., Gádor J.: A munkahelyi egészségvédelem és biztonság az Európai Unióban (Occupational Health and Safety in the European union), A Magyar Köztársaság Külügyminisztériuma (Ministry of Foreign Affairs), Budapest, 2002., Url:

http://www.bmeip.hu/download/engemiserint/Munkahelyi%20egeszsegvedelem.pdf, 2017.02.22.

[12] Act XCIII of 1993 on Occupational Safety and Health and its implementing Minister of Labour Decree 5/1993. (XII. 26.) Url: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=19510.328107, 2017.02.22.

[13] National Occupational Safety and Health Policy 2016-2022, Url: http://ngmszakmaiteruletek.kormany.hu/download/f/01/b1000/National%20Occupational%20Safety%20and%20Health%20Policy%202016-2022.pdf, 2017.02.10.

[14] European Agency for Safety and Health at Work: Good OSH is good for business, Url: https://osha.europa.eu/hu/themes/good-osh-is-good-for-business, 2017.01.17.

[15] Eurostat (European Comission Employment, Social Affairs and Equal Opportunities), Health and safety at work in Europe (1999-2007) A statical portrait, 2010 edition, Url: http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5283817/KS-SF-09-063-EN.PDF/10b62d3b-e4dd-403f-b337-af6ffd3de8de, 2017.02.10.

[16] European Agency for Safety and Health at Work: A munkahelyi biztonság és egészségvédelem javítását elősegítő gazdasági ösztönzőkről szóló jelentés összefoglalója: európai szintű áttekintés (Summary of the Report on Economic Incentives Improving Safety and Health at Work), ISSN 1725-7034, Url: www.ommf.gov.hu/letoltes.php?d_id=3832 , 2017.03.04.

[17] VdS 2021: 2016-06 (02) Construction sites - Guidelines for a comprehensive protection concept, Url: https://www.vds.de/fileadmin/vds_publikationen/vds_2021_web.pdf , 2017.02.02.

[18] The HSE Fire Safety Guidelines for Construction Sites (HSG168) Url: http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg168.pdf, 2017.02.02.

[19] European Guideline – CFPA21: 2012F – Fire Prevention On Construction Sites, Url: leöltés: http://en.dbi-net.dk/files/CFPA/Guidelines/CFPA_E_Guideline_No_21_2012_F.pdf, 2017.02.02.

[20] Council Directive 92/57/EEC of 24 June 1992 on the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile construction sites (eighth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC) Url: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0057&qid=1489236896308&from=EN, 2017.02.02.

[21] Non-Binding Guide to good practice for understanding and implementing Directive 92/57/EEC on the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile construction sites, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, ISBN 978-92-79-19388-0, doi:10.2767/22419, Url: ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=6715&langId=hu, 2017.02.02.

[22] MSZ EN 54 Fire detection and fire alarm systems

[23] EN54 and the Construction Products Regulation, Url: http://wesfire.co.uk/fire-safety-regulations/#EN54, 2017.03.03.

[24] New WES+ Achieves Industry First, Url: http://wesfire.co.uk/new-wes-achieves-industry-first/, 2017.03.03.

[25] Data Respons: Industrial or Commercial Wireless Mesh Technologies, Url: http://www.datarespons.com/industrial-or-commercial-wireless-mesh-technologies/, 2017.03.04.

[26] WES protects Lovell Dines Green Regeneration site, Url: http://wesfire.co.uk/wes-protects-lovell-dines-green-regeneration-site/, 2017.03.03.

[27] Berek T.- Horváth T.: Fizikai védelmi rendszerek dinamikusan változó környezetben Hadmérnök IX. Évfolyam 2. szám - 2014. június ISSN1788-1919 http://www.hadmernok.hu/142_02_berekt.pdf

[28] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében Hadmérnök VI. Évfolyam 4. szám - 2011. december ISSN1788-1919 http://hadmernok.hu/2011_4_berek.pdf

[29] 54/2014. (XII.5.) Ministry of Interior's decree for the National Fire Safety Regulation, Url: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=172805.332219, 2017.03.08.

[30] Consumer blog (Fogyasztóvédelmi blog) 2016-07-07, Url: http://fogyasztovedelmi.blog.hu/2016/07/07/kapszulahotel_283, 2017.03.03.

[31] National Directorate General for Disaster Management, Ministry of the Interior: Fire safety directives on the open air programs, TvMI 10.1:2015.07.15., Url: http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/otsz/szabadteri_rendezvenyek_TVMI.pdf , 2017.03.08.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Kalamár Norbert[1]

DÉL-AFRIKAI KÖZTÁRSASÁG MENTÉSI RENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA A TŰZOLTÓSÁG SZEMSZÖGÉBŐL

PRESENTATION OF THE RESCUE SYSTEM OF THE REPUBLIC OF SOUTH AFRICA FROM THE FIRE FIGHTERS' POINT OF VIEW

Absztrakt:

A Dél-afrikai Köztársaság természeti adottságai miatt nagy területeket kell áthidalni a beavatkozást végző állománynak. Az éghajlatváltozás, a nagyvárosokban élő emberek által használt megszámlálhatatlan jármű mennyiség, illetve a magas bűnözői arány miatt bekövetkezett káresemények rendkívüli kihívások elé állítják a mentésben résztvevő szakembereket. A beavatkozásokat összehangolt, jól megszervezett irányítással lehetne csak végrehajtani. A Dél-afrikai Köztársaság Tevékenység Irányító Központok előnyeinek feltárása, megismerése. A hasznos tapasztalatok esetleges felhasználásának vizsgálata a hazai tevékenység irányításban.

Kulcsszavak*: Dél-Afrika, irányítási központ, beavatkozás, mentés, katasztrófavédelem*

Because of the natural features of the Republic of South Africa, large areas need to be bridged by the intervention crew. Damages caused by climate change, massive amounts of vehicles used by people living in big cities and high crime rates are real challenges for the rescue professionals. Interventions could be carried out only by coordinated, well-organized management. Criminality hampers interventions.They pay great attention to disaster management.

Keywords: *South- Afrika, emergency center, intervention, rescue, disaster management*

BEVEZETÉS

A Dél-afrikai Köztársaság közel 1.220.000 km^2-en terül és megközelítőleg 55 millió lakossal rendelkezik. Az országot hosszú időn keresztül holland és angol gyarmatosítok irányították, melynek következtében a népesség több népcsoportból állt össze. 16 hivatalos nyelvvel rendelkezik, ezek nagy részét az őslakosok sajátos nyelvei teszik ki. Az országot 9 tagállam alkotja és hivatalosan 3 fővárossal rendelkezik: Pretoria, ami gyakorlatilag Johannesburg peremkerületén található, Bloemfontein[2], valamint Fokváros (Fokváros). Az ország nagyságából kifolyólag a városok között több száz vagy akár ezer kilométer fölött is lehet a távolság [1].

A népesség nagy része a városokba vagy nagyobb falvakba tömörül. A falvak között is közel 100 km-es távolságok vannak. Az államban, a nyári időszakban (ami esetükben december-

[1] Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, kalinorbi.vaspor@gmail.com, ORCID-kód: 0000-0001-8567-8379

[2] Dél-afrikai Köztársaság, Free State tartomány központja

februári időszak) van csak csapadék, az év többi napján szárazság uralkodik. A lakosság túlnyomó része szegénységben él, ezáltal a bűnözés napi szinten jelen van.

A fent említett okok miatt nagyon fontos szerepe van a tevékenységirányító központoknak (továbbiakban: TIK) a káresemények elhárításában. Folyamatosan figyelemmel kell kísérni az ország területét és a megfelelő lefedettséget, mind a tűzoltóság, rendőrség és a mentők részéről. A Dél-afrikai Köztársaság sajátos rendszert épített ki annak érdekében, hogy a mentéseket megfelelően el tudják végezni és a hatalmas távolságokat át tudják hidalni.

1. ábra. A társadalom szétválása- szegénynegyed[3]

A DÉL-AFRIKAI KÖZTÁRSASÁG TEVÉKENYSÉG IRÁNYÍTÁSI KÖZPONTOK FELÉPÍTÉSE MŰKÖDÉSE

A mentések tematikáját az ország területén belül város-centrikusan alakították ki. A természeti adottságok következtében is úgy helyezkednek el a városok, hogy azok között több száz kilométer távolság van. Minden nagyváros rendelkezik tevékenység irányító központtal. Ezek a központok magában foglalják a tűzoltóság, a rendőrség és a mentők irányítását. Ezen felül a városok be vannak hálózva térfigyelő rendszerekkel, ezáltal próbálják elejét venni a bűnözésnek.

Fokvárost 1300 kamerával tartják megfigyelés alatt folyamatosan. Ennek ellenére az elmúlt évtizedek során több mint 220 tűzoltó halt meg Fokváros és vonzáskörzetében. Ez több mint amennyi rendőr meghalt a II. világháború óta Németországban! Az egyik kiváltó ok, hogy a „bandák”[4] miután felgyújtják egymás épületeit, rátámadnak a kiérkező tűzoltókra és rendőrökre, ezzel megakadályozva az oltást. Egyben megpróbálják a rendőrök fegyvereit és a tűzoltók felszereléseit is megszerezni. Ezért Fokváros területén elengedhetetlen a szoros együttműködés a hatóságok között. Az oltás rendőri kíséret mellett történik.

[3] Forrás: szerző
[4] Bűnszervezetekbe tömörülő szervezetten működő fegyveres szervezetek

2. ábra. Tevékenység irányítási központ (Forrás: szerző)

A hívásfogadó központok Magyarországhoz hasonlóan működnek azzal az eltéréssel, hogy a társszervek mind egy épületben helyezkednek el. Ez minden nagyvárosban így működik. Miután a hívást kezelő fogadja a segélyhívást az eset kiértékelését követően továbbítja a megfelelő szervhez a bejelentést. Ami különbözik a hazai rendszertől, hogy a TIK folyamatosan kapcsolatban áll minden tömegközlekedési járművel (buszok, vonatok, taxik) és amennyiben bármilyen káreseményt észlelnek, másik útra tudják irányítani őket. Ez azért is fontos, mert ha esetleg egy tűzeset következtében egy bizonyos útszakaszt lezárnak, abban az esetben egy utasokkal teli busz a forgalmi dugóba vesztegelve támadási felület lehet a bűnözök számára.

Hívásfogadó központ*: az általános rendőrségi feladatok ellátására létrehozott szerv azon szervezeti egysége, amelynek feladata a segélyhívások fogadása, előszűrése, feldolgozása, a szükséges híváskezelési, hívástovábbítási feladatok ellátása* [2]

3. ábra. Segélyhívó számok (Forrás: szerző)

A TIK központok a 3. ábrán szereplő bármely szám egységes fogadásra alkalmasak. Ennek köszönhetően a segélyhívások minden alkalommal megérkeznek és kezelésre kerülnek a központokban.

Segélyhívás: *természetes személy vagy segélyhívás kezdeményezésére képes technikai rendszer által segélykérővonalon kezdeményezett jelzés, amely vészhelyzet vagy egyéb veszélyes körülmény bejelentését tartalmazza* [2]

Veszélyeztetettség Fokvárosban

Bozóttűz: A magas hőmérséklet és a kevés csapadék mennyiség miatt állandó probléma.

4. ábra. Bozóttűz Fokvárosban (Forrás: szerző)

A bozóttüzek Afrika egyik legfőbb veszélyforrásai. Az esős időszakot leszámítva (januárban kb. 3 hét) egész évben veszélyezteti a kontinenst. Ezek a bozóttüzek nyomon követhetőek a „Fejlett Tűzinformációs Rendszer”[5] segítségével az interneten. Az AFIS egy térinformatikai eszköz, melynek segítségével belátást nyerhetünk a különböző tűzesetek helyszínjébe, kialakulásába és fejlődésébe. A rendszer műholdas megfigyelésen alapul, veszély térképeket és más hasznos információkat is tartalmaz [3]. Hasonló rendszert működtet a NASA is, amelyben műholdképek segítségével lehet nyomon követni a bozót és erdőtüzeket [4].

A Köztársaság területén belül a bozóttüzek kezelésére speciális egységek[6] alakultak. A legveszélyeztetettebb terület az ország déli, hegyvidékes része. Itt tűz esetén főképp légijárművekkel: helikopterek és repülőgépek segítségével végzik az oltást. Az ehhez szükséges vizet az óceánból, illetve erre az esetre kialakított víztározókból nyerik.

Továbbá az oltást speciális hegyi mentő csapatok végzik, akik különleges felszerelésekkel rendelkeznek. A bozóttüzes beavatkozásokra külön mentésirányítási központok vannak kialakítva. Ezekben a központokban folyamatosan figyelemmel kísérik a mentésben résztvevő csapatok mozgását és koordinálják a beavatkozásokat. Erre nem csak a mentés hatékonysága miatt van szükség, hanem a mentésben résztvevő állomány biztonsága miatt is. A hatalmas hőség miatt, ami gyakran 35 ^{o}C-t is meghaladja, gyakori az újra gyulladás, valamint a

[5] AFIS - Advanced Fire Information System

[6] Olyan feladatra szakosodott civil és hivatásos csapatok, akik azokat a feladatokat látják el, amit a tűzoltóság saját eszközrendszerével nem tud elvégezni

hegyekben uralkodó kiszámíthatatlan szélviszonyok is nehezítik a mentésben résztvevők munkáját. A csapatok számára azonban a legnagyobb fenyegetést a füst és a tűz által okozott hőség jelenti.

A hatékonyság fogalmának különböző meghatározásai lehetnek. Az egyik az ún. szakmai hatékonyság, amely minden szervezet operatív feladatellátásánál fellelhető. Egy tűzoltóparancsnok számára a hatékonyság a rendelkezésre álló erőkkel, eszközökkel az életmentést, a tűz és káresetek mielőbbi felszámolását, a kárérték minimalizálását jelenti. A megállapításban már benne van egy igen komoly korlátozó tényező, mégpedig „a rendelkezésre álló erőkkel, eszközökkel" megfogalmazás. A parancsnokok gondolkodásmódja – természetesen – ehhez igazodik; így a hatékonyság növelése érdekében ezt a korlátozó tényezőt igyekszenek csökkenteni, vagyis egyre több, speciálisabb és - ki merné általánosságban véve az ellenkezőjét állítani - automatikusan drágább eszközök birtoklását igénylik. Ez a parancsnokok szempontjából egyértelműen helyes igyekezet, és biztosítja is a szakmai hatékonyság növelését! [5]

5. ábra. Mentésben résztvevő csapatokat nyilvántartó tábla (Forrás: szerző)

Épülettűz: A folyamatos „banda háborúk" miatt gyakori a gyújtogatás. A bandák egymás épületeit gyújtják fel. Gyakori, hogy a kiérkező mentőegységekre rátámadnak, rálőnek.

Emberi rosszullét: A városok magas lakószáma, a megszámlálhatatlan autómennyiség következtében bekövetkezett balesetek, a rendkívüli meleg, illetve a bűnözés következtében bekövetkezett személyi sérülések miatt magas a beavatkozások száma

Minden tartomány[7] rendelkezik helikopterrel is. Ezek a helikopterek a mentők, valamint a tűzoltóság részéről is igénybe vehetők. Gyakori eset, hogy a tartományok helikopterei besegítenek egymásnak, így a szükséges átfedés meg van.

Bloemfontein Free State (Szabad állam) tartományban található. A városban található mentési továbbképző központ vezetőjével, Kevin Rowe-Rowe[8]-val, az iskolában eltöltött beszélgetés

[7] Az országot külön gazdasági területekre osztó belső határ
[8] Továbbképző központ

során számos információt tudhattunk meg. Az alakulatnak a tartományban nagyobb mint 4.000 km^2-es körzetet kell lefedni. Ezt egy helikopter és 25 mentőbázis segítségével látják el. Ezekbe a mentőbázisokba beletartoznak a tűzoltók és a mentők is. Természetesen a népesség sűrűségétől függ a bázisok létszáma. A tartományban egyetlen kórház működik, ami Bloemfonteinben található. A továbbképző központ vezetője elmondja, hogy természetesen sem a létszám sem a kórház mennyisége nem elegendő a feladatok elvégzésére, de igyekeznek minél jobban lefedni a területet. A gond a hatalmas távolsággal van, sokszor előfordul, hogy a mentőautó indokolatlanul hosszú utakat tesz meg, mivel a mentőhelikopter éppen a tartomány másik felében tartózkodik. Így gyakran a szomszédos tartományok segítségére szorulnak.

6. kép. According to the Principal of the Free State College of Emergency Care
(Forrás: szerző)

KÉPZÉS

A Dél-afrikai Köztársaságban a képzési rendszer, merőben eltér a magyarországi képzési formától. A mentési munkálatokat végző állományt közös iskolai rendszerben képzik. Ide tartozik a mentők, tűzoltók és a speciális mentők képzése is.

Két éves iskolai képzésen kell részt venni a beavatkozó állománynak. A képzés alapozó tantárgya a mentő végzettség, amelyet mindenkinek el kell végezni. Ezt követi a szakosodás. Ebből adódóan minden tűzoltó rendelkezik egészségügyi alapképesítéssel. Így a helyszínre kiérkező tűzoltók el tudják végezni az elsődleges egészségügyi beavatkozásokat is.

Az iskola nagy hangsúlyt fektet a gyakorlati képzésre, 70/30 %-os arányban osztja fel a gyakorlati és elméleti képzést. Csak abban az esetben kerülhetnek ki a közterületi állományba az iskola végzős hallgatói, amennyiben teljes körű szakmai ismeretekkel rendelkeznek. Ez természetesen a gyakorlati megvalósításra is igaz. Ennek érdekében magas felszereltségű

tantermekkel és oktató termekkel rendelkeznek. Különböző élethelyzeteket és stresszhelyzeteket alakítanak ki annak érdekében, hogy a helyszínen megfelelő szinten tudják kezelni az eseteket. Nemcsak a káreseményekre készítik fel a tanulókat, hanem a bűnözői támadások ellen is, mivel gyakori jelenség hogy a kiérkező mentőket, tűzoltókat megtámadják a káresetet előidéző bűnözök.

A döntést befolyásoló, vagy annak szakmaiságát meghatározó körülményként további sarokkövek fogalmazhatók meg, úgymint a mindent felülíró életmentés elsődlegessége, a biztonság és a szakszerűség fontossága, valamint a stressz elkerülésével a nyugalom megőrzése, vagyis a döntési képesség folyamatos fenntartása [6].

7. ábra. Mentésben résztvevő csapatok nyilvántartó tábla (Forrás: szerző)

A lakosság tűzvédelmi ismeretei

A lakosságot tűzvédelmi ismeretek szempontjából két részre kell osztani. A városokban, illetve nagyobb településeken élő emberek tűzvédelmi ismeretei megfelelőek. Azonban a Free State University Disaster Management[9] (melynek a szerző is tagja volt) hallgatóinak felmérése alapján a szegénynegyedekben élő emberek túlnyomó többsége semmilyen ismeretekkel nem rendelkeznek. Ezt előidéző okok, hogy az itt élő lakosok semmilyen szociális, illetve gazdasági háttérrel nem rendelkeznek.

[9] Az ország Katasztrófavédelmi Egyeteme

8. ábra. Szegénynegyed (Forrás: szerző)

A szegénynegyedekben élők támogatottság hiányában nem részesülnek képzésekben, a vízellátás hiányos, egészségügyi ellátással egyáltalán nem rendelkeznek. Az emberek hulladékból készült épületekben élnek, ezáltal kiépített tűzvédelmi hálózat sem található. Egy esetleges tűzeset következtében - ezekben a városrészekben, ahol gyakran több 10 ezer ember él - súlyos katasztrófa következne be. A mentést sem a terepviszonyok, sem az emberek felkészültsége nem teszi lehetővé. A villámárvizek is hatalmas kockázattal járnak, mivel a hulladékból készült épületeik nem stabilak és az áramvezetés sincs szakszerűen megoldva. Sok esetben az áramot a közeli villanyoszlopokról vezetik be törvénytelenül, a földön végig húzva a szigetelés nélküli drótot. Ez gyakran vezet tűzesetekhez is.

9. ábra. Tűzcsap (Forrás: szerző)

ÖSSZEFOGLALÁS

Dél-afrikai Köztársaság mentésben résztvevő állománya a szükséges oktatásban részesül. Azonban az ország területi, gazdasági, szociális, illetve közbiztonsági helyzete nagyban visszaveti a mentések eredményességét. A szaktudást tekintve az ország kiváló szakemberekkel rendelkezik, de a magasabb szintű mentési feladatok ellátásához a meglévő eszköz,- erő rendszer, valamint az állomány létszámának bővítése szükséges. A lakosság jelentős részének elmaradottsága és iskolázatlansága, a nagyfokú szegénység, a rossz egészségügyi helyzet és a hatalmas távolságok a települések között nagyban nehezíti a beavatkozások sikerességét. Ezen tényezők nagybani javulása lenne szükséges ahhoz, hogy a mentések eredményesebbek és sikeresebbek legyenek.

A külföldi országok és nemzetközi szakemberek bevonása lenne szükséges ahhoz, hogy az országban bekövetkezett katasztrófák, káresemények megelőzhetők legyenek, vagy az okozott károk jelentősen csökkenjenek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Jordaan A. J. Jordaan A. D. Procter M.: Methodology for Wildfire Risk Assessment in arid grazeland regions: Case of the Northern Cape Province, South Africa http://uninke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/bolyai_szemle/Bolyai_Szemle_2014_03online.pdf

2. Siviwe Shwababa - Andries Jordaan - Ágoston Restás: Esettanulmány az aszály katasztrófák kezeléséről - az aszállyal kapcsolatos nézetek, annak hatásai és kezelése a dél-afrikai köztársaság keleti tartományaiban http://www.vedelemtudomany.hu/articles/11-shwababa-restas.pdf

[1] Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/South_Africa

[2] 361/2013. (X. 11.) Korm. Rendelet a segélyhívásokat fogadó szerv hatásköréről, feladatairól, továbbá feladatai ellátásának részletes szabályairól

[3] Advanced Fire Information System: https://southernafrica.afis.co.za/

[4] NASA: https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2017/fires-in-south-africa

[5] Dr. Restás Ágoston:Az erdőtűzoltás hatékonyságának közgazdasági megközelítése Online: www.langlovagok.hu/tanulmanyok/2012/erdotuzoltas_restasagoston-2012.pdf

[6] Dr. Restás Ágoston: A tűzoltásvezetők kényszerhelyzeti döntéshozatala, http://phd.lib.uni-corvinus.hu/677/1/Restas_Agoston_dhu.pdf

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Kuti Rajmund[1] – Nagy Zsolt[2]

VESZÉLYES ANYAG BALESETEKET KÖVETŐ VEGYIMENTESÍTÉS ESZKÖZEINEK OPTIMALIZÁLÁSA

OPTIMALIZATION OF TOOLS FOR CHEMICAL DECONTAMINATION OF HAZARDOUS MATERIALS AFTER AN ACCIDENT

Absztrakt:

A veszélyes vegyi anyagok előállítása, szállítása, tárolása során bekövetkezett balesetek következményeként mérgező anyagok kerülhetnek a szabadba, melyek a környezeti elemekre, valamint az élő szervezetekre egyaránt veszélyt jelentenek. A kárfelszámolási feladatokat legtöbb esetben a katasztrófavédelem tűzoltó egységei végzik, a környezetbe jutott vegyi anyagok felszámolására, illetve káros hatásaik csökkentésére irányuló tevékenységük a vegyimentesítés, melynek célja, a mérgező anyagnak minimális idő alatti eltávolítása, illetve közömbösítése a személyekről, különböző tereptárgyakról, eszközök felületéről, vízből és levegőből.

A tűzoltók által végzett vegyimentesítés eltér a klasszikus katonai vegyimentesítéstől, ezért a feladataik ellátásához használt speciális eszközök és mentesítő anyagok tekintetében is vannak eltérések. Az eljárás nem veszélytelen, ugyanakkor rendkívül költséges, ezért a rendelkezésre álló eszközök és mentesítő anyagok rendszeres optimalizálási szempontú felülvizsgálata a biztonságos alkalmazhatóság érdekében elengedhetetlen. Ezt a felülvizsgálatot végezték el jelen cikk írói a rendelkezésükre álló eszközök tekintetében. Céljuk a vegyimentesítési eljárás tökéletesítése kutatási tapasztalataik felhasználásával.

Kulcsszavak: *veszélyes anyag, balesetek, kárfelszámolás, vegyimentesítés, optimalizálás*

As a consequence of accidents during the production, transport and storage of hazardous chemicals, toxic substances may be released into the environment, which pose a threat to both environmental elements and living organisms. In most cases damage elimination tasks are done by the fire fighting units of the disaster management. Chemical decontamination is the activity of firefighters to eliminate chemicals entering the environment and to reduce their adverse effects, the aim of which is to remove or neutralize the toxic substances within a minimum period of time from persons, from various landmark, surface of tools, water and air.

Chemical decontamination by firefighters differs from classical military chemical decontamination, therefore there are also differences in the special tools and decontamination materials used to perform their duties. The procedure is not harmless but at the same time extremely costly, therefore a regular optimization review of available tools and decontamination materials is essential for safe usability. This review was made by the writers of this article regarding the tools available to them. Their aim is to improve the process of chemical decontamination using their research experiences.

Key words*: hazardous material, accident, damage elimination tasks, chemical decontamination, optimization*

[1] Egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, 9026 Győr, Egyetem tér 1.; E-mail: kuti.rajmund@sze.hu , ORCID: 0000-0001-7715-0814

[2] PhD hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Műszaki Doktori Iskola, E-mail: nagyzsolt105@gmail.com , ORCID: 0000-0002-7544-3514

BEVEZETÉS

A folyamatos tudományos és technikai fejlődésnek köszönhetően egyre több veszélyes anyagot állítanak elő a gyártó üzemek. A veszélyes anyagok előállítása, tárolása, szállítása, valamint felhasználása során különféle okok miatt balesetek is bekövetkezhetnek, melyek következtében az anyagok a szabadba jutnak. A kárfelszámolási feladatokat legtöbb esetben a katasztrófavédelem tűzoltó egységei végzik, akiknek az új évezredben egyre több speciális, veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozást kell végrehajtani. Ezekben az esetekben a veszélyes anyagok toxikológiai [1], az élő szervezetre és környezetre gyakorolt káros hatásai miatt, a beavatkozások speciális védőfelszerelésben történnek, majd a munkálatok lezáró fázisaként teljes személyi és eszköz-mentesítést kellene végezni, ami sok esetben problémát jelent. Ugyancsak problémát jelent a biológiai, pandémiás veszélyhelyzetek utáni fertőtlenítési feladatok ellátása, melyeknek nagy része szintén a katasztrófavédelem egységeire hárul. Olyan eszközrendszerre és mentesítő/fertőtlenítő anyagokra van tehát szükség, melyekkel a fenti feladatok a tűzoltó egységek beavatkozási lehetőségeinek/korlátainak figyelembe vételével is biztonságosan alkalmazhatók [2]. Mielőtt a mentesítéssel kapcsolatos kérdéseket vizsgáljuk, fontosnak tartjuk kitérni a tevékenységgel kapcsolatos alapfogalmakra, illetve tisztázni, hogy a tűzoltó egységek által végrehajtott mentesítési/fertőtlenítési feladatok bizonyos tekintetben eltérnek a klasszikus katonai ABV[3] mentesítés komplex feladatrendszerétől [3].

A TŰZOLTÓ EGYSÉGEK ÁLTAL VÉGREHAJTOTT VEGYIMENTESÍTÉS CÉLJA, ESZKÖZEI, AZ ELJÁRÁS KORLÁTAI

A klasszikus katonai vegyimentesítési eljárás a veszélyes vegyi anyagok humán, természeti és épített környezetet károsító hatásainak a felszámolására irányuló folyamat, lépései ennek megfelelően kerültek meghatározásra. A vegyimentesítési feladatokat végrehajtó katonai szakalegységek eszközrendszere maradéktalanul alkalmas fenti feladatok ellátására, amelyeket kiképzett személyzet működtet. A tűzoltó egységek azonban a különféle ipari és közlekedési balesetek következményeinek felszámolása során végeznek vegyimentesítést, ennek megfelelően kell az eljárás lépéseit módosítani, továbbá az eszközöket a feladathoz hozzárendelni. A különféle balesetek során környezetbe jutott vegyi anyagok felszámolására, illetve káros hatásaik csökkentésére irányuló tevékenység a vegyimentesítés, melynek célja, a veszélyes anyagoknak minimális idő alatti eltávolítása, illetve közömbösítése a személyekről, különböző tereptárgyakról, eszközök felületéről, vízből és levegőből.

A mentesítés rendkívül költséges, időigényes folyamat, hatékony végrehajtásához speciális berendezések, mentesítő anyagok, módszerek és eljárások szükségesek.

A mentesítési eljárás függ:

- a szennyező anyag típusától,
- a szennyező anyag mennyiségétől,
- a szennyező anyag koncentrációjától,
- a mentesítő anyag, illetve a közeg típusától,

[3] Atom, Biológiai, Vegyi

- a rendelkezésre álló mentesítő anyagoktól, berendezésektől [4].

Magyarországon a Regionális Műszaki Mentőbázisok létrehozásáig a tűzoltóság nem, vagy elenyésző mennyiségben rendelkezett vegyimentesítéshez szükséges eszközökkel. A teljes testvédelmet biztosító védőruhák is csak korlátozott mennyiségben álltak rendelkezésre, melyeket az esetleges beavatkozások után egyszerűen vízsugárral mostak le. Hazánk területén a 2000-es években kilenc mentőbázist hoztak létre, melyekbe csere-felépítményes járműveket rendszeresítettek, műszaki, vegyi és különleges oltókonténerekkel. A vegyi konténerekbe elhelyezésre kerültek teljes testvédelemre szolgáló védőruhák, hermetikusan zárható speciális műanyaghordók (melyekbe a szennyezett védőruhákat és eszközöket beavatkozás után gyűjteni lehet), mentesítő sátrak, folyékony veszélyes anyagok felszívására, átfejtésére alkalmas szivattyúk, tömlők, speciális eszközök, különféle kármentő edények, áramfejlesztők. A folyékony mentesítő anyag kijuttatására málházásra került egy elektromos magasnyomású mosóberendezés is. Ez a berendezés nem minden esetben alkalmazható mentesítési feladatokra, ugyanis a munkatömlő rövidsége miatt a berendezést a szennyezett zónán belülre kell telepíteni, illetve az elektromos meghajtáshoz áramfejlesztőre, hosszabbítókra van szükség, melyek az amúgy sem egyszerű munkálatokat tovább bonyolítják. Gondot jelent továbbá, hogy a konténerből a felszereléseket csak telepített helyzetben lehet kiszedni, a telepítés időveszteséget jelent, a mobilitás megszűnik. Problémát jelent, hogy a mentőbázisok vonulási távolsága nagy, egy távolabbi kárhelyszínre nem érnek oda, mire a vegyimentesítést végre kell hajtani, ugyanis az „A” típusú védőruháknak, melyeket a beavatkozók viselnek, bevetési időkorlátai vannak [5]. Árvízi kárfelszámolások utómunkálatai során végrehajtott fertőtlenítési feladatok nagy részét is a katasztrófavédelem egységei és a polgári védelmi szervezetek végzik, melyek során több esetben is robbanómotoros magasnyomású mosóberendezést használtak. Tapasztalataink szerint nem a legmegfelelőbb berendezést választották a feladatra, ugyanis a magasnyomású mosó szivattyú üzemi nyomását nem lehetett állítani, így az 200 bar nyomáson juttatta ki a fertőtlenítő anyag vizes oldatát. Mentesítésre/fertőtlenítésre a magas nyomás nem megfelelő, ugyanis a kiáramló nagy erejű vízködsugár a szennyeződéseket magával ragadja, szétszórja és ezáltal nem hatékony a beavatkozás. További problémát jelent a mentesítés téli körülmények közötti megvalósítása, hiszen a vizes oldatok télen csak melegítve alkalmazhatók. E tény technikai és logisztikai oldalról is plusz terheket jelent az alkalmazók számára. Fontos kérdés továbbá a megfelelő mentesítő anyag beszerzése, rendszeresítése is. A nemzetközi folyamatok is ösztönzően hatnak arra a törekvésre, hogy a kalcium-hypoklorit tartalmú vizes mentesítő anyagokat ki kell váltani olyan mentesítésre alkalmas anyagokkal, amelyek mind hatékonyságban, mind alkalmazhatóságban magasabb értékeket képviselnek [6], miközben a környezetet nem károsítják.

A HATÉKONY VEGYIMENTESÍTÉS FELTÉTELEI

A mentesítési feladatok körülményei, illetve megvalósítása szerint, történhet részleges, illetve teljes mentesítés mind a személyek, mind az eszközök tekintetében [7]. A veszélyes anyagok jelenlétében történt tűzoltói beavatkozások után törekedni kell a teljes mentesítés végrehajtására. A hatékony vegyimentesítés feltételeinek és logisztikai hátterének

megteremtése alapos és körültekintő tervezést igényel. A helyes technológiai sorrend végrehajtásának érdekében a mentesítési eljárást folyamatosan koordinálni kell. A mentesítés tervezésének lépései a következők:

- A mentesíteni kívánt veszélyes anyag meghatározása,
- A mentesítendő személyek, eszközök, járművek, környezet meghatározása,
- Az alkalmazni kívánt mentesítési eljárás és eszközök kiválasztása,
- A mentesítő anyagok meghatározása,
- A mentesítőhely kijelölése, kiépítése,
- A végrehajtó állomány kijelölése,
- A mentesítés szükséges lépéseinek és azok sorrendjének meghatározása,
- A szennyezett anyagok kezelése, a szükséges utómunkálatok megtervezése.

A vegyimentesítést csak az „A” típusú védőruházat használati időintervallumán belül, a szükséges mentesítési idők (kémiai reakciók ideje) betartása mellett lehet eredményesen végezni. Az „A” típusú védőruhák használatának idő-intervalluma a használó személyétől és a végzett munka nehézségétől függően 20-25 perc. Ezeknek a követelményeknek megfelelően kell az eszközrendszert kiválasztani, alárendelni és az eljárás lépéseit kidolgozni, majd azt a személyi állománnyal begyakoroltatni [8].

AZ ESZKÖZÖK OPTIMALIZÁLÁSÁHOZ SZÜKSÉGES VIZSGÁLATOK, KÍSÉRLETEK

Legelső lépés a mentesítő anyag kijuttatására alkalmas eszköz kiválasztása volt. Kuti R. korábbi írásában [9] már kifejtette, hogy a tűzoltó egységek által végzett mentesítési feladatokra széles körben az egyik legalkalmasabb eszköz a robbanómotoros vízköddel oltó berendezés, amely a takarékossági szempontoknak is eleget tesz. Természetesen nem mindegyik típus felel meg a céloknak. Fontos, hogy a berendezések beépített szivattyúja, anyagát és kialakítását tekintve ellenálljon a kijuttatásra kerülő vegyi anyagok károsító hatásainak. Fontos követelmény továbbá a változtatható szivattyúnyomás, ugyanis mentesítéshez alacsony nyomás kell, de elengedhetetlen a folyadék kijuttatására szolgáló speciális fúvóka, illetve a folyékony mentesítő anyag felszívására kiépített szívócső, a szivattyún elhelyezett %-os bekeverővel. Előbbi szempontok figyelembe vételével vizsgáltuk a rendelkezésünkre álló mobil vízköddel oltókat, valamint a DS 10 hordozható, kézi pumpás folyadék kijuttató egységet is, amely a Magyar Honvédségnél is rendszeresítésre került mentesítési feladatokra.

Az összehasonlítást a következő táblázat tartalmazza:

Alkalmazhatóság / Berendezés	IFEX 3012	UNIJET FOG	RB UHPS	Kézi pumpás egység
Vízköd	igen	igen	igen	igen***
Hab	csak habköd*	csak habköd**	igen	nem
Mentesítés	igen	igen	nem	igen
Fertőtlenítés	nem	igen	nem	igen
Min. 10 perc üzemidő	nem	igen	igen	igen****
Tömlődob	nincs	igen	igen	nincs

1. sz. táblázat: Mentesítő anyag kijuttatásra alkalmas berendezések összehasonlítása
(A táblázat a szerzők saját összeállítása)

* a készülék habbekeverővel nem rendelkezik, a tartályba előre beöntött habképző anyaggal lehet habköddel oltani. Amíg a tartály nem ürül ki, vízködöt előállítani nem lehet.
** a berendezés az oltólándzsa miatt nehézhab előállítására nem alkalmas.
***csak vízpermet
****csak a tartály kapacitásáig üzemeltethető (10 liter)

Az összehasonlításból kitűnik, hogy az UNIJET-FOG típusú robbanómotoros vízköddel oltó rendelkezik az előbbiekben tárgyalt képességekkel, melyek speciális felhasználási lehetőségeit kibővítették, ezáltal folyékony mentesítő anyag kijuttatására is megfelel. A szivattyú Kärcher gyártmány, kialakítása, változtatható nyomása, illetve az eszközköz rendszeresített speciális háromfúvókás oltólándzsa a berendezést mentesítési feladatok végzésére kifejezetten alkalmassá teszi. Az oltólándzsát magasnyomású tömlő köti össze a szivattyúval, amely tömlődobra került felcsévélésre. A tömlő hossza esetünkben 2 x 30 méter, mely szükség szerint toldható, ezáltal magát a berendezést nem a szennyezett zónába kell telepíteni. Alapállásban, alacsony nyomáson az oltólándzsa 2 - 3 méter kötött, felső állásban 2 – 3 méter széles terített sugárképet ad, ezáltal a mentesítő anyagok jól kijuttathatók a szennyezett felületekre. A berendezés, a szívócsövön keresztül külső forrásból képes felszívni a mentesítő anyagot, a bekeverés mennyiségét a tartályból érkező vízzel, speciális %-os bekeverő szelep segítségével, kézzel lehet szabályozni [9]. Kizárólag külső forrásból is lehet dolgozni, előre bekevert mentesítő oldattal, amely külföldön is alkalmazott gyakorlat [10]. A munkavégzéshez két fő személyzet szükséges. Az IFEX 3012 típusú berendezés fix nyomástartományban használható, tömlődobbal nem rendelkezik, a bevetési ideje rövid, ezért mentesítési feladatokra korlátozottan alkalmas. A Rosenbauer UHPS típusú berendezés szivattyújának kialakítása miatt nem alkalmas mentesítésre. Megállapítást nyert továbbá, hogy a kézi pumpás folyadék kijuttató egység (DS10) is kiválóan alkalmazható kisebb mentesítési, valamint fertőtlenítési munkálatokhoz. Gyorsan üzembe helyezhető, használatához 1 fő személyzet szükséges. A mentesítő anyagok kijuttatásához megfelelő eszközök kiválasztása után kísérleteket végeztünk az általunk kialakított egyszerűsített mentesítőhelyen. Mértük a mentesítés időtartamát, valamint a kijuttatott oldat mennyiségét is. A mentesítési kísérletek eredményeit nagyban befolyásolja a mentesítő berendezést kezelő és a mentesítést végző személye. Az egyes kísérletek során bekövetkezhető eltérések kiküszöbölése végett, az adott berendezéssel az összes kísérletet ugyanaz a személyzet hajtotta végre. A kezelőszemélyzetnek az UNIJET FOG

esetében minden alkalommal a motort is indítani kellett. A mentesítő anyag és üzemanyag pótlását a hiteles mérések érdekében minden kísérlet után elvégeztük. A kísérletek azonos metodika szerint lettek végrehajtva, minden esetben a mentesítőhely kialakításához, továbbá a mentesítés végrehajtásához szükséges idő, valamint a felhasznált oldatmennyiség került mérésre.

1. sz. kísérlet:

- **A kísérlet tárgya:** Mentesítőhely kialakítása, mentesítés végrehajtása UNIJET FOG vízköddel oltó berendezéssel,
- **A kísérlet célja:** A mentesítési feladat sikeres végrehajtása, mentesítési készség javítása,
- **Hipotézis:** A vizsgált berendezések alkalmasak a meghatározott feladat végrehajtására,
- **Erők-Eszközök:** 1 fő kísérlet-vezető (időmérő), 1 fő időmérő, 1 fő sugárvezető, 1 fő berendezés kezelő, UNIJET-FOG vízköddel oltó berendezés, 10 liter mentesítő folyadék,
- **Módszer:** 4 fő „A” típusú védőruhát viselő tűzoltó személyi mentesítésének végrehajtása megszakítás nélkül, max. 10 liter mentesítő anyaggal,
- **Megvalósítás:** a mentesítőhely kialakítását követően folyamatosan történik,
- **Eredmény:** Az eredmények a kísérlet során készült jegyzőkönyvbe kerültek rögzítésre,
- **Hitelesítés:** A kísérletek során készült jegyzőkönyvet a résztvevők aláírásukkal hitelesítették.

A következő kísérlet során a célkitűzések nem változtak, viszont vízköddel oltó berendezés helyett kipróbáltuk a 10 literes kézi pumpás folyadék-kijuttató egységet (DS10), mellyel a személymentesítés került végrehajtásra.

2. sz. kísérlet:

- **A kísérlet tárgya:** Mentesítőhely kialakítása, mentesítés végrehajtása kézi pumpás folyadék kijuttató berendezéssel,
- **A kísérlet célja:** A mentesítési feladat sikeres végrehajtása, mentesítési készség javítása,
- **Hipotézis:** A vizsgált berendezések alkalmasak a meghatározott feladat végrehajtására,
- **Erők-Eszközök:** 1 fő kísérlet-vezető (időmérő), 1 fő időmérő, 1 fő sugárvezető, 1 fő berendezés kezelő, kézi pumpás folyadék-kijuttató berendezés, 10 liter mentesítő folyadék,
- **Módszer:** 4 fő „A” típusú védőruhát viselő tűzoltó személyi mentesítésének végrehajtása megszakítás nélkül, max. 10 liter mentesítő anyaggal,
- **Megvalósítás:** a mentesítőhely kialakítását követően folyamatosan történik,
- **Eredmény:** Az eredmények a kísérlet során készült jegyzőkönyvbe kerültek rögzítésre,
- **Hitelesítés:** A kísérletek során készült jegyzőkönyvet a résztvevők aláírásukkal hitelesítették.

A vegyimentesítési kísérlet mindkét esetben sikeres volt, az eszközök műszaki meghibásodás nélkül működtek. A kísérleteket többször végrehajtottuk, az eredmények javuló tendenciát mutattak, a legkedvezőbb adatokat jegyzőkönyveztük. A jegyzőkönyvbe rögzített idők és az elhasznált oldatmennyiségek összehasonlítását a következő táblázat tartalmazza.

Berendezés típusa	UNIJET FOG	Kézi pumpás egység
Mentesítési idő/perc.	13,15	12,30
Mentesítő oldat/liter	2,5	1,8

2. sz. táblázat. Mentesítési idők és a felhasznált oldat mennyisége
(A táblázat a szerzők összeállítása)

Az összehasonlításból kitűnik, hogy a nagyobb nyomástartományban dolgozó vízköddel oltó több oldatot használ, az időbeli eltérés a kézi pumpás egység egyszerűbb üzembe helyezéséből adódik. Megállapítható ugyanakkor, hogy a kitűzött idő intervallumon belül, a rendelkezésre álló oldat mennyiség kis részét használták fel a berendezések a sikeres mentesítéshez. Elmondható, hogy egyszerűbb személymentesítési feladatokra a kézi pumpás folyadék-kijuttató egység is alkalmas. A kísérletről készült képek az alábbiakban láthatók.

1. **sz. ábra: Mentesítési kísérlet végrehajtása**
Szerzők által készített kép

Az egyszerűsített mentesítőhely kiépítéséhez alkalmazott felszerelések összeállítása során a környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vettük [11], ezért a szennyezett anyagok felfogásához, kezeléséhez szükséges felszereléseket is fontosnak tartottuk alkalmazni. A mentesítőhely kialakításához felhasznált minimális felszereléseket a következő felsorolás tartalmazza:

- Speciális vegyi anyag és lépésálló fólia 10x4 méteres 1db,
- Speciális kármentő medence 1,5x1,5x0,2 méteres,
- Speciális műanyag kármentő 0,5x0,5x0,2 méteres,
- Mentesítő sátor,
- UNIJET FOG Vízköddel oltó berendezés kivehető konzolon,
- Kézi pumpás folyadék kijuttató egység (DS 10),
- Tárolóedényben legalább 100 liter víz (egységnyi oldat bekeveréshez),
- Univerzális mentesítő emulzió,
- Univerzális veszélyes anyagtároló zárható edény 200 literes,
- Veszélyes anyagtároló zárható hordó 120 literes,

- Speciális vegyi anyagtároló fólia zsák 200 literes 2 db,
- Speciális vegyi anyagtároló fólia zsák 120 literes 2 db,
- Egyszer használatos teljes védőöltözet (TYVEK), 2 db,
- Légzőkészülék komplett (2 db), + tartalék palack,
- Kézi szivattyú kármentőhöz,
- A mentesített személy számára fertőtlenítő, kézmosó egység.

A kísérletek során megállapítást nyert, hogy a költséghatékonyság, a rendkívül kedvező anyagfelhasználás, valamint a gyors üzembe helyezés szempontjából a DS 10 alkalmas személymentesítési feladatok végrehajtására. Ugyanakkor azt is megállapítottuk, hogyha a kárhelyszín összetettebb, nagyobb felületek, járművek, technikai eszközök, vagy több személy mentesítése válik szükségessé, akkor az UNIJET-FOG alkalmazása indokolt. A kísérletek eredményeiből kitűnik, hogy ez a berendezés is rendkívül gazdaságosan üzemeltethető.

A hosszan elhúzódó, összetett, veszélyes anyag jelenlétében történő kárelhárítási feladatokra, vagy egy lehetséges terrorcselekmény következményeinek felszámolására a tűzoltóságok nem minden esetben vannak felkészülve. Ennek oka humán és technikai tényezőkre is visszavezethető [12]. A hosszan elnyúló összetett kárfelszámolások logisztikai, műszaki támogatása terén is célirányos fejlesztések szükségesek. A hasonló balesetek felszámolása során felmerülő problémák kiküszöbölésére a tűzoltóságoknak lehetőségük van a különféle feladatok elvégzésében segítséget nyújtani képes szervekkel és szervezetekkel együttműködési megállapodásokat kötni. A Magyar Honvédség egységei a vegyi anyagok azonosítása, detektálása és a vegyimentesítés terén is széles körű tapasztalatokkal rendelkeznek [13].

ÖSSZEGZÉS

A beavatkozó tűzoltó egységek szerepe a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek, vegyi katasztrófák felszámolásában rendkívül fontos. A feladatok hatékony végrehajtása érdekében az eszközrendszerek fejlesztése, valamint a rendelkezésre álló eszközök optimalizálása fontos feladat. Ezt a folyamatot a környezetvédelmi normák szigorítása szintén indokolja, nem elég elvégezni a vegyimentesítést, a keletkezett oldatok sem kerülhetnek a környezetbe, azok felfogásáról is gondoskodni kell. Az eszközrendszer optimalizálása érdekében saját szempontok szerint vizsgáltuk a rendelkezésünkre álló berendezéseket, technikai eszközöket, amelyekkel célzott kísérleteket végeztünk a hatékonysági és gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve. Az általunk kiválasztott eszközökkel végzett kísérletek eredményei is bizonyítják, hogy azok alkalmasnak bizonyultak a tűzoltó egységek által végrehajtott vegyimentesítési feladatok végrehajtására, az optimalizálás pedig a hatékonyságot növeli. Nem tartozik a címben megjelölt témához, ugyanakkor fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az általunk összeállított rendszer alkalmas lehet pandémiás veszélyhelyzetek során elvégzendő fertőtlenítési feladatokhoz is. A fertőzések hirtelen megjelenése esetén a mobil vízköddel oltó igen gyorsan, könnyen telepíthető határátkelő helyek, ideiglenesen felállított ellenőrző-áteresztő pontok fertőtlenítő állomásaiként. Gépjárművek alvázainak, kerekeinek fertőtlenítése ezekkel a berendezésekkel 1-2 perc alatt elvégezhető.

Kutatási eredményeinkkel a gyakorlati alkalmazást kívánjuk elősegíteni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Halász László – Nagy Károly: Mérgező anyagok kémiája, Egyetemi Jegyzet, ZMNE Budapest 2001, 138.o.

[2] Kuti Rajmund: Mentesítési feladatok új dimenziói, Bolyai Szemle, XVI. évf.1. szám 2007, 62-67. o.

[3] Kuti Rajmund: Környezetkímélő vegyimentesítés eszközei, gyakorlati alkalmazása, Védelem Katasztrófavédelmi Szemle XXII. évf. 5. szám, 2015, 59-64. o.

[4] Halász László - Grósz Zoltán. ABV Védelem, Egyetemi jegyzet ZMNE Budapest 2000, 116.o.

[5] Kuti Rajmund, Földi László: Mentesítés mobil vízköddel oltó berendezéssel, Védelem katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, XIV. évf. 2. szám, 2007, 46-48. o.

[6] Kuti Rajmund: Vízköddel oltó berendezések speciális felhasználási lehetőségei és hatékonyságuk vizsgálata a tűzoltás és kárfelszámolás területén, doktori PhD értekezés, ZMNE Budapest, 2009.

[6] 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, 127–132. p.

[7] Hans Joachim Töpfer: Pocket Handbook Nuclear, Biological, Chemical Defence, Url: http://www.lifesafetysys.com/pdf 2016. 06. 09.

[8] Földi László: A Magyar Honvédség tevékenysége a vegyi katasztrófák elleni védelem összefüggés rendszerében, doktori PhD értekezés, ZMNE Budapest, 2003.

[9] A Kuti Rajmund: A vízköddel oltás taktikai lehetőségei, modern mobil oltóberendezések alkalmazhatóságának vizsgálata, Hallgatói Közlemények, ZMNE Tudományos Lapja, XI. évfolyam. 3. szám 2007, 147-179.p.

[10] Kuti Rajmund: Veszélyes anyag balesetek felderítését támogató eszközök a svájci tűzoltóságnál, Védelem katasztrófa- tűz– és polgári védelmi szemle, XIX évf. 3. szám, 2012, 26-27. o.

[11] Kuti Rajmund: Milyen mentesítő anyagokat használjunk, milyen eljárásokat alkalmazzunk veszélyes anyag beavatkozások után? Védelem Online: Tűz-és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 203, 1-6. o. 2008, Url:: http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan203.pdf 2017.04. 13.

[12] Kuti Rajmund: Vegyimentesítőhely kialakításának követelményei, az eljárás személyi és technikai feltételei, Védelem katasztrófa- tűz– és polgári védelmi szemle, XVIII. évf. 1. szám, 2011, 26-27. o.

[13] Halász László, Földi László, Padányi József: Climate change and CBRN defense. Hadmérnök, VII. évf. 3. szám, Url: http://hadmernok.hu/2012_3_halasz_padanyi_foldi.pdf 42 –49. 2017. 04. 13.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Csipkés Margit[1] Solymosi Loránd[2]

ALTERNATÍVA A MAGYAR HONVÉDSÉG KÖZÚTI SZÁLLÍTÁSAINAK RACIONALIZÁLÁSÁRA BÉKEIDŐBEN

ALTERNATIVE TO THE ROAD TRANSPORTAION RATIONALIZATION IN THE HUNGARIAN ARMY

Absztrakt:

A katonai szállítás nagy múltra tekint vissza, hiszen a nagyobb csapatmozgással járó háborúk óta szükséges a katonák, az élelem, a fegyverek, illetve a tábori elhelyezésükhöz szükséges felszerelések szállítása, azonban arra vonatkozóan, hogy milyen szállítóeszközöket használtak pontos információk nincsenek. Napjainkban a katonai szállítások jelentős része a közúti alágazatra támaszkodik, esetenként vasúti, vízi és légi szállításra is találunk példát, amelyek során saját, katonai, illetve szerződések alapján polgári szállítóeszközöket vesznek igénybe. Anyagunkban a Magyar Honvédség által legnagyobb mértékben használt közúti szállítás folyamatát és annak egy fejlesztési lehetőségét tekintjük át napjainkban.

Kulcsszavak: *szállításirányítás, Magyar Honvédség, szállítás, közúti szállítás, katonai szállítás*

History of the military transport was started at time, when the big troops fought in a war, as was already the soldiers food, weapons, and equipment necessary to accommodate them in the camp have been shipped, but as to what means of transport used no exact information. Nowadays, the army, especially road transport of its own (sometimes rail, water or air), or contracts based on the so-called civil carriers. The military deliveries not only to the peace, domestic and international, but also the operations and supply deliveries during implementation. Our article so far as road transport is used by the military or the delivery organization we review today.

Keywords: *transport management, Army, road transportation, road transport, military transport*

BEVEZETÉS

A katonai szállítás története egyidős a hadviseléssel, hisz már az ókorban is szállítottak a katonák élelmet, fegyvert, illetve tábori elhelyezésükhöz szükséges felszereléseket. Az első magyar katonai szállítással foglalkozó szervezetek az Osztrák-Magyar Monarchia hadseregében 1914-ben alakultak, amelyeknek vezetésére a Központi Szállítás Vezetőség volt hivatott. A második világháború idején teljes vertikumban végezték hazánk és az átvonuló hadseregek mozgásainak, szállításainak szervezését és koordinálását. 1957-ben alakult meg a Központi Katonai Szállításvezetőség, amely később Közlekedési Szolgálattá, majd az MH Katonai Közlekedési Központ jött létre. A Magyar Honvédség logisztikai rendszerének

[1] Debreceni Egyetem, email: csipkes.margit@econ.unideb.hu ORCID: 0000-0003-1360-1473
[2] MH 5/24. Bornemissza Gergely Felderítő Zászlóalj. Email: solymosi.lorand@mil.hu ORCID: 0000-0003-1950-1094

átalakítása eredményeként, a Magyar Honvédség Katonai Közlekedési Központ 2015. április 10-től a Magyar Honvédség Logisztikai Központ szolgálati alárendeltségébe került, amely Közlekedési Osztálya leginkább tekinthető a Közlekedési Szolgálat jogutódjának.[3]

A Magyar Honvédség (továbbiakban: MH) napjainkban közúti, vasúti és légi szállítást végez saját eszközeivel, illetve szerződések alapján polgári fuvarozókkal, vagy szállítmányozókkal juttatja, juttattatja el egyik pontból a másikba a szükséges anyagokat, eszközöket, személyeket. A felsoroltak közül a leggyakoribb a közúti szállítás, amely nem csak békeidőben a kiképzési, ellátási és egyéb feladatokkal kapcsolatos szállításokat, hanem az ország határait is átlépő műveleti, utánpótlási szállítások során is végrehajtásra kerülnek. A másik, leggyakrabban használt szállítási mód a vasúti szállítás, amely segítségével leginkább technikai eszközök és nagy mennyiségű anyagok szállítását hajtja végre az MH belföldi és nemzetközi viszonylatban egyaránt. A légi úton történő szállításnál leginkább a műveleti területre kijuttatandó anyagokat, személyi állományt és kis mennyiségű technikai eszközöket szállítják ki. A légi szállításnál a helikoptert (a forgószárnyas repülőgép csoportjába tartozik) kell megemlíteni, amelyeket a Honvédség használ anyag- és személyszállításra békeidőben, rendkívüli helyzet esetén (természeti katasztrófa) és műveleti szállítások esetén is.

Anyagunkban így a katonaság által legnagyobb mértékben használt közúti szállítást, illetve a szállításszervezést tekintjük át napjainkban.

A KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÁSRÓL ÁLTALÁBAN

Az áruszállítás a logisztikai rendszerben anyagok, illetve fél- és késztermékek áramlását jelenti, amelyet a szállítás lát el. A szállítás a logisztikai értéklánc egyik alapvető elemének (esetenként tevékenységének) tekinthető, mivel egy-egy termék teljes útját végigkíséri a nyersanyag kitermelésétől, annak feldolgozásán, termelésén keresztül, a végső fogyasztóig. Abban az esetben, ha a szállítás feladatát külső cégre bízzuk, akkor a szállítás körülményei alapján megkülönböztetünk szállítmányozót, fuvarozót vagy komplex logisztikai szolgáltatót. A szállítmányozó saját nevében a megbízója számlájára vásárolja meg a fuvarozási és az árutovábbításához szükséges egyéb szolgáltatásokat (tárolás, rakodás), illetve végzi el a felmerülő tevékenységeket (hatósági ügyek intézése) [1].

Ezzel ellentétben a fuvarozó saját eszközével, fuvarozási szerződés keretében fuvardíj fejében arra vállalkozik, hogy a meghatározott küldeményt a feladó által megjelölt rendeltetési helyre elvigye és a címzettnek változatlan formában átadja.

A komplex logisztikai szolgáltató olyan külső szolgáltató, amely a megbízó vállalat teljes vagy részlogisztikai feladatát teljesíti, átvállalja, amelyet hagyományosan, azaz korábban a megbízó cég még szervezeten belül végezett el saját maga [2].

Az áruszállításnak nagyon sok csoportosítása létezik, anyagunkban csak a közúti áruszállítással foglalkozunk, mivel a Magyar Honvédségnél döntő többségben ezt használják jelenleg.

[3] http://www.honvedelem.hu/szervezet/mhkkk

A legfontosabb szállítási alágazat Magyarországon (1. táblázat) az elmúlt tizenöt év adatai alapján a közúti szállítás volt. A szállított áruk összes tömegéből (ezer tonna) minden évben (kivétel a 2001., 2011-2015. évek) 82% feletti ezen szállítási forma részaránya. A közúti áruszállítás elsősorban a rövidebb távú helyi és regionális forgalomban gazdaságos, de a hosszabb távon (belföldi és nemzetközi szállítás) is szívesen alkalmazzák számos előnye miatt. Előnye például, hogy mindenhol elérhető, legsűrűbb vonalhálózattal rendelkezik, háztól házig történik a szállítás, relatíve gyors szállítási mód, minden árufajta elszállítható közúton, nagyfokú rugalmasság jellemzi a szállítást és Európa szerte igen fejlett már az infrastruktúrája [3, 4]. Továbbá alaptulajdonsága ezen al-ágazatnak, hogy a szállítási idő is rövid és szinte minden árufajta szállítása lehetséges ezzel a szállítási formával.

Hátrányának tekinthető azonban, hogy ez a forma sokkal környezetszennyezőbb és energiaigényesebb, mint például a vasúti vagy a vízi szállítás, sokkal balesetveszélyesebb is és nagyban befolyásolják az időjárási viszonyok is [5].

Hátrányai közé sorolhatjuk még, hogy a nagy mennyiségű, illetve a nagy tömegű áruk elszállítása nem valósítható meg ezen al-ágazattal (a járművek és az úthálózat sajátosságai miatt). A többi közlekedési ágazathoz képest nagy az emberi erőforrás igénye és igen balesetveszélyes [6].

Év	Szállított áruk tömege közúton, ezer tonna	Részaránya az összes szállított áruk tömegéből, %
2001	124 913	**71,66%**
2002	211 393	**82,46%**
2003	207 695	**84,02%**
2004	204 663	**83,54%**
2005	216 411	**85,53%**
2006	233 183	**87,49%**
2007	218 169	**87,39%**
2008	231 915	**87,91%**
2009	202 055	**85,55%**
2010	171 226	**84,21%**
2011	149 693	**79,33%**
2012	130 556	**76,63%**
2013	132 149	**76,33%**
2014	154 256	**76,31%**
2015	158 490	**77,87%**

1. táblázat A közúti áruszállítás alakulása Magyarországon (2001-2015)
Forrás: Saját szerkesztés a [7] adatai alapján

1. ábra Közúti áruszállítás részaránya a teljes áruszállításon belül Magyarországon
Forrás: Saját kalkuláció a [7] adatai alapján

A szállított áruk tömege alapján megállapítható, hogy az összes szállított áru mennyiségének túlnyomó hányadát a közúti szállítás teszi ki. 2001-től vizsgálva minden évben 82% felett van a közút részaránya (1. ábra). Kiemelkedő volt 2003-2010 évek közötti időszak, mivel ekkor a szállított áruk kb. 90%-át (esetenként 90% feletti értékét) a közúton szállították.

A közúti áruszállítás járművei általános és speciális célúak lehetnek, azaz sokféle áru, vagy csak egy meghatározott árufajta, vagy árucsoport szállítására alkalmasak. A közúti áruszállító járművek főbb csoportjait a 2. ábrából ismerhetjük meg.

2. ábra Közúti áruszállító járművek csoportjai
Forrás: Saját szerkesztés [8] alapján

3 fő csoportot különíthetünk el, amelyek a tehergépkocsik, a pótkocsik és a vontatók. Minden főcsoportban általános és speciális csoportokat különíthetünk el (kivétel a vontatók esetében), amelyek további alcsoportokat tartalmaznak. Az alcsoportok mindegyik valamilyen speciális tulajdonsággal rendelkezik, amelyek alapját jelenthetik a fő alkalmazási területeknek.

A katonai szállításoknál is fontos szerepe van az olyan speciális pótkocsiknak, amelyek igen nagyméretű és tömegű rakományok közúti fuvarozására alkalmasak (természetesen itt szükséges már külön hatósági engedély is a közúti forgalomhoz). Maximális teherbíró képességük akár 600 tonna , mely szerelvény, a tengelyek, illetve a kerekek számának függvényében kevesebb is lehet. A fordulóképesség javítása érdekében egyes típusoknál kialakították, hogy az első és a hátsó tengelyek egymástól függetlenül is kormányozható legyen. Ezen pótkocsikat azonban csak olyan vontatójárművek vontathatják, amelyek megfelelő nagyságú vonóerővel rendelkeznek

Csoportosíthatjuk a közúti áruszállító járműveket teherbírásuk szerint is. Ebben az esetben megkülönböztetünk kisteherbírású- (0,75-2,5 tonna), közepes teherbírású- (2,5-6 tonna) és a nagyteherbírású járműveket (6 tonna feletti).

A következőkben a Magyar Honvédség szállítását kívánjuk bemutatni.

A SZÁLLÍTÁS A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

Az általános fuvarozás és a katonai szállítás fogalmát boncolgatva némi különbséget vélünk felfedezni a két fogalom között. A fuvarozás fogalmát jelenleg legpontosabban a Polgári Törvénykönyv XLI. fejezete (488§) fogalmazza meg [17]: „A fuvarozás 488. § (1) Fuvarozási szerződés alapján a fuvarozó díjazás ellenében köteles a küldeményt rendeltetési helyére továbbítani és a címzettnek kiszolgáltatni. (2) A szerződés a fuvarozás elvállalásával jön létre. Jogszabály kimondhatja, hogy a küldemény átvétele jelenti a fuvarozás elvállalását”.

Ha a Polgári Törvénykönyv által, illetve a Hadtudományi Lexikon által leírt két fogalmat összehasonlítjuk, akkor megállapítható, hogy a katonai szállítások alatt nemcsak az anyagok, illetve az eszközök eljuttatását jelenti a célállomásig, hanem a személyi állomány szállítását is. Nagyobb különbségnek tekinthető a két anyagtovábbítási mód között, hogy a saját eszközzel, saját anyag szállítása során végrehajtott katonai szállításhoz nem szükséges fuvarozási szerződés, mivel ez a szállítás csak akkor valósítható meg minden esetben, ha arra elöljárói utasítás van. Ez az utasítás történhet egyaránt írásban, vagy szóban is, amely elvégzése kötelező érvényű, amennyiben az érvényben lévő jogszabályokkal, rendeletekkel, utasításokkal az nem ütközik.

Elszámolása a fuvarozásnak általános és katonai esetben nagyjából azonos módon történik. A továbbítást végrehajtó szervezetnél a tevékenység végzése közben felmerült költségeket elszámolják (amelyet fuvardíjként könyvelnek el). A költségtételek esetenként változnak, a honvédség esetében az üzemanyag felhasználás a legjellemzőbb.

A katonai szállítások fogalmát jelenleg legjobban a Hadtudományi Lexikon határozza meg, miszerint „a katonai szállítás a magasabb-egység, az egység, az alegység, az intézmények, a

különítmények, a katonai anyagok és a technikai eszközök, katonai szállítmányok eljuttatása egyik körletből (pontról) a másikba különféle közlekedési ágak útján" [Szabó J. (1995b): Hadtudományi Lexikon II. kötet (Magyar hadtudományi Társaság, Budapest].

Látható tehát, hogy a katonai szállítások nem csak az anyagok és eszközök, hanem a személyi állomány eljutatását is magába foglalja.

A katonai szállításon belül megkülönböztethetjük az MH belső szállításait, amely tovább bontható ellátási, kiképzési és a védelmi rendszer átalakításával kapcsolatos szállításokra, amelyeket a továbbiakban vizsgálni fogunk. Ezen kívül a katonai szállítások további csoportokra bonthatók, mint például a nemzetközi szerződésekből, tagságból eredő szállítások, a befogadó nemzeti támogatásból fakadó, a veszély és katasztrófa helyzetekkel, valamint az MH egyéb feladataiból eredő szállításokat (455/2004 MH ÖLTPK intézkedése, amely intézkedést a 193/2006 MH ÖLTPK intézkedése módosított).

Az *ellátási szállítás* biztosítja a katonai szervezetek mindennapi tevékenységéhez szükséges anyagok és eszközök szállítását az ellátó katonai szervezet és az utalt katonai szervezet között, amely hazánkban 10-250 km távolságot jelent. *A kiképzési szállítás*, amely az alegységek kiképzéseivel függnek össze, ezek általában a helyőrség és a kiképzés helyszíne között valósulnak meg, amely általában kis távolságra helyezkednek el egymástól, esetenként beszélhetünk nagyobb gyakorlatokról is, amelyek távolabb is megrendezésre kerülhetnek az alakulat állomáshelyétől, de ezek száma elenyésző a napi kiképzési rendezvények során végrehajtott szállításokhoz képest. A nemzetközi szerződésekből, tagságból eredő szállításokat, amelyet a továbbiakban műveleti szállításként vizsgálunk. *Műveleti szállítás* minden olyan jellegű szállítási folyamat, amely műveleti területre szállít. Ez a szállítási mód napjainkban ötszáztól több ezer kilométerig terjedhet.

A Magyar Honvédség szállítási feladatainak csoportosítását, lebonyolítását a 455/2004 MH ÖLTPK (Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai és Támogató Parancsnokság) [10] intézkedéssel szabályozta, amelynek utasításait az 193/2006 MH ÖLTPK [11] módosította. Ezekben a szabályozásokban pontos megfogalmazás volt található arra, hogy a Magyar Honvédség katonai szervezetei a katonai anyagszállításokat az alakulatok saját gépparkjával, vagy egy másik alakulat gépeivel, vagy a polgári szállítást igénybe véve lehet megoldani.

A szállítás/fuvarozás folyamata nagymértékű hasonlóságot mutat a polgári szállítás/fuvarozás folyamatának elemeivel, amelyet a 3. ábra mutat be.

3. ábra A közúti katonai anyagszállítás folyamatának elemei
Forrás: Saját készítésű ábra a [12] alapján

A katonai szállítás tárgyát képző rakományt „szállítandó anyagnak" nevezi a szakirodalom, melybe a Hadtudományi Lexikon a következőket sorolja: harckocsik (nehéz, közepes, könnyű és úszó harckocsik), harcjárművek, gépjárművek, áramforrások, műhelyfelszerelések, javító-karbantartó és fogyóanyagok. [13] Egy másik szakirodalom [14] azonban már anyagnemeknek nevezi a szállítás tárgyát.

Az MH belső, kiképzési és ellátási szállításait tovább bonthatjuk helyőrségi és helyőrségen kívüli szállításokra. A helyőrségi szállítás minden olyan szállítás, amely a katonai szervezet települési helyének/városának közigazgatási határán belül valósul meg. Ez alól kivétel például az MH 5. BILDD (Magyar Honvédség 5. Bocskai István Lövészdandár), amelynek vannak települt alegységei Debrecenben, Hajdúhadházon és Hódmezővásárhelyen is, de a Debrecen-Hajdúhadház viszonylatban végrehajtott szállítás nem minősül helyőrségen kívüli szállításnak. A helyőrségen kívüli, távolsági szállítás minden olyan szállítás, amely az előzőekben leírtaktól eltér [15].

A katonai szállítás főleg úgynevezett „saját számlás fuvarozást" végez, illetve szállítmányozó tevékenységet lát el a Magyar Honvédség alakulatainál. A „saját számlás fuvarozás" a közúton való áruszállítást jelenti, ha a szállított áru a szállítást végző vállalkozás tulajdonában van. Ez lehet beszállítás a végső helyre, vagy elszállítás egy másik pontra (amely saját tulajdonában van). Ezen esetben a jármű lehet bérelt és saját tulajdonú is. A gépjárműbérletnél a bérbeadó csak az üzemképes járművet adja, a gépkocsivezető és a feladat járműhöz rendelése, a végrehajtás megszervezése egyaránt a bérlő dolga. A gépjárműbérlet, mint szerződéses viszony, mind a személyszállítás, mind az árutovábbítás területén közismert gyakorlat. A rendelkezésre bocsátásnál csak az autóbusz és személygépkocsi ilyen módon való igénybevételére van lehetőség.

A katonai szállításokhoz minden szállító gépjármű felhasználható, amelyet az általános részben felsoroltunk. A saját eszközök igénybevétele mellett lehetőség van polgári eszközök

használatára is, amely az MH kapacitásán felüli szállítások, vagy a gazdaságossági szempontok szem előtt tartása miatt kerülhet alkalmazásra.

A Magyar Honvédség, csak közúti és (korlátozott lehetőségekben) légi saját szállító kapacitással rendelkezik. Saját szállítású vasúti és csővezetékes szállítás nem jellemző a katonaságra, annak ellenére, hogy a második legnagyobb volumenű szállítások a vasúti alágazat igénybevételével valósulnak meg

A katonai szállítások nagy része közúton történik, esetenként összetett szállítás is előfordul (sok esetben elengedhetetlen). Mivel Magyarország úthálózata a különböző EUROSTAT adatok és számítások alapján átlagosnak tekinthető a többi Európai Uniós tagállam úthálózatához képest, így szinte az összes haza és távolabbi országokba történő szállítás megoldható így.

A KÖZÚTI SZÁLLÍTÁSOK SZERVEZÉSE A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

A Magyar Honvédség szállítás-szervezését a közlekedési, vagy szállító szakemberek, illetve a beosztottak végzik. A szállítás-szervezés csúcsán az MH ÖHP Logisztikai Műveleti Főnökség közlekedési szakállománya (továbbiakban MH ÖHP LMF) és az MH Logisztikai Központ (továbbiakban MH LK) áll, amely többek között az MH Katonai Közlekedési Központ (továbbiakban MH KKK), illetve az MH 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezred elöljáró katonai szervezete. Ez a két szervezet közösen tervezi és irányítja az MH szintű, központi szállításokat.

Ha például egy MH ÖHP alárendelt katonai szervezet szállítókapacitásán felüli szállítási igényt kap, akkor az alakulat Logisztikai Főnökség Közlekedési részlege, az MH ÖHP LMF-től igényli meg a szükséges szállítókapacitást. Amennyiben az MH ÖHP alakulatai nem képesek a szükséges szállítóeszközt biztosítani, akkor a megfelelő csatornákon keresztül, az MH ÖHP LMF kéri az MH LK-t a szükséges szállítóeszköz biztosítására, akár polgári szolgáltató bevonásával is.

A Magyar Honvédség szállítás-szervezésének alapja nem sokban tér el a polgári élettől. A szállítás folyamata itt is a megrendeléssel, illetve az igény felmerülésével kezdődik. Az igényt támaszthatja az alakulat alárendeltségében lévő alegység, utalt szervezet, vagy az elöljáró, illetve az ellátó katonai szervezet. Az igény beérkezését követően a közlekedési vagy szállító szakállomány kiválasztja a megfelelő szállítójármű típust, majd kijelöli a végrehajtó alegységet. A kijelölt alegység feladata a gépjárművezető és a szállítójármű kiállítása a közlekedési részleg utasításai szerint.

A közúti szállítások szervezése ma a szervezeten belül lokálisan történik, minden alakulat a saját, illetve az utaltsági rendben hozzá rendelt alakulat(ok) szállítási feladatait állandó jelleggel koordinálja, nincs országos, vagy területi irányítási rendszer a közúti szállítások vonatkozásában. 2004-ben kiadásra került az MH Összhaderőnemi Logisztikai és Támogató Parancsnok (az MH ÖHP elődje), 455/2004 (HK 23.) intézkedése, a Magyar Honvédség szállítási rendszeréről. Ebben az intézkedésben meghatározásra került, hogy a tárintézetek az ellátási anyagok kiszállításáról heti tervet készítsenek, és azt küldjék el az MH KKK részére. Az MH KKK tervezze meg a szállítást és azt igazolja vissza a tárintézet felé. Ebben az

intézkedésben már meghatározásra került, hogy az egy helyőrségben lévő alakulatok igényeinek kielégítését a tárintézetek egy időpontra tervezzék. Ebben kerül meghatározásra az is, hogy az alakulatok helyőrségen kívüli szállításait az MH KKK felé jelenteni kellett és a szabad kapacitások kihasználása érdekében az MH KKK módosíthatta a jármű menetrendjét, vagy menetvonalát. A 2004. évben az MH-ban még nem igazán voltak kiépülve az informatikai rendszerek, a szállításokkal kapcsolatos információk telefonon, szóban, vagy faxon kerültek átadásra az MH KKK-nak. Ez az intézkedés az MH-ban bekövetkezett átalakítások után nem került újra feldolgozásra és aktualizálásra, illetve egy új intézkedés kiadásra.

A Magyar Honvédség közúti szállításainak teljesítmény mutatóit a 2011-2013 közötti időszakban, a nagyobb alakulatok által, az MH ÖHP LMF részére, az Információs Kapcsolat Rendszerben (továbbiakban: IKR) küldött jelentései alapján vizsgáltuk.

A jelentésekből kitűnik, hogy az alakulatok több száz, illetve ezer szállítási feladatot hajtottak végre évente, amely az ellátással függ össze [18; 19; 20; 21; 22].

Ha figyelembe vesszük az MH-ban rendszeresített főbb tehergépkocsik, RÁBA H-14, H-18, URAL-4320, MAN 22.240DF, IVECO 110-17, MB 1017, UNIMOG-435 fogyasztási normáját, a helyőrségek és Budapest távolságát, akkor láthatjuk, hogy az alakulatok vételezései eszközönként mekkora üzemanyag költséggel bírnak (2.sz.táblázat).

Helyőrségek	**Felhasznált üzemanyag értéke típusonként (Ft)**						
	MAN 22.240DF	**IVECO 110-17**	**MB 1017**	**RÁBA H-14**	**RÁBA H-18**	**UNIMO G-435**	**URAL-4320**
Debrecen	65 530	36 188	44 990	61 617	69 442	34 232	88 025
Győr	34 325	18 956	23 566	32 276	36 374	17 931	46 108
Hódmezővásárhely	53 615	29 608	36 810	50 414	56 816	28 008	72 020
Kaposvár	52 764	29 138	36 226	49 614	55 914	27 563	70 877
Kecskemét	24 680	13 629	16 944	23 207	26 153	12 893	33 152
Pápa	46 523	25 692	31 941	43 746	49 301	24 303	62 494
Székesfehérvár	18 155	10 026	12 465	17 071	19 239	9 484	24 388
Szentes	43 970	24 282	30 188	41 345	46 595	22 969	59 064
Szolnok	32 907	18 172	22 593	30 942	34 871	17 190	44 203
Tata	19 574	10 809	13 439	18 405	20 742	10 225	26 293
Várpalota	26 382	14 569	18 113	24 807	27 957	13 782	35 439
Veszprém	34 609	19 112	23 761	32 543	36 675	18 079	46 489
Összesen (Ft)	**453 034**	**250 183**	**311 038**	**425 987**	**480 081**	**236 659**	**608 553**

2. táblázat: Helyőrségek és Budapest oda-vissza távolság alatt felhasznált üzemanyag fogyasztási normák a megtett távolsága és felhasznált üzemanyag értéke típusonként
Forrás: IKR jelentések [18], [19], [20], [21], [22] alapján saját szerkesztés

Amennyiben nem minden alakulat megy vételezni, hanem központilag szervezett elosztási útvonalak kerülnek meghatározásra, akkor a költségek a 3. táblázat szerint alakulnak.

Járműtípusok / **Szállítási viszonylatok**	**MAN 22.240 DF**	**IVECO 110-17**	**MB 1017**	**RÁBA H-14**	**RÁBA H-18**
	Üzemanyag költség (Ft)				
Budapest – Szolnok - Debrecen és vissza (494 km)	70 068	38 695	48 107	65 885	74 252
Budapest-Kecskemét-Szentes-Hódmezővásárhely és vissza (376 km)	29 452	36 616	50 147	56 515	27 860
Budapest-Székesfehérvár-Várpalota-Veszprém (222 km)	31 488	17 389	21 619	29 608	33 368
Budapest- Székesfehérvár-Kaposvár (386 km)	54 750	30 235	37 589	51 481	58 019
Budapest-Tata- Győr-Pápa (352 km)	49 927	27 572	34 278	46 947	52 908
Összesen típusonként (Ft)	**235 686**	**150 506**	**191 741**	**250 437**	**246 406**

3. táblázat: Központi szállításszervezés esetén, az elosztási útvonalakon keletkező üzemanyag költségek típusonként és útvonalanként
Forrás: IKR jelentések [18], [19], [20], [21], [22] alapján saját szerkesztés

Ha a 2. és a 3. táblázatban kapott összegzett eredményeket összevetjük, a két módozat szerint, láthatjuk, hogy a központi irányítással, az elosztási útvonalakon történő szállítások mekkora megtakarítást eredményeznének alkalmanként (4.sz. táblázat).

Típusok	**Jelenlegi szállításirányítás esetén (Ft)**	**Központi szállításirányítás esetén (Ft)**	**Megtakarítás a központi szállításirányítással (Ft)**
MAN 22.240DF	453 034	235 686	**217 348**
IVECO 110-17	250 183	150 506	**99 677**
MB 1017	311 038	191 741	**119 297**
RÁBA H-14	425 987	250 437	**175 550**
RÁBA H-18	480 081	246 406	**233 675**

4. táblázat: A jelenlegi és a központi szállításirányítás esetén felhasznált üzemanyagok értéke és a központi szállításirányítási rendszer által elérhető megtakarítások típusonként
Forrás: IKR jelentések [18], [19], [20], [21], [22] alapján saját szerkesztés

Ha csak például évi húsz alkalommal indul egy központilag szervezett szállítás a helyőrségekbe, akkor a megtakarítás 1 993 540 Ft-tól 4 673 500 Ft-ig terjed.

A szervezeten belül a szállításokkal kapcsolatos információk szóban, illetve írásban áramlanak, melyek alapját jelentik a kiállás helyének, idejének, a szállítás menetvonalának, a szállítandó anyagok fajtáinak, a célállomás vagy a rendeltetési hely meghatározásának. Igen nagy problémát okoz esetenként az szállítási igény pontatlansága, amely megnehezíti a szakállomány munkáját, mivel a szükséges információk beszerzése rengeteg időt és utána járást igényel, valamint sok esetben az igénylő sincs tisztában azzal, hogy az elszállítandó anyag milyen paraméterekkel rendelkezik.

A szervezeten belül a közúti szállítás egyik legfontosabb okmánya a menetlevél. A menetlevél első sorban a gépjármű mozgásának engedélyezésére és az üzemanyag felhasználás elszámolására szolgál, de lehetőség van az eszközök futás teljesítményének, futás-kihasználási tényező meghatározására, vagy a szállítás hatékonyságának kimutatására is. A menetlevélen a szállítandó anyagról, a címzettről, a feladóról, a rendeltetési helyről semmiféle információ nem található. Létezik málházási jegy a szervezeten belül, de ez leginkább az elvonuló alegységek rakodási terve. Beszélhetünk még rakodási jegyről, bár ez a nyomtatvány nincs igazán alkalmazva az MH-ban. Ez az okmány szolgálhatná azt a célt, hogy a szállítást végrehajtó alegység gépkocsivezetője és az anyagot átadó aláírásával igazolná az anyag mennyiségét, illetve állapotát. Ezt követően a címzettnél ezen okmány alapján kerülne átadásra a gépkocsivezető részéről a szállított anyag. A probléma ezzel a fajta megoldással az, hogy az okmány nem kötelezően előírt menetokmány, illetve az, hogy a szervezeten belül az anyagmozgás utalványok formájában történik. Az utalvány aláírásának hiányában az anyag kiadása, átadása nem engedélyezett. Az utalványok aláírására csak az átvevő szervezet megbízottja, anyagnemfelelőse jogosult (ezek alapján a jövőben szükséges lenne az ezzel kapcsolatos szabályozók módosítása). Így ha például élelmezési és ruházati anyagot kell vételezni a tárintézettől, akkor utazik az élelmezési és a ruházati raktáros is.

Ma a Magyar Honvédség központi raktárai többnyire Budapesten találhatók. A központi anyagellátás szállítása úgy működik, hogy minden alakulat útba indít járművet/járműveket Budapestre és elszállítja a megadott anyagokat (többnyire minden szakág külön szállít).

Az elszállításra kerülő anyagok igen ritkán kerülnek kiadásra egységrakományként, amely nagy mértékben hozzájárulna a raktérfogat, rakfelület megfelelő kihasználtságához, illetve a gépiesített anyagmozgatáshoz. Az MH rendelkezik egységrakomány képző eszközökkel, találkozhatunk EUR sík fa rakodólappal, műanyag falú konténerrel, 20 lábas konténerrel, hajlékony falú konténerrel (HAFUK-150, HAFUK-300).

A KÖZPONTI KÖZÚTI SZÁLLÍTÁSIRÁNYÍTÁS ÉS AZZAL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEK

A központi közúti szállításirányítás bevezetése napjainkban több problémát, illetve kérdést is felvet. Az egyik ilyen a központi szállításirányítást végrehajtó személyi állományának megfelelő mennyisége. Az MH KKK feladatkörébe tartozna a központi szállítások tervezése,

szervezése és végrehajtása, vagy végrehajtatása más katonai szervezetekkel, amelyben kérdéses, hogy rendelkezik-e ehhez elegendő személyi állománnyal, szükséges-e az állománytábla bővítése, vagy erőforrás átcsoportosításával meg tudja-e oldani? Véleményünk szerint az MH KKK, az alakulatok szakállományával együttműködve, megfelelő informatikai háttér segítségével, a jogszabályi háttér megteremtésével képes lehet a feladat végrehajtására. Az MH KKK szervezné, tervezné, hajtaná, illetve hajtatná végre a szállítási feladatokat, kontrollálná azokat, végeredményben szállítmányozói feladatokat látna el, szállítaná, vagy szállíttatná ki az anyagokat a tárintézetek tervei alapján a legköltséghatékonyabb módon. Ez azt feltételezi, hogy több alakulat anyaga kerülne fel a teherautóra.

Ahogy korábban is említettük már napjainkban a tárintézetből az anyagot, csak az alakulat által meghatalmazott személy, általában az anyagkezelő veheti át az anyagutalvány aláírásával. Ez a ma alkalmazott rendszer nem teszi lehetővé, hogy akár kettőnél több alakulat anyaga is egy teherautón legyen. Amennyiben ez a probléma kiküszöbölésre is kerülne, a másik probléma a tárintézettől az MH KKK, illetve az alakulat felé áramló információ lassú és hiányos az elszállítandó anyagokról, ezek hiányában a szállítás tervezését nem lehet pontosan megoldani. Amennyiben ez a probléma is kiküszöbölésre kerülne, már csak néhány akadálya maradna a központi szállításirányítás és az elosztási útvonalak alkalmazására.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az MH alakulatai nagyszámú közúti szállítást hajtanak végre minden évben. A szállítások során a szállítókapacitásnak csupán az 56-66 százalékát használja ki a honvédség [17]. Ennek egyik oka lehet, hogy a szállítások előre nem, vagy csak kis mértékben tervezhetők, így nem megoldható az, hogy több szállítási feladatot is összevonjon egy-egy alakulat. Az, hogy az alakulatok nem működnek együtt a szállítások során, az anyagátvétel rendje és az anyagok azonosításának problémájából is eredeztethető. Természetesen, ha az anyagátvételt megvalósíthatná a járművezető is, illetve a világ legkorszerűbb áruazonosítási és követő rendszerét alkalmaznák, akkor sem lehetne tudni pontosan Debrecenben, hogy Szolnok mit, mikor, honnan akar szállítani.

A jelenlegi ellátási szállítási rendszer egy ad hoc jellegű szállítások összessége, amely hosszú távon nem fenntartható.

A napjainkban működő szállítások hatalmas költséget jelentenek a szervezetnek az üzemanyag felhasználás szempontjából és akkor még az amortizációról nem is beszéltünk. Amennyiben a tárintézet minden alakulatot ellát egy anyagféleségből, akkor az egyszeri vételezések üzemanyagköltsége 236 ezer forinttól egészen 453 ezer forintig terjedhet. Ez óriási költség, ha azt tekintjük, hogy az alakulatok százas és ezres nagyságrendben szállítottak anyagokat egy adott év alatt, az ellátás rendszerében. A központi szállításirányítás segítségével, az elosztási útvonalak meghatározásával a költségek 100 000-230 000 Ft-al csökkenthetők lehetnének alkalmanként.

A hatékonyság növelésének eszköze véleményünk szerint mindenképpen egy központi szállításirányítási rendszer bevezetése lenne. A központi szállításirányítás, illetve az egész szervezet működésének hatékonyságét növelné egy informatikai eszközökkel támogatott

vállalatirányítási rendszer, szállításirányító modullal, amellyel egyidejűleg a NATO GS1 szabványok is bevezetésre kerülnének, valamint akár a már meglévő LOGFAS alrendszereivel is kompatibilis lenne. Ez nem csak a szállítások szervezésében, hanem a megalakított készletek ellenőrzésében, az anyagok átadás-átvételében, nyomon követésében is nagy előrelépést jelentenének a mai készletnyilvántartás és átadás-átvételhez képest. Ez azt is lehetővé tenné, hogy egy alakulat mások anyagait is szállítsa. Ebben az esetben a tárintézet a feladó, a központi szállításszervezést végző lenne a szállítmányozó, a szállítást végrehajtó alakulat a fuvarozó és az anyagot átvevő alakulat a címzett. Bízva abban, hogy az elmúlt időszakban megkezdődött fejlesztéseknek köszönhetően, a jövőben bevezetésre kerülhet egy olyan integrált vállalatirányítási rendszer, amely nem csak az anyagok nyomonkövetését, de a szállítóeszközök hatékony kihasználását és a szállításirányítási rendszerek alkalmazását is lehetővé teszi.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Bolya Á. – Szabó Cs. (2005): Logisztikus leszek! Management Kiadó Kft. Budapest. ISBN 963 86219 82

[2] Logisztikai szolgáltatók: http://users.atw.hu/jila37/new/files/406.pdf (Letöltés: 2017.05.31.)

[3] Magyary I. (2005): Szállítmányozási alapismeretek. Károly Róbert Főiskola. Gyöngyös.

[4] Közúti szállítmányozás. http://zeus.nyf.hu/~jmgt/letolt/log_rendsz/kozuti_szall.pdf Letöltés: 2017.05.05.

[5] Szállítási formák. https://sites.google.com/a/smartway-bjg.co.cc/www/media/demo-2009/szallitasi-formak Letöltés: 2017.03.02.

[6] Szegedi Z. – Prezenszki J. (2003): Logisztika – menedzsment. Budapest. ISBN 9630944340

[7] KSH (2017): Belföldi áruszállítás (2001-től napjainkig). Központi Statisztikai Hivatal. https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_odmv001.html Letöltés: 2017.03.23.

[8] PREZENSZKI J. (2004): Logisztika I., Budapest, BME Mérnöktovábbképző Intézet, ISBN 9634317960

[9] Szabó J. (1995b): Hadtudományi Lexikon II. kötet (Magyar hadtudományi Társaság, Budapest. ISBN 963 04 5228 6

[10] 455/2004. (HK 23.) MH Összhaderőnemi logisztikai és támogató parancsnoki intézkedés a Magyar Honvédség szállítási rendszerének szabályozásáról

[11] 193/2006 MH ÖLTPK intézkedése a Magyar Honvédség szállítási rendszerének szabályozásáról szóló 455/2004. (HK 23.) MH Összhaderőnemi logisztikai és támogató parancsnoki intézkedés módosításáról

[12] Fábos R. (2013) A katonai közúti anyagszállítások tervezését, szervezését, és végrehajtását támogató informatikai rendszerek jelenlegi helyzete, fejlesztésük lehetősége. PhD értekezés. Budapest. http://hhk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos_elet/kmdi/2013/Fabos_Robert_phd.pdf 30. oldal. Letöltés: 2017.05.30.

[13] Szabó J. (1995a): Hadtudományi Lexikon I. kötet (Magyar hadtudományi Társaság, Budapest. ISBN 963 04 5227 8

[14] 89/2011. (VIII. 4.) HM utasítás a Honvédelmi Minisztérium fejezet központi és intézményi gazdálkodásának rendjéről

[15] Krajncz Z. – Csengeri J. ˙2015): A hadtudomány és a hadviselés komplexitása a XXI. században. Nemzeti Közszolgálati Egyetem

[16]: A közlekedési alapfogalmak ismérvei. http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/kozlekedes/kozlekedesi-alapismeretek/a-kozlekedesi-alapfogalmak-ismervei/szallitas-a-hetkoznapokban Letöltés: 2017.05.24.

[17] PTRV (1959): 1959. évi IV. törvény – a Polgári Törvénykönyvről XLI. fejezet a fuvarozásról: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=95900004.TV Letöltés: 2017.03.28

[18] MH 5. Bocskai István Lövészdandár 2011-2013 évre vonatkozólag elkészített IKR V-2-p-89 jelentése

[19] MH 25. Klapka György Lövészdandár 2011-2013 évre vonatkozólag elkészített IKR V-2-p-89 jelentése

[20] MH 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezred 2011-2013 évre vonatkozólag elkészített IKR V-2-p-89 jelentése

[21] MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis 2011-2013 évre vonatkozólag elkészített IKR V-2-p-89 jelentése

[22] MH 86. Szolnok Helikopterbázis 2011-2013 évre vonatkozólag elkészített IKR V-2-p-89 jelentése

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Urbán Anett[1]

A KATASZTRÓFAVÉDELEM TŰZOLTÓ EGYSÉGEINÉL RENDSZERESÍTETT VÉDŐRUHÁZATOK VIZSGÁLATA

(EXAMINATION OF PROTECTIVE CLOTHING STANDARDISED BY THE FIRE SERVICE UNITS OF DISASTER MANAGEMENT)

Absztrakt:

A tűzoltói beavatkozások alkalmával széles körű, változatos feladatokat kell ellátnia a tűzoltóknak, sok esetben azonban ez a változatosság a veszélyességi szint növekedésével is párosul. A katasztrófavédelem beavatkozó állományának védelme és biztonsága mindig kiemelten fontos szerepet játszott. A tűzoltóktól csak abban az esetben elvárható, hogy a leghatékonyabban végezzék a munkájukat, ha a beavatkozások közben számukra minden lehetőség biztosítva van a saját egészségük megőrzésére is.

A téma feldolgozásához az európai és magyar szabványok a történi áttekintések, szakirodalmi anyagok és a témakörhöz szorosan kapcsolódó statisztikák feldolgozásán túl a téma pontos megismeréséhez a szerző konzultációkat folytatott az egyéni védőeszközöket rendszeresen használó a katasztrófavédelem vonulós állományában szolgálatot ellátó személyekkel.

„A mű a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés" elnevezésű kiemelt projekt keretében működtetett Concha Győző Doktori Program keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére készült."

A szerző célja a katasztrófavédelem szervezete által használt és rendszeresített egyéni védőeszközök bemutatása, ezen belül is részletes képet adni a használatban lévő védőruházatok fajtáiról és tulajdonságairól, jellemzőiről.

Kulcsszavak: *egyéni védőeszköz, védőruházat, tűzoltók, katasztrófavédelem*

During fire service interventions, firefighters have to perform a wide variety of tasks, but in many cases this diversity is accompanied by an increased hazard level. The protection and safety of the intervening staff of disaster management have always played a prominent role. Firefighters can only be expected to work the most efficiently if, during the interventions, they have every opportunity to preserve their own health.

In order to process this topic, in addition to reviewing European and Hungarian standards, historical overviews, literature and related statistics, the author consulted with members of the intervening staff of disaster management, who regularly use personal protective equipment, to deepen her knowledge about the topic.

[1] Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz, urban.anett@uni-nke.hu ORCID-KÓD: orcid.org/0000-0001-8934-0172

„The work was created in commission of the National University of Public Service under the priority project KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 titled „Public Service Development Establishing Good Governance" in Győző Concha Doctoral Program

Keywords: *personal protective equipment, PPE, protective clothing, fireman, disaster management*

BEVEZETÉS

Minden munkakörnek, munkahelynek megvannak a maga sajátos jellemzői, bizonyos szakmák, hivatások esetében az egészséget, testi épséget, akár az életet veszélyeztető körülményekkel is találkozhatnak a benne dolgozók. Annak érdekében, hogy e tényezők a legkisebb mértékig érvényesülhessenek törvények, rendelkezések, utasítások szabályozzák a munkavégzés adott lépéseit. A tűzoltó hivatás sem kivétel ez alól. A beavatkozó állománynak különböző tűzeseteknél, káreseteknél, közúti, vasúti, vagy vegyi anyagokkal kapcsolatos baleseteknél kell életmentési és műszaki mentési feladatokat ellátnia, természeti katasztrófák keletkezésekor bekövetkező károk felszámolása is a tűzoltók feladatai között található. Nincs két egyforma káreset, a munkavégzés és a körülményei rendkívül változatosak, mindig az adott káreset határozza meg. [1] A beavatkozások közben megoldandó feladatok sokszor a testi és lelki teljesítőképesség határait súrolják. Minden beavatkozásnak megvan a fő veszélyeztető tényezője, de általában ezek a tenyészők nem csak önmagukban jelentkeznek, hanem hatványozottan más veszélyforrásokkal együtt, külön, vagy akár váltakozva.

Ilyenek veszélyforrások lehetnek a magas hőmérséklet, füst, mérgező égéstermékek, veszélyes (vegyi) anyagok gázai, gőzei, leeső tárgyak, épületomlás, csúszós, egyenetlen felületek, rossz látási viszonyok, hirtelen szélsőséges hőmérsékletváltozás. De ide kell sorolnunk az előre nem látható, váratlan eseményeket is, mint például a robbanást, vagy magasban, mélyben végzett munka közben bekövetkező váratlan jelenségeket (széllökés, földcsuszamlás stb.). Ugyanakkor a fizikailag elfáradó tűzoltó figyelmének ellankadása is balesethez vezethet.

A Magyarországon munkát végzőknek joguk van a biztonságos és egészséges munkafeltételekhez. [2] Ezért ahhoz, hogy e veszélyforrások negatív hatásait a tűzoltókra nézve leredukáljuk, hazánkban a beavatkozó állomány rendelkezik korszerű, megfelelő védőeszközökkel, melyek a realitás és ésszerűség határain belül, optimális mértékben biztosítják viselőjük testi biztonságát. A tűzoltók tűzoltási és műszaki mentesi tevékenysége során nem lehet egészséges és biztonságos munkakörnyezetet biztosítani kollektív védelemmel, hiszen különböző mechanikai hatások hatnak rájuk, ártalmas anyagok kerülnek a levegőbe, nagy hő terhelés keletkezik és váratlan károsító események következnek be. E helyszíneken csak az egyéni védőeszközök biztosíthatnak megfelelő védelmet.

A szerző célja az egyéni védőeszközök közül a tűzoltók által használatos védőruházatok bemutatása és rávilágítani, hogy az egyéni védőeszközök elengedhetetlen feltételei a biztonságos munkavégzésnek.

EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ

Hazánkban a 6/2016. (VI. 24.) BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság[2] utasítás 1. mellékletében a Tűzoltás-taktikai Szabályzatban kerül meghatározásra a tűzoltók által alkalmazott, egyéni védőeszközök fogalma. Eszerint az egyéni védőeszköz: *„a tűzoltóságok által használt, BM OKF engedéllyel rendelkező, rendszeresített, személyi használatra kiadott védőfelszerelés, amelynek funkciója, hogy a használóját egy vagy több egyszerre ható kockázat ellen megvédje*."[3]

Az intézkedésben megfogalmazottak alapján meg kell említenünk a munkáltató és a munkavállaló kötelezettségeit is. A munkáltató kötelezettsége hogy megfelelő minősítéssel rendelkező rendszeresített egyéni védőeszközzel lássa el a munkavállalót, képezze ki, készítse fel annak helyes biztonságos használatára, továbbá az adott felszerelés karbantartására. Évente két alkalommal ismétlődő munkavédelmi oktatásban kell részesíteni a 24/48 szolgálatot teljesítő személyi állományt, új védőeszköz rendszeresítése esetén rendkívüli munkavédelmi oktatás tartása kötelező. A munkavédelmi oktatásokat a megadott kritériumoknak megfelelően dokumentálni kell. A munkavállaló kötelezettsége a számára kiadott egyéni védőeszköz felszerelés napi szintű ellenőrzése karbantartása, a meghatározottaknak megfelelően betartani a munkavédelmi előírásokat, viselni és használni az előírt védőeszközöket. A használattal tisztában kell lenni, az adott védőfelszerelést ismerni kell, mi ellen véd, „mik a határai" és jelentési kötelezettsége van munkavállalónak abban az esetben, ha az adott védőfelszereléssel kapcsolatban bármiféle védelmi képességet, üzemszerű működést befolyásoló észrevétele van.

18/2008. (XII. 3.) SZMM rendelet *az egyéni védőeszközök követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról*, szabályozza, hogy az egyéni védőeszközök védelmi szintjük alapján három kategóriába sorolhatók:

- 1. kategória: azok a védőeszközök, amelyeknél a gyártó vélelmezheti, hogy a felhasználó képes az adott védőeszköz védelmi szintjét elegendő biztonsággal megítélni, az alkalmazásának szükségességét kellő időben megállapítani, és azt megfelelően használni.
- 2. kategória: ide tartoznak azok a védőeszközök, amelyek nem tartoznak az 1. illetve a 3. kategóriába.
- 3. kategória: ide tartoznak a komplex tervezésű védőeszközök, amelyek a halálos kimenetelű balesetek, a súlyos, visszafordíthatatlan egészségkárosodást okozó hatások ellen védenek, és amelynél a gyártó vélelmezheti, hogy a felhasználó a közvetlen hatásokat nem tudja kellő időben felismerni.[4]

Melyek a kötelező egyéni védőfelszerelések a katasztrófavédelem beavatkozó állományának esetében? A kötelező egyéni védőfelszereléseket a hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél a 84/2011 Főigazgatói Intézkedés az egyéni védőeszközzel történő ellátásról határozza meg. A

[2] Továbbiakban: BM OKF

személyi állomány egyéni védőeszközzel történő ellátásáról szóló intézkedés mellékletében az alábbi védőeszközök kerülnek meghatározásra a készenléti szolgálatot ellátó hivatásos állomány számára:

- tűzoltó bevetési védőruha (kabát és nadrág),
- tűzoltó védősisak (arcvédővel és kepivel),
- tűzoltó védőkámzsa,
- tűzoltó védőcsizma,
- tűzoltó védőkesztyű,
- mászóöv tartozékokkal (kézi balta, tömlőtartó kötél),
- légzőálarc,
- munkavédelmi védőkesztyű (műszaki mentéshez),
- zajvédő füldugó.

A rendszeresített tűz és katasztrófavédelmi eszközök listáját a BM OKF honlapján megtalálható táblázat foglalja magába. A tűzoltási, műszaki mentési és az ezekhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságának részletes szabályait a 15/2010. (V. 12.) ÖM rendelet a tűzoltási, műszaki mentési tevékenységhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságáról és a BM OKF Főigazgatójának a 84/2011. intézkedése *„a személyi állomány egyéni védőeszközzel történő ellátásáról”* határozza meg. [5] [6] A rendszeresített szó egy kritériumot jelent, mégpedig azt, hogy mely típusú eszközök felszerelések használhatók a hivatásos katasztrófavédelemi szerveknél. Ez úgy értendő, hogy ami nincs a táblázatban feltüntetve az nem engedélyezett használata tilos! Véleményem szerint ennek a táblázatnak főként a 2012-es időszak előtt volt jelentősége az Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóságok idejében, napjainkban a beszerzés központi, ebből adódóan már csak rendszeresített eszközök, védőfelszerelések kerülnek a „vonulós” szolgálatot teljesítő állomány tagjaihoz. Természetesen figyelni kell a „régebbi időszak” beszerzéseiből és még napjainkban is használt felszerelésekre, eszközökre, hogy engedélyezettek-e, rendszeresítettek-e.

A felülvizsgálati kötelezettségeket a 15/2010. (V.12.) ÖM rendelet „a tűzoltási, műszaki mentési tevékenységhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságáról” 1. melléklete foglalja magába, sok esetben jogszabályra, szabványra, gyártói előírásra hivatkozva.

A munkavédelmi szempontoknak megfelelően a 29/2012-es főigazgatói intézkedés felsorolja azokat a védőeszközöket, amelyek használatát biztosítani kell a készenléti jellegű szolgálatot ellátó tűzoltók számára, akik ezeket viselni és használni kötelesek.

„Egyéni védőeszköz: minden olyan berendezés és eszköz, amely egy személy által viselhető, illetve hordható, és amely ezt a személyt egy vagy több olyan veszélytől óvja meg, amely a személy egészségét, vagy biztonságát veszélyezteti. Az egyéni védőeszköz megakadályozza, vagy csökkenti a veszélyes és/vagy ártalmas tényezők hatását és a védelem csak a használóra terjed ki.” [7]

Az egyéni védőeszközök alkalmazása akkor indokolt, ha a munkavégzés olyan veszélyekkel és ártalmakkal jár, amelyek más műszaki megoldással nem háríthatók el.

VESZÉLYES ÉS ÁRTALMAS TÉNYEZŐK

A munkavégzések alkalmával az emberi szervezetet különböző külső ingerek érik, amik sok esetben veszélyforrásként szolgálnak az emberi egészségre nézve. Az ember egészségére veszélyes és ártalmas tényezőket fő és alcsoportokba sorolják. A főcsoportokat 1-től 9-ig számokkal látják el. A főcsoportokban szereplő alcsoportok szintén kötött rend szerinti számozással vannak ellátva 1-től 0-ig. [8]

A veszélyes és ártalmas tényezők főcsoportjai

1. Mechanikai hatások
2. Anyagok
3. Rossz minőségű, szennyezett levegő
4. Sugárzások
5. Hideg és meleg
6. Zaj
7. Rezgés
8. Villamos jelenségek
9. Biológiai tényezők [8]

A védőeszközök csoportosítása a védelem iránya szerint

A mai korszerű egyéni védőeszközök felhasználási területe sokrétű, azonban mind rendeltetésük, mind pedig funkciójuk szoros párhuzamban áll. Megállapítható, hogy a korszerű egyéni védőeszközök elsődleges rendeltetése a személy testi épségének és egészségének megóvása, a külső környezeti káros hatások elleni védelem biztosítása, a veszélyforrások hatásainak minimális szintre csökkentése és kiküszöbölése. A védőeszközöket funkcionalitásuk alapján is osztályozhatjuk. E megközelítésből az alábbi csoportokat különböztetjük meg:

A védőeszközök főcsoportjai

- Fejvédő eszközök
- Arcvédő eszközök
- Szemvédő eszközök
- Légzőszerveket védő eszközök
- Hallásszerveket védő eszközök
- Védőruhák
- Egész testet védő eszközök

- Kézvédő eszközök
- Lábvédő eszközök
- Egyéb biztonsági eszközök

Használatukra ki kell képezni az állomány tagjait. A tűzoltóknak a védőeszközöket mind szolgálatba lépéskor, mind annak használata előtt meg kell vizsgálniuk, hiba észlelése esetén pedig azt jelenteniük kell.

Az egyéni védelem szintjei:

- „A szintű" védelem: teljesen zárt nehéz típusú védőöltözet; zártrendszerű sűrített levegős légzőkészülék; védősisak; kommunikációs eszköz
- „B szintű" védelem: szigetelő vagy szűrő típusú védőöltözet; zártrendszerű sűrített levegős légzőkészülék teljes álarccal; védőcsizma; védőkesztyű - kétrétegű; védősisak; kommunikációs eszköz
- „C szintű" védelem: szigetelő vagy szűrő típusú védőöltözet; gázálarc megfelelő szűrőbetéttel; védőcsizma; védőkesztyű - kétrétegű; védősisak; kommunikációs eszköz
- „D szintű" védelem: könnyű szigetelő vagy szűrő típusú védőöltözet; gázálarc megfelelő szűrőbetéttel, vagy fél-álarc védőszemüveggel; védőcsizma; védősisak [9]

A test védelmére a tűzoltók esetében – akárcsak a civil munkák végzése közben – is kiemelt figyelmet kell fordítani. Bizonyos beavatkozások során elkerülhetetlen, hogy a beavatkozó állomány testfelülete érintkezzen a tűzzel, izzó és forró tárgyakkal (esetlegesen olyan tárgyakkal, amelyeken nem látható, hogy forrók), szerelési műveletek közben, műszaki mentések esetén pedig éles tárgyak okozhatnának sérülést. Ahhoz, hogy ezek az egészségkárosító hatások leredukálhatók legyenek a beavatkozó állomány körében a beavatkozások alkalmával bevetési védőruha viselése előírt számukra.

A BEVETÉSI VÉDŐRUHÁK ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEI

A bevetési védőruhákra vonatkozó legfontosabb alapkövetelményeket az MSZ EN 469 számú szabvány határozza meg.

Ezek közül néhány fontosabb követelmény:

- A védőruházatnak biztosítania kell a tűzoltók felső- és alsó testrészeinek, nyakának, karjainak és lábainak védelmét a fej, kéz és lábfej kivételével.
- A ruházat készülhet egy vagy több darabból is.
- A ruhát úgy kell megtervezni, hogy illeszkedjen más, szükséges védőeszközökhöz (pl. védőkesztyű) és viselőjének a mozgását lehetőleg csak kismértékben korlátozza.
- A ruházatot az alkalmazási követelményekhez igazodva megfelelő láthatósági (nappali és éjszakai) jelzésekkel kell ellátni.

- A védőruházat legyen olyan könnyű, amennyire az elérni kívánt védelmi funkciók ezt lehetővé teszik. Kialakítása és alkalmazott anyagai tegyék lehetővé a könnyű tisztíthatóságot.
- A védőruházat anyaga ne tegye lehetővé a lángterjedést A ruházat egyik anyagának sem szabad megolvadnia, csöpögnie vagy begyulladnia és 5%-nál nagyobb mértékben összezsugorodnia.
- A védőruházatnak megfelelő vegyszerállóságot kell biztosítania.
- Lehetővé kell tennie megfelelő vízzárást, emellett a használó kényelme érdekében vízgőzáteresztőnek kell lennie és megfelelő szellőzési tulajdonsággal rendelkeznie. [10]

A védőruházattal szembeni egyéb biztonsági alapkövetelmények:

- Követelmény a vegyszerállósággal szemben: A védőruha legbelső anyagrétegét nem érheti el a 20 C-os hőmérsékletű 40%-os nátrium hidroxid (NaOH), a 36%-os sósav (HCl), a 30%-os kénsav (H2SO4) és a könnyűbenzin. Ezen anyagokat a külső és közbülső réteg(ek)nek kell távol tartani. [10]
- Követelmény a hősugárzás (hőátbocsátás) vonatkozásában: A hősugárzás elleni védelmi tulajdonságok vizsgálatakor a ruházat külső rétege irányából az anyagmintát a szabványokban meghatározott hőintenzitással hevítik. A túloldalon elhelyezett érzékelővel mérik a felmelegedést. Vizsgálják azt az időtartamot, ami alatt 24 □C-os hőmérséklet emelkedés lép fel. Ha a mért időtartam az engedélyezett határon túl van, akkor a ruha anyaga a követelményeknek megfelelő.
- A lángállóság, lángterjedéssel kapcsolatos követelmények: A tűzoltó védőruháknak, illetve anyaguknak a lángállóság-lángterjedés vonatkozásában szabványos hőterheléssel vizsgálva az alábbi főbb követelményeket kell teljesíteniük: A ruha anyagának nem szabad a felületén vagy széleinek bármely oldalán égnie. Nem lyukadhat át, kivéve a többrétegű anyagok külső rétegét. Nem válhatnak le róla égő vagy olvadó részek. Az utánlángolási idő és utánizzási idő átlagértéke maximum 2 sec lehet.

A tűzoltó védőruhák a kor előrehaladtával folyamatosan változtak. Mint védelmi képességben, mint állékonyságban, azonban minden kornak a legfontosabb feladata a tűzoltó maximális védelme volt. A következőkben az elmúlt húsz év során, Magyarországon rendszeresített védőruhákat mutatja be a szerző időrendi sorrendben.

A védőruha használatára vonatkozó szabályok:

- A tűzmegközelítő védőruhában munkát csak a feladatra kiképzett, egészségügyileg alkalmas személy végezhet.
- A védőruha csak sűrített levegős légzésvédő készülékkel együtt viselhető.
- A védőruha folyamatosan 20 percig használható. Ezt követően a védőruhát le kell vetni és viselőjének legalább 20 perces pihenőidőt kell biztosítani. Ez idő alatt a védőruhát hűteni (szellőztetni) kell.

- A védőruha alatt természetes alapanyagú vagy polipropilén-pamut szálösszetételű alsó ruházat viselete ajánlott.
- A megsérült védőruha nem javítható, további használatra nem alkalmazható.

A védőruha alkalmazhatósága

A védőruha teljes testvédelmet biztosít 93 ºC környezeti hőmérséklet esetén. Rövid ideig 1093 ºC –os sugárzó hőhatásnak is ellenáll.

Mérések alapján a védőruha az 1. táblázatban megjelöltek szerint biztosít védelmet száraz munkakörülmények között.

Kontakt hő	100 °C	150 °C	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	400 °C	500 °C
Használati idő	226 sec	80 sec	51 sec	40 sec	29 sec	26 sec	23 sec	19 sec

Sugárzó hő	2,0 W/cm^2	3,0 W/cm^2	4,2 W/cm^2
Használati idő	50 sec	20 sec	10 sec

1. táblázat. A védőruha védelmi fokozata[11]

A SATTLER BEVETÉSI VÉDŐRUHA

Ez a ruha nagy előrelépés volt a tűzoltóságok történetében, ugyanis előtte alupigmentes ruhát használtak, amelyet sokkal kényelmetlenebb volt viselni és védőképességei sem értek fel a 90-es évek igényeinek. A Sattler védőruha felépítése kétrészes; 3/4-es kabáttal és hosszított derekú nadrággal rendelkezik. A zipzár az átlapolás alatt található.

A ruha anyaga:

A külső és belső réteg nehezen éghető, szálában lángálló Skinsafe P84 szövet, egyben olaj és víztaszító tulajdonságokkal rendelkezik. A közbülső réteg Sympatex anyag, kívülről víz és szélzáró, belülről gőzáteresztő tulajdonságú. Nagy előnye a ruhának a téli kivehető bélése, amely 100% gyapjúból készült. A nadrág gumi nadrágtartóval rögzített. Kontakt hőhatások és hősugárzás ellen védelem, valamint 50%-os kénsav és szerves oldószerek ellen biztosít védelmet. Jelenleg a hivatásos és az önkormányzati tűzoltóságokon már nincs rendszerben, azonban a megmaradt és használható darabokat az önkéntes tűzoltó egyesületeknek ajándékozták számos esetben. Az Országos Lépcsőfutó Bajnokságon sok versenyző a mai napig ezt a védőruhát használja a megmérettetés teljesítésére, ugyanis könnyebb benne a mozgás, mint a modernebb társaiban. [12]

1. kép. A Sattler bevetési védőruha[3]

A BRISTOL BEVETÉSI VÉDŐRUHA

Ez a védőruha is felépítését tekintve két fő részre osztható. 3/4-es kabát, nyakrésznél magasan záródó. Az ujjak alja passzéval és hüvelykujjra húzható rögzítővel ellátott. Hosszított, gumizott derékkal és rögzített béléssel van ellátva a nadrágja. Átlapolás alatt található itt is a zipzár A nadrág gumi nadrágtartóval rögzített.

A ruha anyaga

- Külső réteg: Nomex Delta T (nem éghető, nem olvadó, hőszigetelő, olaj és vegyszerálló)
- Közbülső réteg: Gore-Tex különleges teflonból készült porózus műanyag membrán anyag, kívülről víz és szélzáró, belülről gőzáteresztő tulajdonságú. A Gore-texmembrán különleges vízlepergető tulajdonságokkal bír, tartósan vízálló, emellett biztosítja a pára bőrfelületről való elvezetését, ezáltal támogatva testünk természetes hőszabályzó folyamatait intenzív testmozgás esetén is, valamint meggátolja a hideg szél átfújását, minden körülmények közt megfelelő hőmérsékleten tartva testünket. A GORE-TEX® membrán nemcsak vízlepergető, de tartósan vízálló is, így az oltóvíz nem szivároghat át rajta a ruha belsejébe. Az anyag minden négyzetcentimétere 1,4 milliárd lyukacskát tartalmaz. Egy vízcsepp ezeknél a lyukaknál kb. 20 ezerszer nagyobb, így nem tud átszivárogni azokon.[13]
- Belső réteg: Viszkózra steppelt NOMEX anyag. A Nomex tűz- és hőálló szintetikus aramid (ARomatikuspoliAMID) szál, amely legalább 5 % Kevlart és szabadalmazott antisztatikus szálakat tartalmaz. A 70-es években került kifejlesztésre a DuPont cég szabadalmával. A Nomex tartalmú ruházat ráadásul kopásálló, ipari olajokkal, oldószerekkel és vegyszerekkel szemben ellenálló, és még nagyon száraz környezetben sem veszíti saját páratartalmát. [13]

A Bristol védőruha nagy előnye, hogy ha megfelelően felhúzott zipzárral egy vízből mentés alkalmával vízbe esnénk magunk is, akkor a ruhában található levegő és a kiváló szigetelése

[3] Forrás: http://kokaote.hu/kepek/felszereles/felszereles_5.jpg

által fenntart a vízen közel egy percig. Ez az időpont elég arra, hogy társaink a segítségünkre siessenek a további mentés érdekében.[4]

A VEKTOR BEVETÉSI VÉDŐRUHA

Tulajdonságai, felépítése, szerkezete nagyon megegyezik a Bristol védőruhával, azonban ezt a terméket hazánkban Magyarországon gyártják.

Külső réteg: Nomex Delta T (nem éghető, nem olvadó, hőszigetelő, olaj és vegyszerálló) Magasított állógallér biztosítja a nyak védelmét. Ezen a ruházaton is található hüvelykujj akasztóval ellátott kézfejet takaró lángálló kötött passzé. Fényvisszaverő csík biztosítja a láthatóságot, az átszúrás és vágás ellen pedig Kevlar® térdbetétet építettek a nadrág részébe a védőruhának. A Kevlar a hőre keményedő műanyagok közé sorolható, könnyű és szilárd szintetikus para-amid szál. A Kevlar tartalmú anyagok rugalmasak, vágásállóak, és ellenállnak magas hőmérsékleteknek is.

Belső réteg: NOMEX III steppelt anyag

Középső réteg: Gore-Tex különleges teflonból készült porózus műanyag membrán anyag, kívülről víz és szélzáró, belülről gőzáteresztő tulajdonságú. [14]

2. kép. Vektor bevetési védőruha [14]

AZ R13 BEVETÉSI VÉDŐRUHA

Az R13 tűzoltó bevetési védőruha gyártója a Respirátor Zrt. Egy pár éve a használatban lévő tűzoltó bevetési védőruhák parancsnokságonként eltérő típusúak voltak. A technikai állapotuk is ennek megfelelően szélsőségeket tükrözött. A ruházat fejlesztésénél a fő cél a korábbiaknál könnyebb, komfortosabb, a nemzetközi ajánlásokat figyelembe vevő bevetési ruházat fejlesztése volt, mely az MSz EN 469 szabvány szerinti magasabb, 2- es védelmi szintet a

[4] Forrás: http://combatgear.blog.hu/2012/05/14/vektor_10_tuzolto_bevetesi_ruhazat

könnyítések mellett is teljesíti. Emellett másodlagos célként jelent meg egy egységes bevetési védőruha megalkotása a hazai beavatkozó állomány számára. Az új technológia kifejlesztése már 2006-ban elkezdődött, és a kutatások alapján egy egyedülálló, nemzetközileg szabadalmaztatott membrán alapanyag jött létre. A membrán réteg alapanyaga egy lángálló PTFE (azaz köznapi nevén teflon), membrános meta-aramid és para-aramidfleece összetételű, mely a levegő jó hőszigetelő képességét kihasználó szerkezetével újdonság a nemzetközi piacokon. [6]

Az új bevetési védőruha előnyei az elődökhöz képest, hogy 20%-kal könnyebb, ugyanakkor lélegző képessége 40%-kal javult. Ezt az új szabadalmú alapanyagot már használják Európa szerte, de alkalmazzák már Európán kívül is.

Az R13 bevetési védőruha 3 réteg együttese biztosítja a sugárzó és kontakt hő elleni védelmet, mindamellett a jó légáteresztése következtében akadályozza meg a hősokk, hőstressz kialakulásának veszélyét.

A külső anyag (összetétele 64% para-aramid és 35% aramid szálkeverék) egy magfonás technikával készült, és ezen túl a fonalat még megsodorják, így az extra erős lesz. A karbon szálat a meta-aramiddal keverik, az antisztatikus képesség eléréséhez. A szakítószilárdsága 2000 N. Kopásállósága a Martindale-teszt szerint a 100.000 fordulatot éri el. Az anyag fluorkarbon kezeléssel van ellátva, ezért vízlepergető, szennyeződés taszító. Bírja a mosást, bár minden mosás után impregnálni kell, víz- és szennyeződés taszító anyaggal. A komfort bélés meta-aramid és lángálló lenzing viszkózra összetételű anyag. A termék alapanyagai Amerikában és Európában készülnek. [15]

Az Európai Unióhoz való csatlakozással Magyarország átvette az EU egyéni védőeszközökre vonatkozó szabályozását is. Ez 3 védelmi kategóriába sorolja az egyéni védőeszközöket a különböző kockázatok függvényében. A III. osztályba tartozik a bevetési védőruha. A II. és III. kategóriának a jellemzője, hogy kötelezően független laboratóriumoknak kell elvégezni a vizsgálatokat, emellett a III-as kategóriánál ez kiegészül az évenkénti független intézet felülvizsgálati kötelezettségével is, miután ebbe a kategóriába az életvédelmi eszközök tartoznak. A tűzoltó védőruházatra vonatkozó EN 340:2003 és az MSZ EN 469:2005/A1:2006 nemzeti szabványnak való megfelelést a belga CENTEXBEL tanúsító és vizsgáló intézet vizsgálta és tanúsította. A modell tulajdonságai megfelelnek az MSZ EN 469 szabvány követelményeinek, így az EU teljes területén forgalmazható. [4]A CE típusvizsgálati 0493 számú bizonyítvány 2018. március 18-ig érvényes. Az elvégzett mérések eredményei alapján a legmagasabb, a ruházat a 2-es védelmi szintű besorolást kapta.

A megfelelőséget igazoló dokumentumok benyújtása után, 2013 márciusában kezdődött a védőruha csapatpróbája. A gyakorlat szerint a csapatpróba 2-3 Hivatásos Tűzoltó-parancsnokságon 6-8 védőruha próbahasználata volt. Most ezzel szemben közel 300 öltözet R13 típusú védőruhát próbáztak, és a végrehajtásába minden igazgatóságot bevontak.[14] Minden hivatásos tűzoltó tájékoztatást kapott a bevetési védőruha anyagszerkezetéről, kialakításáról. A próba 2013. május 31-én zárult le, sikeres eredménnyel. Ezt követően került sor a rendszeresítésére . Az R13 védőruha rendszeresítése 2013. június 20-án történt meg a 3482-1/2013/Ált. számon.[16] A csapatpróba tapasztalatai szerint a tűzoltók meglehetősen jól fogadták az új ruházatot. Ám mint minden újdonsághoz, így az új fejlesztésű R13 teljes

elfogadásához is időre van szükség. A tesztelések alatt felmerülő módosítási javaslatok alapján az eredeti ruhán alkalmaztak kisebb változtatásokat, például:

- *„ A váll- és térdrészen lángálló protektort helyeztek el,*
- *a galléron lévő tépőzáras pánt magasságát és hosszát csökkentették, annak érdekében, hogy a légzőálarc használatát ne befolyásolja,*
- *a galléron lévő tépőzár méretét megnövelték és elforgatták 90 fokkal a nagyobb állíthatóság érdekében,*
- *a szabást a nadrág ülep részénél a varrás elszakadásának elkerülése érdekében megváltoztatták,*
- *a nagyobb igénybevételnek kitett helyeken változtattak a varrás technológiáján, és megerősítették,*
- *a kabát eleje részén név elhelyezésére szolgáló tépőzárat eltávolították,*
- *a vonatkozó szabványi előírások változása miatt vastagabb fényvisszaverő csíkozást alkalmaztak „,* [15]
- a kabát hátrészéből kiálló mentőheveder két végét a szakadás elkerülése érdekében összevarrták.

Az R13 tűzoltó bevetési védőruha többrétegű kabátból és nadrágból áll. Váll- és térdrészén lángálló protektorral rendelkezik. A termék megfelel az érvényben lévő MSZ EN 469 szabvány előírásainak.

Rétegei:

- A ruházattal borított testfelületen azonos mértékben biztosít védelmet viselőjének. A külső réteg textil, ami láng- és hőhatás, valamint a vegyi és mechanikai sérülések elleni védelmet szolgálja. Anyaga kermel és karbon. Színe sötétkék, sűrűsége kevesebb, mint 220 g/m2. Antisztatikus és vízlepergető hatású.
- Anyaga 57% meta-aramid, 29% para-aramid, 7% PTFE és 7% poliuretán. A membrán tűz- és vegyszerálló hordozórétegre laminálva biztosítja a verejték elpárologtatását és a test védelmét. A membrán sűrűsége 210 g/m2. [15]

A védőkabát műanyag gyors kioldású (pánikcipzár) húzózárral záródik, ami ellenáll az erős igénybevételnek is egyben. A húzózár kialakítása miatt biztosítja, hogy a tűzoltók kesztyűben is megfelelően tudják kezelni. Ennek a védelmét takaró pánt biztosítja, ami teljes hosszában tépőzárral van rögzítve. A zsebek elhelyezkedése a gyakorlati használaton és teszteken alapul. A védőnadrág 10 centiméteres derékmagasítással készült, a derékrész gumírozott. 3 centiméter széles nagy szakítószilárdságú gumírozott nadrágtartóval van ellátva, a védelem és a kényelmes viselet miatt. Hosszúsága szabályozható. A szabályozó elem kicsúszás elleni védelmet biztosít.[17] Fontos újítás még, hogy beépített mentést segítő hevederrel rendelkezik, amely a esetlegesen magatehetetlen tűzoltó mentésére is szolgálhat .

3. kép. Az R13 védőkabátja[5]

Az anyag továbbá rendelkezik sérülésjelzővel, tehát ha az anyagot erős hőnek, sav hatásának tesszük ki, és ezáltal csökken a védelem, az anyag zölden elszíneződik. Az elszíneződés nem jelenti az azonnali selejtezést, ha megmarad a textil jellegű puha karakter, a ruha tovább hordható, ha az anyag megkeményedik, kitörik, akkor kell visszaküldeni a gyártónak, s a javíthatóság elbírálása után - amennyiben az nem lehetséges, vagy a mélyebb rétegek is sérültek, kell selejtezni a ruhát.

VESZÉLYES ANYAGOK JELENLÉTÉBEN VÉGEZETT BEAVATKOZÁSOK

A tűzoltóságoknak és minden más műszaki mentéssel foglalkozó szervezeteknek fel kell készülniük, hogy a tevékenységük végzése során találkozhatnak valamilyen veszélyes anyaggal. Ilyen esetekben a beavatkozó állomány részére olyan védőeszközt kell bocsátani, amely képes megvédeni a testi épségüket.

Az 5/2014. (II.27) BM OKF Utasítás I. Fejezetének alapján veszélyes anyagok, amik a külön jogszabályban meghatározott anyagok, melyek – hatásukat kifejtve – halált, egészségkárosodást okoznak, vagy a környezetet és az anyagi javakat jelentősen károsítják. [17]

A veszélyes üzemek területén történő baleset és a veszélyes anyagok jelenlétében végzet beavatkozások esetén a tűzoltók egyéni vegyi védőeszközök segítségével végzik a beavatkozást.

„Az egyéni vegyi védelem: Mindazon eszközök és tevékenységek összessége, amelyek célja az, hogy veszélyes anyaggal történt szennyezettség körülményei között a kárelhárítási végezni lehessen.”[18]

---

[5] Forrás: saját kép

A vegyi öltözetek védelmi szintjei

	A	B	C	D
Védőruha	Teljesen gáztömör	Szigetelő típusú	Szigetelő típusú	Könnyű szigetelő
Légzés-védelem	Zárt, pozitív nyomású	Zárt, pozitív nyomású	Gázálarc	Gázálarc
Arcvédelem	Teljes arcos légzőálarc	Teljes arcos légzőálarc	Teljes arcos légzőálarc	Félálarc + szemüveg
Védőcsizma	Mechanikai és vegyi	Mechanikai és vegyi	Mechanikai és vegyi	Egyszerű
Védőkesztyű	Kétrétegű	Kétrétegű	Kétrétegű	Egyszerű

1. ábra. A vegyi öltözetek védelmi szintjei [18]

Védőruha típusok:

- Gázbiztos védőruha (lehet szellőztetett vagy nem szellőztetett)
    - A környezeti levegőtől független sűrített levegős légzésvédő készülék a ruha alatt van.
    - A környezet levegőtől független légzésvédő készülék a ruha felett van.
    - Túlnyomással biztosított a levegőellátás.
- Nem gázbiztos védőruha (lehet szellőztetett vagy nem szellőztetett, a gáztömörség csak kiegészítőkkel biztosítható)
- Folyadék biztos (folyadékzáró) védőruha
- Permetszerű folyadék ellen védő ruházat
- Részecske védő ruházat (szilárd vegyi anyagok ellen véd, korlátozott részecskevédelem)
- Részleges fröccsenés védelmet megvalósító védőruházat (folyékony vegyszerek elleni védelem)

A DRÄGER VEGYVÉDELMI TÍPUSÚ VÉDŐRUHÁK

A Dräger tűzoltóknak és más sürgősségi szolgálatoknak tervezett innovatív rendszerek széles választékát kínálja, hogy megbízható védelmet nyújtsanak veszélyes gázok, folyadékok és részecskék ellen. [20] A sokféle veszélyes anyag ellen többféle védelmi mechanizmust dolgoztak ki a Dräger mérnökei. Az 50 éves tapasztalat mára 12 féle vegyi védőruhát eredményezett. A veszélyes anyagoknál végzett beavatkozások tervezésénél is fontos az optimális védelem meghatározása. Egyszerű lenne minden hatás ellen védő ruha kiválasztása, de ez bonyolult és drága megoldás.

A Dräger gáztömör vegyvédelmi védőruhái:

• Dräger CPS 6900- Belső légzőkészülékével a gáztömör Dräger CPS 6900 védelmet nyújt a gáznemű, aeroszol alapú, folyékony és szilárd veszélyes anyagoktól. Az Umex ruhaanyag mechanikai szilárdságot garantál és maximális viselési kényelmet biztosít. Az anyag kiemelkedő rugalmassága ideálissá teszi az újra felhasználható öltözetet kriogén közegek kezeléséhez és hideg környezetben való munkavégzéshez. [20]

• Dräger CPS 5800- vegyvédelmi öltözet optimális védelmet nyújt számtalan anyag ellen. Az öltözet a legszigorúbb nemzetközi ipari, tűzoltósági és szállítási követelményeknek megfelel. Teljesíti az EN 943-1+2:2002 és a (függőben levő) SOLAS követelményeit, így használata engedélyezett hajók fedélzetén. Korlátozott használatú vegyvédelmi öltözetként a mechanikus hatásokkal és lángokkal szembeni ellenállása nem olyan nagy, mint a többször használható WorkMaster pro ET esetében. [21]

• Dräger CPS 5900- vegyvédelmi öltözet továbbfejlesztett ergonómiával rendelkezik, és optimális módon kompatibilis az egyéni védőfelszerelések különböző típusaival, beleértve a legújabb légzőkészülékeket, sisakokat és egyéb védőfelszerelés-formákat. Két palackkal vagy zárt körű légzőkészülékkel is viselhető.

• Dräger CPS 7800- A többször használatos gáztömör CPS 7800 robbanásveszélyes helyeken is kiváló védelmet nyújt veszélyes gáznemű, folyékony, aeroszol és szilárd anyagokkal szemben. Innovatív anyagának és új kialakításának köszönhetően a vegyvédő ruha nagyobb rugalmasságot és kényelmet nyújt zárt terekbe való belépéskor és kriogén anyagok kezelésénél. A Dräger CPS 7800 ruhát egy opcionális, PT 120 L szabályozó szeleppel lehet felszerelni, amit különböző légzési levegő forrásokhoz lehet csatlakoztatni. A Dräger CPS 7800 gyakorlóruha élethű szituációkban, szennyezett területen kívül tesz lehetővé gyakorlatozást, miközben a berendezésnek azonosak a jellemzői.

• Dräger CPS 7900- A Dräger CPS 7900 gáz tömör vegyvédelmi öltözet az „A” típusú osztályba tartozik. Ezt a ruhát akkor használják, ha ismeretlen anyaggal állnak szemben. Ebben gyakorlatilag a teljes testfelület benne van, védelem alatt, illetőleg mind a légzőkészülék és a sisak a ruhában található benne. Ez a ruha egy szigetelés típusú védelmet nyújt, tehát gyakorlatilag teljesen hermetikusan elzár a külvilágtól, ugyanis ez a gáztömör védőruha nyújtja a legmagasabb fokú védelmet. Extrém hidegben és harci gázok ellen is véd. Az ilyen bevetésekre tervezett vegyi védőruha, a szakmai elvárásokon (15 év élettartam, antisztatikus, szúrólángálló, önkioltó, 540 perc vegyi ellenállás) túl védelmet nyújt a cseppfolyós gázok extrém hidege ellen is – 80 Celsiusig.[22]

ISOTEMP VEGYI ANYAGOK ELLEN VÉDŐ ÖLTÖZÉK

Az ISOTEMP gáztömör védőöltözet 1.a típusú. A vegyi anyagok elleni ellenálló képességet a ruha anyagszerkezete adja. A beavatkozási igényeknek megfelelően a kilátótér ütésálló polikarbonátból készül. A védőruha lábrésze kalucsnis kialakítású, amely lehetővé teszi, hogy a ruha használója saját csizmájával lépjen be a lábrészbe, amely minden csizmanagysághoz használható. A lábrésznek a mechanikai hatásoknak ellenálló acéltalpa van. A lábrészt egy fokozatmentesen állítható pánttal lehet a boka körül szorosan meghúzni és tépőzárral

rögzíteni. A ruha 4 db nyomószeleppel van ellátva a levegő elvezetésére. A védőruha fejrész kialakítása kiemelést érdemel. A fejkámzsán belül egy olyan rugalmas habosított párnázatot helyeztek el, amely a védősisakhoz körben, csúszásmentesen felfekszik és két gumipánttal rögzíthető. Ennek következtében a kámzsa és a nézőablak együtt mozog a használó fejével. A vitonból készült kesztyű és a nézőablak szerszám nélkül cserélhető. [12] A védőruha folyamatosan 15 percig viselhető, ezt követően 60 perc pihenőidőt kell beiktatni. A 4000 és 4001-es típus közötti lényeges eltérés, hogy a 4001-es típus saját védőcsizmával rendelkezik, amit cserélni lehet.

A TRELLEBORG TRELLCHEM TÍPUSÚ VÉDŐRUHÁK

Magyarországon a tűzoltóságok és katasztrófavédelmi szervek használatában a TRELLCHEM védőruha kétféle típusa van, a TRELLCHEM Super, amelynél a légzésvédő készülék a ruhán kívül helyezkedik el és a TRELCHEM SuperExtra amely használatakor a sűrített levegős légzésvédő készülék a ruha alatt foglal helyet. TrellchemSuper 1/B osztályozású, melynek jelentése, hogy gázbiztos védőruha, amelynél a légző készülék a ruha felett található. A védőruházat főbb szerkezeti részei: A ruha- Külső rétege Viton, amely az ismert vegyi anyagok kb. 85 %-ának képes ellenállni, az ez alatti Butyl kaucsuk réteg pedig a maradék 15 % ellen nyújt védelmet. A viton és butyl anyagok alatt a ruha szilárdságát biztosító poliamid szövet található, melyen belül újabb butyl réteg helyezkedik el. Ez vulkanizálással került összedolgozásra és ez azt is elősegíti, hogy szakítószilárdsága kb. -40 0C-ig közel állandó marad. A ruha egy beépített szellőztető rendszerrel van ellátva, melynek feladata, hogy a légző készülék megfelelő csatlakozó pontjáról levegőt juttasson a ruha belsejébe, túlnyomást létrehozva ezáltal. A belépő levegő mennyisége az ellátó szelep segítségével állítható 2 vagy 30 liter/perc között. .[23]

A csizma- Anyaga olajálló PVC, talpa és orra acélbetétes összehegesztve a ruha anyagával. A csizma védelmi képessége megegyezik a ruha képességeivel

A kesztyű- Anyaga Neoperm gumi, vegyi anyagokkal szembeni védekező képessége megegyezik a ruháéval. Nincs összedolgozva a ruha ujjával, hanem az ujjvég merev gyűrűjére kell azt felhúzni és gumiszalaggal rögzíteni.[24]

A Trellchem típusú gáztömör védőruhák kezelési könyve a különböző veszélyes anyagokkal szemben ellenállási fokozatokat határoz meg:

- 1. fokozat Minimum 8 óra- Az anyag a vegyszer hatásával szemben érzéketlen.
- 2. fokozat Minimum 4 óra- Az anyag vegyi behatásra bizonyos mértékig károsodhat.
- 3. fokozat Minimum 2 óra- Az anyag vegyi behatásra tönkremehet.
- 4. fokozat Minimum 1 óra- Az anyagot a vegyszer megtámadhatja.

- 5. fokozat Minimum 20 perc- Az anyagot a vegyszer megtámadja. [12]

Az alábbi táblázatban összegyűjtve látható néhány anyag és a hozzá tartozó Trellchem szerinti ellenállási fokozatok:

UN Szám	**Anyagnév**	**Ellenállási fokozat**
1006	Argon	1
1971	Metán	2
1017	Klór	3
2023	Epiklórhidrin	4
1745	Bróm-pentafluorid	5

2. táblázat. Trellchem szerinti elvárási fokozatok [12]

A Trellchem típusú védőruhák esetén fontos a megfelelő karbantartás. Használat után azonnal vízzel le kell öblíteni, ezt követően szabadban, napfénytől védett helyen ki kell szárítani. A koszos, bepiszkolódott ruhát szappanos vízzel kell tisztítani. Az olajfoltokat és ehhez hasonló szennyeződéseket óvatosan, folttisztító benzinnel kell tisztítani, majd meleg vízzel le kell öblíteni. Minden egyes bevetés után a húzózárakat a ruhához tartozó kenőstifttel be kell zsírozni.

Használat után a ruha külső felületét vékonyan be kell síkporozni az esetlegesen előforduló összetapadás elkerülése végett. A csizma és a kesztyű belső felületét be kell hintőporozni, hogy a következő használat során ne okozzon problémát a ruha felvétele. Megfelelő száradás és felületkezelés után a ruhát vállfára felakasztva, hőtől és napfénytől védett helyen kell tárolni, úgy, hogy a csizma talpa érje a földet. A tűzoltói beavatkozások alatt sokirányú kockázatok veszélyeztetik a tűzoltók testi és lelki egészségét. A hétköznapi hősök sajnos ugyanúgy sérülékenyek, mint bármely más ember. [25] Bár a törekvés megvan a munkavédelmi szabályok betartásával és a munkavédelmi eszközök rendszerben tartásával, új típusú eszközök beszerzésével, de számolnunk kell annak következményeivel is, hogy az egyéni védőeszközök többletterheket rónak a beavatkozó állomány szervezetére ezzel magukba hordozzák azt a veszélyt, hogy csökkenthetik a munkavégzés hatékonyságát. A szerző célja a további kutatásai során az egyéni védőeszközök terheinek vizsgálata az élettani teljesítőképesség tükrében és olyan a beavatkozások során alkalmazható hőmérséklet csökkentő eszközök vizsgálata, melyek lehetővé teszik a hatékonyság növelését és az egészségmegőrzést a tűzoltók körében.

ÖSSZEGZÉS

Ahogy láthattuk a tűzoltók feladatuk elvégzése során sokféle veszéllyel találkozhatnak. Feladataiknak elvégzése során, nem csak a veszélyforrások megismerése, de az ellenük való védekezés is fontos, és egyben elengedhetetlen is. Ezen munkavégzések közben a fokozott kockázatot a rendelkezésre álló egyéni védőeszközökkel kell elfogadható mértékűre csökkenteni, hogy megvédjék használójukat a különböző ártalmas hatások ellen. a tűzoltók saját érdeke és egyben kötelessége, hogy egyéni védőeszközeiket rendeltetésszerűen használják, azok sérülése esetén azt jelezzék, hiszen a sérült felszerelés nem tudja betölteni védelmi funkcióját. Mivel a munkánkkal járó kockázatot nem tudjuk teljesen kizárni, munkavégzésünk veszélyekkel jár. Ezért is fontos a megfelelő egyéni védőfelszerelések, ezen belül is a megfelelő védőkesztyű használata, hiszen ez adja meg azt a relatív biztonságot, mellyel feladatainkat el tudjuk végezni. Minden tűzoltói beavatkozás kockázatos. Ám a veszélyes üzemek területén történő beavatkozások esetében fokozottan figyelnünk kell a tűzoltóink aktív és passzív védelmére.

Ez a biztonság három pilléren nyugszik:

- egyrészt megfelelő védőeszközökkel – védőfelszerelésekkel kell ellátni őket,
- másrészt jól behatárolható feladatszabással, munkaszervezéssel kell megoldani a káresetek felszámolását,
- harmadrészt pedig fel kell készíteni a beavatkozó állományt a várható és az előre nem látható események megoldására.

Ha ezeket, a biztonsági intézkedéseket megtesszük, időt és energiát fordítunk az állomány elméleti és gyakorlati felkészítésére, akkor, ezzel növelhetjük beavatkozások hatékonyságát és a személyállományunk védelmét.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Dallos Tamás: Védőeszközök Url: http://www.langlovagok.hu/azs/46_vedoeszkozok 2017.03.25.

[2] 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről Url: https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99300093.TV 2017.03.03.

[3] 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásárólhttp://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A16U0006.OKF&timeshift=fffffff4&txtreferer=00000001.TXT Url: 2017.02.18.

[4] 18/2008. (XII. 3.) SZMM rendelet az egyéni védőeszközök követelményeiről és megfelelőségének tanúsításárólhttps://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0800018.SMM Url: 2017.03.04.

[5] 15/2010. (V. 12.) ÖM rendelet a tűzoltási, műszaki mentési tevékenységhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságárólhttps://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a1000015.onm Url: 2017.03.02.

[6] 84/ 2011. számú BM OKF Főigazgatói Intézkedés a személyi állomány egyéni védőeszközzel történő ellátásáról Url: 2017.03.02.

[7] Katasztrófavédelmi Oktatási Központ: Védőeszközök http://fejer.katasztrofavedelem.hu/letoltes/document/fejer/document_73.pdf Url: 2017.03.02.

[8] Kövér Tamás: Munka és tűzvédelmi oktatás http://fox.klte.hu/~beneg/oraianyagok/1.,%20Munkavedelemrol%20altalaban,%20Kornyezetvedelem.pdf Url: 2017.03.04.

[9] Nagy Zsolt: Egyéni ABV védelem és mentesítés katasztrófa helyzetekben, Védelem Online, http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/537-egyeni-abv-vedelem-es-mentesites-katasztrofa-helyzetekben.pdf Url: 2017.04.16.

[10] MSZ EN 469:2014 Védőruházat tűzoltók részére. Tűzoltók védőruházatának teljesítménykövetelményei, Magyar Szabványügyi Testület http://www.mszt.hu/web/guest/webaruhaz;jsessionid=F3C50719BBFE9F6CE2296461FD4D740D?p_p_id=msztwebshop_WAR_MsztWAportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_ref=158768&_msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_javax.portlet.action=search Url: 2017.04.15.

[11] Védőeszközök M-8 https://tuzoltotudas.hu/wpcontent/uploads/2016/02/Védőeszközök.doc 2017.04.05.

[12] A tűzvédelem és veszélyelhárítás védőeszközei Url: http://www.fajltube.com/gazdasag/gepeszet/A-TUZVEDELEM-ES-VESZELYELHARIT65255.php 2017.02.04.

[13] Bristol bevetési védőruházat http://szolgalatiruha.hu/termekek/tuzoltosagi-termekek/bevetesi-vedoruhazat/bristol-tuzolto-bevetesi-vedoruhazat 2017.02.08.

[14] Vektor munkavédelem: Vektor védőruházat http://vektor-safety.hu/termekek/ruhazat/vektor-10-fb-tuzolto-bevetesi-vedoruhazat-detail Url: 2017.03.09.

[15] Gamma Műszaki Zártkörű Részvénytársaság.: Az R13 tűzoltó bevetési védőruha fejlesztése http://www.gammatech.hu/?mnuGrp=&module=products&lang=hun&group=sajat_egyenivedoeszkozok&product=r13_development&termek=&menupath=-sajat_egyenivedoeszkozok&csoport=Egy%C3%A9ni%20v%C3%A9d%C5%91eszk%C3%B6z%C3%B6k Url: 2017.04.07.

[16] A BM OKF Főigazgató 1140-1/2013/Ált. számú R13 védőruha megrendelése http://kimittud.atlatszo.hu/request/1262/response/2519/attach/4/3598%20001.pdf Url: 2017.04.07.

[17] Rendszeresített eszközök http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=rendszer_eszkozok Url: 2017.04.07.

[18] 5/2014. (II.27.) BM OKF utasítása Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásárólhttp://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/jogszabalyok/5_2014_II27_BMOKF_utasitas.pdf Url: 2017.03.21.

[19] Cziva Oszkár: A fegyveres erők és a rendvédelmi szervek hazai együttműködésének lehetőségei természeti és ipari katasztrófák felszámolásakor, fejlesztési lehetőségek a „katasztrófavédelmi" törvény hatálybalépése előtt (PhD értekezés, ZMNE, 1999.)

[20] Kuti Rajmund: Komplex műszaki mentések tervezésének lehetőségei, Védelem Online:Tűz-és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 233, pp 1-7. 2010, Url::http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan233.pdf

[21] Dräger: Veszélyes anyagok elleni védekezés Url: https://www.draeger.com/hu_hu/Fire-Services/Applications/Hazmat 2017.04.12.

[22] Dräger: CPS-7900 https://www.draeger.com/hu_hu/Fire-Services/Products/Personal-Protection-Equipment/Protective-Clothing/Gas-Tight-Suits/CPS-7900: 2017.04.18.

[23] .Védelem 6. képjegyzék Url: http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/kepjegyzek.pdf 2017.03.28.

[24] Ansell Protective Solutions: Trellchem Url: http://protective.ansell.com/en/Products/Trellchem/ 2017.04.15.

[25] Pántya Péter: Mivel növelhetjük a tűzoltók egyéni védelmét VÉDELEM ONLINE: TŰZ- ÉS KATASZTRÓFAVÉDELMI SZAKKÖNYVTÁR 2011: Paper tan 331. 6 p. (2011) http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/331-mivel-novelhetjuk-a-tuzoltok-egyeni-vedelmet.pdf. Url: 2017.04.16.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Szabó Balázs[1]

NAGY VÉDŐKÉPESSÉGŰ VÉDETT LÉTESÍTMÉNYEKET ÉS AZ AZOKBAN TARTÓZKODÓKAT VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK

DANGEROUS FACTORS AGAINST OF HIGH-SECURITY SHELTERS AND ITS PERSONNEL

Absztrakt:

Nagy védőképességű védett létesítmények tervezéséhez, kivitelezéséhez és üzemeltetéséhez a követelmények meghatározása egyszerű feladatnak tűnhet. De gyakran előfordul, hogy a nehezen meghatározható hatások miatt az építtető sem tudja pontosan megadni a követelményeket és az igényeket a tervezők számára. Kijelenthető, hogy bonyolult és komplex feladat, mely magas szintű szakmai tudást és tapasztalatot kíván. A veszélyeztető hatásokat és tényezőket maradéktalanul ismerni kell, össze kell hangolni a hosszútávon várható legkedvezőtlenebb nemzeti védelmi politikával és tudni kell azt alkalmazni.[2] *Ezek tudatában kell a védelmi szintet kialakítani. Így kockázatokat minimalizálni lehet. Ezeket az üzemeltetési tervekbe is be kell építeni. Sajnos a valószínűségi számításokat bonyolult voltuk miatt gyakran nem végzik el.*

Kulcsszavak: *védett létesítmény, speciális erődítési létesítmény, veszélyeztető hatások, veszélyeztető tényezők, kockázati tényezők, tervezési követelmények, védőképesség*

The descriptions of the design requirements, construction and operation of high-security shelters could seem an easy task, but frequently happens because of the complexity of the effects that even the client cannot describe the exact requirements and requisitions to the designer. This is clearly a complex task which requires an extensive professional knowledge and experience. The dangerous effects and factors which could case higher forces should be known and should be harmonized with the most unfavourable and long term national security politics and it should be applied correctly. Taking account of these should be specified the right safety level. This helps to minimize the risks. These should be built-in in the operational plans as well. Unfortunately the probability calculations sometimes are not carried out because of their complexity.

Keywords: *High-security shelters, Specially reinforced facility, Dangerous effects, Dangerous factors, Risk factors, Design requirements*

[1] Okl. építőmérnök, okl. mérnöktanár, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájának doktorandusz hallgatója. E-mail: szabobalazs1980@gmail.com ORCID azonosító: 0000-0003-4860-6784

[2] A Nemzeti védelmi politika és az óvóhelyek kapcsolatáról már régebben született cikk: Horváth Tibor: Óvóhelyek tervezésének, méretezésének jogi alapjai, *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2*. évf. (1) pp. 113-118. 1998.

ELŐZMÉNYEK

A védett létesítmények olyan építmények ahol a fizikai védelem és az életfeltételek biztosításán túl a magas szintű munkavégzés és a kommunikációbiztosítása is alapvető feladat.[3] Gyakran vezetési pont és óvóhelyi funkciót látnak el külön vagy együttesen. Ezek döntő többségében állami szervek beruházásában épültek, így az állami erődítés feladatkörébe tartoznak. Ezeket a hazai terminológiában speciális erődítési létesítményeknek (SEL) is szokták nevezni.[4] Ezek a létesítmények általában a III. osztályú[5][6] fizikai védőképességű óvóhelyek, de speciális esetben ettől eltérő védőképességűek is lehetnek. A nagy védőképességű[7] védett létesítmények döntő többségében a földfelszín alatt helyezkednek el, mely az álcázásban, ezen belül a rejtésben is jelentős előnyökkel jár (lásd e tanulmány végén az álcázási kérdések résznél).

Számos helyen található Magyarország területén is ilyen speciális erődítési létesítmény, melyek kisebb hányadát a mai napig is fenntartják a különböző állami szervezetek.[8]

Ilyen létesítmény tervezése során nehezen meghatározható, hogy milyen hatásokra kell azokat méretezni, felkészíteni. Gyakran előfordul, hogy a nehezen meghatározható hatások miatt az építtető sem tudja pontosan megadni a követelményeket és az igényeket a tervezők számára.

Soha sem létezett kötelezően előírt tervezési követelménye ezekkel a létesítményekkel kapcsolatban: A tervezők a régebbi, már érvénytelen, óvóhelyekkel kapcsolatos ajánlásokat tartalmazó Műszaki Irányelvek és egyéb nehezen hozzáférhető ajánlásokat alkalmazták a tervezéseknél.

Jelen cikkben a SEL-eket veszélyeztető tényezőket gyűjtöttem össze, különös tekintettel azokra, melyek a magyarországi létesítményeket érinthetik. Minden az építményekre és a bent tartózkodókra veszélyes tényezőkre és konkrét veszélyekre is igyekeztem példákat bemutatni. A lehetséges veszélyforrások mellett a már bekövetkezett káreseményekre, amelyeket gyakorlati példákon keresztül szemléltetek.

A "sebészi kés" hadműveleti elméletének megjelenése és a támadó fegyverek folyamatos fejlesztése tovább növelte azt az igényt, hogy egy elfogadható kockázati szintre méretezve, erődítési létesítményeink kellő védelmet biztosítsanak elsősorban a személyi állomány és a

[3] Tóth Rudolf egyetemi előadása alapján.
[4] Orosz szakirodalom fordításából származó szakkifejezés.
[5] Az óvóhelyeket a Műszaki Irányelvekben öt osztályba sorolják a lökőhullám frontnyomása alapján: Az I. osztályú óvóhelyeknek 2,0 MPa, a II. osztályú óvóhelyeknek 1,0 MPa, a III. osztályú óvóhelyeknek 0,5 MPa, a IV. osztályú óvóhelyeknek 0,1 MPa és a V. osztályú óvóhelyeknek 0,03 MPa értéket kell elviselniük.
[6] (Egyes szakirodalmakban a I. osztályú óvóhelyek nagyobb mint 1 MPa teherre méretezendők felső korlát nélkül. Például Horváth Tibor, Wanczel Gábor: Csapaterődítés, Kossuth Lajos Katonai Főiskola, *Felsőoktatási tankönyv*, Szentendre, 1995. 15.
[7] Nagy védőképességűnek azokat az objektumokat nevezem e tanulmányban, melyek fizikai védőképességüket tekintve legalább a III. osztályba sorolhatók és gépészeti rendszereiket tekintve nem csak elzárkózásra, hanem levegő regenerálásra is alkalmas berendezésekkel vannak felszerelve.
[8] Szalai János: A speciális erődítési létesítmények alkalmazása és szerepe az új biztonsági kihívások tükrében, doktori (PhD) értekezés. 2010. Budapest 5-6. o.

kommunikációs eszközök részére, de ennek ellenére az ésszerű gazdaságosság keretei között maradjon megvalósításuk.[9]

KOCKÁZATI TÉNYEZŐK ÉS CSOPORTOSÍTÁSUK

A SEL tervezőin kívül az embereknek könnyen az lehet a benyomása, hogy csak néhány támadófegyver hatásai ellen kell ezeket a létesítményeket méretezni. Bemutatom, hogy sokkal komplexebb a veszélyeztető hatások összessége. Arra törekedtem, hogy a lehető legnagyobb részletességgel összegyűjtsem a veszélyeztető hatásokat (és azok reális kockázatát). Ezek ismeretében hatékonyan és gazdaságosan lehet ezek ellen felkészülni.

TÁMADÓFEGYVEREK	**Típus szerint**	hagyományos
		nukleáris
		speciális (pl. elektromágneses impulzust (EMI) keltő vagy neutronfegyver)
	Hatóhely szerint	légi
		földi
		földalatti
		víz alatti
	Indítási hely szerint	távolról indított
		helyszíni külső
		helyszíni belső
	Kifejtett pusztító hatás szerint	lökőhullámot (és szívóhatást) keltő
		elektromágneses impulzust keltő
		fény és/vagy hő kibocsájtó
		sugárzást kibocsájtó
		mérgező gázt kibocsájtó
		aeroszol (gyújtó- vagy robbanógázt kibocsájtó)
		kontakt romboló
EMBERI (HUMÁN) TÉNYEZŐK	helytelen, hiányos követelményrendszer meghatározása	
	helytelen, hibás tervezés	
	helytelen, hibás kivitelezés	
	üzemeltető személyzet szakképzetlensége, alkalmatlansága	
	illetéktelen fizikai behatolás (harci alakulatok szervezett támadása vagy idegen vétlen behatolása vagy menekülő civil lakosság megjelenése vagy terrortámadás)	
	bosszúállás, szabotázs	
	megvesztegetés, ipari kémkedés, zsarolás	

[9]Kovács Ferenc: Állandó rendeltetésű védett létesítmények tervezésének, méretezésének folyamata és alapelvei a hagyományos fegyverek hatásaival szemben a NATO ajánlás alapján c. tanulmány 2.(2002)

ÉLETFELTÉTELEK HIÁNYA	titoktartás figyelmen kívül hagyása, kritikus információ kiadása, titkosítás és szükséges előírások hiánya, be nem tartása
	szabályszegés, fegyelmezetlenség
	illetéktelen behatolása az irányítórendszerbe
	dokumentációhiány az üzemeltetéshez
	szakszerűtlen vagy elmaradó karbantartás
	bent tartózkodók pszichés kimerülése
	oxigénhiány (széndioxid feldúsulása)
	vízhiány
	élelemhiány
	üzemanyaghiány
	túlmelegedés
	egészségügyi feltételek hiánya (pl. orvosi ellátás, orvosi műszerek, gyógyszerek, fertőtlenítő szerek hiánya)
TERMÉSZETI HATÁSOK	földrengés
	árvíz, szökőár
	villámcsapás
	tűzvihar
	földtani és hidrogeológiai viszonyok megváltozása
EGYÉB HATÁSOK	vegyi, ipari katasztrófa
	üzemzavar
	belső tűz
	belső robbanás (pl. valamely eszköz vagy gép)
	egyre gyorsuló ütemű technikai fejlődés
	álcázás (rejtés, színlelés, megtévesztés, tüntető tevékenység) hiánya
	nemzeti védelmi politika változásai és a mindenkori kormány anyagi áldozat készsége
	külső és/vagy belső kommunikáció hiánya

1. ábra: A veszélyeztető hatások táblázatos összefoglalása[10]

KOCKÁZATI TÉNYEZŐK RÉSZLETES BEMUTATÁSA ÉS ELEMZÉSE

TÁMADÓFEGYVEREK CSOPORTOSÍTÁSA TÍPUSAIK SZERINT

A *hagyományos támadófegyverek* robbanóanyagot tartalmaznak, melyek a robbanásuk során gázzá alakulnak, így térfogatuk rövid idő alatt többszörösére nő, munkát végeznek. A koncentráltan elhelyezkedő, magas hőmérsékletű és nyomású gáz hirtelen tágulni kezd, ami lökőhullámot (majd ez után kisebb intenzitású szívóhatást) kelt a környező közegben.[11] Bár a nyomóhullám időbeni jellege eltér például az atombomba által keltett lökőhullámtól ezek is

[10]Szerző táblázata többek között Dr. Kovács Ferenc: Állami és katonai védett létesítmények létrehozása és fenntartása című egyetemi előadása (ppt) alapján.
[11]Dr. Kovács Zoltán: Katonai kritikus infrastruktúra fizikai védelme 3. előadás alapján.

legalább annyira veszélyesek, mint utóbbiak. A töltet nagyságából (TNT egyenértéktömeg)[12] az energia felszabadulásból kiindulva meghatározható a védendő létesítmény határoló szerkezeteire ható nyomásérték. A hagyományos fegyverek bár ma is a legnagyobb mennyiségben felhasznált fegyverek, mégis a legnagyobb hatást már nem ezek, hanem a nukleáris fegyverek képesek kifejteni.

A *nukleáris fegyverek* 1945-ben jelentek meg. Rombolóerejük sokkal nagyobb, mint a hagyományos támadófegyvereké. SEL-ek szempontjából kifejtett lökőhullám hatásuk hasonló, mint a hagyományos fegyvereké, de egyéb – nagy intenzitású – hatásaik is vannak. Légi vagy földi robbantás esetén a védendő létesítményhez beérkezési sorrendjükben a hatások közül az első az elektromágneses impulzus. A következő a fény és hősugárzás. A harmadik a léglökéshullám, a következő a kezdeti sugárzás, majd a másodlagos sugárzás. (Földalatti robbanás esetén ezekhez képest jelentős az eltérés, némelyik hatás el is marad.) Igen rövid idő alatt (gyakorlatilag nulla időtartam alatt) nagymennyiségű energia szabadul fel, mely a környező közeget felmelegíti és a magas hőmérsékletű anyagok hirtelen hőtágulásuk folyamán hasonló lökőhullámot keltenek, mint a hagyományos fegyverek. Itt is van egy később jelentkező és a lökőhullámnál kisebb intenzitású szívóhatás, mely az elmozdult közeg eredeti (vagy közel eredeti) helyére való visszatérésekor alakul ki. A sugárzás az élőlényekre igen káros, tehát ellene védekezni kell. Az elektromágneses impulzus (EMI) elleni védelem az elektromos árammal működő műszereknél, eszközöknél feltétlenül szükséges, mivel e nélkül üzemképességükre nézve a hatás végzetes. Az elektromos eszközöket kikapcsolt (árammentes) állapotban is szükséges védeni, mivel az EMI hatására bennük feszültség keletkezik és tönkremennek. Ezeken a fegyvereken kívül ma már igen sokféle különleges fegyver is létezik.

[12]A TNT egyenérték 1 kg trinitrotoluol robbanóanyag robbanásakor felszabaduló energiamennyiséghez viszonyított adat.

2. ábra: Magfegyver robbanás pusztító hatásai[13]

A *speciális támadófegyverek* más fegyvereknél megfigyelhető másodlagos hatásokat erősítik fel. Ilyen például az elektromágneses impulzus. Hasonló a neutronfegyver is, de ezeknél a kiemelt káros hatás az élőlények szervezetében játszódik le. A vízmolekulákat ionizálja, mellyel az emberi szervezetet alkotó sejtek nem képesek többé biológiai funkciókra.

TÁMADÓFEGYVEREK CSOPORTOSÍTÁSA HATÓHELY SZERINT

Légi robbantás esetén a robbanás a felszíntől több mint 300 méter magasságban történik. A lökőhullám a levegőben (gázban) terjed, majd egy része a szilárd felszínre adódik át, másik része visszaverődik. A földalatti védett létesítményeket a felszíni kapcsolatoknál keletkező légnyomás (lökőhullám), illetve a szilárd, végtelen féltérben[14] indukálódott és terjedő lökőhullám is veszélyezteti. A robbanás lejjebb is bekövetkezhet, melyet felszíni robbantásnak nevezzük.

[13] Korabeli Polgári Védelmi oktatótabló.
[14] A végtelen szilárd féltér a felszín alatti talajtömeg, mely felett levegő (nem talaj) helyezkedik el.

3. ábra: Magfegyver robbanás módjai helyszín szerint[15]

Földi robbantás esetén a robbanás a felszíntől maximum 300 méteres magasságban következik be. A nyomóhullám a levegőben (gázban) terjed, majd egy része a szilárd felszínre adódik át, másik része visszaverődik. A földalatti védett létesítményeket a felszíni kapcsolatoknál keletkező légnyomás (lökőhullám), illetve a szilárd, végtelen féltérben indukálódott és terjedő lökőhullám is veszélyezteti. Ez kisebb fizikai hatást okoz, mint a légi és földalatti robbanás. A robbanás ennél lejjebb is történhet.

Földalatti robbantás esetén, ahogy az elnevezésében is benne van, olyan detonációs pontról (hipocentrum) van szó, mely a felszín alatt helyezkedik el. Ez általában úgy lehetséges, hogy a hordozóeszköz a föld alá juttatja a támadó fegyvert. Ilyen eszközök már hosszú ideje léteznek és képesek, akár nagy mélységbe is lehatolni. A nagy hatóerejű töltetek felszín közeli explóziója részben fojtva valósul meg, ezért kilökődés és visszahullás következik be. Ha a robbanás mélyen történik, akkor teljes a fojtás és a felszínen süppedés, kráter alakul ki. Ha nagyon nagy mélységben, akkor a felszínen maradandó hatás nem lesz látható. A földalatti objektumokra gyakorolt hatás igen veszélyes annak ellenére, hogy a szilárd anyagokban (talajokban) általában nagy a csillapítás, de a detonációs pont közel eshet a létesítményhez. Egyes esetekben a közeg lehet nem szilárd, hanem akár folyékony is.

[15]Korabeli Polgári Védelmi oktatótabló.

Különösen veszélyesek azok a támadó fegyverek, melyek függőleges beesési szöggel érkeznek a védett létesítmény közelébe, majd a talajban ferdeszögben igyekeznek a létesítmény alá kerülni és késleltetett robbantást kifejteni.[16]

4. ábra: Kráter képződés a temetési mélység függvényében[17][18]

5. ábra: A Sedan nevű atombomba (104 kt) felszín közeli robbantás által keltett, 384 méter átmérőjű és 100 méter mély kráter a nevadai teszt területen[19]

[16] Dr. Kovács Ferenc: Állami és katonai védett létesítmények létrehozása és fenntartása című egyetemi előadása (ppt) alapján.
[17] nuclearweaponarchive.org (letöltve: 2016. 09. 26.)
[18] Az ábrán balról jobbra a felszínen végzett robbantástól a nagy mélységben végzett robbantásig láthatóak a kialakuló, kék és piros színnel jelölt talajtömeg elváltozások.
[19] www.radiochemistry.org (letöltve: 2016. 09. 26.)

A robbantás lehet még *víz alatti*, de mivel ilyen jellegű létesítményeket nem építünk víz alá, így erre jelen cikk keretébe nem térek ki.

TÁMADÓFEGYVEREK CSOPORTOSÍTÁSA INDÍTÁSI HELY SZERINT

A *távolról indítás* a SEL-ek ellen ma már a leginkább használt célba juttatási módszer. Ennek megfelelően általánosnak tekinthető, hogy a pontossága is igen nagy. Nem ritka az 1 méteres pontosság sem a fejlett nemzetek hadrendjeiben.[20] Igen veszélyesek, mivel egy az ellenség által felderített, felszínen lévő létesítményeket hatékonyan lehet vele támadni. Továbbá a nagy mélységbe behatoló ún. bunkerromboló bombák hordozóeszközei is ilyen típusok. Technológiákból adódóan csak a fejlett nemzetek egy részénél áll rendelkezésre ahol a kifejlesztésükhöz szükséges pénzforrások biztosítottak. Indítási helyük szerint a fegyverek lehetnek közeliek is.

A *helyszíni, külső indítású, de belső hatású fegyver* nem túl távoli (belátható) távolágról indított támadófegyverek. Általában kisebb a hatóerejük, mint a távolról indítottak, de lehetnek kivételek is, például egy tengerparthoz közel épült létesítmény esetén a hajóágyúk[21] vagy a kisebb távolságokon is pontosabb fegyverek, vagy akkor, amikor a nagy hatótávolságú fegyverek a terepakadályok miatt nem képesen megközelíteni a célt. Ezek a fegyverek egyes esetekben akár belső indításúak[22] is lehetnek.

A *helyszíni, belső indítási helyű fegyverek* bizonyos esetekben a legveszélyesebb, mivel belső robbanásról van szó. Nagy pusztító hatást lehet vele elérni. Ekkor a távolról indított behatoló vagy bevitt töltet okozza a belső robbanást. Általában nagyarányú károsodással, menekülési út elzáródásával, füsttel és tűzzel is együtt jár. Ezek az esetek a szimmetrikus hadviselés helyett az ún. aszimmetrikus hadviselésből származnak és jelentenek problémát a védett létesítmények biztonságára.

TÁMADÓFEGYVEREK CSOPORTOSÍTÁSA KIFEJTETT HATÁSUK ALAPJÁN

A statikus tervezőnek a védett létesítményeket *lökőhullámot (és szívóhatást) keltő támadófegyverek* hatásai ellen tartószerkezetileg méretezni kell. A detonáció során igen nagy frontnyomású (akadálynál torlónyomást kialakító) hullámok keletkeznek a környező közegben. A létesítmények határoló szerkezetein ezekből feszültségek keletkeznek, melyekre azoknak meg kell felelniük. A nyomóhullám után egy az előbbinél kisebb intenzitású ún. szívóhatással is számolni kell. A lökőhullám mellett egyéb speciális hatások is kialakulhatnak.

6. ábra: A robbanás által keltett hatások[23]

Az *elektromágneses impulzust (EMI) keltő fegyverek* célzottan a nukleáris fegyverek elektromágneses kisugárzását erősítik fel. Fejlesztésükre minden fejlett hadsereg nagy

[20] Például a TOMAHAWK robotrepülő rendszer az Amerikai Hadseregnél rendszeresítve.
[21] Például a Jemenben, magyar mérnökök által tervezett és magyar kivitelező által megépített létesítmény esetén.
[22] A belső indítású fegyver az létesítménybe bejuttatott és ott detonáló.
[23] Dr. Kovács Zoltán: Katonai Kritikus Infrastruktúra védelem, 3. előadás 9. dia, NKE előadásjegyzet (ppt).

hangsúlyt fektetett. Az élő szervezetekre nem jelentenek veszélyt, viszont az elektromos eszközöket véglegesen tönkreteszi.[24]Ezek ellen a leghatásosabb védelem a védőréteg vagy a Faraday-kalitka.[25] Ez speciális eszközökkel (pl. felvillanás figyeléssel)[26] kezelhető. Ennek lényege, hogy egy arra alkalmas eszközzel a nagyon nagy (napsugárzásnál is nagyobb) intenzitású fénykisugárzást detektálják és ekkor a teljes létesítményben elektromos áram mentes, ún. nullás üzemmódot hoznak létre. Ha ez nem áll rendelkezésre, akkor teljes elzárkózással és ezzel egyidejűleg megfelelő védővastagságokkal kell védekezni. Az élő szervezetekre is veszélyes fegyvertípusok is léteznek.

Napjainkban a *mérgező gázt kibocsájtó fegyverek,* többek között az aszimmetrikus hadviselés keretein belül is az egyik leghatékonyabb eszközök lehetnek a SEL-ek ellen. A külső, felszíni kapcsolati pontoknál (például a légbeszívóknál) elhelyezett, színtelen, szagtalan mérgező gázt kibocsájtó fegyverek igen jelentős kockázatot jelenthetnek. Amennyiben a rendszer nem észleli és a szűrők nem látják el feladatukat akkor a bent tartózkodókra nézve akár végzetes is lehet. Ez a fegyver egyszerűen, kis költséggel előállítható. A legveszélyesebbek a színtelen, szagtalan gázok.

Az *aeroszol (gyújtó- és robbanógázt kibocsájtó) fegyverek* is olcsón, könnyen és gyorsan előállítható mint a mérgező gázt kibocsájtók. Ugyanúgy a felszíni kapcsolati pontoknál bejuttatható. Hasonlóan nagy kockázatot jelentenek a bent tartózkodókra, mint a mérgező gázok. Természetesen általában ezek is színtelenek és szaktalanok. A levegővel megfelelő robbanó elegyet alkotva, begyújtva teljes belső pusztulást eredményezhetnek. A legveszélyesebbek a színtelen, szagtalan gázok. Ellenük a leghatékonyabb védekezés az ún. szikráztatás. A légbeszívási pontokon detektálás után (vagy állandóan) szikráztatást kell végezni, mely már a beszívás előtt begyújtja és elégeti az ilyen elegyeket. Az ilyen gázokat kibocsájtó fegyverek nemcsak élő szervezeteket veszélyeztethetnek, hanem a beépített vagy bent lévő műszereket, eszközöket, gépeket.

A *kontakt romboló fegyverek* csoportjába azok a fegyverek tartoznak mellyel egy lokális célpontot hatékonyan meg lehet semmisíteni. A speciális erődítési létesítményeknek minden esetben vannak külső, felszíni megjelenési formái és műtárgyai. Ezeket kontakt romboló fegyverekkel lehet hatásosan támadni. Célba juttatásuk több féle képen történhet.

EMBERI (HUMÁN) TÉNYEZŐK

Az egyik leggyakoribb problémakör, mely már a tervezés első lépéseitől megjelenik a *helytelen, hiányos követelményrendszer meghatározása*. Előfordult már Magyarországon is, hogy a beruházó nem tudja megmondani a követelményeket. Sokan nem is gondolják, de egy speciális erődítési létesítmény tervezése során a beruházó, vagy általa megbízott szakemberek által meghatározott követelményrendszereket általában igen komplex információhalmazt, mérlegelést és valószínűség számítást kell, hogy tartalmazzanak. Amennyiben ezek nem megfelelően vannak meghatározva a tervező számára akkor a létesítmény előfordulhat, hogy

[24] Dr. Szalai János: A speciális erődítési létesítmények alkalmazása és szerepe az új biztonsági kihívások tükrében, doktori (PhD) értekezés. 2010. Budapest 82-86. o.

[25] Faraday-kalitka: Az elektromágneses hatás kiküszöbölésére szolgáló, fémhálóval körülvett térrész, amelybe a fémháló védőhatása folytán a külső elektromos erőtér nem hatol be („árnyékolás”). Ezzel magyarázható például az is, hogy a vasbeton szerkezetből készült épületekben legtöbbször nincs elég térerő a mobiltelefonok működéséhez.

[26] Dr. Tóth Rudolf egyetemi (ppt) előadása és Dr. Horváth Tibor szóbeli közlése alapján.

bizonyos ténylegesen előforduló hatások ellen nem fog megfelelő védelmet biztosítani. Fordított esetben gazdaságtalan lesz a létesítmény megépítése és üzemeltetése. A problémakör nem egyszerű, mert a jövő támadó fegyvereit kell meghatározni, valószínűsíteni a támadás jellegét, időtartamát és hatásait. Sajnos hazánkban is gyakori eset, hogy a beruházó nem megfelelő szinten képes a kért adatok megadására. Gyakori eset, hogy hibásan csak az építés időpontjában vizsgálják meg a kockázatokat és nem a várható élettartam időtartamára. A létesítmények létrehozásához további feltételek is szükségesek.

Ezeknek a létesítményeknek a szakszerű és magas szintű tervezését csak speciális ismeretekkel rendelkező, magasan képzett mérnökcsapat képes elvégezni.[27] Ha az ismeretek nem állnak rendelkezésre, vagy azokat valamilyen okból nem használják a tervezés során olyan hiányosságok állhatnak elő, melyek közvetlenül veszélyeztethetik a létesítményt és a bent tartózkodókat. Ezeket összefoglalva *helytelen, hibás tervezésnek* nevezzük. Például olyan apróságnak tűnő részletekre is oda kell a tervezőnek figyelnie mint a berendezési tárgyak megfelelő rögzíthetősége. Ha ez nem történik meg akkor a létesítményre ható lökőhullám akkora gyorsulást eredményezhet ezekben a tárgyakban, melyek elmozdulások során akár tömeges halált vagy súlyos sérüléseket is okozhatnak a bent tartózkodó között. Ma már hazánkban is, és szinte minden hasonló országban súlyos gondot jelentene új védett létesítménynek a tervezése vagy átalakítása, korszerűsítése, mivel az ilyen tapasztalattal rendelkező szakemberek már nyugdíjban vannak, vagy meghaltak. Ezekre a speciális hatásokra tervező képzés évtizedek óta nincs. A tervezés mellett a megvalósítás is kockázatokat rejthet magában.

A *helytelen, hibás kivitelezés* is jelentős kockázati tényező. Bár ezeknek a létesítményeknek műszaki megoldásait az átlagnál sokkal szigorúbb szabályok szerint építették és ellenőrizték a műszaki ellenőrök. Mégis előfordulhat, hogy a tervektől eltérő (alacsonyabb) színvonalú megoldások készültek például a helytelen anyag-, vagy technológiaválasztás miatt. Ezek lehetnek olyanok, melyek már az építés idején jelentkeznek, vagy olyanok, melyek hosszú távon jelentenek problémát. A létesítmények fenntartása során is az átlagostól eltérő szabályzók eljárásrendek szükségesek.

A SEL-ekben igen komplex és bonyolult gépészeti rendszerek működnek ezért nem megengedhető az *üzemeltető személyzet szakképzetlensége, alkalmatlansága* sem. A létesítményeket a normál épületekhez szokott karbantartók és üzemeltető szakemberek nem tudják üzemben tartani. Általában speciális módszerű és időtartamú betanulást igényel ez a munkakör. Elvileg a megfelelő embereket is válogatni kellene a feladatra, mely többé-kevésbé régebben hazánkban is megtörtént. (Jellemzően és érthetően a megbízhatóság volt a fontos e munkakörökben.)[28] Az üzemeltető személyzet feladata a létesítmény és a benne lévő eszközök üzemben tartása, hadra foghatóságának biztosítása és a tervezett megelőző karbantartások elvégzése. Nekik kell például arról is gondoskodniuk, hogy a már említett létesítményekben lévő eszközöket mindig megfelelően rögzítsék. Amennyiben gyorsan és hatékonyan nem képes egy üzemeltető döntéseket hozni komoly veszélybe sodorhatja a bent

[27] Lásd régebben épült ilyen létesítmények tervező csapatai: Például az Út- és Vasút Tervező Iroda (UVATERV) tervezővállalat egykori tervezőgárdáját akik a hazai létesítmények egy részét tervezték, köztük a budai Vár alatti KAGRA létesítmény rekonstrukciói is vagy az MH Építéstervező Intézetet (ÉPTI Kft.) speciális ismeretekkel rendelkező katona mérnökeit.

[28] Egyes, ma is működő ilyen létesítmények üzemeltetői személyzete által elmondott történetek alapján.

tartózkodókat és akár az egész építményt is. Erre jó példa egy ma már nyílt védett létesítmény ahol kisebb elektromos tűz ütött ki, melynek nagy füstjének az elvezetéséhez az egyik rosszul döntő üzemeltető személyzet tagja nem megfelelő elzáró ajtót nyitott ki és az visszacirkuláltatta a füstöt, még rosszabb helyzetet teremtve ezzel a bent tartózkodóknak.[29] Az üzemeltető személyzet rendszeres továbbképzése és nemzetbiztonsági bevizsgálása is szükséges.

Ilyen létesítményekbe a beléptetés igen szigorú, ún. rezsim szabályok szerint történik, így az *illetéktelen fizikai behatolást* mindenképpen megakadályozandó. Ebbe a csoportba tartozik a harci alakulatok szervezett támadása, az idegen vétlen behatolása, a menekülő civil lakosság megjelenése és a terrortámadás is. A létesítményekben az előzetes ellenőrzés után a beléptetés során személyazonosságot ellenőriznek és a bevihető tárgyak száma is korlátozva van. Illetéktelen behatolás esetén az üzemeltető személyek és a bent tartózkodók súlyosan veszélyeztetve lennének. Bár általában nehezen kivitelezhető ilyen létesítményeknél, de ennek ellenére nagy veszélyeket rejt magában. Több olyan létesítmény is létezik Európában is, melyet nagy mélységben való elhelyezkedése miatt támadófegyverekkel igen nehéz lenne hatékonyan fenyegetni, viszont behatolva jelentős károkat lehetne bennük tenni. Így nagy eséllyel teljes mértékben üzemképtelenné is tehető egy létesítmény. A behatoláshoz természetesen jól kell ismerni a létesítmény elhelyezkedését, kialakítását és fizikai paramétereit, tehát a hírszerzésnek és felderítésnek magas szinten kell működnie. Mivel az emberek elméje és cselekedetei néha nehezen kiszámíthatók, így igyekezni kell a következő veszélyeztető hatásokra is felkészülni. E kockázati tényező ellen a külső védelmi vonalak szakszerű kialakításával lehet védekezni. Ezek általában fizikai akadályok és megfigyelő, riasztó és jelzőrendszerek kombinációi.[30]

Bár nagyon ritka, a *bosszúállás és szabotázs,* mégis létező kockázati tényező. Egy vagy több ember valamilyen sérelme esetén olyan tettek összessége, mely a létesítmény biztonságát veszélyeztető cselekedethez vezet. Megnyilvánulhat információkiadásban, vagy károkozásban is. A szabotázs annyiban különbözik a bosszúállástól, hogy általában nem saját sérelem miatt történik, hanem külső hatásra (megfélemlítés, politikai motiváció) hatására. Ritka, Magyarországon nincs ismert eset, bár az elkövetőnek igen komoly szankciókkal kellett volna szembenéznie.

A *megvesztegetés, ipari kémkedés, zsarolás* hasonló a fentiekhez, de külső befolyásolás vagy pénzbeli támogatás a motiváció. Ugyancsak kis kockázati tényező az alaposan bevizsgált személyek miatt. Viszont az ipari kémkedésre már hazánkban is volt több példa. Megtörtént esemény, hogy az egyik nagy tervezőintézet gépész főmérnöke külföldre disszidált és egy igen fontos létesítmény paramétereit kint elárulta a szakszolgálatoknak.[31] Az ilyen és hasonló esetek elkerülése érdekében a Magyarországon lévő SEL-ekhez több mint fél éven át megfigyelt és ellenőrzött embereket vettek csak fel. Náluk az ilyen jellegű kockázati tényezőket minimalizálni lehetett.

[29]Steyer Ferenc szóbeli közlése a Budapest, Uri utca 72. alatti óvóhelyen (egykori Országos és Budapesti Tehereloszto) történt eseményekről.

[30]Pásztor Péter: A speciális erődítési(védett) létesítmények béke időszaki alkalmazásának lehetőségei (Kard és Toll 2004/1. sz. 67–71. p.)

[31] Dr. Müller Miklós mérnök (BME Geotechnikai Tanszék) szóbeli közlése, melyet Ungváry Krisztián történész is megerősített az UVATERV tervezőintézet egykori gépész főmérnökével kapcsolatban.

Magyarországon (szemben néhány más nemzet által bevett gyakorlattól eltérően) minden politikai rendszerben az az álláspont terjedt el, hogy a SEL-eketminősítéssel védeni kell. Ennek legfőbb oka a funkciójukból adódik. Továbbá az a célja, hogy az ellenséges erők előtt adatai (teljes mértékben) ne legyenek ismertek, illetve békeidőben és különleges jogrendi időszakban(betelepülés) esetén a lakosság objektumtól való távol tartása ne emésszen fel jelentős fizikai állományt. (Megjegyzem, hogy ha lenne elegendő óvóhelyi férőhely az országban, akkor ilyen kockázattal nem kellene számolni.) Más nemzetek felderítése, hírszerzése a gyakran felületes titoktartási kezdeményezések miatt igen jól értesült az ilyen létesítményekről. (Jól szemlélteti ezt, hogy a hazánkban 1951-52-ben jelentősen modernizált és átépített egyik ilyen létesítményről már az építés közben is fontos és pontos információi voltak az angol szolgálatoknak. Az értesüléseiket az akkor, Magyarországon sugárzó, magyar nyelvű BBC Rádió éjszakai műsorban be is mondtak!)[32] Ezért a *titoktartásra és titkosításra* jelentős figyelmet kell szentelni. Másik tipikus példa az disszidálók, akiket megkerestek a külföldi szolgálatok és sok információt megszereztek tőlük. Erre jó példa a már említett *Straub György* főmérnök disszidálása az UVATERV vállalattól 1966-ban, ahol több más létesítmény mellett a legnagyobb méretű és legnagyobb védőképességűeket is tervezték.[33] 1979-ben disszidált Mészáros Kálmán honvédségi polgári alkalmazott, aki sofőrként ismerte az egyik budapesti létesítmény. Róla a hírszerzés operatív adatokat szerzett, hogy kapcsolatba került az USA titkosszolgálataival, akiknek minden adatot rendelkezésre bocsájtott.[34]

106

VII/5 osztály.

F e l j e g y z é s
Írsek áv. alezr. elvtárs részére.

Katona Sándor mérnökkel, a P/50 ellenőrével f. hó 5-én beszélgettem, lénye ben Katona a következőket mondta:

"Ugy hallottam -Farkas főmérnök mesélta, hogy ő is ugy hallotta- hogy az angol rádió az elmult héten /október 28. és nov. 3. közöttihétről van szó, foglalkozott a mi épitkezésünkkel. Állitólag azt mondta, hogy a vezetők részére luxus ovóhelyet épitenek a Várhegybe. 35 millió forintra terveztek, de most ez az összeg sem elegendő, sokkal jobb lenne ha ehelyett is, meg Dunapentele helyett is lakásokat épitenének a munkásoknak.
Valami ilyesmit mondott Vágó épitésvezető is, állitólag ő már aludt és a felesége keltette fel, hogy halgassa meg gyorsan mit mond az angol rádió, de mire felkelt vége volt az erről szóló adásnak."

Budapest, 1951. november 8.

/ Timár Gyula/
áv. szds.

7. ábra: A P50 létesítmény rekonstrukciójának rádióban történő bemondásáról készült ÁVH feljegyzés[35]

Nagyon ritka az a létesítmény, amelyikről a külföldi szolgálatok kevés információval rendelkeznek, de a létesítmény pontos elhelyezkedését szinte mindig jól ismerték és ismerik. Vannak olyan országok (főleg a skandináv országok) ahol a védett létesítmények

[32] A budai Vár alatti akkori nevén P50 létesítmény bővítése idején történt feljegyzések alapján.
[33] Müller Miklós mérnök (BME) szóbeli közlése.
[34] http://www.titkosbudapest.hu/hirek/a-varbunker/154 (letöltve: 2016. 09. 26.)
[35] Őrzési helye: KAGRA objektum tervtára (T3f1).

elhelyezkedése és még akár egyéb fontos adatai is bárki számára könnyedén hozzáférhetőek. Itt a helyi kultúrából eredően és a lakossági óvóhelyek nagy száma alapján ez érthető. A titkosítás a II. világháború előtt Horthy időszakban a tervezők, az építési vállalkozó és a munkások leellenőrzésében és nyilatkozat aláírásában merült ki. A hidegháború alatt ezt sokkal komolyabban vették. Ekkor már a tervezés zárt irodákon belüli zárt részlegekben történt. A munkákban részt vevők megfélemlítésben és nyomásgyakorlásban dolgoztak. A rendszerváltás utáni időszakban még a szakemberek sem tudták, hogy miként bánjanak ezekkel az információkkal, új törvényi szabályozás hosszú ideig váratott magára. Napjainkban számos létesítményt már visszaminősítettek. Ez helytelen volt, hiszen ezekre még valószínűleg szükség lesz ismerve a múltat és szükség esetén újak építésére sem idő, sem pedig forrás nem biztos, hogy lesz, hiszen ezek tervezése és építése jelentős időt vesz igénybe illetve igen költséges. Napjainkban kell döntést hozni, nem akkor amikor már késő lesz. Ez a nemzet helyes biztonságpolitikájával biztosítható.

Bár nem jellemző és alacsony kockázati szintet képvisel a többihez képest mégis meg kell említeni a *szabályszegést és fegyelmezetlenséget*. A SEL-ekben dolgozó üzemeltető személyzet számára szigorú üzemeltetési biztonsági és óvó rendszabályok vannak érvényben. Ezek bizonyos esetekben (főleg betelepülés utáni időszakban) történő megszegése kockázatokat rejthet magában. Például a tervszerű megelőző karbantartás (TMK) elmulasztása esetén bizonyos gépek, eszközök üzembe helyezhetősége megkérdőjelezhető. Például a vegyivédelmi eszközök számára tartott sugárzó anyagok nem megfelelő kezelése jelentős egészségügyi problémákat okozhat.

Talán kevésbé fenyegető hatás az *illetéktelen behatolása az irányítórendszerbe*. Ez abból következik, hogy a ma is üzemelő létesítményeink olyan szinten elavultak, hogy irányító rendszereiket még, ha akarnák, sem tudnák rákötni külső távfelügyeleti jogosultságot biztosító (pl. internetes) rendszerre. Azért sem jelent az illetéktelen távoli informatikai behatolás kockázatot, mivel a létesítmények független belső épületüzemeltetéssel vannak ellátva. Viszont a kiber támadások egy része nem igényel internet kapcsolatot, hanem közvetítő rendszer segítségével – tudatosan, vagy gondatlanul bejuttatott rosszindulatú kódok segítségével támadható a működtetést szolgáló elektronikus környezet. Ez a támadás célozhatja az egyes rendszerek, berendezések belső vezérlését megvalósító mikrokódokat (firmware) is. A létesítmények kibernetikus támadásnak való kitettsége tehát nem feltétlenül a legmodernebb számítástechnikai eszközök meglétén alapul.

Ma már alapvető követelmény egy épületfelügyeleti és irányító rendszernél, hogy komplex, „intelligens” és független legyen. Ez egy új létesítménynél komoly veszélyforrás lehetne amennyiben élő külső kapcsolatban van a külvilággal. Profi külső támadó (hacker) bejutása esetén a teljes rendszert irányítás alá vonhatja, esetleg tudatosan tönkre is teheti. Ha fejlesztenének ilyen létesítményt, akkor az épületüzemeltetési rendszert sem szabad külső kommunikációhoz kötni és a közvetítő rendszerrel történő belső támadás ellen is védekezni kell.

Az *üzemeltetéshez szükséges dokumentációhiány* nem jellemző hibaforrás. Az üzemeltetés számára részletesen lefektetett (leírt) dokumentációkban lévő hiányosságok az idők folyamán kiderülnek és pótolni kell azokat. Ezek megfelelő üzemeltető mérnök és szakszemélyzet esetén improvizálással áthidalhatóak. Hosszú távon javítása, kiegészítése megtörténhet. Akkor

rejt kockázatot, ha a létesítmény azonnal az átadása után éles üzemre kényszerül és az üzemeltetéshez szükséges tapasztalat és idő még nem áll rendelkezésre. Sajnos hazánkban a gyakran késve meghozott építési döntések után rohamléptekkel épülő létesítményeknél tömegesen előfordult.[36]

A mai hazai környezetben az egyik leginkább veszélyeket magában rejtő kockázati tényező a *szakszerűtlen vagy elmaradó karbantartás*. Főleg a II. világháború és hidegháború idején épült létesítményeink közül a legtöbbnél már felmerült a bezárás veszélye. Funkciójuk a legtöbb esetben már nincs. Ezért a politikai vezetés mostohagyerekként bánik velük. Előfordul, hogy a régi rendszer ideológiáját látják benne, pedig ez téves felfogás, hiszen minden demokratikus nemzet is épített hasonlókat. Fenntartásukra (és felújításukra) nem jut forrás. Ennek legfőbb oka, hogy az anyagi ráfordítások nem lesznek láthatóak, így azok kampánycélokra nem felhasználhatóak. Mivel szakszerű, a környezetvédelem számára is megnyugtató bezárásuk általában sokkal nagyobb összegeket emésztene fel mint a több évtizedes üzemeltetésük, így alapszinten történő fenntartásuk megtörténik.[37]Az egyik nagy védőképességű hazai létesítmény bezárása néhány éve annyiba került volna, mint a mai, igen alacsony technikai színvonalon történő üzemeltetése kb. 300 évig. Természetesen ez az időtartam a kívánatos üzemeltetés és fenntartás mellett csak kb. 30 év lenne. Nem is beszélve arról, hogy az eddig befektetett pénzösszegeket, és meglévő vagyonértéket a megszűntetésnél elvesztené a nemzet. Ebben az esetben is a nemzet helyes biztonságpolitikája a meghatározó.

A földalatti védett létesítmények érthető okoknál fogva igen zárt életteret tudnak csak biztosítani a bennük tartózkodók részére. Ezért, főleg hosszabb távú bent tartózkodás után akár tömegesen is előfordulhat *a bent tartózkodók pszichés kimerülése és összeomlása.* Bár ennek megjelenése és kezelése ma már gyógyszeres kezeléssel jelentősen kitolható, mégis nagy veszélyforrás, mivel kiszámíthatatlanul veselkedő, veszélyes egyének felismerését és kezelését vonja maga után. Még akár a probléma felismerése előtt olyan cselekvést válthat ki (például elzáró ajtó engedély nélküli kinyitása), mely az összes bent tartózkodó életét veszélyeztetheti.

ÉLETFELTÉTELEK

A SEL-ben alapvető követelmény, hogy a külvilágtól hosszabb-rövidebb időszakra el kell tudni zárkózni. A bent tartózkodók részére az alapvető életfeltételeket biztosítani kell. Az ember számára legnagyobb mennyiségben „fogyasztott”, így általában leggyorsabban elfogyó feltétel a levegő (azon belül oxigén). Így az egyik legsúlyosabb kockázati tényező *nem megfelelő mennyiségű oxigén*. A levegő 16,25 térfogat % oxigéntartalma alatt már nagyfokú fáradékonyság és ájulásveszély áll fenn, míg 14 térfogat %-nál már veszélyben van az élet. A szükséges levegőellátásról és összetételről szűrő-, szellőztető és légkondicionáló berendezések és oxigéntartalékok gondoskodhatnak ilyen létesítményekben. A rendszereket széndioxid elnyelőkkel is el kell látni.

[36] Lásd II. világháború időszaka, amikor be sem tudtak fejezni létesítményeket például a budai Várban.
[37] Például a legnagyobb méretű és védőképességű, ilyen magyarországi objektum szakszerű eltömedékelésének költségbecslése alapján.

8. ábra: Oxigénpalackok a KAGRA volt vezetési pontban[38]

9. ábra: A levegő oxigén és széndioxid tartalmának hatása az ember közérzetére[39]

[38] Szerző felvétele 2011-ben.

Az ember számára a levegő után a leginkább szükséges életfeltétel az ivóvíz. Tehát a következő életfeltételi kockázati tényező a *vízhiány*. Általában napokban mérhető a hiányából adódó túlélési idő. Ilyen létesítményekben a víz nem csak az iváshoz, főzéshez, tisztálkodáshoz (azon belül az angol WC-k működtetéséhez) szükséges, hanem a gépek berendezések működtetéséhez is.

Nem is beszélve a segélynyújtó helyek (vagy kórházrészleg) vízellátásáról.[40] Több gép nem képes huzamosabb ideig hűtővíz nélkül üzemelni. Általában a hűtő és légkondicionáló gépek is jelentős ipari vízmennyiséget igényelnek. Ebből fakadóan a nagyobb védőképességű létesítményekben saját kutat vagy nagyméretű zárt és védett víztározókat hoztak létre.[41]

Nyilvánvaló biztosítandó feltétel egy emberek számára huzamosabb ideig tartózkodásra alkalmas építményben az *élelem*. A II. világháborúban számtalan óvóhelyen nem egyéb hatások miatt, hanem egyszerűen az élelmiszer hiánya miatt haltak éhen tömegek (főként csecsemők, kisbabák). Ezekben a létesítményekben, nagyobb mennyiségben szükséges tartós élelmiszereket felhalmozni.

A Speciális Erődítési Létesítmények minden esetben legalább két független (egy fő és egy tartalék) energiaellátással rendelkeznek. Általában az elsődleges a külső elektromos hálózat, míg tartalék a belső energia ellátás, mely az egyszerűség miatt általában dízel aggregátorokkal van megoldva. Energia nélkül a legalapvetőbb rendszerek (például) szellőzőrendszer sem működőképes. Így az *üzemanyaghiány* komoly zavarokat idézhet elő.[42] Mivel az áramfejlesztők kizárólag üzemanyaggal (és kenőolajjal) képesek üzemelni, így ellátásukról gondoskodni kell. Az üzemanyagot (dízelolajat) általában védett helyen kialakított tárolókból biztosítják különböző időtartamokra.

[39] A KAGRA létesítmény üzemeltetői személyzetétől kapott dokumentum. Köszönet érte.

[40] A II. világháború alatt a budai Vár alatt lévő Székesfővárosi Sebészeti Szükségkórházában (mai nevén Sziklakórház) igen súlyos helyzetet teremtett a vízhiány. Még ivásra sem volt elegendő, nem is beszélve egyéb alapvető feladatokat. Ezért épült a hidegháborúban egy vízgépészeti gépház és egy hosszú vízvezeték az egyik Duna parti vízkivételi műtől.

[41] Például a KAGRA létesítményben, az F-4 létesítményben és a Sziklakórházban is.

[42] A II. világháború alatt a budai Vár alatt lévő Székesfővárosi Sebészeti Szükségkórházában (mai nevén Sziklakórház) igen súlyos helyzetet teremtett a tartalék áramfejlesztő (dízel aggregát) hiánya. A két beépített gépcsoportból az egyiket a betörő szovjet csapatok elvitték. Ezzel a legalapvetőbb szükségleteit sem tudta a kórház kielégíteni és túlmelegedett, a belső levegő minősége gyorsan kritikussá vált.

10. ábra: Nagyméretű acél üzemanyag tároló a KAGRA védett létesítményben[43]

11. ábra: A budai várban az MTA épületegyüttes alatti, volt I. kerületi Polgári Védelmi vezetési pont üzemképtelen aggregátora napjainkban[44]

Üzemeltetési szempontból az egyik legkritikusabb kérdés a *túlmelegedés*. A legtöbb létesítménynél jelentős probléma annak ellenére, hogy Magyarországon a földben az éves középhőmérséklet körüli állandó hőmérséklet (kb. 11 °C) mérhető. A hosszú ideje üzemeltetett, vagy régebben fűtéssel ellátott SEL-ek esetén a belső hulladékhőből az évtizedek folyamán olyan hőpajzs (hőköpeny) alakul ki a kőzetkörnyezetben, mely a létesítmények belső hőmérsékletét folyamatosan igen magas szinten tartja. Így a betelepülés

[43] Szerző felvétele 2015-ben.
[44] Szerző felvétele 2016-ban.

után a bent tartózkodó személyek és a gépek által leadott hő miatt a belső hőmérséklet gyorsan a megengedett és elviselhető szint felé emelkedhet. Ez már több létesítmény esetén okozott komoly problémákat. Az egyik volt kormányóvóhelyen[45] és a budapesti metróban is jelentős probléma[46] ez napjainkban. Hatékony védekezés lehet, hogy a létesítményekben a fenntartási (betelepülési időszak előtt) gondosan ügyelnek arra, hogy a belső hőmérséklet lehetőleg 18 °C fölé ne menjen. Ezt a belső fogyasztók lekapcsolásával és állandó hűtéssel lehet biztosítani.

Mivel a védett létesítményeket általában nem békeidőben veszik használatba így nagy a valószínűsége, hogy nem egészséges (sérül, sebesült) betelepülők szándékoznak igénybe venni. Nekik és mindenkinek szükséges a megfelelő *egészségügyi feltételeket* biztosítani. Például orvosi ellátás, orvosi műszerek, gyógyszerek, fertőtlenítő szerek hiányából súlyos belső helyzet alakulhat ki. Például az ilyen zárt terekben gyorsan terjedő egyszerű influenza is teljesen megbéníthatja a létesítmény működését. Továbbá fontos a biológiai fertőző anyagok és a holttestek ideiglenes tárolásának és kezelésének, kiszállításának kérdését is.

TERMÉSZETI HATÁSOK

A *földrengés* egy kevésbé jelentékeny veszélyeztető hatás, mivel ezek a létesítmények jelentős, robbanásból származó lökőhullámra is biztonsággal megfelelnek, így a nagyon hasonló hatású földrengéseket is jól viselik. A belső amortizátorokra állított rendszerű létesítmény Magyarországon nincs, csak egyes beépített eszközök védelme van így megoldva bizonyos helyeken. Ezzel szemben a szeizmológiailag aktívabb és geológiailag instabil környezetben felépített védett létesítmények esetén ez fontos tényező lehet.

Az *árvíz, szökőár* szintén kevésbé veszélyes hatás, mivel általában nem árvízveszélyes helyeken épültek vagy épülnek ezek a létesítmények. Ha mégis akkor az elzáró ajtók teljes mértékbe megfelelnek a víz nyomásából adódó terhelésnek és vízzárásnak (amennyiben be vannak zárva). Ilyen például Pest belvárosa alatt az MDP számára, az 1950-es évek közepén épült védett vezetési pont az F-4 létesítmény.[47] Szökőár Magyarországon nem jellemző.

A *villámcsapás* szintén kevésbé veszélyes hatás, mivel ezek a létesítmények az elektromágnes impulzusok ellen védettek, így egyben a villámcsapások ellen is, mivel általában a föld alatt helyezkednek el, így a védelem fokozott.

A *tűzviharnak* ritkább esetben lehetséges természetes kialakulása is (heves, hosszú idejű, nagy területi kiterjedésű villámlás vagy vulkánkitörés miatt), de esetünkben atom vagy egyéb nagy területen magas hőmérsékletet indukáló bomba gyújtóhatása utáni, nagy kiterjedésű, hosszú ideig tartó és magas hőmérsékletű tüzeket értünk alatta. Rendkívül alacsony oxigénszint, erős szívóhatás és mérgezőgázok jellemzik. A tervezési előírások szerint 48 órás hatásidőtartammal és 2000 fokos gázhőmérséklettel kell számolni. Természetesen nem javasolt külső légbeszívás alkalmazása ebben az időszakban. Ha mégis szükségessé válik, akkor a gáz hőmérsékletének jelentős csökkentése válik szükségessé és a tisztítása, szűrése is.

[45] A 90-es években a HM IV. számú anyagraktárában (mai nevén KAGRA) tartott zártkörű és kis létszámú kormányülésen a létesítmény rövid időn belül túlmelegedett a gépi hűtés ellenére is.
[46] A budapesti metrók ma már a normál üzem hőleadása miatt már a betelepülés előtt is túl magas hőmérsékletűek lennének. Szerző saját megfigyelése egy 2016-ban tartott szektorpróba alkalmával.
[47] Szabó Balázs: Rákosi Titkos bunkere. Sziklakórház Kiadó. 2004.

Azért is fokozottan veszélyes, mivel a hazai létesítmények jelentős része könnyen éghető, sűrű erdős részen épült.

Adott esetben a *földtani és hidrogeológiai viszonyok*, vagy egyéb emberi tevékenységek miatti (például erdőirtás, külszíni fejtések stb.) miatti változása miatt a támasztó kőzetek szilárdsági mutatói megváltozhatnak, talajcsuszamlások jöhetnek létre illetve a belső kutak vízhozama elapadhat. Ez kevésbé veszélyeztető tényező, mivel a meglévő létesítmények elkerített területeken helyezkednek el, így elvileg káros erdőirtás, vagy fejtés nem következhet be.

EGYÉB HATÁSOK

Az emberiség fejlett ipari termelése miatt előfordulhat, hogy védett létesítményt vegyi vagy ipari üzem közelében épül fel. Az is lehetséges, hogy távolabb helyezkedik el, de egy nagyméretű *vegyi vagy ipari katasztrófa* esetén érintetté válik. Ilyen lehetséges például hazánkban a magyar határhoz közeli két szlovák atomerőmű esetleges üzemzavara. Ilyen esetben az egyéb hatások ellen már beépített eszközök (szűrő és szellőzőrendszerek, elzárkózási képesség, stb.) általában elegendő védelmet adnak.

Talán az egyik legveszélyesebb hatás a *belső tűz*. Ez abból adódik, hogy ezek a létesítmények mindig szűk és zárt helyiségekből állnak. (Vész)kijárati folyosóik általában több száz méter hosszúak. A tüzek mellékhatása közben kialakuló füst igen jelentős problémákat okozhat. Erre jó példa az oxigénpalackkal is felszerelt profi tűzoltókon is kifogó Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem alagsora alatti folyosókban kialakult tűz néhány évvel ezelőtt.

Általában valamilyen rendellenesség követeztében kialakuló, dominóhatáson alapuló folyamatrendszer az *üzemzavar*. Napjainkban egyre nagyobb kockázatot jelent, hiszen az elektronikus irányítórendszerek (épületfelügyeleti rendszerek) egyre bonyolultabbak és az egyes rendszerek egymásra hatása nem mindig ismert kielégítően. Teszteléssel, gyakorlással és szimulációval a hatások jelentősen csökkenthetőek.

A SEL-ekben számos veszélyes eszköz, gép vagy berendezés van rendszeresítve. Például kapcsolószekrények, akkumulátorok, dízel aggregátorok, üzemanyag tárolók, oxigénpalackok, sűrített levegőt tartó edények, stb. Ezek nem megfelelő kezelése *belső robbanást* is okozhat. A vonatkozó szabályok betartásával a kockázat minimalizálható. A hagyományos robbanóanyagok zárt térben történő alkalmazása esetében nem elhanyagolható tényező a robbanás lökéshulláma mellett a hőhatás, a keletkező oxigénhiány és a maradó lőporfüst mérgező, fojtó hatása sem.

A *gyorsuló ütemű technikai fejlődés* jelentős mértékben veszélyezteti egy jól álcázott védett létesítményt is. Erre igen jó példa egy új technológia. Az úgynevezett műholdradar interferometria technológia. Ennek lényege, hogy egyes műholdak az 1992 év végétől állandóan radarjeleket sugároznak és mérik azok visszatérésének adatait. A jelek bármilyen szilár és nagyobb objektumról (épület, útburkolat, földfelszín) visszatérhetnek. A radarjeleket a föld minden pontjára (kivéve a tengereket, óceánokat) igen nagy sűrűséggel bocsátják ki a műholdak. Ezzel példa nélküli felbontásban (akár 500-1000 pont/km^2). A mérés olyan pontos, hogy már kb. 0,1 mm/év vertikális mozgást is ki tudnak mutatni. Nincs szükség helyszíni mérésekre. A mérési eredményeket utólag évtizedekre visszamenőleg mentik és azok egy

része már civilek, kutatók részére is lehívhatóak.[48][49] Nyilván lehetséges olyan automata regisztráló és jelző programok írása ezekre az adathalmazokra, melyek figyelik és jelzik a jelentősebb térszínmozgásokat a humán elemző szolgálat számára. Mivel majdnem minden bányászati technológiával épült védett létesítmény esetén felszíni süllyedések alakulnak ki, így szinte lehetetlen egy új (vagy a ’90-es évek eleje óta épült) létesítmény eltitkolása.

12. ábra: Feketével a BME K épület központi és északi részen elhelyezkedő szórópontok idősora látható. Szürkék a déli rész és a közvetlen szomszédos épületekszórópontjainak idősorai. Az alsó ábrán szürkével ugyanezeknek az alap megerősítési munkálatok utáni adatait mutatja[50]

Az elmúlt évtizedekben a felderítés hatásfoka, lehetőségei és képességei óriási léptékben növekedtek. Főleg a technikai vívmányok széles körű használata miatt sokkal nagyobb lehetőségeket rejt magában, mint amit ezeknek a létesítményeknek a korabeli rejtése és álcázása biztosít. Kijelenthető, hogy a világon lévő hasonló létesítmények általában jól ismertek a külföldi szakszolgálatok és a helyi lakosság számára is. Ez részben azért van így, mivel ma már a technikai színvonal rohamos gyorsaságú fejlődésével ezek a létesítmények álcázási megoldásai egyáltalán nem tartották a lépést. Ezért az *álcázás nem megfelelősége* az egyik legnagyobb kockázati tényező. Ma már a vizuális, műholdas felderítés pontossága és

[48]http://www.sgo.fomi.hu/InSAR/

[49]Grenerczy-Virág-Frey-Oberle: Budapest műholdas mozgástérképe: a PSInSAR/ASMI technika hazai bevezetése és ellenőrzése, Geodézia és kartográfia 2008/11. 3-9.

[50]Grenerczy-Virág-Frey-Oberle: Budapest műholdas mozgástérképe: a PSInSAR/ASMI technika hazai bevezetése és ellenőrzése, Geodézia és kartográfia 2008/11. 8.

részletessége egy felszíni építkezést igen nehéz megvalósítani. Egy földalatti építkezésnek is mindig van felszíni nyoma.

A *nemzeti védelmi politika változásai és a mindenkori kormány anyagi áldozat készsége* az, ami sajnos napjainkban a leginkább meghatározza az ilyen és hasonló létesítmények jelenét és jövőjét. Az ország vezetői (mindenkori kormányai) nem veszik figyelembe, hogy a hazai vagy nemzetközi környezet és a nemzeti védelmi politika sokkal kevesebb idő alatt képes radikálisan változni, mint amennyi egy ilyen létesítmény élettartama, sőt tervezési és kivitelezési ideje. Tehát nem a pillanatnyi viszonyokhoz mérten szükséges azokat létrehozni, fenntartani, üzemeltetni, bezárni, vagy feladni, hanem a várható legkedvezőtlenebbhez. Ma Magyarországon nincs ellenségkép ezért a létesítmények nagy részét már az elmúlt évtizedekben feladták, vagy hagyták teljesen leromlani. Más (például nyugat európai országokban), ahol hasonló vagy talán még kedvezőbb a külső fenyegetettség mértéke mégis fenntartják és magas szinten karban tartják, üzemeltetik ezeket a létesítményeket. A magyarországi helyzetet jól jellemzi, hogy néhány éve azok a politikusok vetették fel az egyik nagy védőképességű létesítmény bezárást, melyet ők vehettek volna igénybe minősített helyzetben. Ez az „ötlet” csak azért nem valósult meg, mivel a szakszerű bezárása (tömedékelése) óriási összegbe került volna.

Ma már a kommunikáció minden téren elengedhetetlenül fontos. Nélkülözhetetlen, hogy a bent tartózkodók fenntartsák a kapcsolatot a külvilággal. Az itt végzett munka jelentős részét képezi a befelé és kifelé irányuló adatforgalom. Mivel a létesítmények általában nagy kiterjedésűek, így a belső részlegek közötti kommunikáció is igen fontos biztonsági okok miatt. Ebből következik, hogy *a külső és belső kommunikáció* hiánya kardinális kérdés lehet. Az alábbi ábrán egy régebbi hírközpont látható, mely egykor ezt a feladatot töltötte be.

13. ábra: A Karancsberény melletti vezetési pont korabeli hírközpontja[51]

[51] Szerző felvétele 2010-ben.

JAVASLATOK A VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK ELLENI VÉDELEMRE

A támadó fegyverek elleni védelem elsődleges ezeknél az építményeknél. Ezek ellen megfelelő vastagságú védőréteggel és falazatokkal, valamint nyílászárókkal lehet és kell védekezni. Nagymértékű dinamikus hatások ellen ún. amortizátorokkal[52] lehet védekezni.

Az EMI ellen megfelelő szerkezeti védővastagsággal, acél kibéleléssel, többrétegű szerkezettel lehet védekezni.

A SEL-ek létrehozásához és üzemeltetéséhez szükséges követelményrendszerek helyes felállításához a fenyegető hatásokat és tényezőket ismerni kell. Elemezésüket és kockázatértékelésüket el kell végezni a tervezési fázis előtt.

A tervezés és kivitelezés során csak a legmagasabban képzett, tapasztalattokkal rendelkező okleveles mérnököket szabad alkalmazni. A képzésüket folyamatosan fenn kell tartani. A tervezési hibák kiszűrhetők tervellenőrök alkalmazásával.

Az üzemeltető állomány képzése is ugyanúgy szükséges, mint a tervezőké.

Fizikai behatolás ellen a védekezés általában komplex behatolás védelmi megoldásokkal odaható meg. Az illetéktelen behatolás ellen számtalan eszközzel védekeznek. Ezek lehetnek fizikai, optikai, vizuális, elektronikus megoldások. A kerítésektől, az (infra) kamerákon át a mozgásérzékelők és gázzáró védőajtókon át egyéb speciális megoldásokat alkalmaznak. Egyes helyeken azt az igen egyszerű módszert is alkalmazzák, hogy a kerítések környezetében speciális minta szerint elgereblyézik a homokot, melyben a behatoló lábnyoma láthatóvá válik.

Az ártó szándékú adatszerzés meggátolása ma már nagyon nehéz és komplex feladat. Egy új létesítmény építésénél például arra is nagy figyelmet kellene szentelni, hogy a munkában részt vevő, a külföldi szakszolgálatok által jól ismert szakembereknél lévő mobiltelefonokat minden megbeszélés előtt üzemképtelenné kellene tenni, kivált képen a helyszínre utazáskor, hiszen a külföldi kézben lévő telefonszolgáltatók ezen eszközökkel könnyedén hozzájutnak fontos információkhoz.[53]

A bent tartózkodók pszichés kimerülése ellen minél élhetőbb, barátságosabb belső kialakítással (pl. nyugtató, meleg színekre festett falakkal[54], függönnyel ellátott vakablakokkal ellátott pihenőkkel[55], stb.), megfelelő viselkedés figyelőhálózattal és szabotázs biztos szerkezeti kialakításokkal (pl. lehatárolásokkal) lehet védekezni.

Természetesen új épületfelügyeleti rendszerek kiépítésénél nem javasolt ezeket rákötni a külső hálózatokra. Célszerű fizikailag is teljesen külön hálózatot alkotni és csak a belső diszpécserszobából hozzáférést biztosítani.

---

[52] Az amortizátorok energiaelnyelő és energia-átalakító eszközök. Használatukkal a szerkezetekre ható fizikai hatások mérsékelhetőek. Például rugók, melyekre telepítik a dízel gépcsoportokat.

[53] Erre Dr. Horváth Tibor hívta fel erre a figyelmemet, köszönet érte.

[54] Potucsek Iván iránymutatásai a veszprémi Magyar Honvédség Légi Vezetési és Irányítási Központ rekonstrukciója során.

[55] Például ilyen kialakítás látható a London belvárosa alatt lévő Kingsway földalatti telefonközpont pihenőjében.

Legnagyobb kihívás az egyre gyorsuló felderítési és hírszerzési technikák elleni harc. Például a műholdradar interferometria ellen sűrű növénytakaróval lehet védekezni, mivel onnan jelek nem verődnek vissza a műholdakra.

Az üzemanyag (energiahiányt) manapság már a fejlett technológiával egyéb módon (például földhőből, termálvíz energiájából, stb.) is elő lehetne állítani, de ezek még nem elterjedt rendszerek és mivel új létesítmény építése nincs napirenden, így ilyen rendszer sem épül.

ÖSSZEFOGLALÁS

A fentiekből kiderült, hogy a tervezéstől az üzemeltetésig a követelmények meghatározása egy ilyen létesítménynél igen bonyolult és komplex feladat. Ezeket az üzemeltetési tervekbe is be kell építeni. Így a kockázatokat minimalizálni lehet. Fenti hatások bekövetkezésének valószínűségét egyedileg kell mindig meghatározni. Ennek tudatában kell a védelmi szintet kialakítani. Sajnos a valószínűségi számítást bonyolult volta miatt gyakran nem végzik el. Egyszerre egy hatás fennállására relatív könnyen és jó hatékonysággal fel lehet készülni, de kettő vagy több előnytelen tényező egy időben való fennállása már nagyon magas kockázati szintet eredményezhet. Például egy súlyos kivitelezési hiba és egy lökőhullámot keltő támadófegyver egyszerre történő megjelenése. Vagy egy időben egy zsarolás és egy mérgező gáz bejuttatása bármelyik felszíni csatlakozási ponton.

A védett létesítményeket számos veszélyeztető tényezőre kell méretezni, tervezni, mely nagyon speciális szaktudást igényel. A közeli múlt és jelenkor politikája szinte „feleslegesnek” nyilvánította ezen létesítményeket. A jövő természeti és politikai kihívásai viszont szükségessé teszik és tehetik ezeket a létesítményeket. A meglévők jelen és jövőbeli hasznosíthatóságával néhány szakember már foglalkozik kutatási szinten is.[56] Kovács Ferenc és Szalai János ezirányú kutatásait példaként hozhatjuk.

Összességében kimondható, hogy a védett létesítmények több figyelmet érdemelnek a védelmi szférán belül és veszélyeztető tényezőinek feltárása minden további tevékenység alapja.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Grenerczy-Virág-Frey-Oberle: Budapest műholdas mozgástérképe: a PSInSAR/ASMI technika hazai bevezetése és ellenőrzése, Geodézia és kartográfia 2008/11. 8.

[2] Horváth Tibor: A személyi állomány védelmét biztosító erődítési építmények fejlődésének vizsgálata és a további fejlesztés lehetséges irányai. *PhD értekezés*, Budapest 2002.

[3] Horváth Tibor: A védőképesség növelésének lehetőségei az erődítés-álcázás területén. *Felsőoktatási tankönyv*, ZMNE 2000.

[4] Horváth Tibor: Óvóhelyek tervezésének, méretezésének jogi alapjai, *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2*. évf. (1) pp. 113-118. 1998.

[56] Kovács Ferenc- Szalai János: Speciális erődítési létesítmények hasznosítása az új biztonsági kihívásoknak megfelelően. Hadmérnök: VI. évfolyam 1. szám - 2011. március 296-310.

[5] Horváth Tibor, Wanczel Gábor: Csapaterődítés, Kossuth Lajos Katonai Főiskola, *Felsőoktatási tankönyv*, Szentendre, 1995.

[6] Kovács Ferenc : Állandó rendeltetésű védett létesítmények tervezésének folyamata és alapelvei a hagyományos fegyverek hatásaival szemben a NATO ajánlása alapján c. tanulmány 2.(2002)

[7] Kovács Ferenc- Szalai János: Speciális erődítési létesítmények hasznosítása az új biztonsági kihívásoknak megfelelően. Hadmérnök: VI. évfolyam 1. szám - 2011. március 296-310.

[8] Pásztor Péter: A speciális erődítési(védett) létesítmények béke időszaki alkalmazásának lehetőségei(Kard és Toll 2004/1. 67–71.)

[9] Szabó Balázs: Rákosi Titkos bunkere. Sziklakórház Kiadó. 2013.

[10] Szalai János: A speciális erődítési létesítmények alkalmazása és szerepe az új biztonsági kihívások tükrében, doktori (PhD) értekezés. 2010. Budapest 82-86.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Tóth András[1]–Siposné Dr. Kecskeméthy Klára[2]

MAGYARORSZÁG LEGJELENTŐSEBB TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁI - ONLINE KATASZTRÓFATÉRKÉP

HUNGARY WORST NATURAL DISASTERS - ONLINE DISASTER MAP

Absztrakt:

A lakosság felkészítése és informálása alapvető fontosságú a katasztrófák elleni védelemben. A hagyományos eszközök mellett napjainkra újak jelentek meg. A tanulmány a szerzőknek az ausztrál jó gyakorlatok magyarországi megvalósíthatóságát vizsgáló korábbi cikkére épül.[3] Ebben a cikkben a szerzők Magyarország katasztrófa-veszélyeztetettségére, ezen belül a természeti katasztrófákra fókuszálnak. Bemutatják a természeti katasztrófa-típusokat és jellemzőiket, majd a kutatás során fellelt eseményeket adatbázisba rendszerezik. A tanulmány végén megvizsgálják az internetes oktatás lehetőségét, a felkészülést a katasztrófákra az internetes katasztrófatérkép és egy katasztrófát szimuláló program segítségével. Végezetül értékelik a „jó gyakorlatokat", kiválasztva azokat, amelyeket hazánkban a katasztrófák elleni védekezésben fel lehet használni.

Kulcsszavak: *katasztrófaveszélyeztetettség, katasztrófatípusok, természeti katasztrófák, adatbázis, katasztrófatérkép,*

Preparing and informing the population is essential for disaster relief and protection. In addition to traditional tools, new ones have emerged today. The study builds on a previous article of the authors that examined the feasibility of the Australian best practice in Hungary. In this article, the authors focus on Hungary's disaster vulnerability, including natural disasters. They present the types and the characteristics of natural disasters identified during research, and organize them in a database. At the end of the study the authors examine the possibility of Internet-based education and disaster preparedness, with interactive disaster map and a disaster simulation program. Finally, they appreciate the "good practices", selecting those that can be used in disaster relief in our country.

Keywords: *disaster vulnerability, types of disaster, natural disasters, disaster database, disaster map,*

[1] Tűzoltó őrnagy, Zala MKI ZKK – katasztrófavédelmi hatósági osztályvezető; NKE Műszaki Doktori Iskola első éves doktorandusz, E-mail: andras.toth@katved.gov.hu, ORCID:0000-0002-7365-6620

[2] Ezredes, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Műveleti Támogató Tanszék, E-mail: siposne.kecskemethy.klara@uni-nke.hu, ORCID: 0000-0002-4150-7823

[3] Tóth András, Siposné dr. Kecskeméthy Klára: Természeti és civilizációs katasztrófák Ausztráliában, a megelőzés lehetőségei. Műszaki Katonai Közlöny On-line XXVI. évf. 2016. 3. szám, 23–43. o. http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF_2016_3sz/MKK_2016_3sz.pdf ISSN 2063-4986 (Online)

BEVEZETÉS

Korábbi cikkünkben az ausztrál természeti és civilizációs katasztrófákat és megelőzésük lehetőségeit vizsgáltuk, és értékeltük az ausztrál „jó gyakorlatokat", kiválasztottuk azokat, amelyeket hazánkban a katasztrófák elleni védekezésben fel tudunk használni.
A tanulmányunkban a természeti eredetű (hidrológiai, geológiai, meteorológiai) katasztrófatípusok alapján összegyűjtöttük a magyarországi katasztrófákat és rendszereztük. Az összegyűjtött eseményekből adatbázist hozunk létre. Az 1. sz. táblázatban hazánk természeti katasztrófatípusait és veszélyeit csoportosítottuk.

Természeti eredetű veszélyek
Hidrológiai
Árvíz
Belvíz
Hirtelen áradás
Geológiai
Földrengés
Földcsuszamlás
Meteorológiai
Szélviharok
Aszály
Hőség
Rendkívüli hideg
Téli veszélyek
Heves zivatar
Tornádó

1. táblázat Magyarország lehetséges természeti katasztrófatípusai és veszélyei (Szerkesztették: a szerzők a BM OKF honlapja alapján[4])

Az elkészült adatbázis képezi a katasztrófatérkép internetes programjának **a**lapját.[5] A honlap felső sorában elhelyezkedő sávon az adott természeti katasztrófatípust kiválasztva, a térképen megjelennek a katasztrófa-események helyszínei, időpontjai egy adattáblával, amely az alábbi kategóriákat tartalmazza: sérülés, haláleset, anyagi kár, a veszélyeztetett terület nagysága.

A bővebb információra kattintva az eseményről fellelhető valamennyi rendelkezésre álló, az általunk rendszerezett információ is hozzáférhető. Az eseményhez kapcsolódva, a „Tanulságok" címszavakban, a megelőzés, az elkerülés, a védekezés lehetőségeit fejtjük ki röviden (1. ábra).

[4] Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Magyarország katasztrófaveszélyeztetettsége http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus (Letöltve: 2017. március 15.)
[5] A katasztrófatérkép internetes programot Jelencsics Imre villamosmérnök fejleszti.

1. ábra: A tervezett online Katasztrófatérkép képernyőképe a megjelenített adatokkal (A Google Maps felhasználásával készítette Tóth András)

2. ábra: A legjelentősebb magyarországi természeti katasztrófák rögzítése a Microsoft Access adatbáziskezelő programban. (Készítették: a szerzők a National Geographic és az Elektronikus Periodika adatbázis alapján)

A korábbi kutatások is bizonyították, hogy a lakosság védelmének egyik fontos eszköze, és feltétele is egyben a kríziskommunikáció és a megfelelő információk megfelelő módon történő közvetítése,[6] napjainkban ezeket az információkat a korszerű technikai-informatikai vívmányok, modern eszközök segítségével lehet és kell közvetíteni.

Ennek segítésére egy olyan hiánypótló internetes felületet és hozzá kapcsolódó adatbázist tervezünk létrehozni, harmonizálva a meglévő tudásbázissal és felkészítő anyaggal,[7] amellyel a múlt katasztrófái egy helyen, egy időben mindenki számára elérhetők, támpontot adva Magyarország katasztrófaveszélyeinek interaktív internetes megismerésére, a lakosság, a fiatalok felkészítésére a katasztrófák megismerésére vonatkozóan.

Az a cél, hogy az adatbázist a későbbiek folyamán összekössük a katasztrófavédelem[8] és az RSOE[9] katasztrófa online adatbázisával – ami jelenleg az ország területén előforduló rendkívüli eseményeket jeleníti meg valós időben, és egyenlőre dátum alapján kereshető archívumot képez – és a jelen, valamint a jövő nagyobb katasztrófái automatikusan bekerüljenek az adatbankba. A következő fejezetben a hazai természeti katasztrófákat elemezzük annak érdekében, hogy a legjellegzetesebbeket ismertessük, feltárjuk és kiemeljük, majd a Microsoft Access adatbáziskezelő programban elhelyezzük,

KLÍMAVÁLTOZÁS

A klímaváltozásért nem egyetlen ország felelős, és egy ország sem tudja önmagában megállítani. Az IPCC 2014. évi jelentés először figyelmeztet arra, hogy a klímaváltozás az élelmiszertermelés csökkenésével, éhezéssel járhat együtt. Az extrém időjárás (árvizek, szárazság), az erőforrások csökkenése migrációt indíthat el, gazdasági sokkhatást okozhat.[10] Az elmúlt évtized során nemcsak globális, hanem a regionális szinteken is egyre nagyobb hangsúlyt és figyelmet kaptak a környezetbiztonság részeként a különböző környezeti veszélyforrások, és bekövetkező katasztrófák. A növekvő fontosságát a különböző környezeti katasztrófák, az emberi tevékenységek által okozott környezetszennyezés társadalomra gyakorolt közvetlen és közvetett hatása is indokolja, amely messze túlmutat az egyes országok földrajzi határain, speciális szakmai ismereteket és összefogást igényel.

Az évenként kiadott World Risk Report (WRR) és a World Risk Index (világ kockázati index, WRI) 171 országban vizsgálta, hol mekkora a kitettsége és a valószínűsége a természeti csapásoknak. A World Risk Report elemzi a kitettség szintjét (a természeti katasztrófa valószínűségét), a sérülékenységet (az érzékenység szintjét), mennyire jól tudnak a társadalmak megbirkózni vele (rugalmasság), és milyen megelőző intézkedéseket lehet tenni.

---

[6] Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalata alapján. Műszaki Katonai Közlöny, 21:(1-4. szám) pp. 370-393. (2011)

[7] Katasztrófavédelmi ismeretek a nemzeti alaptantervben http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=felkeszites_nat (Letöltve:2017. szeptember 15.)

[8] Eseménytérkép, rendkívüli események Magyarország területén http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_esemeny_terkep (Letöltve:2017. szeptember 15.)

[9] Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesület

[10] Climate Change 2014, Synthesis Report 73. oldal, http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf (Letöltve:2017. március 15.)

29 globális kockázatot azonosítottak, és ezeket öt kategóriába csoportosították: gazdasági, környezeti, geopolitikai, társadalmi és technológiai. A rangsor felállításához négy összetevőt vettek figyelembe: a természeti katasztrófák (a földrengések, a forgószelek, az áradások, a szárazság és a tengerszint-emelkedés) esélyét és kockázatát; az infrastruktúra, a táplálkozás, a lakhatási körülmények és a gazdasági feltételek sérülékenységét; katasztrófa esetén a nehézségek legyőzésének képességét, a kormányzati intézkedéseket, a megelőző intézkedéseket, a figyelmeztető rendszereket, az orvosi ellátást és az anyagi javak biztosítását, valamint a jövőbeli természeti csapásokhoz és a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást. A rangsor csak a természeti katasztrófák kockázatát, például földrengések vagy árvizek leküzdéséhez rendelkezésre álló kapacitást veszi figyelembe, a politikai kockázatokkal nem számol. A vizsgálatok alapján Magyarország a 105. helyen végezett, hazánk világ kockázati indexe 5.32, veszélyeztetettsége 15.61 %, sebezhetősége 34.10 %, hajlama 16.39 %, helytállási képesség hiánya 53.95 %, az alkalmazkodó képesség hiánya 31.97 % azzal a megjegyzéssel, hogy nagy eséllyel következhetnek be természeti csapások hazánkban, de az ország társadalmilag felkészült a károk megelőzésére és elhárítására.[11]

A Magyar Tudományos Akadémia és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium összefogásában 2003-ban indult egy három éves program VAHAVA néven (**VÁ**ltozás-**HA**tás-**V**ála**szA**dás), amely arra kereste a választ, hogy a klímaváltozás milyen következményekkel járhat Magyarországon, és erre milyen válaszok adhatók. A projekt tanulmányai felhívják a figyelmet arra, hogy a természeti csapások, veszélyhelyzetek megelőzésében, illetve elhárításában felelősséggel rendelkező szervezeteknek időben fel kell készülniük a ma még rendkívülinek nevezhető időjárási körülmények kialakulására. A klímapolitika és az alkalmazkodási stratégia célja a sérülékeny területek, objektumok, technológiai folyamatok, illetve a helyzetüknél fogva sérülékenyebb társadalmi csoportok feltárása. Ehhez olyan indikátorok, mutatók szükségesek, amelyek összefüggésbe hozhatók a klímaváltozással, és egyúttal jellemzik az érzékenységet, a sérülékenységet az alkalmazkodás és kockázat nézőpontjából. Mindezek fontos kutatási és innovációs feladatokat is jelentenek. Több területen folynak már ilyen vizsgálatok és elemzések. Elsőként az árvíz- és belvízvédelmet említhetjük. A vízügyi szervezetek és szakértők felkészültek az ilyen feladatok elvégzésére.

A VAHAVA projekt interdiszciplináris megközelítése rávilágít az időjárás és az éghajlat olyan indikátorainak a fontosságára, amelyeket addig a nemzeti meteorológiai adattár nem tartalmazott, illetve amelyek vizsgálata nem kapott kellő figyelmet. Az időjárási és éghajlati szélsőségekkel kapcsolatos hatásvizsgálatok tehát maguk is példázzák a „win-win" stratégia előnyeit, hiszen ez a tudás mindenképpen rendelkezésre áll és hasznosul.[12] Rávilágít továbbá arra, hogy „a klímaváltozás által bekövetkezett katasztrófahelyzetek a lakosság tudatában -

[11] Nine key findings from the 2016 World Risk Report https://i.unu.edu/media/ehs.unu.edu/news/15010/Nine-key-findings-from-the-2016-World-Risk-Report-All-media-content-DW.COM-25.08.2016.pdf; (Letöltve:2017. március 15.), The Global Risk Report 2016, World Economic Forum, Geneva, p. 103

[12] A VAHAVA projekt zárójelentése http://klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf (Letöltve: 2017. március 15.)

legalábbis eddig - csak mint ritka, távoli veszélyforrások jelentkeztek."[13] Ebben a vonatkozásban pedig a lakosság felkészítésében további teendők vannak.

MAGYARORSZÁG LEGSÚLYOSABB TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁI

Közleményünk fő fejezetében a hazánkban előforduló hidrológiai, geológiai, meteorológiai veszélyeket taglaljuk. Tanulmányunkban a fontosabb, kiemelt eseményeket ismertetjük, terjedelmi korlátok miatt nem törekedtünk a teljességre, elsősorban az általunk fontosnak vélt, jelentősebb természeti katasztrófákhoz kapcsolódó eseményekre koncentráltunk. [14] A hidrológiai veszélyek sorában először az árvizeket tárgyaljuk (2. sz. táblázat). Árvízről akkor beszélünk, amikor a folyó vízszintje hóolvadás, jégtorlódás vagy heves esőzések miatt megemelkedik, majd kilép a medréből és elárasztja a vidéket. Víz alá kerülhetnek lakott települések, ipari és más objektumok, termőföldek; sérülhetnek a víz-, gáz-, villamos és hírközlő berendezések; fertőzés és járványveszély alakulhat ki.[15]

Hidrológiai veszélyek

Hazánk településeinek 40 %-a erősen, mintegy 80 %-a valamilyen mértékben veszélyeztetett a vizek kártételeitől. A települések alig 20 %-áról mondhatjuk el, hogy területén vízkárral nagy valószínűség szerint nem kell számolni.[16]

Árvíz

A hazai árvizek kapcsán történeti áttekintést is nyújtunk. Az első dunai árvízi feljegyzés 1012-ből való, ekkor a krónikások szerint *„számtalan ember, barom és épület veszett oda"*.[17] Az 1012-től 1838-ig terjedő időben 54 jelentősebb árvizet jegyeztek fel, de ezekről az árvizekről nagyon kevés az információ, nincsenek írásos emlékek. A legrégebbi vízállás-feljegyzéseink az 1693/94 évi árhullámról vannak. A vízállások rendszeres észlelése a Dunán 1823-ban a pozsonyi és a budai, a Tiszán pedig 1833-ban a szegedi vízmércéken kezdődtek meg. A kiegyezés időszakában már 57 helyen folyt rendszeres vízállás-észlelés. Hamarosan megindult a vízállások közlése az érdekeltek számára, vagyis a vízjelzés. A Tiszánál már 1856-ban elkezdődött, egyelőre csak árvizek idején, de 1886-tól már naponként küldték szét a vízállásokról szóló értesítést.[18]

---

[13] Zellei Gábor-Hornyacsek Júlia: A Lakosságtájékoztatás, felkészítés és kríziskommunikáció a globális klímaváltozás okozta veszélyhelyzetekben in: Szerk.: Bukovics István: Felkészülés a klímaváltozásra Környezet-Kockázat-Társadalom, OKF-KLIMKKT Project Budapest: 2008. pp. 11-129. oldal, ISBN: 978-963-878637-0-7

[14] A hazánkban előforduló természeti katasztrófák kapcsán teljes körű adatbázis kiépítésére törekszünk, amely jóval meghaladja e tanulmány adta kereteket, ezért minden katasztrófatípusból a legjellemzőbb eseményeket említjük meg.

[15] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Az árvíz fogalma http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_arviz (Letöltve: 2017. márc. 15.)

[16] Bárdos Zoltán–Muhoray Árpád: A belvíz kialakulása és az ellene való védekezés lehetőségeinek vizsgálata, Hadmérnök, 2012. VII. évfolyam, 1. szám, pp. 78-90.

[17] Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 2009. 30. oldal

[18] BM Vízügyi Főigazgatóság: Az Országos Vízjelző Szolgálat története https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=120 (Letöltve: 2017. április 1.)

Réthly Antal meteorológus háromkötetes munkájában feldolgozta hazánk időjárási eseményeit és elemi csapásait a kezdetektől 1900-ig.[19] Az 1670-es árvízről így írt: *„A dühös felhőszakadások következtében volt árvizek az egész Csallóközben kimondhatatlan károkat okoztak. Mintegy 500 ember és több mint 4000 szarvasmarha megfulladt. Bécsben majdnem az egész zsidóvárost a Ferencesek zárdája mellett az ár elvitte."*[20]

1838. január elején, a Duna vízgyűjtő területén rengeteg csapadék hullott. A márciusban hirtelen megkezdődött hóolvadás nyomán hatalmas árhullám indult el a folyón. A Dunán zajlani kezdett a jég, s mivel a szabályozatlan folyón a jégtáblák csak lassan tudtak levonulni, a zegzugos kanyarulatok között feltorlódtak, és visszaduzzasztották a folyót. Március 13-án a jégtorlasz először megnyílt, aztán újra bezárult. Másnap kiöntött a Duna, és a folyó bal partján fekvő Pestet elárasztotta. A tetőzés március 15-én 929 centiméterrel (az addig mértnél másfél méterrel magasabban) következett be az akkor még mélyebben fekvő, és épített gátakkal nem védett városban. A tetőzés idején a Józsefváros, Erzsébetváros és Ferencváros legnagyobb részét több mint két méteres víz borította. Tízezer ház dőlt romba a Duna mentén, ebből Pesten 2281, Budán 601 épület. Az árvíz összesen 153 halálos áldozata közül 151 pesti volt.[21]

Az ***1862.*** februári jeges árvíz több mint hatszáz házat döntött össze Kalocsán. Az 1876. februári jeges ár a fővárosban főleg Budán és Óbudán okozott kárt. Budapesten csaknem 20 ezer embert lakoltattak ki. A Duna tököli töltése átszakadt, és a Csepel-sziget középső részét letarolta a jeges áradat.[22]

1879. március 12-én a hajnali órákban a Tisza betört Szegedre. A tavaszi ár hatalmas károkat okozott. A katasztrófa egy, a várostól északra, mintegy 20 kilométer távolságra, Petresnél bekövetkezett gátszakadás következménye volt. A város nagy részét ellepte a víz, és különös módon ebben a katasztrófában is pontosan 151 helyi polgár halt meg.

A dunai jeges ár következtében 1941 februárjában Apostagnál négy helyen átszakadt a gát, a víz elöntötte a Duna vonala és a Dunavecse-Szabadszállás-Fülöpszállás-Kiskőrös-Baja menti vonal közé eső területeket. A budapesti vízmércén a folyó vízállása elérte a 738 centimétert. Duna magyarországi szakaszán 1954 júliusának első napjaiban kezdődött az áradás, majd július 15-én és 16-án Ásványráronál, Kisbodaknál és Dunakilitinél is gátszakadás történt. A víz a szigetközi töltésszakadás miatt 20 600 hektárt, gyakorlatilag az egész Szigetköz területét elöntötte, sőt Győr városát is veszélyeztette. Csaknem másfélezer ház dőlt össze, és kétezernél is több épület rongálódott meg. 1956 márciusában a dunai jeges árvíz idején Budapest alatt 58

[19] Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig Budapest. 2009. OMSZ. 450 p. ISBN: 978-963-9931-01-5; Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig Budapest. 2009. OMSZ. 622 p. ISBN: 978-963-9931-02-2; Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 1. kötet Budapest. 1998. OMSZ. 616 p. ISBN: 963-7022-71-7; Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 2. kötet Budapest. 1999. OMSZ. 1369 p. ISBN: 963-7022-70-9

[20] Százakat öltek meg árvizek Magyarországon http://index.hu/tudomany/tortenelem/2013/06/03/pusztito_arvizek_is_voltak_magyarorszagon/ (Letöltve: 2017. augusztus 12.)

[21] Horváth Árpád: Magyarország legnagyobb árvizei http://www.ng.hu/Fold/2013/06/magyarorszag_legnagyobb_arvizei (Letöltve: 2017. március 15.)

[22] Nagy dunai árvizek – kronológia http://www.galamus.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=215369_nagy-dunai-arvizek-kronologia (Letöltve: 2017. márc. 15.)

töltés szakadt át. Négy falu egész területét, további 16 község kisebb-nagyobb részét érte utol az áradás, a víz martalékává 8500 lakóingatlan vált. A jeges ár emberéleteket is követelt.

A 20. század egyik legnagyobb tiszai árvize ***1970*** áprilisában kezdődött. Május közepén már mindenfelé megfeszített munka folyt a gátakon, 20-án pedig a védekezésért felelős bizottság elrendelte, hogy *„Nagylakon, Magyarcsanádon, Apátfalván, Kiszomborban, Ferencszálláson és Kübekházán felöltve, a legszükségesebb holmikat összecsomagolva, fent virrasszon a lakosság”*. A helyzet azonban tovább romlott, így megkezdődött az evakuálás Makón és Maroslelén. A Tisza Szegednél 960 centiméteren tetőzött.[23]

2002. augusztus elején a Duna vízgyűjtő területén néhány nap alatt több havi átlagnak megfelelő mennyiségű csapadék hullott. Ennek eredményeként árhullám indult meg a folyón, ami augusztus 10-én érte el a főváros térségét, augusztus 11-éről 12-ére virradó éjszaka 607 centiméteren tetőzött az ár. A vízgyűjtő területen azonban időközben újabb esőzés kezdődött, ami egy következő árhullámot indított el a Duna felső szakaszán. Augusztus 18–19-én a fővárosban 848 centiméteres, Mohácsnál 925 centiméteres vízszinttel tetőzött a Duna. A rekordmértékű áradás miatt 2021 embert kellett kitelepíteni, közülük hétszázat Budapest III. és XXII. kerületéből. A dunai árvízi védekezés összköltsége 4,76 milliárd forint volt. Az úthálózatban és az árvízvédelmi létesítményekben 2,6–2,6 milliárd forintnyi kár keletkezett, a mezőgazdaság 954 millió forintos kárt szenvedett. Az utóbbi félévszázad legjelentősebb áradásainak egyike vonult le a Dunán, amelynek következtében a Hanságban és a Szigetközben 660 hektárt árasztott el. Víz alá került a Gemenci erdő ártéri részének mintegy 80 százaléka (kb. 1500 vad pusztult el), Kisoroszi és Tahitótfalu között az utakat, Leányfalun az ártérben lévő házakat öntötte el az árhullám.[24]

2006 tavaszán, a Dunán és a Tiszán árhullám vonult le, az árvíz azért volt különleges, mert viszonylag ritka, hogy egyszerre induljon el árhullám mindkét folyón, valamint mellékfolyóikon. Ez a természeti katasztrófa a két nagy folyó vízgyűjtő területén lehullott hatalmas mennyiségű hó hirtelen olvadása miatt következett be. A Tisza legmagasabb árvízi vízszintjét 2006. április 21-én mérték, ekkor a szegedi vízmércén 1009 centiméter volt a vízállás.[25]A Duna 861 centiméterrel április 5-én tetőzött a fővárosnál, a víz sehol sem törte át a gátat. Hazánk történetének legnagyobb árvize során minden jelentősebb folyó megáradt, az ország folyóin egy időben 2680 kilométer hosszan tartottak harmadfokú vagy rendkívüli védekezést, és mintegy 25 ezer ember vett részt a védekezésben az önkéntesekkel együtt.[26]

2010 májusában országos vízkárok keletkeztek. Egy nap alatt hullott le egy egész havi csapadékmennyiség, ami elárasztotta az ország több pontját. A kiömlő patakok, folyók és tavak csak tovább rontottak a helyzeten. Becslések szerint 1 millió embert érintettek a károk, családok százai vesztették el otthonukat. A nagy esőzések közepette még a Budai Vár oldala is omlásnak indult. A rendkívüli mennyiségű víz a patakokat, folyókat is felduzzasztotta, és a belvízzel

[23] 1970-es árvíz a Tiszán http://vizmerce.blog.hu/2016/07/01/1970-es_arviz_a_tiszan (Letöltve: 2017. márc. 7.)
[24] Hatalmas károkat okozott az elmúlt 200 évben a Duna http://mult-kor.hu/20130604_hatalmas_karokat_okozott_az_elmult_200_evben_a_duna?print=1 (Letöltve: 2017. márc. 15.)
[25] National Geographic: Magyarország legnagyobb árvizei http://www.ng.hu/Fold/2013/06/magyarorszag_legnagyobb_arvizei (Letöltve: 2017. március 15.)
[26] Nagy dunai árvizek – kronológia http://www.galamus.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=215369_nagy-dunai-arvizek-kronologia (Letöltve: 2017. márc. 15.)

együtt iszonyatos rombolást vitt véghez az ország egyes területein. Borsod megyében, ahol a legsúlyosabbak voltak a veszteségek, mintegy 2600 embernek kellett elhagynia az otthonát, és sokan közülük soha nem láthatták azt viszont. Sok vályogból épült házat a földdel tett egyenlővé az ár. A védekezés hiányosságai előtérbe kerültek mind a védelmi szervek, mind a védelmi igazgatás szemszögéből, és ez indikálta később a katasztrófavédelmi rendszer és védelmi gyakorlat újabb reformját több területen is.[27]

A 2013. június 4-i dunai árvíz megdöntötte az összes addigi legmagasabb vízállási rekordot. A levonuló árhullám a magyarországi szakasz legnagyobb részén rekord vízállásokat eredményezett, Budapestnél 891 cm-el tetőzött a Duna június 9-én. [28] A hatóságok munkáját tízezrek segítették, és több mint 10 millió homokzsákot használtak fel a vízzel szembeni védekezés során.[29]

Hidrológiai veszélyek	Időpont	Helyszín
Árvíz	1012	Az első dunai árvíz
	1670	Árvíz a Dunán
	1838	Pesti árvíz
	1862. február	Kalocsa
	1876. február	Buda, Óbuda
	1879	Szegedi árvíz
	1941. február	Apostag
	1954. július	Nyári áradás a Dunán
	1956. március	Budapest
	1970.	Tisza
	2002	Dunai árvíz
	2006	Tavaszi ár a Dunán és a Tiszán
	2010. május	Országos árvízkárok
	2013. június 4.	Dunai árvíz
Hirtelen áradás, villám árvíz	2014. szeptember 13-16.	Lenti - Nagykanizsa - Muraszemenye

2. táblázat Hidrológiai veszélyek Magyarországon
(Szerkesztették: a szerzők National Geographic és Tóth András az első régiós irányító törzs kríziskommunkiációja a tapasztalatok tükrében című cikke alapján[30])

Belvíz

A magyarországi települések közül 1000 síkvidéki, 2200 dombvidéki területen helyezkedik el. Az ország belvízzel[31] leginkább veszélyeztetett térségei az alábbiak: a Felső-Tisza-vidéki tájak (Bereg, Tisza-Szamosköz, Rétköz, Bodrogköz, Taktaköz); a Hortobágy-Berettyó melléke; a Jászság és a Nagykunság egyes részei és az Alsó-Tisza vidéke. A belvíz az ország 45 %-át, főként az Alföldet érinti. Meghatározók egyrészt a természeti adottságok: domborzati viszonyok, talajtani adottságok, csapadék, másrészt az emberi tevékenység. Külterületeken a helytelen mező- és erdőgazdasági művelés, belterületeken a mély fekvésű

[27] Tóth Rudolf: az árvizek elleni védekezés új logisztikai, ellátási kérdései. Polgári Védelmi Szemle, 2011: pp. 101-127. (2011)
[28] Történelmi árvíz a Dunán – 2013. június http://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=747&hir=Tortenelmi_arviz_a_Dunan_-_2013._junius (Letöltve: 2017. márc. 15.)
[29] Árvíz, 2013 http://budapestcity.org/02-tortenet/2013-arviz/index-ru.htm (Letöltve: 2017. márc. 15.)
[30] Tóth András: Az első régiós irányító törzs kríziskommunikációja a tapasztalatok tükrében. Bolyai Szemle, 9(2017)/2, (közzétételre befogadva)
[31] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: A belvíz fogalma http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_belviz (Letöltve: 2017. márc. 15.)

területek beépítése okozhat belvízkárokat. Magyarország körülbelül egynegyede olyan mély fekvésű sík terület, amelyről természetes úton nem folyik le a víz. Ezeket a területeket a belvízvédelmi művek nélkül állandóan vagy időszakosan hosszú időre elborítaná az összegyűlő hólé és csapadékvíz. A belvízzel veszélyeztetett terület nagysága eléri a 4,4 millió hektárt, amelynek 41%-a intenzíven művelt mezőgazdasági terület. A síkvidéki vízrendezés célja a mély fekvésű területeken összegyűlő, hóolvadásból és esőből, valamint feltörő talajvízből keletkező elöntésektől, belvizektől való mentesítés. A belvizeket Magyarországon 42 400 km hosszúságú belvízcsatorna vezeti el.[32]

Hirtelen áradás, villámárvíz

Hirtelen áradásról akkor beszélünk, amikor átszakad egy gát váratlanul, vagy hirtelen nagy mennyiségű csapadék hullik vízzel telített vagy kiszáradt talajra. A nagy mennyiségű csapadék az alacsonyabban fekvő területek felé áramlik, így okozva a hirtelen áradást. A hirtelen áradást kiválthatja még a hegyekben olvadó hóréteg, vagy nagy mennyiségben rövid idő alatt lehulló csapadék. [33] A „Zalai villámárvíz" (2014. szeptember 13-16. Lenti–Nagykanizsa–Muraszemenye) a közelmúlt legösszetettebb, legnagyobb létszámú védekezéseként vonult be a köztudatba. Zala megyében több patak is kilépett medréből és több helyen alakult ki villámárvíz. A Mura és Dráva folyók vízgyűjtő területén kialakult árhullámmal kapcsolatos katasztrófavédelmi feladatok koordinálására és az operatív intézkedések végrehajtására a főigazgató a védelmi igazgatás történetében elsőként, ideiglenes elemként létrehozta a Régiós Irányító Törzset.[34] A Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság műveletirányító ügyeletére több mint száz tűzoltói beavatkozást igénylő jelzés érkezett, zömében lakóházak védelme érdekében vált szükségessé vízszivattyúzás. A megye számos pontján – főként Lenti térségében – homokzsákos védekezés zajlott. A Mura folyón Letenyénél elrendelték a III. fokozatú árvízi készültséget.[35]

Geológiai veszélyek

Földrengések[36]

A földrengés a Föld felszínének hirtelen rázkódása. A földrengések általában tektonikus eredetűek, de vulkánkitörések, föld alatti üregek beomlása is okozhatja. A földrengéskor felszabaduló energia rengéshullámokat kelt, amely hullámok elérik a Föld felszínét. Magyarország nem tartozik a kiemelkedően földrengésveszélyes területek közé, ennek ellenére erős rengések időnként előfordulnak.[37]

---

[32] Önkormányzati vízügyi kézikönyv http://www.ekovizig.hu/EKOVIZIG/Onkormanyzati_Vizugyi_Kezikonyv.pdf (Letöltve: 2017. március 20.)

[33] http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_hirtelen_aradas (Letöltve: 2017. április 1.)

[34] Tóth András: Az első régiós irányító törzs kríziskommunikációja a tapasztalatok tükrében. Bolyai Szemle, (2017)/2, (Közzétételre befogadva)

[35] Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság: Árvízhelyzet (Letöltve: 2014. szeptember 14.) http://zala.katasztrofavedelem.hu/hirek/2162-arviz-helyzet-20140914 (Letöltve: 2017. március 10.)

[36] ABM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_foldrenges (Letöltve: 2017. március 10.)

[37] A földrengésekkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat lásd Siposné Kecskeméthy Klára-Peller Bálint József: „És mégis mozog a Föld" Gondolatok a 2016. évi olasz földrengéssorozat kapcsán, Műszaki Katonai Közlöny, XXVII. évfolyam, 2017. 2. szám, pp. 83-98.

Helyszín	Időpont
Komárom	1763. június 28. 1783, 1806, 1851
Mór	1810. január 14.
Jászberény	1868
Kecskemét	1908, 1911. július 8.
Eger	1925. január 31.
Dunaharaszti	1956. január 12.
Berhida	1985. augusztus 15.

3. táblázat A legismertebb földrengés forrásterületek Magyarországon (Szerkesztették: a szerzők a HUN-Reng honlap alapján[38])

A Kárpát-medencében a katasztrofális méretű földrengések nagyon ritkán, vagy egyáltalán nem fordulnak elő. Komoly károkat okozó földrengések azonban a történelem során többször előfordultak hazánkban és a jövőben sem zárhatók ki. A magyarországi földrengések jól dokumentáltak a Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium honlapján. Az első ismert földrengés, – 456 szeptembere Savaria – amelyről feljegyzések maradtak fenn. A korabeli leírások szerint a földrengés Avitus uralkodásának idejében 456. szeptember 7-én este történt. *„Szokatlan hevességű földrengés rázta meg a helységet olyan erejű, hogy a falak között tanyázó rugi katonaság körében pánik tört ki. Félelmükben kitódultak a városkapun, és azt hívén, ellenség tört rájuk, a sötétben még egymást is kaszabolták.”*[39] A rengés valószínűleg nem volt katasztrofális, mert nem találtak a városban és környezetében, a geológiai feltárásokban nagy rengésekre utaló nyomokat. A földrengés keletkezési helye valószínűleg a Mur-Mürtz zónához kapcsolható, forrása Szombathelytől 35 km-re ÉNy-ra tehető. [40]

Ezek a jelenségek hazánkat sem kerülik el. Az 1763. június 28-i komáromi, a Richter-skála szerinti 6,3-as fokozatú földrengés az ország minden idők legnagyobb földmozgása volt. A rengésnek 63 halálos áldozata volt, több mint 120-an megsebesültek, és Komárom épületeinek harmada elpusztult, – összedőlt 7 templom és 279 épület, részben összedőlt további 353 épület – azaz komoly sérülést szenvedett a város épületeinek 54%-a, míg csak 9%-a maradt sértetlen. A legnagyobb pusztítás a Duna bal partján következett be, de a rengés erejéhez képest kevésnek mondható a halálos áldozatok száma, ami a korabeli építkezési technikának köszönhető. A házakat fűzfaágakból építették, amiket fél méterenként vertek le, majd vesszővel összefűzték őket, a kémények is lefelé szélesedtek.[41] 1773. április 22-én újabb földrengés sújtotta Komáromot, amely következtében összeomlott 500 ház és romhalmazzá vált a vár minden épülete. A nagy rengés után ismét földmozgások voltak 1783-ban, 1806-ban és 1851-ben. A térség az ország szeizmikusan nagyon aktív területe volt, de 1850 után az aktivitás lecsökkent (lásd 3. sz. táblázat).

[38] HUN-Reng: Magyarország Földrengési Információs Rendszere http://www.foldrenges.hu/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=3&Itemid=11 (Letöltve: 2017. március 10.)
[39] Eugippius: The life of Saint Severinus, Cambridge, Harvard University Press, 1914. 32. oldal
[40] Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: Savaria (Szombathely), 456. szeptember 7. http://www.seismology.hu/index.php/hu/obszervatorium/tortenet/50-history?type=INFOM (Letöltve: 2017. március 10.)
[41] http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/49-komarom-1763-junius-28-m-6-2-imax-8-9 (Letöltve: 2017. március 31.)

Komáromtól a Balaton északi részéig húzódó terület szeizmikusan az ország legaktívabb területe. 1810. január 14-én Mór környezetében a Richter-skála szerinti 5,4-es fokozatú földrengés az egyik legjelentősebb károkat okozó magyarországi volt. A Vértes és Bakony közötti törésvonalhoz köthető a földrengés. Az 1810-es móri rengés után Fejér megye törvényhatósága a rengés tanulmányozására a Budai Egyetem Tanácsától Kitaibel Pál, Tomtsányi Ádám és Mitterpacher professzorok kiküldését kérte. A megyei Közgyűlés többek között Novák József megyei főorvost bízza meg a rengés tanulmányozásával, károk megbecsülésével és a Pestről kiküldött egyetemi tanárok munkájának támogatásával. A Helytartótanács utasítására a járásokat vezető főszolgabírókat felszólították az ún. földrengési kérdőívek kitöltésére és kitöltetésére. A 15 kérdésből álló kérdőíveket Kitaibelék állították össze, de a Budapesti Földrengési Obszervatórium is elkészített egy 10 kérdésből álló felmérést. Érdekesek a kérdőívekben feltett kérdések.[42] A Kitaibel-Tomtsányi kiadvány 1814-ben latin nyelven írt első tudományos munka, amely egy rengés okait, hatását tudományos módszerekkel vizsgálta.[43] Részlet a hivatalos jelentésből: *„Folyó év január 14-én a természet legszomorúbb tüneménye, a földrengés Magyarország nagy részében, de különösen Fejér megyében és legkivált Csóka hegy tájékán mutatta ki pusztító erejét.”* [44] A móri földrengésről Magyarország rendkívüli időjárási eseményeit összegyűjtő Réthly Antal is több közleményt jelentetett meg, különösen értékes az általa elkészített Magyarország földrengés térképe. [45]

1911. július 8-án 2 óra után néhány perccel, rövid ideig tartó földrengés riasztotta fel álmukból Kecskemét lakóit. A Richter-skála szerinti 5,6-os fokozatú földrengés emberéletet nem követelt, de a város magán- és középületei súlyosan megrongálódtak. A legszembetűnőbb a templomok és a tornyok sérülése volt. A földrengés nagy riadalmat keltett a város határában is. A kisnyíri gabonaföldeken nagy, tátongó földnyílásokat észleltek. Az első rengést erről a területről 1739-ben jegyezték fel. Kecskeméten az 1911-es nagy rengés kipattanásáig 84 földrengésről tudunk e környéken.[46]

Eger tágabb környezetében, a Mátra és a Bükk alján több földrengés észleltek az elmúlt évszázadokban. A Richter-skála szerinti 5,0-s fokozatú legpusztítóbb rengés 1925. január 31-én reggel 8 óra 5 perckor következett be, majd 8 perc múlva követte az első utórengés.

---

[42] Az alábbi kérdések szerepeltek az obszervatórium által összeállított kérdőívben: 1. Hol tartózkodott a rengés idején? 2. Minő foglalkozás közben észlelte? 3. Milyen érzést keltett az észlelőben a rengés? 4. Körülbelül hány másodpercig tartott a földrengés és milyen irányból jött? 5. Milyen erős volt a földrengés vagyis milyen külső hatásokban nyilvánult meg? 6. Moraj volt-e a rengés előtt alatt vagy után, milyen erősen hallatszott és mihez hasonlított? 7. Ha lökésszerű volt a földrengés hány egymásra következő lökésből állott? 8−9. Mely szomszédos községekben érezték még a rengést és melyekben már nem? 10. Voltak-e utólökések a rengés után, mikor és milyen erősek?

[43] Kitaibel Paulo-Tomtsányi Ádamo: Dissertatio de terrae motu in genere, ac in specie Mórensi Anno 1810, Typis regiae Universitatis Hungaricae,, 1814, Budae, p. 110

[44] Simon Béla: Adatok az 1810 január 14-í móri földrengésről, A székesfehérvári múzeum gyűjteményében levő hivatalos jelentések nyomán, Székesfehérvári Szemle, 1932. II. évfolyam, 7-8-9. szám, pp. 43-45. http://epa.oszk.hu/01900/01940/00011/pdf/szfvsz_02_07-09_1932_07-09.pdf (Letöltve: 2017. április 1.)

[45] Réthly Antal: Magyarország földrengés térképe, Mathematikai és Természettudományi Értesítő, 31. kötet, 1913. pp. 602-62 1.

[46] Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: Kecskemét 1911. július 8. http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/46-kecskemet-1911-julius-8-m-5-6-imax-8 (Letöltve: 2017. április 1.)

A Dunaharaszti környékén 1956. január 12-én, a Richter-skála szerinti 5,6-os fokozatú földrengés az egyik legnagyobb károkat okozó rengés volt a XX. században. 31 szeizmikus esemény előzte meg, amelyeket elsősorban Budán és Monor-Gomba környezetében észleltek.[47]

A térség egyike hazánk leginkább földrengéses területeinek, az 1985. augusztus 15-i berhidai, Richter-skála szerinti 4,9-es fokozatú földrengést megelőzően 159 rengésről tudunk, amelyek nagy részét Várpalota környékén észlelték. E terület szeizmikus aktivitása régóta ismert, már 1100-ból ismerünk feljegyzést, 1799-től pedig rendszeres feljegyzések vannak kisebb-nagyobb érezhető földrengésekről.[48]

Földcsuszamlás

Földcsuszamlást több tényező – földrengések, robbantási műveletek, a talaj eróziója, a túlzott fakitermelés, az intenzív legeltetés, szántás, felégetés, valamint a heves esőzések – is okozhat. Ha elpusztul a növénytakaró, akkor a helyén a talaj rendkívül sérülékeny, mert a víz, a szél szabad prédájává válik. Ha egy lejtő tetején vízfelesleg gyűlik össze, az megnöveli az alatta lévő laza föld- és kőrétegre nehezedő nyomást, a talaj szerkezete meglazul, így földcsuszamlás következhet be. A törmelék akár 77 km/h sebességgel is zúdulhat lefelé. A mozgó föld magával sodorja a nehéz sziklákat és a növényzetet, lerombolja az épületeket, az utakat, elszaggatja a villanyvezetékeket, otthon, villanyáram és víz nélkül hagyva a túlélőket. A mentési munkálatokat gyakran nehezíti, hogy sérülnek a közútvonalak és a vasúti sínek, és sokan halnak meg a földcsuszamlásokat követő járványok és éhínség következtében. [49]

A magyarországi események sorát a Balatonfűzfőnél 1914. május 11-én mintegy egymillió köbméteres földcsuszamlás következett be. A magaspart lábát természetes állapotában a Balaton folyamatosan elmosta, így jelentősebb törmeléklejtő nem tudott felhalmozódni. A földcsuszamlás a vasutat szinte belehengergette a Balatonba. A csapadékos periódusnak köszönhető, hogy nagy földcsuszamlások történtek a Duna mentén 1965-ben is. Dunaújvárosnál 1,5 millió köbméter föld csúszott meg, és a vasmű vízkivételi műve 42 métert csúszott bele a Dunába, miközben 12 fokot elfordult. A komplexumot nagyon jó alapozással készítették, ezért az épületnek semmi baja nem lett, az ezred- vagy tízezred-milliméter pontosságot igénylő turbinák a mai napig működnek. 1970-ben újabb jelentős földcsuszamlás következett be Dunaföldvárnál, egymillió köbméter föld szakadt be a folyóba[50] (lásd 4. sz. táblázat).

---

[47] Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: Dunaharaszti 1956. január 12. http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/44-dunaharaszti-1956-januar-12-m-5-6-imax-8 (Letöltve: 2017. április 1.)

[48] Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: Berhida 1985. augusztus 15. http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/43-berhida-1985-augusztus-15-m-4-9-imax-7 (Letöltve: 2017. április 1.)

[49] Lásd a földcsuszamlásról a legfontosabb információkat a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapján, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_foldcsuszamlas (Letöltve: 2017. március 31.)

[50] A fél ország elcsúszhat, http://24.hu/elet-stilus/2010/07/26/fel_orszag_elcsuszhat/ (Letöltve: 2017. március 31.)

Geológiai veszélyek	Időpont
Földcsuszamlás	1914. május Balatonfűzfő 1965. Dunaújváros 1970. Dunaföldvár 1999. július 7. Ercsi 2007. december 7. Dunaszekcső 2013. április 2. Fonyód 2013. április 4. Kenese

4. táblázat A legismertebb földcsuszamlások Magyarország területén (Szerkesztették: a szerzők internetes források alapján)

Ercsiben, a Dunával párhuzamosan épült úgynevezett Halászsoron az elmúlt évtizedekben már két utca beomlott, eltűnt. 1999. július 7-én körülbelül 200-250 méter széles partszakasz csúszott a Dunába, szétszakítva és magával sodorva a házakat. Ezzel megszűnt a Halászsor harmadik utcájának a nagy része.

Becslések szerint mintegy 3-500 ezer köbméter földet sodor a Dunába egy földcsuszamlás Dunaszekcsőnél 2007. december 7-én, ezt a folyamatot nem lehet megállítani. A dunaszekcsői Várhegy és Szent János-hegy keleti oldalán lévő 200 méternél hosszabb, átlagosan 50 méter magas löszfal szakaszon 2006 novemberétől megfigyelhetők voltak a felszínen is jól látható több tíz centiméteres repedések. A pesszimista forgatókönyv szerint amennyiben a földtömeg egyszerre omlik le, magával rántja a település vízművét és a házakat, lehetetlenné teszi a hajózást, mert egy szökőárszerű kisebb lökést is elindíthat.[51]

2013. április 2-án Fonyódon megindult a magaspart, amely az alatta húzódó 7-es számú főközlekedési utat is veszélyeztette, ezért Fonyód és Alsóbélatelep közötti útszakaszt lezárták a közlekedők biztonsága érdekében. Nem csak a 7-es főútról terelték el az autósokat, hanem a magaspartot is lezárták a gyalogosok elől. A Somogy megyében található magas partfalak mentén több helyszínen földcsuszamlás következett be. A földcsuszamlás oka a csapadékos időjárás volt, emiatt a talaj a mélyebb rétegeiben is felázott.[52]

A Veszprém Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság tájékoztatása szerint 2013. április 4-én Kenesén a nyolcméteres löszfal csúszott meg a Partalja utcában. Az alatta lévő vályogház több helyen megrongálódott, a támfal ledőlt, a löszfalon található tanösvény pedig beomlott, ezért a turistaútvonalra az önkormányzat figyelmeztető, tiltó táblát helyezett ki. A löszfalon 10-12 méteres fák állnak, amelyek koronájánál 2-3 méteres kilengést állapítottak meg.

Meteorológiai veszélyek

A meteorológiai veszélyek sorába a szélviharokat, az aszályt, a hőséget, a rendkívüli hideget, a heves zivatarokat és a tornádót soroljuk.

[51] A Dunába szakadhat egy baranyai falu vízműve, http://www.ng.hu/Fold/2007/12/A_Dunaba_szakadhat_egy_baranyai_falu_vizmuve (Letöltve: 2017. március 31.)

[52] Földcsuszamlás a Balatonnál, lezárták a 7-est, http://24.hu/belfold/2013/04/02/foldcsuszamlas-a-balatonnal-lezartak-a-7-est/ (Letöltve: 2017. március 31.)

Szélviharok

A 70 km/h-nál erősebb szélvihar emberre, állatra veszélyes, a szilárd építményekről leszakíthatja a tetőszerkezetet, súlyosan megrongálhatja az energiaellátó és távbeszélő berendezések vezetékeit, könnyű épületeket dönthet össze, közlekedési zavarokat, akadályokat idézhet elő, fákat törhet ki.[53]

2006. augusztus 20-án négyen meghaltak meg és több mint 300 sérültje volt a tűzijáték éjszakájának Budapesten. A sárga viharjelzés ellenére rendezték meg a látványos show-t, az összegyűlt tömeget pedig senki sem figyelmeztette a közelgő viharra. A szervezők, a meteorológusok és a város vezetése nem mérték fel a helyzet komolyságát, későn érkezett a figyelmeztetés. A Duna parton összegyűlt tömegnek nem voltak kijelölt menekülési útvonalai, a Dunán tartózkodó hajók nem készültek fel a veszélyre. Többen a kialakult pánik során sérültek meg.[54]

Erős szélvihar tombolt 2008. március 1-jén Közép-Európában, így hazánkban is. Több szempontból is az évszázad legnagyobb viharát hozta az Emma orkán Magyarországra. A kár már az első becslések alapján is milliárdos, a tűzoltók rekord mennyiségű riasztást kaptak, négyezret. Több mint ötezer káreseményt jelentettek be a biztosítóknál. A nagy erejű széllökések milliárdos anyagi károkat okoztak. A helyzet annyira komoly volt, hogy felfüggesztették a tűzoltó újoncképzést, és mindenkit a kárelhárításra csoportosítottak át. A tűzoltóknak Budapesten 1050 helyre kellett vonulniuk. Voltak olyan kerületek, ahol szinte minden utcába hívták őket. Magyarországon az északnyugati szélre a Kisalföldtől a Viharsarokig terjedő, szélcsatornának is nevezett térségek a legérzékenyebbek. Ebbe a szélcsatornába a főváros is beletartozik. A zivatarlánc Budapesten érte el a legnagyobb intenzitását. Az ELTE Meteorológiai Tanszékének Lágymányoson található szélmérője szerint a legnagyobb széllökés meghaladta a 140 km/órát. A Győr és Komárom között elhelyezkedő Nagyszentjánoson tornádó is kialakult, amely közel 200 épületben tett kárt. A kormány 28 millió forint rendkívüli segélyt utal a két településnek – Dévaványa és Nagyszentjános –, mert ott okozta a legsúlyosabb károkat a vihar. [55]

Heves megyében tíz középfeszültségű, valamint kétszáz kisfeszültségű távvezetékben történt szakadás vagy sérülés a vihar miatt 2015. július 8-án. Fák dőltek úttestekre, épületekre is. Heves és Erdőtelek között a sínekre is fa dőlt, emiatt leállt a vasúti forgalom. Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a vihar fákat döntött ki, ágakat szakított le. A megyei katasztrófavédelmi igazgatóság tájékoztatása szerint mintegy ötven riasztást kaptak a tűzoltók. Az Országos Meteorológiai Szolgálat másodfokú (narancssárga) riasztást adott ki Baranya, Bács-Kiskun, Nógrád és Somogy megye bizonyos járásaira heves zivatar, felhőszakadás és erős széllökések veszélye miatt. Az érintett területeken a heves zivatarból rövid idő alatt 50 millimétert meghaladó csapadék esett. Az előrejelzés szerint 90 kilométer/órát meghaladó széllökéseket

[53] A szél sebességén a levegő mozgásának sebességét értjük. A meteorológiában általában a m/s-ban, illetve egyes területeken a csomóban szokták meghatározni. 1 m/s kb. 2 csomónak felel meg. http://www.metnet/meteorológiai_kislexikon (Letöltve: 2017. március 31.)

[54] Horváth Ákos: Légköri konvenció és a budapesti vihar, Természet világa, 2007. március, pp. 206-209. http://www.met.hu/doc/omsz_hirek/2007.06.05/Legkori_konvekcio_budapesti_vihar-Termeszet_Vilaga-2007.05.pdf (Letöltve: 2017. április 15.)

[55] A pusztító Emma – 220 km/órás orkán, http://www.origo.hu/idojaras/20080303-a-hetvegi-viharok-idojarasi-hattererol.html (Letöltve: 2017. április 15.)

prognosztizáltak. A fővárosra lecsapó vihar nyomán ezerhatszázszor riasztották Budapesten a tűzoltókat.[56]

Heves zivatar

A zivatar olyan légköri jelenség, amelyet egy vagy több elektromos kisülés (villám) és /vagy dörgő esetleg éles, csattanó hang formájában észlelünk. Magasra törő zivatarfelhők környezetében kis távolságon belül erős fel- és leáramlási területek váltakoznak. Emiatt általában kis területre korlátozódva, de rendkívül veszélyes kísérőjelenségek kialakulására is számíthatunk egy-egy heves zivatar idején. Előfordulhat nagyméretű (legalább 2 cm átmérőjű) jég vagy erős vihar (90 km/h fölötti széllökés). Extrém esetben azonban sokkal nagyobb méretű jégdarabok is hullhatnak, és orkán erejű (119 km/h fölötti) szélroham is kialakulhat. Az intenzív zivatarokhoz hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék is társulhat, ekkor a kis vízhozamú patakok pillanatok alatt hömpölygő folyókká szélesedhetnek. Az előbb említett veszélyes jelenségek bekövetkezési valószínűsége egy-egy heves zivatar estén – azok kifejezetten helyi jellege miatt – viszonylag csekély, szerencsés esetben nem is érintenek lakott települést. Több heves zivatar összekapcsolódásakor zivatarláncról (zivatarrendszerről) beszélünk, ebben az esetben már a veszélyes kísérő jelenségek nem csak egy-két települést, hanem akár több megyét, régiót is érinthetnek.[57]

Meteorológiai veszélyek	Időpont
Szélvihar	2006. augusztus 20. Budapesti tűzijáték 2008. március 1. Emma orkán 2015. július 8. országos vihar 2016. december 2. Budapest
Heves zivatar	1914. július 23 Pusztító orkán 2015. július 8. egész Magyarországon pusztított a vihar 2016. július 14. pusztító vihar 2010. június 27. Gaja-völgyi tájcentrum
Tornádó	1924. Bia és Vác 1926. Kaba 2008. március 1. Nagyszentjános
Aszály	1863. Alföld 2012. október 2. Somogy megye 2015 országos szintű aszály
Hőség	2013. június 19. 2015. június.10. 2016. június 25. 2016. július 11.
Rendkívüli hideg	1940. február 16. Miskolc-Görömbölytapolca 1942. január 24.Baja 1942. január 24. Kecskemét-Miklóstelep 2012. február 8. Baja 2017. január 7. Tésa

5. táblázat A legjelentősebb magyarországi meteorológiai veszélyek (Szerkesztették: a szerzők https://www.met.hu és a www.kdvvizig.hu forrásai alapján)

[56] Brutális vihar vonult át az országon, http://magyarhirlap.hu/cikk/29950/Brutalis_vihar_vonult_at_az_orszagon (Letöltve: 2017. március 10.)

[57] BM országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_heves_zivatar (Letöltve: 2017. március 10.)

A legtöbb emberéletet valószínűleg az a pusztító orkán követelte, amely az I. világháború előestéjén tombolt az országban, a legsúlyosabb károkat Budapesten okozva. Az ítéletidő váratlanul csapott le a lakosságra. 1914. július 23-án, rekkenő hőségre ébredt az ország, a fővárosban a déli órákban 31 Celsius fokot mutatott a hőmérő. A kánikula kora délutánra még elviselhetetlenebbé vált. Az addig felhőtlen égbolt három óra tájban borulni kezdett, majd háromnegyed négy előtt néhány perccel teljesen elsötétült. Pusztító orkán csapott le.[58]

2010. június 27-én vihar pusztított a Gaja-völgyi tájcentrumban, a helyreállítás becsült költségei elérték a 120 millió forintot. Már május hónapban is a rendkívüli esőzések és szélviharok miatt hatalmas károk keletkeztek a Kelet-Bakony erdőállományában és az erdei infrastruktúrában is.[59]

Országszerte jelentős károkat okozott 2016. július 14-én a Magyarország felett átvonuló vihar. A viharos erejű szél és a nagy mennyiségű csapadék okozott problémát. A leszakadt faágak, kidőlt fák sok helyen akadályozták a közúti és a vasúti forgalmat, több helyen volt áramkimaradás. Az esővíz pincéket öntött el, és villámcsapások is okoztak gondokat. Számos helyen a közúti és a vasúti közlekedésben is voltak fennakadások, az M6-os autópályát egy szakaszon lezárták, több településen szünetelt az áramszolgáltatás. Veszprém, Tolna, és Baranya megyéből érkezett a legtöbb bejelentés. Veszprém és Zala megyében a műveletirányítók létszámát is meg kellett növelni.[60]

Tornádó

A tornádó a Föld egyik legpusztítóbb erejét képviseli, és ez a meteorológiai esemény Magyarországon is előfordul. A tölcsér külső részén minimálisan 65 km/h, maximálisan akár 510 km/h-s sebesség szélsebesség mérhető. A tornádó belsejében rengeteg törmelék található, amelyet a szívóhatása miatt felhalmoz. Ezek lehetnek deszkák, kövek, kavicsok, cserepek, amelyet nagy sebességével lő ki magából, tovább növelve a pusztítást.[61]

1924-ben Bia és Vác között egy ötös erősségű tornádó csapott le, amely 370 km/órás csúcssebességgel forgott. A tornádó egy kilométer széles és 70 kilométer hosszú sávjában mindössze hat perc alatt összesen 6 millió aranykorona kár keletkezett, emberek haltak meg és sérültek meg. 1926-ban Kabán ikertornádó pusztított. 1972-ben a Balaton fölött víztölcsér (tromba) alakult ki, majd gyökerestül csavarta ki a balatonfüredi Tagore-sétány fáinak tucatjait. [62]

---

[58] Pusztító orkán Magyarországon az I. világháború előestéjén, http://mult-kor.hu/cikk.php?id=19934 (Letöltve: 2017. március 10.)

[59] Pusztított a vihar a Gaja-völgyi tájcentrumban, https://www.feol.hu/cimlapon/pusztitott-a-vihar-a-gaja-volgyi-tajcentrumban-1154607/ (Letöltve: 2017. április 10.)

[60] Lecsapott a vihar az országra, szupercella a Balatonnál, https://mno.hu/belfold/lecsapott-a-vihar-az-orszagra-szupercella-a-balatonnal-1351838 (Letöltve: 2017. március 10.); Még nincs vége: vihar és károk, http://www.ridikul.hu/2016/07/14/vihar-viharkarok-idojaras-elorejelzes-vonat-keses/ (Letöltve: 2017. március 10.)

[61] A BM Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_tornado (Letöltve: 2017. március 10.); A magyarországi tornádokkal kapcsolatban lásd még az Időkép portál tornádókra vonatkozó adatait. https://www.idokep.hu/hirkeres/torn%C3%A1d%C3%B3 (Letöltve: 2017. április 10.)

[62] Tornádók Magyarországon tanulmány részletesen felsorolja a 20. századi magyarországi viharforgatagokat és tornádókat. 1913. augusztus 7. Duna-Tisza-köze, 1924. június 13. Bia és Vác, 1926. június 1. Kaba, 1930. május 8. Hegyalja, 1938. augusztus 8., Nábrád, 1941. április 26. Nagykőrös, 1941. május 2. Mezőbánd, 1947. július 9.

A Győr-Moson-Sopron megyei Nagyszentjánoson 2008. március 1-jén néhány tízméteres sávban pusztított a tornádó, több mint 200 házat tarolt le, vezetékeket szaggatott és fákat csavart ki. Halálos áldozattal szerencsére nem járt.

Aszály

Az aszály nagy hőséggel párosuló hosszan tartó csapadékhiány. A legsúlyosabb aszályok természeti adottságainknak és földrajzi elhelyezkedésünknek megfelelően az Alföldön, főleg annak középső részén alakulnak ki. Magyarország területének körülbelül 90%-a aszállyal veszélyeztetett. Aszálymentesnek csupán az ország nyugati, délnyugati része tekinthető. Elsősorban a mezőgazdaságot sújtja, de a gazdaság minden más területén is érezteti hatását.[63] Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy hazánkban 10 évből átlagosan négy évben vízhiánnyal kell számolni. 1976-1985 között például három, míg 1986-1995 között hét aszályos esztendő fordult elő. Ezek a számok is azt támasztják alá, hogy fel kell készülni a vízhiányos időszakokban bekövetkező aszálykárok kivédésére, megelőzésére. Az utóbbi évtizedekben ilyen rendkívüli év volt 1990, 1992, 1993, 1994, 2000, 2001. Meg kell említeni a 2002-es dunai árvízzel egy időben fellépő, az Alföldet és a Rába térségét érintő rendkívül vízhiányos időszakot is.

A 19. század legnagyobb aszálya hazánkban 1863-ban volt, amikor az Alföld legnagyobb részén nem volt termés és sok haszonállat, amelyet nem tudtak a Felvidékre, Erdélybe vagy a Dunántúlra elhajtani, elpusztult. Az emberek között is éhínség uralkodott.

Somogy megyében 2012-ben, a szárazsággal sújtott terület nagysága 79 813 hektár volt. A kár térségenként eltérő mértékű volt, de a kukorica esetében esetenként elérte a 100 százalékot. A szántóföldi növények mellett a szőlőt, a gyümölcsösöket és az egyéb kertészeti ágazatokat is kár érte. Az állattenyésztőknek elsősorban a takarmányhiány, illetve a takarmány árának emelkedése okozott jelentős gondot.[64]

Hőség

Magyarországon a meteorológiai nyár június 1-jétől augusztus 31-ig tart, míg az úgynevezett csillagászati nyár a nyári napfordulótól egészen az őszi napéjegyenlőségig, tehát szeptember 23-ig. Nyáron gyakran fordulhat elő heves zivatar, viharos szél, felhőszakadás vagy éppen jégeső, máskor pedig rendkívüli hőhullámok tehetik próbára tűrőképességünket.[65] 2013. június 19-én elsőfokú riasztás volt érvényben, több megyében. Napközben a hőmérséklet 31−36 fok, az esti órákban is 23−26 fok közötti volt. 2015. június 10-én is hőség volt, a legmagasabb nappali hőmérséklet 28−33 fok között volt. 2016. június 25-én a Országos Meteorológiai Szolgálat a tartós hőség miatt Nógrád, Vas, Veszprém és Zala megyére

---

Felsődobsza, 1954. május 7. Tata, 1954. július 1. Albertirsa, 1955. június 8. Hortobágy, 1957. július 2. Tiszaörs, 1972. május 19. Balatonfüred, 1972. július 15. Nagyatád, 1995. június 1. Jászság, 1996. június 21. Torvaj és Érsekszőlős, 1997. november 11. Kunszentmárton, 1998. július 18. Tar, 1998. augusztus 21. Csorvás, 1999. május 2. Szikszó. http://www.origo.hu/tudomany/19991004tornadok.html (Letöltve: 2017. március 10.)

[63] Az aszállyal kapcsolatos legfontosabb információkat lásd a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapját http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_aszaly (Letöltve: 2017. március 10.)

[64] Több mint ezer aszálykár-bejelentés Somogyból, http://kaposvarmost.hu/hirek/orszagos-hirek/2012/10/01/tobb-mint-ezer-aszalykar-bejelentes-somogybol_3387.html (Letöltve: 2017. március 10.)

[65] A hőséggel kapcsolatos információkat lásd a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapját http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_hoseg (Letöltve: 2017. március 10.)

elsőfokú, az ország többi területére pedig narancssárga, vagyis másodfokú figyelmeztetést adott ki. A legmagasabb nappali hőmérséklet jellemzően 33-37 fok között alakult. Pár héttel később 2016. július 11-én is a tartós hőség miatt sok helyen 35 foknál is melegebb volt.[66]

Rendkívüli hideg

Az extrém hideg napok leginkább anticiklonhoz, azaz a magasnyomású légköri képződményekhez köthetők. Az extrém hideg kialakulásához szélcsend, vastag összefüggő hótakaró, derült égbolt és alacsony relatív páratartalom szükséges. A Kárpát-medencében a legnagyobb hideg a Szibéria felől beáramló hideg levegő nyugalomba jutása után szokott bekövetkezni. Rendkívüli téli időjárás, erős havazás, erős téli lehűlés, intenzív havazás idejében előre jelezhető, ezért megfelelő előrelátással fel lehet rá készülni. A rendkívüli időjárás következményei az alábbiak: hófúvások, hótorlaszok, jégréteg kialakulása miatti fennakadások a közúti, vasúti, és légi közlekedésben. A közlekedés nehézségei miatt akadozhat az alapvető élelmiszerellátás, az egészségügyi ellátás, a betegszállítás, vagy éppen a gyógyszerek beszerzése. A hófúvások településeket zárhatnak el a külvilágtól, járművek akadhatnak el az utakon. Az elakadt járművekben az utasok testhőmérséklete erősen lehűl, fagyási sérüléseket szenvedhetnek. A gázvezetékek befagyása miatt a vezetékes gázellátás ideiglenesen leállhat. Az elektromos áram felhasználásának növekedése, az esetleg ráfagyott jégréteg miatt átmeneti zavarok keletkezhetnek az áramszolgáltatásban. A hó súlyától az épületek tetőszerkezete károsodhat. [67]

A Kárpát-medence telei évről évre igen különböző képet mutathatnak. A térségre egyaránt hatással lehetnek az enyhe óceáni és a zord kontinentális légtömegek is. A változékonyság miatt ritka, hogy mind a három téli hónap során hasonló jellegű legyen az időjárás, gyakoriak az éles ellentétek az egyes hónapok között (lásd 5. sz. táblázatban összesített meteorológiai veszélyeket).

A Magyar Szociális Fórum összesítése szerint a 2014. október eleje és 2015. január 8. között bekövetkezett rendkívüli kihűléses haláleset 76 áldozata közül 34-en a szabad ég alatt haltak meg, 26-an saját fűtetlen otthonukban, 16-an pedig kórházba szállításuk közben, illetve kórházba érkezésük után. Az elhunytak közül 13-an nők. A 76 megfagyott személy közül a legfiatalabb 36 éves volt, a legidősebb pedig 92. [68]

Hazánkban a telek átlagos középhőmérséklete a 20. század során mintegy mínusz fél fok volt. Az éghajlat melegedése miatt 1981 és 2010 között ez az érték megközelítette a nulla fokot. Az elmúlt években a középhőmérséklet jellemzően -3 °C és +2 °C között maradt. Különösen hideg, -5°C-ot elérők voltak az 1928/1929-es, az 1939/1940-es, az 1941/1942-es, az 1953/1954-es, az 1962/1963-as és az 1963/1964-es telek. Az elmúlt évtizedekben három

[66] Lásd az Állami Népegészségügyi Tisztiorvosi Szolgálat honlapján a veszélyhelyzetek hőségriadó címszó alatt. https://www.antsz.hu/felso_menu/temaink/veszelyhelyzetek/hosegriasztas (Letöltve: 2017. április 4.)

[67] A téli veszélyekkel kapcsolatos információkat lásd a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapját http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_teli_veszelyek (Letöltve: 2017. március 10.)

[68] Heti Világgazdaság: Riasztóan sokan fagytak meg Magyarországon az elmúlt hetekben http://hvg.hu/itthon/20150113_Riasztoan_sokan_fagytak_meg_Magyarorszago (Letöltve: 2017. március 10.)

kemény tél fordult elő, amikor átlagosan 20 napot meghaladó extrém hideg nap fordult elő: a 1984/1985, 1986/1987 és a 2002/2003-as télen.[69]

Extrém hideget mértek: 1940. február 16-án Miskolc-Görömbölytapolcán -35 °C, 1942. január 24-én Baján -26,8 °C, 1942. január 24-én Kecskemét-Miklóstelepen -23,0 °C. Az elmúlt években is előfordultak extrém hidegek, 2012. február 8-án Baján -26,1 °C-ig hűlt a levegő, 2017. január 7-én Tésán - 23,7 Celsius fokot mértek. [70]

A TAPASZTALATOK ÖSSZEGZÉSE - KÖVETKEZTETÉSEK

A cikkben összegyűjtöttük és rendszereztük a Magyarországon lehetséges természeti eredetű katasztrófatípusokat és veszélyeket. A rendszerezést követően táblázatba, majd a Microsoft Access relációs adatbázis kezelő programba vittük fel az adatokat, amivel az online Katasztrófatérkép adatbázis alapját képezik (2. ábra). Az online katasztrófatérképünk alapja a Google Map szolgáltatása. Készítettünk egy képernyőtervet, amire három árvizet elhelyeztük (1. ábra).

Végezetül elmondható, hogy a fenntartható fejlődés érdekében az egyre gyakoribb és egyre hevesebb természeti katasztrófák megelőzése, csökkentése a legapróbb jel alapján időben történő észlelése emberéleteket menthet, milliárdos megtakarítást jelenthet. A szélsőséges környezeti események Magyarországon az év szinte minden szakában előfordulnak, de legjellemzőbb a tavaszi hóolvadás idején pl.: árvizek, földcsuszamlások. Ezek az események, különösen akkor jelentenek magas kockázati szintet, amikor különböző helyszíneken egyszerre jelentkeznek, megosztva ezzel a beavatkozókat, a lakosság reagálási képességét.

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás során a védelem új megközelítésére van szükség, a jobb megértéséhez számos, egymással összefüggő változó (a társadalmi, politikai, gazdasági, műszaki és környezeti tényezők) együttes hatását kell vizsgálni a szélsőséges események megelőzése, bekövetkezése és felszámolása terén. Sokat jelent a lakosság reagálási idejének csökkentése, ehhez minden modern eljárás és eszköz hasznos lehet.

Kutatásunk eredményként létrehozott katasztrófatérkép, és az ezen összegyűjtött információk általános célja az, hogy felhívja a figyelmet arra, hogy az átélt katasztrófákon keresztül kisebb legyen a lakosság sebezhetősége, kialakuljon egy természetes ellenálló képesség, a katasztrófák bekövetkezésekor ne fejlődjön ki pánik, csökkenjenek az ismerethiányból és a félelemből adódó kockázatok. Minden korosztály számára fontos a katasztrófákkal kapcsolatos megszerzett tudás, felkészültség, rugalmasság és az elhárítás módjainak ismerete. Gyakorlati célja, hogy az oktatásban, de éles helyzetekben is alkalmazható legyen információk közvetítésére, ezzel is segítve a rendkívüli események során a mentési munkálatokkal terhelt beavatkozó állományt, tehermentesítse az információközvetítés általános feladati alól, hogy a szak- és speciális információkra összpontosíthassanak.
A múlt bemutatását követően, jelen tanulmány folytatása a civilizációs eredetű veszélyek feldolgozása és rendszerezése, adatbázis létrehozása és a katasztrófatérképen történő

[69] Hidegrekordok Magyarországon, http://24.hu/elet-stilus/2010/01/25/hidegrekordok_magyarorszagon/ (Letöltve: 2017. március10.)
[70] Jön a mínusz 25, http://index.hu/belfold/2012/02/01/hosszu_fagyra_kell_felkeszulni/ (Letöltve: 2017. március 10.)

megjelenítése lesz. Célunk a katasztrófatípusok mellett az oktatás, megelőzés, a felkészülés és az elhárítás, a kárfelszámolás lehetőségeinek feldolgozása és hozzákapcsolása az internetes felülethez. A katasztrófavédelem adatbázisa[71] rengeteg információt rögzít, a legkisebb eseményektől a legnagyobbakig, de ebből csak az azokat az adatokat emeljük át, amelyek megfelelnek a fenti kritériumoknak. Távlati célunk, hogy az ország általunk feldolgozott és kutatható nagy katasztrófaeseményeit a további katasztrófatípusokkal − járványok, ipari katasztrófák −, egészítsük ki. Minél közelebb vagyunk az aktuális, azaz mai dátumhoz, annál több információval rendelkezünk az adott katasztrófáról, az okát is feltárva, megjelölve.
A programunk fejlesztésének utolsó lépcsője az előrejelzésre és a megelőzésre fókuszál majd, a feldolgozott adatok birtokában a valószínűség számítás, matematikai-statisztikai modellek felállításával meg tudjuk majd mondani, melyik az ország, a megye, a település legveszélyeztetettebb része és hogyan, milyen módszerekkel, védekezéssel tudjuk ezt a veszélyt a lehető legkisebb mértékűre redukálni.

Távlati cél Magyarország lehetséges katasztrófatípusainak feldolgozását követően, a környező országok és Európa nagy katasztrófáinak adaptációja és térképi megjelenítése.

FELHASZNÁLT IRODALOM

A VAHAVA projekt zárójelentése
http://klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf

Árvízhelyzet (2014.09.14.), Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
http://zala.katasztrofavedelem.hu/hirek/2162-arviz-helyzet-20140914

Zellei Gábor−Hornyacsek Júlia: A Lakosságtájékoztatás, felkészítés és kríziskommunikáció a globális klímaváltozás okozta veszélyhelyzetekben in: Szerk.: Bukovics István: Felkészülés a klímaváltozásra Környezet-Kockázat-Társadalom, OKF-KLIMKKT Project Budapest: 2008. pp. 11-129. oldal, ISBN: 978-963-878637-0-7

Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalata alapján. Műszaki Katonai Közlöny, 21:(1-4. szám) pp. 370-393. (2011)

Magyarország katasztrófaveszélyeztetettsége, Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus

Magyarország legnagyobb árvizei, National Geographic
http://www.ng.hu/Fold/2013/06/magyarorszag_legnagyobb_arvizei

[71] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Rendkívüli események Magyarországon archívumában 2014-2017 között van lehetőség a teljes ország területén vagy megyék szerint az adatbázisban egy konkrét naphoz, vagy egy adott hónaphoz kötötten keresni a bekövetkezett eseményeket. Az adatbázis tartalmazza az esemény időpontját, a helyszínt és az eseményt. Az esemény melletti információs gombra rákattintva megjelenik az esemény adattáblája és a rövid leírása.
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_esemeny_terkep (Megnyitva 2017. szeptember 5.)

Nine key findings from the 2016 World Risk Report United Nations University: http://collections.unu.edu/eserv/UNU:5763/WorldRiskReport2016_small.pdf ISBN 978-3-946785-02-6

Önkormányzati vízügyi kézikönyv http://www.ekovizig.hu/EKOVIZIG/Onkormanyzati_Vizugyi_Kezikonyv.pdf

Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig Budapest. 2009. OMSZ. 450 p. ISBN: 978-963-9931-01-5

Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig Budapest. 2009. OMSZ. 622 p. ISBN: 978-963-9931-02-2

Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 1. kötet Budapest. 1998. OMSZ. 616 p. ISBN: 963-7022-71-7

Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 2. kötet Budapest. 1999. OMSZ. 1369 p. ISBN: 963-7022-70-9

Riasztóan sokan fagytak meg Magyarországon az elmúlt hetekben, Heti Világgazdaság http://hvg.hu/itthon/20150113_Riasztoan_sokan_fagytak_meg_Magyarorszago

Savaria (Szombathely), 456. szeptember 7. Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: http://www.seismology.hu/index.php/hu/obszervatorium/tortenet/50-history?type=INFOM

Szeidl László−Bartholy Judit−Matyasovszky István−Pongrácz Rita: Szakmai zárójelentés a T-038423számú OTKA pályázathoz Időjárási szélsőségek matematikai statisztikai vizsgálata változó éghajlati feltételek mellett témakörben. 2007, p. 23, http://real.mtak.hu/588/1/38423_ZJ1.pdf

Szélvihar, Metnet: http://www.metnet/meteorológiai_kislexikon

Tornádók Magyarországon http://www.origo.hu/tudomany/19991004tornadok.html

Tóth Rudolf: az árvizek elleni védekezés új logisztikai, ellátási kérdései. Polgári Védelmi Szemle, 2011: pp. 101-127. (2011)

Tóth András−Siposné Kecskeméthy Klára: Természeti és civilizációs katasztrófák Ausztráliában, a megelőzés lehetőségei. Műszaki Katonai Közlöny, 2016. XXVI. évfolyam, 3. szám, pp. 23–43. o. Url: http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF_2016_3sz/MKK_2016_3sz.pdf

Műszaki Katonai Közlöny

XXVI. évfolyam, 2017. 4. szám

Gáll Tamás[1], Csege Gyula[2]

MEGELŐZŐ VÉDELMI TEVÉKENYSÉG TERVEZÉSE A TERMELŐ VÁLLALATOK AKTUÁLIS VAGYONVÉDELMI KOCKÁZATAINAK ISMERETÉBEN

DESIGNING A PREVENTIVE DEFENSE ACTIVITY IN THE KNOWLEDGE OF THE CURRENT PROPERTY PROTECTION RISK OF THE PRODUCTION COMPANIES

Absztrakt:

A cikk a nagyvállalati megbízói oldalon egyre inkább időszerű és szükségessé vált igényt dolgozza fel, amely a külső (piaci) vagyonvédelmi szolgáltatóknak valós megelőző védelmi tevékenységének képessége, amelyhez kidolgozott technológiákkal kell rendelkezniük többek között a közveszéllyel fenyegetések kiküszöbölésére, robbanóanyag maradvány, kábítószer maradvány detektálásra, csomag és/vagy áruvizsgáló röntgenek kezelésére, valamint minden olyan elemző és tervező eljárással, amely az alkalmazott folyamatokat megalapozottá és hitelessé teszik.

Összefoglalva: a valós vagyonvédelmi és kockázatmegelőző – védelmi képességek sajátosságai és jellemzői kerülnek röviden elemzésre.

Kulcsszavak: *személy és vagyonvédelem, magán-vagyonvédelem, biztonságtudományok,*

The article of big company employers on a side continually rather timely and became necessary claim digests it, that the exterior (market) the ability of property protection service providers' real antecedent defensive activity, to which worked out technologies have to be at their disposal among other things onto the elimination of the threats of public danger,explosive residue, drug residue detecting, packet and/or merchandise examining onto the treatment of X-rays, and on what with an analysing and planning procedure that the employee is processes it is made solid one and authentic one.

Summarized: the real property protection one and risk overtaking a car – the peculiarities of defensive abilities and his features get to analysing shortly.

Kulcsszavak: *security, privat protection, security science*

[1] Pécsi Tudományegyetem, FDI, PhD hallgató, e-mail: tamas.gall@sec-tech.hu, ORCID: 0000-0002-4626-8681
[2] Pécsi Tudományegyetem, FDI, PhD hallgató, e-mail: gyulacsege@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6782-6240

BEVEZETÉS

Megelőző védelmi tevékenység tervezésén azon kockázat csökkentő eljárásokat értjük, amelyek az általános őrzésvédelmi kockázatokon túlmenően a védendő objektum elhelyezkedése, védendő objektum környezete, építészetéből adódó mechanikai védelme, telepített mechanikai védelme, elektronikus jelzőrendszeri, valamint a jelenlévő élőerő mértéke, veszélyes anyag, nagy értékű termékek, pénz, minősített adat, társadalmi vagy piaci pozíció vizsgálják. [1] A fentiek tekintetében kiemelt fontosságú az üzletmenet folytonosság fenntartása érdekében a tevékenységből adódó egyedi kockázatokat, valamint a működőképesség fenntarthatóságának kockázatait is vizsgálni. [2] A magyarországi termelő nagyvállalatok jellemzően adott városok melletti ipari területen, zöldmezős beruházásként[3] építik fel üzemeiket. Ezen üzemek közös jellemzője (leszámítva a speciális, pl. robbanóanyag tárolást szolgáló épületeket), hogy könnyűszerkezetes technikával, a gyors létrehozás és esetleges átépítés, relokáció lehetőségét is magában hordozva kerül kialakításra. Az épületek tervezésekor a fő szempont, a majdani termelés maximális kiszolgálása, sok esetben a vagyonvédelmi, ezen belül a megelőző védelmi tevékenység érdekeit háttérbe szorítva.

A külső mechanikai védelmi eszközök, többek között a kerítés esetében annak esztétikai – emberbarát – jellege eleve kizárja a funkcionálisabban megfelelő, robosztusabb, hatékony átlépés gátlóval, akár vágódróttal történő kivitelezését.

Az újonnan létrehozásra kerülő termelő egységek iparterületi elhelyezkedése részben a város járműforgalmi tehermentesítése, autópálya, várost elkerülő szakaszok közelsége, részben pedig az adott várossal megkötött letelepedési szerződés alapján iparterületi fejlesztése okán, meglévő védelmi infrastruktúráktól (rendőrség, tűzoltóság) távoli. Emiatt a helyben végzendő megelőző védelmi tevékenység minősége fontosabb, figyelemmel arra, hogy a külső hatósági segítség megérkezése több időt vesz igénybe, mint egy városközpontban található egység esetében.

A modern kori termelő üzemek jellemzően a „TOYOTA elvek” szerint szervezik tevékenységüket, amely a hatékonyságot és költségoptimalizálást tekinti fő fókuszpontnak. Ezen elv alapján az alapanyag és készáru raktárkészlet mennyisége limitált, emiatt az folyamatosan érkező alapanyag és folyamatosan távozó késztermék zavartalan áramlása kiemelten fontos.

A termelő nagyvállalatok termelési jellegük, profiljuk alapján sok esetben egy magasabb szintű értékáram része, egy esetleges termelés kiesés, illetve készáru kiszállítási zavar ebben az értékáramban nagyságrendekkel nagyobb károkat okozhat.[4]

---

[3] A zöldmezős beruházás olyan új ipari vállalkozást jelöl, amely korábban mezőgazdasági művelés alatt álló területen jön létre. A telephely teljes egészében újonnan létesül építészeti, üzemi előzmények nélkül. Előnye, hogy nincsenek sem elrendezési, sem funkcionális, sem építési megoldási megkötöttségek. Hátránya az infrastruktúra kiépítési – bekötési igénye és a szigorú környezetvédelmi szabályozás (bár ez utóbbi ipari parkban történő beruházás esetén jelentősen csökken.) 2017. június 15. pályázati fogalomtár http://www.trenderprime.hu/?oldal=fogalomtar

[4] Értékáramnak tekintjük azt a termelési folyamatot, melynek során az alapanyagok a termelési folyamatok egyes állomásain áthaladva olyan termékké alakulnak, amely annak értékesítését követően képezi a termelés valós értékteremtését. A magasabb szinten értelmezett értékáram esetében, az előbbiekben jelzett „helyi értékáram”

A hatékony védelmi tervezést gátolja továbbá, hogy egy zöldmezős beruházásként létrejövő termelőüzem jelentős számban külföldi anyavállalat finanszírozásában valósul meg, elsősorban a magyarországi munkaerőpiac számukra kedvező költsége és egyéb jellemzői miatt. A tevékenység előzetes tervezése, ideértve annak pénzügyi terveit is, az adott anyavállalat gyakorlata, a helyi management kultúrája és egyéb, már máshonnan meglévő üzleti tapasztalatok alapján történik. Ezen tervezési sajátosságok magukban hordozzák annak lehetőségét, hogy a tervezéskor még nem ismert magyarországi sajátosságok az eredeti tervek alapján történő biztonságos üzemeltethetőséget nehezíthetik. További akadályozó tényező, hogy az általában egy évre előre tervezett költségek, egy pénzügyi éven belüli módosítást csak nagy adminisztratív erőforrás befektetéssel, vagy már bekövetkezett kockázati esemény javító intézkedéseként tesznek lehetővé.

VAGYONVÉDELMI KOCKÁZATOK

Aktuális vagyonvédelmi kockázatként kezeljük, az elsősorban kulturális sajátosságként értelmezhető tulajdon szemléletet, azaz a más, vagy a közösség, (vállalat) tulajdonának, értékeinek sajátként kezelését, vagy az értelmezési eltérésekből adódó (Pl. fémhulladék) saját érdek szerinti felhasználását. (fémhulladék – réz – illegális kivitele és értékesítése, melynek során az adott érték kalibrációja, a cigarettában mért „egyenérték”, kisebb súllyal irodaszerek (tollak, papír stb.), termelési jelölőanyagok, szalagok sajátként kezelése, de megfigyelhető a szabadon hozzáférhető elsősegély dobozok tartalmának saját célú felhasználása is, (szüreti, betakarítási időszakban az égés elleni kenőcsök használata stb.)[5]

A kockázati események jellemzően humán alapúak, azaz emberi „közreműködést” igényelnek. A hatékony megelőző védelem szervezéséhez és működtetéséhez elengedhetetlenül szükséges az üzleti magatartás szabályainak előzetes tisztázása, annak kommunikálása, megértetése, továbbá hatékony compliance[6] kezelést lehetővé tevő rendszer üzemeltetése. A compliance rendszerek főbb elemei: információs csatornák létrehozása anonim és névvel vállalt események bejelentéséhez, bejelentések standard, folyamatszerű értékelési rendszere, amely kizárja azok szubjektív kezelését, bejelentések vizsgálata, annak eredményének függvényében a megfelelő belső kommunikáció és konzekvenciák alkalmazása. Az üzleti magatartás szabályainak megsértése, ezen belül, a vagyonvédelmet és annak struktúráját érintő események kezelése kiemelt fontosságú, hiszen egyéni, vagy külön érdek megjelenése jelentően deformálhatja a védelmi célokat. Fontos, hogy a compliance vizsgálat előzetesen rögzített szabályok szerint zajlódjon le, ideértve annak vizsgálati szempontjai, dokumentálása, konzekvenciáinak, valamint az ezzel kapcsolatos kommunikáció szabályozását. A kommunikáció szerepe az egyik legfontosabb, ugyanis annak megfelelő

végterméke a magasabb szintű értékáram egy „állomására”, vagy elemére „redukálódik” azzal az opcióval, hogy kiesése, vagy hiánya a magasabb szintű érték előállítás érdekeit sértheti, vagy az ellehetetlenítheti.

[5] Rendkívüli esemény, rendkívüli helyzet kockázata, az őrzésvédelmi szolgáltatás kockázata, őrzésvédelmi szolgáltató kockázata, belső compliance ügyek kezeléséből eredő kockázatok.

[6] Compliance röviden a szabályoknak megfelelő működést jelenti – a szabályok megsértéséből eredő következmények elkerülése mellett – továbbá az adott szervezet jó hírnevének védelmét szolgálja és elősegítheti az gazdasági partnerek általi megbecsülését.

módja esetén önmagában e vizsgálat ténye, illetve a kapcsolódó következmények már jelentős visszatartó erő lehet hasonló esetek elkerülésére.

Mindezeken túlmenően a biztonság további kritériuma, hogy a vállalat jövője önálló stratégiai tervei alapján saját kezében legyen és a vállalat értékteremtő tevékenysége során ne veszélyeztesse a környezetét, a külső és belső érintetteket.

Mindezekért a teljes körű védelmi tevékenység folyamatos kockázatelemzésen és az előbbiek alapján meghatározott védelmi intézkedéseken alapszik.[3]

Az eddigi tapasztalataink[7] alapján a magyar gyakorlatban ritkán jellemző a valós alapú kockázatelemzés, általában korábbi rendőrségi – közrendvédelmi – múlttal és ismeretekkel rendelkező szakemberek az általuk ismert rendvédelmi elemzési gyakorlatot követik, amely általános megállapításokon túl legfeljebb burkolt erőforrás többlet igénybevételt javasol. Elemzéseik jelentős része teoretikus, bűnügyi statisztikára épülő, esetenként teljes mértékben figyelmen kívül hagyva azon tényeket, melyen az ilyen típusú és rendeltetésű statisztikai kimutatások sajátosságai. Ezen statisztikai kimutatások évekkel korábbi, ismertté vált bűncselekmények alapján szolgáltatnak adatot, feldolgozási módjuk nem elsősorban a civil védelmi szervezés feladatait, hanem inkább az adott statisztikához adatot szolgáltató források szervezeti – személyi - érdekeit tükrözi. Nem szabad figyelmen kívül hagyni továbbá azt a tényt sem, hogy minden statisztikából kimaradnak a látens bűncselekmények, azaz, minden olyan cselekmény, amely nem kerül a hatóság látókörébe, illetve hivatalosan nem indul büntetőeljárás.

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁS

Az ISO[8] minőségirányítási rendszer elvei szerint szervezett vállalatirányítási rendszerek elvben ismerik mind a kvantitatív (mérési alapú), mind pedig a kvalitatív folyamat (kockázat) elemzési technikákat, ezek azonban elvétve, legfeljebb adott nagyvállalatok központi védelmi szervezeteinek audit[9] eljárásában ismertek.

Ezen kockázatfelmérő eljárások, a belátható veszélyt jelentő események számbavételét követően az egyes kockázati elemekre alkalmazható válaszlépéseket is meghatározzák. Ezt követően a kockázatkezelési eljárás eszköz és humán erőforrás igénye kerül meghatározásra, a gazdasági környezet adta szigorú költségvetési és headcount[10] élőerős erőforrás igénybevételi korlátok figyelembe vételével.[11]

Az adott kockázatkezelési eljárások technikai különbözősége, azaz, hogy kvalitatív, vagy kvantitatív módon, illetve a két módszer ötvözése kerül majd kiválasztásra, mint a védelemszervezés kiindulópontja, nagyban függ attól, hogy a védendő szervezet előzménye

[7] Saját kutatás alapján.
[8] International Standard Organisation – Az MSZ EN ISO 9001:2009 a gazdasági szféra minden területén, a legszélesebb körben elterjedt szabvány, amely mára egységes nemzetközi követelmény rendszer. Magyar Szabványügyi Testület.
[9] Auditálás: Valamely vállalat, vállalkozás működésének, számviteli, ügyviteli, információs stb. szakszerűségének vizsgálata, ellenőrzése. www.kislexikon.hu 2017.06.10.
[10] létszám
[11] lásd objektív fontossági sorrend állítási eljárás – prioritás lista.

védendő szervezet alaptevékenysége milyen színvonalú, teljesíti e az elvárt szintet. A tevékenységben közreműködő személyek korábbi, vagy jelenlegi, akár magánéletükben végeznek-e bármilyen kockázati helyzetet, potenciálisan konfliktusokat okozó aktivitást. A védelmi szolgáltatás tartalmaz-e eleve kockázatkezelő, vagy egyéb, vállalatbiztonsági kérdésekben releváns, bármilyen felbontású rendelkezéseket. Esetleg anyavállalati szintű, elvileg általános érvényességgel rendelkező központi utasításokat, vagy belső szabályokat. Központi utasítások általában a vállalatcsoport védelemszervezési elveit, épületekkel, zárrendszerekkel, üzemen belüli elzárt területekkel, dolgozói, beszállítói belépőkártya formátumokkal stb. kapcsolatban adnak általános, vagy nagy felbontásban szabályozó, gyakorlatilag változtatás nélkül, helyben alkalmazható utasításokat.

Az ideális védelemszervezés a megelőző védelmi eljárások esetében kötelező elemként szükséges, hogy tartalmazza az ár/érték arány lehetőség szerinti optimális arányát. A védelmi tevékenység, szolgáltatás ár/érték aránya alatt azt a „TOYOTA módszerbe" megfogalmazott, LEAN szempontot tekintjük, amely a „kevesebből többet" elv alapján a rendelkezésre álló humán erőforrás legtöbb pillanatnyi értékteremtő, vagy hasznosulási mutatója. Ez elérhető a képzés, a feladatszervezés, meghatározás, illetve a megfelelő tevékenység támogató eszközpark együttes alkalmazásával. Az élőerős védelem szervezésének másik fontos eleme az ideális személyi arányok meghatározása, elsősorban a vagyonőrök női és férfi arány megoszlása értendő itt. Beláthatóan az ellenőrzési, (ruházat átvizsgálás, öltöző helység, mellékhelységek ellenőrzése) csak abban az esetben végezhető hatékonyan, ha a védett szervezet és a védelmi szolgálat tagjainak nemi aránya egymáshoz közelítő tehát, az eljárás minden eleme rendelkezzen azokkal a szükségességi érvekkel, amelyek beláthatóan indokolják annak létjogosultságát. Az adott védelmi eljárások, ezen keresztül a védelmi szervezet létjogosultságát a tevékenység elemek, ellenőrzési elemek célhoz rendelése adja meg. A kötelezően alkalmazott ISO 9001 –es folyamatleírás formátum tartalmazza a cél és érvényességi terület kötelező meghatározását. Ennek tiszta és világos megfogalmazása önmagában igazolja az adott védelmi eljárás létjogosultságát. További fontos elem az eljárásban résztvevő eszközök és humán erőforrás szintén belátható alkalmassága a megfogalmazott kockázati kör kezelésére. Az alkalmasság, mint paraméter az eszközök esetében a tervezett célra történő valós alkalmazhatóság vizsgálata. A védelmi folyamatokhoz rendelt eszközök és személyek alkalmassága a hatékonyság szempontjából nagy jelentőségű. Az ismert gyakorlatok sok esetben mutatják, hogy az egyes ellenőzési folyamatok során, eleve hibásan, vagy esetenként sehogyan sem paraméterezett eszközökkel a vizsgáló személyzet olyan kockázatokat kísérelnek meg feltárni, amelyre alapvetően az alkalmazott eszközök nem alkalmasak. Gyakori példa a plasztik tárgyak keresése fémkereső készülékkel, vagy olyan járőr ellenőrző rendszer alkalmazása, amely csak az ellenőrzési pontnál történő megjelenést igazolja, az ellenőrzések tényleges tartalmát, esetleges eredményét nem (utóbbi esetben a járőrtevékenység az ellenőrző pontok „látogatására" redukálódik). Audit képességi szempontból egy elvégzett ellenőrző vizsgálatnak, mint eljárási elemnek bármikor és bármilyen körülmény esetén, azonos eredménnyel kell, hogy megismételhető legyen. A személyi alkalmasság tartalmazza a személy fizika, pszichológiai és testi alkalmasságát, továbbá azon ismeretek készségszintű meglétét, amely az adott folyamat működtetését lehetővé teszi.

A magyarországi vagyonvédelmi vállalkozások általános szolgáltatási, megelőző védelmi képessége, alapesetben az élőerős jelenlétre és sok esetben sablonos szolgáltatási elemek, gyakran célhoz kötöttség nélküli működtetésére elegendő csupán. Ennek oka többek között a magyar vagyonvédelmi piac kialakulásának történetében, a szakmai, vagy pszeudo szakmai hagyományokban keresendők. A „pszeudo szakmai" hagyományok jellemzői: nincsenek általános érvényű szakmai normák, az elvileg professzionális piaci szolgáltató attól a megbízótól várja el a vagyonvédelmi szolgáltatás tartalmának meghatározását, amely pont a szakmai ismeretek hiánya miatt veszi igénybe a szolgáltatót. Sok esetben a szakmai indokok egyes szolgáltatási elemek bevezetésének indokolásában nem kidolgozottak, vagy megalapozottak, a szolgáltatói fókusz sok esetben az óraszám növelése. A vagyonvédelmi szolgáltatói piac, annak ezredforduló körül kialakult rendszere továbbörökítette a rendvédelmi szervezettől kikerülő vezetői, vagy vállalkozói állomány megfellebbezhetetlen alkalmasságának mítoszát, teljes mértékben figyelmen kívül hagyva azt a tényt, hogy az adott személy korábbi fegyveres hivatása során sok esetben nem is találkozhatott, még csak hasonló kihívásokkal és feladattal, mint a civil vagyonvédelmi szférában megoldandók. Az előbbi állítás igazolására példa, hogy a 2000-es év elejétől folyamatosan megjelenő multinacionális, termelő üzemek, mint a vagyonvédelmi szolgáltatói piac egyik alapvető megbízói köre, szakmailag sokkal dinamikusabban fejlődik, mint az azt kiszolgáló élőerős vagyonvédelmi szolgáltatói kör. A termelői ágazat vállalat, illetve termelés szervezése (TOYOTA módszer) önmagában hordozza az önfejlesztés lehetőségeit, (KAIZEN), ellenben a vagyonvédelmi szolgáltatói piac fejlődésének a fókuszában az óraszámnövelés áll, a szakmai és a hatékonyság fejlesztés nem jellemző. Megvizsgálva az utóbbi tíz év vezetői toborzási gyakorlatát[12] egyértelműen kimutatható, hogy a magukat piacvezetőnek mondó vagyonvédelmi vállalkozások döntő többsége előszeretettel alkalmaz nyugállományú (vagy szolgálati járadékos) korábbi rendőri, határőri, büntetés végrehajtási, katasztrófavédelmi, illetve honvéd főtisztet. A piaci tevékenységük, ezen belül a marketing tevékenység elemzésekor pedig az válik nyilvánvalóvá, hogy e vezetők funkciója elsősorban a még meglévő személyes kapcsolatrendszerük alapján további őrzési megbízások megszerzése, kihasználva a kapcsolatrendszer mellett megfigyelhető másik érdekességet, hogy a megbízói oldal biztonsági vezetői között, főleg állami, vagy önkormányzati tulajdonú megbízók esetén jellemzően szintén fegyveres szervezettől kikerült biztonsági vezetők ülnek. A kutatásunk során történő kérdőíves módszer[13] idején elvégzett adatfelvételekben megjelenő háttéradatok alapján a vagyonvédelmi szolgáltatói szakma előbbi vezető erőforrással nem rendelkező nagyobbik fele esetlegesen pressziós irányvonal alkalmazásával, vagy irreálisan alacsony szolgáltatói áron is próbál piacot szerezni. Figyelemmel a vagyonvédelmi szolgáltatók előbbiekben tárgyalt jelenleg is alkalmazott piacszerzési megoldásaira kijelenthető, hogy a szakmai szolgáltatási színvonal, mint piaci tényező erősítése addig nem lesz fő szempont a civil vagyonvédelmi szolgáltatók esetében, ameddig a kisebb erőfeszítésbe kerülő már tárgyalt megoldások működnek. Nemzetközi szinten, akár kormányzati biztonsággal foglalkozó konferenciák is állandó témaként és problémaként kezelik, az adott feladat

[12] A személy és vagyonvédelmi vállalkozások jelentős részének publikus hozzáférhető bemutatkozása és önéletrajzai alapján.
[13] 2016 évközi felvétel.

ellátásához hiányzó anyagi, technikai és megfelelően képzett humán erőforrás hiányát. Ezen probléma megoldására általában az innovatív megoldások alkalmazása az egyik lehetőség. A magyar vagyonvédelmi szolgáltatói kör előbbiekből adódó, jelenleg nehezen feloldható problémája, hogy az innovatív megoldások jellemzően legmagasabb számban Magyarországon kívül születnek (ennek oka többek között a kutatásokra rendelkezésre álló források hiánya), leginkább angol nyelvű publikációval. A nyelvismeret és a sajátos szemlélet okán e forrásból származó információk hasznosulása kétséges. Ezen állítást igazolják azon tények, hogy minden olyan esetben, amikor egy adott megbízó konkrét és valós védelmi kockázati helyzetének kezelésére kell, hogy sor kerüljön, az aktuális védelmi szolgáltató alapvetően nem alkalmas teljes körűen az igény felmerülésének pillanatában mérhető szintű (audit képes) megelőző védelmi szolgáltatást nyújtani. A valósan, azaz teljesítmény köteles (eredmény köteles) vagyonvédelmi megoldást elváró helyzetek esetében a mindenkori megbízó aktív közreműködésével elérhetőek olyan eredmények, melyek a vagyonvédelmi szolgáltató részéről alapesetben nem várhatóak el.

A SAMSUNG Jászfényszarui gyárában korábbi években tapasztalt szervezett és konjunkturális terméklopások miatt, a gyár, a szállítmányozó cég, valamint a vagyonvédelmi szolgáltató pillanatnyi érdekközössége hozta létre, az azóta is üzemeltetett árukövetési és gépkocsivezető előéleti ellenőrző rendszereket (DID – Driver Identification- Directory), amely kockázatcsökkentő hatása, megfelelő kifelé történő kommunikációval igazoltan létezik.

A MERCEDES BENZ kecskeméti gyárában egymást követően bekövetkezett bombafenyegetések (közveszéllyel fenyegetés) olyan mértékű gazdasági kárt okozott hazánk kiemelt stratégiai partnerénél, amely közvetlenül fenyegette a Magyarország GDP-jének 1%-át adó termelési volument. Kormányzati beavatkozásként született jogszabály alapján jogilag is lehetőség nyílt a civil védelmi szolgáltató által üzemeltetett megelőzés védelmi célú eljárások üzemeltetésére, amelyek megfelelősége esetén bombafenyegetés esetén „kiürítés mentességet” garantál. Az eljárás kidolgozásában és üzemeltetésében az érintett vagyonvédelmi szolgáltató gyakorlatilag „passzív résztvevőként” azaz az előzetesen kidolgozott eljárások gépies végrehajtójaként került bevonásra. A védelmi szolgáltató esetlegesen meglévő saját nemzeti, illetve multinacionális szolgáltatóként nemzetközi szinten szerzett tapasztalatai nem kerültek felhasználásra.

A védelemszervezés gyakorlati problémája sok esetben a humán erőforrás nem megfelelő minőségű összeállítása, amely az adott intervallumban és helyen adott feladatra történő toborzásának nem kielégítő eredménye. Ennek okai a jelenlegi vagyonvédelmi képzési és foglalkoztatási rendszerben keresendőek, többletterhet jelentve a védelmi tevékenységet szervezőknek a képzések és számonkérések, továbbá a személyi motivációs eljárások többlet alkalmazásával.

A vagyonvédelmi szolgáltatói piac majd húsz éves gyakorlatából kialakult beidegződések szerint a vagyonőri munka kockázatmentes „alvós” munka, ennek megfelelően nem igényel kiemelkedően képzett munkaerőt, illetve ennek megfelelően nem magasak a munkabérek. A magyarországi nagy üzembezárások természetes hozadéka volt, hogy a képzési terület üzleti érdekeit kiszolgálva több hullámban és ütemben, de példaként a kettőezres évek elején jelentős mennyiségű munkanélküli szakmunkás kapott arra lehetőséget, hogy csoportos

leépítést követően ingyenes, azaz államilag finanszírozott személy és vagyonőri tanfolyamot végezhessen el, tovább bővítve az egyébként sem minden esetben motivált vagyonőri erőforrásokat. A humán erőforrás fejlődésének további fékje is lehetett a kamarai törvény megváltozása, amely a kötelező kamarai tagság eltörlését követően, a Személy Vagyonvédelmi és Magánnyomozói Szakmai Kamara térnyerését szolgáló csekélyebb szakmai fejlődést, pontosítva jogszabályi aktualizálásra hangsúlyt feketető képzésekre kötelezte a vagyonvédelmi szakmát 2017.év stratégiai vezetői és cél változásaiig. A humán erőforrásként jelentkező vagyonőröket célozta meg, elvonva ezzel azt az egyébként sem jelentős anyagi erőforrást, melyet szakmailag megalapozott képzésre lehetett volna fordítani. A területen megtalálható szakmai publikációk jelentős része egy adott külső, pályázati forrás felhasználásának céljával jött létre, ahol sok esetben a fő cél a forrás felhasználása volt, a szakmai tartalom néhol csak másodlagosan jelent meg.[14]

A kamara országosan szervezett képzései az elmúlt években, 2016-ig a kamara gazdasági és szakmai érdekeit is szolgáló „Magán- biztonságvédelmi alapfeladatok" tanfolyamokból (68/2012 BM rendelet XII. 14.) keletkező bevétel megszerzésével is összefüggésbe hozhatók voltak, létrehozva az erre szakosodott, sok esetben majdnem, rövid aktivitású és virtuálisan, egyéni felkészülést szorgalmazó képzéseket, vizsgákat.

További védelemszervezési problémaként merülhet fel az elvárt kockázati elemek, illetve azokra tervezett megelőzés védelmi eljárások és az adott pillanatban rendelkezésre álló humánerőforrás számának aránytalansága (kevesebb erőforrás áll rendelkezésre, mint a feladatok száma). Ilyen esetek kezelésére célszerű objektív feladat prioritási lista felállítása, amely ideális esetben adott feladatok egymáshoz képest vizsgált viszonyának meghatározásával történik (kvalifikáció).[4]

Az élőerős vagyonvédelmi szolgáltatók egyik szintje sem jut hozzá jelenleg Magyarországon olyan tudásforráshoz, amely ezt a kérdést megoldhatóvá tenné. Kivételt képez az NKE RTK MORT által kialakított felsőoktatási képzés, amellyel a vezetői réteg szakmai tudásának meghatározó irányait láthatjuk kiforrni. Azonban a Személy Vagyonvédelmi és Magánnyomozói Szakmai Kamara részéről kezdeményezett, vagy finanszírozott alkalmazott kutatási, vagy tudományos publikáció ebben a témában nem volt számottevően fellelhető a 2017-et megelőző években. Jellemzően jogi kérdésekben és általános, de adott esetre közvetlenül nem alkalmazható publikációk, vagy szórványos videó anyagok léteztek. A vagyonvédelmi szakmai tevékenység hiteles támogató szervezete gyakorlatilag korlátozottan állt rendelkezésre a szakmai fejlődést igénylő szervezetek vagy állomány részére.

A megelőző védelmi tevékenység ideális szervezése a következő el nem hagyható elemek esetén válhat teljes értékű elemévé egy adott megbízó vállalatirányítási rendszerének.

Általános beszerzési szempont a védelmi szolgáltatás kiszervezése, illetve külső szolgáltató igénybevétel esetén: „önálló humán erőforrás és szakmai képesség hiányában a vagyonvédelmi kockázataink kezelésére professzionális piaci szolgáltatót kívánunk igénybe venni"

[14] Példakén a Veszprémi Városi Televízió közreműködésével készült fegyverismereti és fegyverkezelési videó is vizsgálható.

Ezen elemek:

- a védelmi tevékenység céljának pontos meghatározása,
- a cél eléréséhez szükséges eljárások tételes meghatározása,
- megbízó részéről az eljárások működtetéséhez szükséges jogok átruházása,
- az alkalmazott eljárások megbízó által alkalmazott ISO formátumban történő definiálása,[5]
- az eszközök és erőforrások meghatározása,
- továbbá a feladatok és az erőforrások aránytalansága esetén a feladatok és eljárások objektív fontossági sorrendje.

Az élőerős eljárások további fontos eleme azok hiteles és tervezésre, mérésre alkalmas módon történő nagyfelbontású dokumentálása. A nagy felbontású tevékenység dokumentálás alatt, az egységes szerkezetbe foglalt (ISO 9001 formátum), az egyes tevékenység elemeket önállóan meghatározó folyamatleírások értendők, amelyek adott feladathoz vagy célhoz csoportosított rendszere jelenti a szolgáltatás leírását. (SLA – Service Level Agreement – teljesítmény leírás) Az ISO formátumban szabályozott értékteremtő tevékenység kötelező további eleme annak minőségbiztosítási, oktatási és tudásfelmérési modulja. Mindezek összessége garantálja, hogy a folyamatban résztvevő személyek valóban képesek az elvárt eredményt megvalósítani, amely optimális esetben tartalmazza a nagyvállalati tevékenység (termelés) szervezés általános elemeit (LEAN szemlélet [6], KAIZEN, POKA YOKE stb.) KAIZEN - javítási javaslattételi rendszer folyamatos üzemeltetésével az adott feladat végrehajtásában napi szinten, állandóan jelenlévő személyek felhalmozott tapasztalata alapján a folyamatos optimalizálást hivatott megvalósítani.

POKA YOKE – egyes folyamatok „önjavító” képessége – amely olyan szemléletű folyamatszervezést feltételez, hogy egyes folyamat részek, vagy elemek csak abban az esetben legyenek megvalósíthatók, ha a megelőző folyamat hiba nélkül megtörtént.[8] Az előbbi két elvet összefogja az általános LEAN szemlélet, amely egyszerre tartalmazza a folyamatok hatékonyságára törekvést, az erőforrás optimalizálást és a minőség folyamatos fejlesztését. Az élőerős tevékenység adott megbízó esetében kell, hogy rendelkezzen belső és külső minőségbiztosítási eljárásokkal, amelyek a tevékenység azonos színvonalának megtarthatósága mellett tartalmazza annak objektív fejleszthetőségét. [9] Az objektív fejleszthetőség az előbbiekben már leírt KAIZEN rendszeren keresztül egyrészről garantálható, azonban másik részről a szolgáltató érdeke is meg kell, hogy jelenjen. Szakmai értelmezési különbözőségek, szemlélet eltérés, vagy csupán szakmai hozzá nem értés okán ezen fejleszthetőség sok esetben személyi akadályok és érdekellentétek miatt nem valósul meg.[7]

Ezen eljárás elemek alkalmazhatóságának kulcsa minden esetben a megbízói oldal erőforrás képessége és nagyfokú türelme, hogy mindenkori védelmi beszállítója részére ezt megtanítsa. A hatékony minőségirányítás két feltétele, a releváns folyamatok megfelelő szintű standard dokumentálása – ISO folyamatleírás, valamint az adott kockázat biztonságos modellezését lehetővé tevő eljárások megléte. A szolgáltatás szervezés során elmaradó, vagy nem megfelelő kockázatfelmérés eredményeképpen, a hiteles minőségbiztosításhoz szükséges előbbi két feltételének létrejötte sem valósulhat meg.

HUMÁN FORRÁS KÉRDÉSE

A megelőző védelmi tevékenység kulcseleme a végrehajtó állomány, amely ha rendelkezik a megfelelő ismeretekkel, tudással és motivációval, önmagában is képes garantálni a tevékenység hatékonyságát. Egyes vagyonvédelmi szolgáltatási (tevékenység) elemek megvalósulása csak a megfelelő humán erőforrás megléte esetén garantálható. Ilyen személyes képességek: a kommunikáció képessége, alkalmas megjelenés, pszichológiai alkalmasság, megfelelő szakismeret. Ezen ideális állapot hiányában a tevékenység ellenőrzése és fejlesztése a külső védelmi szolgáltatóra, rosszabb esetben a megbízó vagyonvédelmi irányítási szervezetére hárul. Vagyonvédelmi irányítási szervezetként kezeljük az adott vállalati struktúra részéről kijelölt vagyonvédelmi felelőst, vagy a vállalat által megbízott külső tanácsadó szolgáltatót. A magyarországi tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy jelenleg nem áll rendelkezésre olyan valós alapú, autentikus szakmai forrás, amely bármely vagyonvédelmi irányító személy részére, legyen az szolgáltató, vagy megbízó oldali, valós ismereteket és felhasználható tudást lenne képes adni. A beláthatóan szakmai fejlesztési céllal alakult szervezetek (IBSSA[15] , MBVE[16] , MBF[17] , stb.) konferenciái és rendezvényei sok esetben az elsődlegesen megfogalmazott kereskedelmi célokat érvényesítik, esetlegesen a valós szakmai tartalom kárára.

A 2005. évi CXXXIII. törvény alapján, illetve a mára többször módosított, majd hatályon kívül helyezett 360/2014. (XII. 30.) Kormány Rendelet alapján meghatározott minimális rezsióradíj jelentős zavart okozott a megbízói körben, tekintettel arra, hogy a kormányrendelet mellékletében található számítási táblázat eleme függetlenül a megbízás (beszerzés) jellegétől (pl.: adók, járulékok, költség és a haszon)

Egyes elemek megnevezése	Pénzösszeg Ft-ban meghatározva
1. ALAPBÉR	702
1.1. Szabadság	81
1.2. Betegszabadság	40
2. BÉRPÓTLÉKOK	879
2.1. Éjszakai pótlék	36
2.2. Munkaszüneti nap	20
3. MUNKÁLTATÓI JÁRULÉKOK	251
4. REHABILITÁCIÓS HOZZÁJÁRULÁS	23
5. TOVÁBBI SZÁMÍTHATÓ KÖLTSÉGEK	61
5.1. Munkavédelem	5
5.2. Munkaegészségügyi szolgáltatás	40
5.3. Munkabér számfejtés	12

[15] International Bodyguard and Security Services Association.
[16] Magyarországi Biztonsági Vezetők Egyesülete.
[17] Magyar Biztonsági Forum.

5.4. Oktatás, képzés, továbbképzés	4
6. SPECIÁLIS KÖLTSÉGEK	3
6.1. Minőségirányítási rendszer	3
7. ÁLTALÁNOS MŰKÖDÉSI KÖLTSÉGEK	609
7.1. Könyvelés	6
7.2. Jogi képviselet, könyvvizsgálat	4
7.3. Üzemeltetés:	44
7.3.1. posta	2
7.3.2. közüzemi díjak,	7
7.3.3. telefon, internet	6
7.3.4. informatika	4
7.3.5. gépjárművek és biztosításaik	7
7.3.6. karbantartás és javítás	4
7.3.7. marketing	7
7.3.8. bank költségek	7
7.4. Beszerzések	13
7.4.1. papír, irodaszer	11
7.4.2. anyag, eszköz	2
7.5. Értékcsökkenési leírás	30
7.6. Ügyvitel, munkahelyi vezetés-irányítás	460
7.7. Munkahelyi szociális szolgáltatás	52
ÖSSZESEN	1 826
8. ELVÁRT EREDMÉNY (2%)	37
9. MUNKÁLTATÓI ADÓK, JÁRULÉKOK	66
9.1. Iparűzési adó (árbevétel 2%)	60
9.2. Társasági nyereségadó (10%)	4
9.3. Innovációs járulék (0,3%)	2
MINDÖSSZESEN	1 929

1. táblázat. Minimális vagyonvédelmi szolgáltatási rezsióradíj egyes elemei 2017.

A jelenleg érvényben lévő rezsióradíj mértékét szabályzó 44/2017. (III. 17.) Korm. rendelet a minimális vagyonvédelmi szolgáltatási rezsióradíj 2017. évi mértékéről szóló kormányrendelet. A 2017. évre vonatkozó, a személy- és vagyonvédelmi, valamint a magánnyomozói tevékenység szabályairól szóló törvény szerinti minimális vagyonvédelmi szolgáltatási rezsióradíj általános forgalmi adó nélküli legkisebb mértéke 2141 forint/óra. Az

első rezsióradíjat szabályozó kormányrendelet megjelenése óta eltelt idő még nem tette egyértelművé a jogalkotó valós szándékának tisztázását, ideértve a kormányzati ellenőrzésre jogosult szervezetek ellenőrzési orientációját. Vélelmezhető, hogy a vagyonvédelmi szolgáltatók, saját piacképességük megőrzése érdekében a szolgáltatási tartalmuk növelésével, adott esetben szolgáltatási „kitörési pontok" létrehozásával kell, hogy növeljék szolgáltatói értéküket.

A magyarországi személy és vagyonvédelmi szolgáltatói piac sajátossága, hogy noha hatósági ellenőrzés és felügyelet alatt áll, ez mindössze az ellenőrzés pillanatában fennálló jogi – adminisztratív megfelelőségre épül. Ezen túl, leszámítva a speciális védelmi területen szolgáltató vállalkozásokat, semmilyen szakmai irányú külső, esetleg hatósági megfelelőségi vizsgálat nincs. A speciális védelmi területen szolgáltató civil vagyonvédelmi szolgáltató esetében megfigyelhető hatósági megfelelőségi eljárás sajátossága, hogy adott, előre definiált szituációra történő pillanatnyi megfelelőséget vizsgál, de teszi ezt olyan módon, hogy nem elemzi a teljes megelőző védelmi eljárást egészében. Vagyonvédelmi szolgáltató esetében a rendőrhatósági engedély kiadásának feltétele az adott pillanatban meglévő, a vonatkozó jogszabályban rögzített megfelelőség. Ez a gyakorlatban lehetővé teszi vagyonvédelmi vállalakozások random alapítását, az adott pillanatban (még) megfelelő személyekkel. A jelenleg tapasztalható gyakorlat sok esetben egy alvállalkozásra szakosodott vagyonvédelmi vállalkozást fél éves időtartamban „tart életben". Ezen alapítási okok és attitűdök, különösen az ilyen vállalkozásokat „üzemeltető" fővállalkozók szempontjából az engedélyező hatóság nem vizsgál. Ezen megállapítás alapja lehet a Liszt Ferenc Repülőtér civil robbanóanyag kereső szolgáltató megfelelőségi vizsgálata, vagy Mercedes-benz manufacturing hungary kft. létesítményvédelmi technikus tevékenység megfelelőségi vizsgálata, amely folyamatok pontosan leszabályozott és ellenőrzött jellegüknél fogva az adott megbízó minőségirányítási rendszerébe illeszthető. Az előbbiek egy összefüggésben történő vizsgálata valószínűsíti, hogy a magyar élőerős vagyonvédelmi piac nagyobb mértékű átalakulása várható. A vagyonvédelmi szakma jelenlegi, e cikkben nem tárgyalt morális helyzetét[18] is figyelembe véve várható, hogy a szolgáltatási szélsőségek annak mind pozitív, mind negatív értelmében tágulni fognak.

Ezen változások várhatóan erősíteni fogják a megbízói piac saját védelmi szervezeteinek létrejöttét. Ezt igazolja, hogy az utóbbi három évben már több nagyvállalat hozta létre saját védelmi szervezetét nem vagyonőri, hanem „őr telepőr egyéb őr" FEOR számon foglalkoztatott „portásokkal". A tendencia erősödhet a minimális rezsióradíj bevezetésével, ugyanis a valós kockázati helyzettel rendelkező megbízó mérlegelni fogja, hogy azonos (vagy a törvény sajátossága miatt esetleg olcsóbb) munkaerővel, ugyanazzal a szakmai erőforrás ráfordítással nem éri –e meg saját állományt működtetnie.

A személy és vagyonvédelmi szolgáltatói oldal szemléletváltásának elmaradása a jelenlegi szolgáltatói oldal jelentős zsugorodását idézheti elő a következő néhány évben.

[18] Gazdasági helyzet, jogszabályi környezet változása, szakmai fejlődési nehézségek.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a statisztikai alapú kockázatelemzés nem tekinthető alkalmasnak civil védelemszervezés megalapozására, mivel a szabadon elérhető bűnügyi statisztikákon alapuló elemzés sok esetben az adott védendő objektum valós biztonsági kockázatainak tükrében nem releváns. Továbbá a már most is a piaci igényeknek megfelelő, de képzési rendszeren kívüli tanfolyamok léte a jövőben egyre inkább szükségessé válik. Ezen tanfolyamok során megtörténik a vagyonvédelmi szakemberek alkalmazási területenkénti, tudás frissítése – tovább képzése (pl.: kiürítés mentesség szavatolása rendezvényeken, gyáregységekben; vagy kábítószer ellenőrző eszközök/reagensek alkalmazása) .

Egy jól felépített, a biztonsági szolgálat működését szabályozó rendszer – biztonsági szabályzat - biztosíthatja az összhangot a védelmi koncepcióban megjelölt célok és az élőerős napi tevékenység között. Különösen hasznos ez az élőerős szolgálat eljárásrendjének kialakítása szempontjából. A biztonsági irányító személyzetnek szüksége van egy olyan univerzális kézikönyvre- intézkedési irányokat összefoglaló műre, amelyben a felmerülő kihívásokra választ adni képes utasításokat és megoldásokat találhat. A kutatásokra alapuló tudományos vezetői kézikönyv szükséglete alapot adhat belső utasítások, intézkedési irányok konkrét meghatározására és ezzel a védelmi tevékenységek mellett a teljes biztonsági rendszer működése racionalizálódhat.

A képzési lehetőségek vonatkozásában a végrehajtó állománynál a külön képzések és a egyedi felkészítések mellett hangsúlyt kell fektetni a képezhető humán erőforrás felmérésére, amely 2016-2017 közötti időszakban egy kutatás segítségével megtörtént. A kutatás eredményei alapján nagy mértékben lehet támaszkodni a rendelkezésre álló vagyonőr állományra, amely miatt egy részének szakirányú továbbképzése, kiképzése alapján a cikkben elemzett kockázatokra válasz adható.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Általános őrzés-védelmi kockázatok 2016. március 27 Securinfo (http://www.securinfo.hu/termekek/biztonsagi-szolgalat-az-eloero-eszkozei/1161-orzes-vedelmi-kockazatok.html)

[2] Hauser T., Gál J.: Hatósági eljáráshoz illeszthető biztonsági rend az objektumvédelemben

[3] 2012. május 21 Securinfo (http://www.securinfo.hu/termekek/biztonsagi-szolgalat-az-eloero-eszkozei/772-hatosagi-eljarashoz-illesztheto-biztonsagi-rend-az-objektumvedelemben.html)

[4] Michelberger P.: Vállalatbiztonság- Vállalkozásfejlesztés a XXI. Században, Budapest, 2013.

[5] Christián L.: Személy- és Vagyonvédelem, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar, Budapest, 2014.

[6] J.J. Stapleton: Security without Obscurity, CRC Press, 2014.

[7] J. P. Womack – D. T. Jones: Lean szemlélet- Lean Thinking - A veszteségmentes jól működő vállalat alapja.2009.

[8] M. Imai: Kaizen, Japán versenybeli sikerességének kulcsa, 1986.

[9] Poka-Yoke Hibamentes gyártás The Productivity Press Development Team, 2011.

[10] J.J. Stapleton: Security without Obscurity, CRC Press, 2014.

[11] Berek Tamás - Horváth Tamás: Fizikai védelmi rendszerek dinamikusan változó környezetben, Hadmérnök, IX. Évfolyam 2. szám - 2014. június

[12] Berek Tamás - Bodrácska Gyula: Az élőerős őrzés az objektumvédelem építőipari ágazatában, Hadmérnők, V. Évfolyam 4. szám - 2010. december

[13] Christián László: Személy- és Vagyonvédelem, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar, Budapest, 2014

[14] Carl A. Roper: Risk Management for Security Professionals, 1999

[15] Gerald L. Kovacich, Edward P. Halibozek: The Manager's Handbook for Corporate Security, Butterworth-Heinemann 2003.

[16] Douglas J. Landoll,Douglas Landoll: The Security Risk Assessment Handbook: A Complete Guide for Performing.

[17] Hauser Tamás, Gál János: Hatósági eljáráshoz illeszthető biztonsági rend az objektumvédelemben 2012. máj. 21 Securinfo

[18] Joseph F. Gustin: The Facility Manager's Handbook, The Fairmont Press 2003.

[19] J.J. Stapleton: Security without Obscurity, CRC Press, 2014.

[20] James P. Womack - Daniel T. Jones: Lean szemlélet- Lean Thinking - A veszteségmentes jól működő vállalat alapja. 2009.

[21] Mátyás Szabolcs: Regulatins of asset recovery int he light of criminal cases in Hungary. Kritische Zeiten. 2016.

[22] Masaaki Imai: Kaizen, Japán versenybeli sikerességének kulcsa, 1986.

[23] Michelberger P.: Vállalatbiztonság- Vállalkozásfejlesztés a XXI. Században, Budapest, 2013.

[24] Poka-Yoke Hibamentes gyártás The Productivity Press Development Team, 2011.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Némedi Nándor[1]

DIFFERENT PERSPECTIVES ON THE RESPONSES TO THE CLIMATE CHANGE IMPACTS AND WATER SECURITY

(AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSAI ÉS A VÍZBIZTONSÁG KÜLÖNBÖZŐ PERSPEKTÍVÁI)

Absztrakt:

Climate change is likely to have a large impact on water management. For example, there is a need to reconsider the assumption of stationarity in climate and hydrology. The assumption of stationarity implies that the long-term variability in water resources availability (including precipitation, evaporation and run-off) remains between historical boundaries. However, under climate change, key climate and hydrological variables will change, as will water demand. The magnitude of the expected changes in climatic and hydrological variables is temporally and spatially uncertain. Their uncertainty poses a set of new and additional challenges for water managers on how to cope with these uncertainties in planning, design and operations to enhance future water security. Although climate change information has improved over the last decades and many impact studies have been carried out, water managers still struggle with how to cope with the impacts of climate change.
The author reflects of this article, mainly is to description of the main impacts of climate change on water and the needs for adaptation. Subsequently, different perspectives on the responses to the impacts are discussed. These perspectives include a section on the need to cope with the climate change impacts, paying special attention to decision-making processes and the need for improved economics. The next perspective presents and discusses the dialogue process that raised attention to water-related climate adaptation under the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) negotiations. Through these different perspectives this article introduces the broad-ranging playing field for water security and climate change.

Keywords: *climate change, economy, impacts, perspectives, water security.*

Az éghajlatváltozásnak várhatóan jelentős hatása lesz a vízbiztonságra. Például szükség van a klimatikus és hidrológiai stacionaritás elméletek újragondolására. A stacionaritás elmélet szerint a vízkészletek hosszú távú rendelkezésre állása (beleértve a csapadékot, a párolgást és az elszivárgást) történeti kereteken belül állandó. Mindazonáltal az éghajlatváltozás hatásaként a fő klimatikus és hidrológiai változók megváltoznak, ahogyan a vízszükséglet is. A várt klimatikus és hidrológiai változások magnitudója mind időben, mind térben bizonytalan. Ezek bizonytalansága új és további kihívások sorát jelenti a vízügyi mérnököknek, hogy hogyan kerekedjenek felül ezeken a bizonytalanságokon a tervezés, a kialakítás és a működtetés során a vízbiztonság növelése érdekében. Habár az elmúlt évtizedekben az éghajlatváltozással kapcsolatos információk bővültek és számos hatástanulmány készült, a vízügyi mérnökök még mindig küzdenek azzal, hogyan válaszoljanak az éghajlatváltozás kihívásaira.

[1] Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz. E-mail: nandee@t-online.hu, ORCID: 0000-0003-3175-5644

A szerző fő célja a cikkben bemutatni az éghajlatváltozás vízre gyakorolt fő hatásainak és az adaptáció szükségességét. Ezt követően, a hatásokra válaszul adható különböző perspektívák bemutatására kerül sor. Ezek a perspektívák magukban foglalnak egy szakaszt az éghajlatváltozás hatásaira adandó válasz szükségességéről, a döntéshozatali eljárásokra helyezendő különös figyelem szükségességéről, valamint a nagyobb pénzügyi ráfordítások szükségességéről. A következő perspektíva azt a dialógust mutatja be és tárgyalja, amely ráirányította a figyelmet a vízhez kapcsolódó klimatikus adaptációra az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének (UNFCCC) tárgyalásai során. Ezeken a különböző perspektívákon keresztül a cikk bemutatja a vízbiztonság és az éghajlatváltozás széles terét.

Kulcsszavak: *klímaváltozás, gazdaság, hatások, perspektívák, vízbiztonság.*

IMPACTS OF CLIMATE ON WATER AND THE NEED FOR ADAPTION IN WATER MANAGEMENT

Since the fourth Assessment Report of the Intergovernmental Report on Climate Change (IPCC, 2007)[2] the climate change models have been refined. Models have been improved by including new feedbacks (e.g. aerosols) and additional components of the earth systems, for example, integrated carbon and nutrient cycles. The main climate change impacts on water security will be caused by changes in precipitation patterns. Future changes in rain and snowfall remain uncertain, although some robust patterns are evolving. An important aspect, often ignored but equally important, is the expected increase in evaporation due to higher temperatures. While precipitation projections are uncertain, changes in temperature are much better projected by General Circulation Models[3]. The overall tendency is for the dry regions to become drier and the wet, wetter. In terms of run-off and river flows, multi-model projections based on climate model runs used in the large scale model intercomparison projects CMIP3 and CMIP5 show consistently (across models) decreased water availability in southern Europe, central Asia, southern Australia and south-western US[4]. For South-East Asia, tropical East Africa and at high northern latitudes there is a consistent pattern of increasing water availability. In some regions the projected future changes are similar to the recent observed changes in rainfall. This is, for example, the case in the Mediterranean and in southern Australia where precipitation rates have reduced over the last 60 years and climate models indicate a further reduction in rainfall (IPCC, 2013)[5]. However, the horn of Africa, for example, observed a recent reduction in rainfall while climate models predict a future increase.

[2] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge: Cambridge University Press.
[3] Terink W., W.W. Immerzeel, P. Droogers (2013), 'Climate change projections of precipitation and reference evapotranspiration for the Middle East and Northern Africa until 2050', International Journal of Climatology, 33 (14), 3055-3070.
[4] Haddeland I., J. Heinke, H. Biemans, S. Eisner, M. Flörke, N. Hanasaki, M. Konzmann, F. Ludwig, Y. Masaki, J. Schewe, T. Stacke, Z.D. Tessler, Y. Wada, D. Wisser (2014), 'Global water resources affected by human interventions and climate change', Proceedings of the National Academy of Sciences, 111, 3251-6.
[5] IPCC, 2013: The Physical Science Basic, Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report.

Climate change will also affect rainfall variability and extremes (IPCC, 2012)[6]. Both wet and dry extremes will increase. Events with high rainfall will increase and droughts will become more frequent. Also river flows will become more variable in the future. In large parts of Europe, the US and southern Asia both the high flows will increase and the low flows will decrease. So even in areas where average water availability will remain stable or increase, water security can be affected by climate change due to more frequent low-flow events. Climate change will not only affect water availability, it will also change water quality due to changes in water temperatures and dilution capacity caused by changes in river flows[7]. In many delta systems climate change will increase future saltwater intrusion. A combination of sea-level rise and reduction in river flow during the dry/summer season increases the salinity in delta systems in, for example, the Rhine, Ganges-Brahmaputra and Mekong basins. Although it is clear that climate change will have an impact on water security there are still large uncertainties in quantification of future water availability[8]. These uncertainties make it difficult to define traditional coping strategies and there is a need to develop flexible approaches and responses such as adaptive water management. The aim should be to reduce vulnerability and increase the resilience and robustness of future water management and structures.

While climate science and a variety of other scientific and technical disciplines have provided widespread evidence of the sensitivity of the water cycle to climate change, much less consensus exists about the vulnerabilities of water resources management to climate change or how new approaches might compensate for, or take advantage of, shifting conditions. For more than two decades, climate sciences have proven useful in framing the need for adaptation. However, the biophysical sciences have made limited contributions to defining how climate change impact studies can be effectively used for adaptation[9]. Currently, downscaled projections derived from climate models are used for climate adaptation by water managers (General or regional Circulation Models, also known as GCMs or RCMs).

While downscaled projections represent the current standard of practice, their usage shows enormous variation and little standardization. For instance, many water managers select only one or two climate models and one or two scenarios for their chosen models, when in theory any of about two dozen climate models are potentially equivalent, with a diverse array of additional scenarios describing various boundary and starting assumptions for each climate model. Thus, many dozens of downscaled measures in water management fit the possible futures of climate scenarios and model studies. Given the computational limits, expenses and high degree of variation between models and even within models under different scenarios, it is understandable that many water managers choose to simplify these

[6] IPCC, 2012: 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, Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, pp.582.

[7] Van Vliet, M.T.H., W.H.P. Franssen, J.R. Yearsley, F. Ludwig, I. Haddeland, D.P. Lettenmaier, P. Kabat (2013), 'Global river discharge and water temperature under climate change', Global Environmenatl Change, 23, 450-464.

[8] Hagemann S., C. Chen, D.B. Clark, S. Folwell, S.N. Gosling, I. Haddeland, N. Hanasaki, J. Heinke, F. Ludwig, F. Voss (2013), 'Climate change impact on available water resources obtained using multiple global climate and hydrology models', Earth System Dynamics, 4, 129-144.

[9] Stakhiv, E.Z. and R.A. Petrovski (2009), 'Adapting to climate change in water resources and water services', CPWC and WWC.

procedures, even though the theoretical basis for cherry-picking models and scenarios is, in itself, not sound. Moreover, the methods used for downscaling affect the resolution of the climate scenarios and the estimated impacts[10].

Several authors have surveyed the literature to promote particular methodologies in order to support a narrower range of best practices. However, more fundamental questions exist for water managers; for example, do climate models provide the degree of confidence and certainty necessary for assessing vulnerability and designing appropriate adaptation interventions for water resources management? Furthermore, water managers must be able to estimate relative impacts from climate change compared to other existing and future 'pressures' on water resources such as population growth, economic development, land use shifts, urbanization, economic cycling and transformation, technological advances, and so on. The combination of climate and socio-economic drivers makes it more complex to cope with future changes.

A growing number of researchers and practitioners argue that climate models are deeply flawed for many applications in climate adaptation and for water management in particular, at least for some types of decisions[11]. Climate models recognized by the IPCC, for instance, were developed as experimental constructs to help climate scientists understand global climate processes and to guide climate mitigation policy, based on differential assumptions about future greenhouse gas emissions. They were not designed as adaption tools. Indeed, the highly quantitative and apparently precise outputs for precipitation quantities, timing and form; air temperature; and evapotranspiration are often not credible for the demanding accuracy needed currently for water resources decisions by water managers, water planners, infrastructure designers and operators, who are often working on timescales that span decades, and potentially even centuries[12]. This is due to the long-term temporal and high spatial scales of resolution of climate models as well as the high degree of sensitivity of aspects of the water cycle across climate models and even across scenarios applied to a single climate model. There is also evidence that many of these models do not capture critical components of the water cycle, such as shifts in extreme event intensity or frequency or changes in vegetation[13].

The lack of confidence in the precision and accuracy of future eco-hydrological conditions prompts difficult choices: do we continue to assume stationarity in the certain knowledge that our information is wrong, use precise but almost certainly inaccurate projected climate decision-making approaches that allow us to make water resources management decisions that are suitable for uncertain future states?

Alternative approaches that match this final option have been slow to develop. There is a recent rise of so-called 'bottom up' analytical methods to contrast them with climate model

[10] Ehret U., E. Zehe, V. Wulfmeyer, K. Warrach-Sagi, J. Liebert (2012), 'HESS opinions: „should we apply bias correction to global and regional climate model data?", Hydrology and Earth System Sciences, 16, 3391-3404.
[11] Kundzewicz Z.W. and E.Z. Stakhiv (2010), 'Are climate models „ready for prime time" in water resources management applications, or is more research needed?', Hydrological Sciences Journal, 55 (7), 1085-1089.
[12] Matthews J.H. and A.J. Wickel (2009), 'Embracing uncertainty in freshwater climate change adaptation: a natural history approach', Climate and Development, 1 (3), 269-279.
[13] Haasnoot M., J.H. Kwakkel, W.E. Walker, J. ter Maat (2013), 'Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world', Global Environmental Change, 23, 485-498.

constrained 'top-down' downscaling methodologies[14]. In essence, bottom-up approaches attempt to describe vulnerabilities inherent to the system in question (e.g., a basin management plan or infrastructure design), looking for tolerances for risk and operational thresholds defines by users, operators or stakeholders to define a vulnerability domain rather than using climate model outputs as the primary parameters. The resulting boundaries may then be matched to a set of relevant climate variables to test the likelihood of passing these thresholds[15]. This approach does not focus on defining the single optimal solution but focuses on defining a range of robust and/or no-regret options[16].

While bottom-up approaches are still evolving in sophistication and complexity, they appear to have significant promise for empowering water managers (rather than climate scientists), as the key actors for water security, to come up with realistic options for adaptation.

DECISION-MAKING PROCESSES

Many aspects of water management have been identified in recent years as being vulnerable to climate change. This includes particular aspects of the water cycle (precipitation, run-off, snowpack), information and data management systems, governance systems, finance mechanisms, ecosystems, operational accountability, and long-lived infrastructure, livelihoods and institutions (IPCC, 2008)[17]. Much water infrastructure is capable of operating over timescales and under climate variability and even change. Many hydroelectric dams, for instance, are over a century old now, while London's urban water supply system dates back to about 1660, entering its modern era in the 1850s. A massive irrigation system built in 254 BC still serves farmers in Sichuan Province[18]. In contrast, if current assumptions about the rate and scope of continued climate change are correct, designing water infrastructure today that can comprehensively address dynamic eco-hydrological conditions in 100 or 200 years is very challenging and perhaps even prohibitively expensive.

An alternative approach to cope with vulnerability is to analyse the decisions which need to be made by water managers and to consider a transition in water management from traditional stationary approaches to non-stationary methodologies. From this perspective, the water community has until recently assumed that our decisions are 'highly durable' and capable of remaining relevant over long periods.

We may be entering an era when infrastructure designers, investors and evaluators may need to consider building in stages, separated by years, even decades, as climate patterns become more evident. Alternatively, infrastructure may need to become 'disposable' or

[14] Ludwig F., E. van Slobbe, W. Cofino (2014), 'Climate change adaptation and integrated water resource management in the water sector', Journal of Hydrology, 518 (Part B), 235-242.
[15] Brown C. and R. Wilby (2012), 'An alternate approach to assessing climate risks', Eos, Transactions, American Geophysical Union, 93 (41), 401-402.
[16] Van Pelt S. and R. Stewart (2011), 'Climate change risk management in transnational river basins: The Rhine', Water Resources Management, 25, 3837-3861.
[17] IPCC, 2008: Climate Change and Water, B. Bates, Z.W. Kundzewicz, S. Wu, J.P. Palutikof (eds), Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland: IPCC Secretariat.
[18] Li K. and Z. Xu (2006), 'Overview of Dujiangyan irrigation scheme of anchient China with current theory', Irrigation and Drainage, 55 (3), 291-298.

capable of easily being dismantled or repurposed after a few decades. In contrast, more durable 'adaptive infrastructure' may require the ability to take advantage of multiple operating regimes as regional and local climates evolve into ever more unfamiliar states, much as a single computer can be capable of running under a number of distinct operating systems (e.g., using Linux, Mac OS and Windows all on the same hardware).

Optimizing Options

According to WHO inscriptions the most appropriate method to ensure the maintenance of security of the drinking water supply system is preparing and maintaining of the Water Safety Plans[19].

Future uncertainties in water availability and extremes impose very difficult planning and design challenges. Many existing design, assessment and operational tools may not prove adequate. The level of challenge reflects both the complex and uncertain impacts of climate change on water resources, and the diverse long-term measures needed to enhance resilience and robustness through measures directed at water supply, water use and water safety.

Some 'soft' measures will involve policy and institutional changes to strengthen water conservation and efficiency. The effects of these are often very difficult to identify and measure, in particular since this involves informed judgements about how multiple types of changes will interact. Other measures will involve capital-intensive 'hard' investments with long lifespans. These pose serious challenges in defining metrics for *ex ante* assessment of net benefits over the longer term.

Given these characteristics, adaptation measures to increase the resilience for water resources need to be able to respond to a range of potential climate change impacts under a variety of socio-economic circumstances. The key to accomplishing this effectively will be the capacity to lessen the potential *socio-economic* consequences of climate change for water resources. Moreover, the benefits related to climate change adaptation of both soft and hard measures will be realized only over a longer time frame. To evaluate and compare different water sector adaptation strategies and measures, therefore, water managers need methods that are broad and flexible enough to provide information about longer-term objectives under a wide variety of future conditions.

Such methodologies should provide decision makers with useful information to select sound alternatives in a timely way, while also taking into account the limits of information. Climate change damage costs and adaptation possibilities are rarely incorporated in economic analyses of water programs and projects.

Application of standard cost-benefit analysis for identifying 'optimal' strategies would focus on the minimization of the expected net present value of adaptation costs and residual climate change damage costs over time. Other information gathered with the data for the cost-benefit analysis could be used to address broader social and environmental aspects that do not fit into the aggregate net present value analysis (in particular, distributional impacts). However, obtaining information needed for even standard net present value analysis is complicated by the long time frames of the projects, raising difficult questions as to how

[19] Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében, 2012. Hadmérnök.

future benefits and costs should be discounted to the present and about uncertainties that are often poorly understood, difficult to quantify and shifting over time.

The operational counterpart to this situation is that a variety of approaches may need to be used to address the effects of longer-term uncertainty on the ground. Economic approaches allow for the efficient identification of adaptation measures that provide the largest net benefits to society as a function of costs, barriers, resource availability, behavior and cultural biases. Furthermore, the broadening of these methods enables an examination of issues around risk management, social inequities and distributional impacts of programs. By integrating these aspects the analysis can provide a range of acceptable measures that are robust to existing uncertainties.

Alternative analyses are being used to the more traditional approaches such as cost-benefit analysis. One approach currently being applied to some projects is real options combined with resilience thinking. Real options is a technique developed years ago in finance that is now being adopted more widely for a different range of issues to understand the implications of different decisions in the long term. Long-term investments open the 'option' of a set of different investments while at the same time it closes others (i.e., a set of certain irreversibility). Such a range of options is represented by option prices that depict the net present value that is generated by a range of alternative investments and actions.

With real options there is a 'valuation' exercise of the consequences of moving from one state to another reflected with an option price estimated as the difference in the net present values of different states. This option price allows decision makers to determine whether investments in the long term are worth undertaking vis-à-vis other alternatives and also provides an understanding of the risk and uncertainty inherent. It also informs decision makers how particular actions and/or investments will have irreversible consequences.

The conclusions of the Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy highlighted the major problem of the drinking water supplying, namely "in the Community there are the continuous growth in demand for sufficient quantities of good quality water for all purposes"[20].

THE ROLE OF WATER IN THE GLOBAL CLIMATE NOGTIATIONS

The water community has been engaged in the UNFCCC process and events since the early 2000s. The importance of taking action on adaptation is mentioned already in the Convention Text (UNFCCC, 1992)[21] and there is a reference to water resources as well. However, water in particular, and adaptation initially, was not given appropriate attention in the programs and mechanisms of the Convention. The main message of the water community has been that facilitating the integration and application of water knowledge in the bodies and mechanisms under the UNFCCC is necessary in order to ensure the sustainability of adaptation and mitigation strategies and measures. To this end, the notion has been developed

[20] Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv az ivóvízellátás minőségirányítási rendszerében, 2012. Hadmérnök.
[21] Declaration of UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 1992).

that water is not just a sector but a cross-cutting medium through which climate change impacts upon society, economies, livelihoods and environment.

The engagement for getting increased recognition of water-climate linkages was initially triggered by the third IPCC report (IPCC, 2001) and become instrumental in 2001 by the Dialogue on Water and Climate[22]. A number of organizations from across the global water community started to engage in the processes during COP 10 in Buenos Aires, Argentina in 2004. Since then, organizations carrying a water perspective have engaged in the negotiations under the UNFCCC to promote integrated water and climate change policy at an international level. This has been done through targeted advocacy, working together to develop policy recommendations, statements and interventions, as well as coordinating media events, seminars and workshops.

From 2002 onwords, Water and Climate Focus Days were held during the World Water Weeks in Stockholm. These have contributed significantly to the development of the water and climate agenda, and resulted in the appreciation that water and climate need to be integrated in research, policies and operations and that the water community needs to be present where decisions on climate change are taken.

Therefore, in the spring of 2009 a network was initiated that later became the Water and Climate Coalition, WCC. The objective of the WCC was to engage in the climate negotiations in order to try and identify possible avenues for better integration of water perspectives in the climate agenda. The WCC gathered global environmental non-governmental organizations (NGOs) and partnered with organizations like the African Ministers' Council on Water (AMCOW), the Global Water Partnership (GWP) and the Alliance for Global Water Adaptation (AGWA). There has also been a fruitful collaboration with a number of country representatives. The WCC finalized its work in September 2013, but new forms of collaborations, building on the experiences of the WCC, are developing. The most prominent one is the AGWA policy group, which coordinates the engagement of AGWA members in the UFCCC processes. The AGWA policy group was formed in the autumn of 2013 and as of 2014 is led by the Stockholm International Water Institute (SIWI).

The engagement from 2009 onwords moved from generally addressing the need to integrate water and climate policy to dialoguing on negotiation texts and providing concrete suggestions on how water as a fundamental resource could be addressed in different programs and mechanisms. In 2010 and 2011 the WCC advocated for a particular program on water. However, since many countries, although recognizing the importance of water, were concerned about bringing yet another negotiation onto an already overcrowded agenda, the WCC decided to seek ways to link up with existing programs and ongoing negotiations and to identify ways of feeding in water knowledge and expertise at the right time and on the correct level. One example is the engagement in the Nairobi Work Program (NWP) of the UNFCCC.

In the process of reviewing the NWP and deciding on the future role and modalities of the program, actors from the water community have advocated for water becoming one of the thematic priorities. One of the concrete results of the advocacy was the technical workshop on water, organized under the UNFCCC Subsidiary Body for Scientific and Technology Advice

[22] Kabat P. And H. van Schaik (2003), 'Climate changes the water rules: How water managers can cope with today's climate variability and tomorrow's climate change', The Netherlands: Dialogue on Water and Climate.

(SBSTA), to which NWP is related, in July 2012 (UNFCCC, 2012) and that water was suggested to be one of the prioritized cross-cutting themes in the next phase of the NWP (UNFCCC, 2012).

The constellations will probably vary over time, but independent of the exact structure of the collaboration, coordinated efforts are essential and urgent. The water community can contribute a lot in bringing knowledge, increasing dialogue and providing suggestions on how to bridge the global policy and local implantation gap. But this requires resources, good knowledge about the UNFCCC processes, a genuine will to cooperate, inside as well as outside the water box, and a great deal of patience.

The supply of water is a service of general interest as defined in the Commission communication on services of general interest in Europe. Good water quality will contribute securing the drinking water supply for the population. There is a need to balance the impact of climate change in which water can be polluted for any reasons[23].

CONCLUSIONS

Climate change will result in additional challenges in water management and ensuring future water security. Assessment studies clearly show that climate change will affect water resources availability and increase the frequency and severity of both droughts and floods. There is a need for the water sector to adapt to these changes. Continued research and monitoring to improve understanding and knowledge on the impacts of climate change on the water cycle is essential for water management. However, science will never be able to give exact predictions on future climate and weather conditions and exact data for the long-term change in precipitation and hydrology. The inherent uncertainties about the magnitude of temporal and spatial impacts of climate change upon water require new adjustments in established decision-making procedures for investments and operations.

There is need to address climate change adaptation at different levels. At the global level it is important that climate change negotiators now increasingly recognize that water is an important medium through which climate change impacts upon our societies.

Climate change will alter freshwater resources availability and change future flood risks, also in trans-boundary basins and aquifers. These changes increase the risk for water conflicts in the coming decades. To prevent and/or resolve the expected increase in water-related conflicts that threaten water security it is necessary to (re)negotiate trans-boundary agreements on water allocation and quality. Adaptation in the water sector is often focused on addressing the biophysical change or on reducing water scarcity. However, to facilitate investment in adaptation, the economic cost of climate change impacts and the financial benefits of adaptation should also be addressed.

This article has presented a selection of perspectives on ‘water and climate’. The selected perspectives are all complementary but only a part of the multifaceted impacts and responses that climate change poses to the water community and water security.

[23] Berek Tamás – Rácz László István: Vízbázis, mint nemzeti létfontosságú rendzserelem védelme, 2013. Hadmérnök.

REFERENCES

1. Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében, 2012. Hadmérnök VII. évfolyam 3. szám. http://hadmernok.hu/2012_3_davidovits_berek2.pdf , 2017.08.02.
2. Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv az ivóvízellátás minőségirányítási rendszerében, 2012. Hadmérnök VII. évfolyam 3. szám. http://hadmernok.hu/2012_3_davidovits_berek1.pdf, 2017.08.02.
3. Berek Tamás – Rácz László István: Vízbázis, mint nemzeti létfontosságú rendszerelem védelme, 2013. Hadmérnök VIII. évfolyam 2. szám. http://www.hadmernok.hu/132_11_berekt_rli.pdf, 2017.08.02.
4. Brown C. and R. Wilby (2012), 'An alternative approach to assessing climate risks', Eos, Transactions, American Geophysical Union, 93 (41), 401-402. http://www.value-cost.eu/sites/default/files/BrownWilby2012EO410001_rga.pdf, 2017.05.19.
5. Ehret U., E. Zehe, V. Wulfmeyer, K. Warrach-Sagi, J. Liebert (2012), 'HESS opinions: "should we apply bias correction to global and regional climate model data?"', Hydrology and Earth system Sciences, 16, 3391-3404. http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/16/3391/2012/hess-16-3391-2012.pdf, 2017.05.20.
6. Haasnoot M., J.H. Kwakkel, W.E. Walker, J. ter Maat (2013), 'Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world', Global Environmental Change, 23, 485-498. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095937801200146X, 2017.05.20.
7. Haddeland I., J. Heinke, H. Biemans, S. Eisner, M. Flörke, N. Hanasaki, M. Konzmann, F. Ludwig, Y. Masaki, J. Schewe, T. Stacke, Z.D. Tessler, Y. Wada, D. Wisser (2014), 'Global water resources affected by human interventions and climate change', Proceedings of the National Academy of Sciences, 111, 3251-6. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24344275, 2017.05.20.
8. Hagemann S., C. Chen, D.B. Clark, S. Folwell, S.N. Gosling, I. Haddeland, N. Hanasaki, J. Heinke, F. Ludwig, F. Voss (2013), 'Climate change impact on available water resources obtained using multiple global climate and hydrology models', Earth System Dynamics, 4, 129-144. http://www.earth-syst-dynam.net/4/129/2013/, 2017.05.20.
9. Intelligence Community Assessment (ICA) (2012), Global Water Security, http://fas.org/irp/nic/water.pdf, 2017.05.18.
10. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2013): The Physical Science Basic, Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/, 2017.05.21.
11. IPCC (2007): The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge: Cambridge University Press.

https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm, 2017.05.21.

12. IPCC (2008), Climate Change and Water, B. Bates, Z.W. Kundzewicz, S. Wu, J.P. Palutikof (eds), Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland: IPCC Secretariat. http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf, 2017.05.21.
13. IPCC (2012), Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, P.M. Midgley (eds), A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, pp.582. https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf, 2017.05.21.
14. Kabat P., and H. van Schaik (2003), 'Climate changes the water rules: How water managers can cope with today's climate variability and tomorrow's climate change', The Netherlands: Dialogue on Water and Climate, http://waterandclimate.org/report.htm, 2017.05.18.
15. Kundzewicz Z.W. and E.Z. Stakhiv (2010), 'Are climate models "ready for prime time" in water resources management applications, or is more research needed?', Hydrological Sciences Journal, 55 (7), 1085-1089. http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02626667.2010.513211, 2017.06.03.
16. Li K. and Z. Xu (2006), 'Overview of Dujiangyan irrigation scheme of ancient China with current theory', Irrigation and Drainage, 55 (3), 291-298. http://www.sancid.org.za/files/55-3.pdf, 2017.06.03.
17. Ludwig F., E. van Slobbe, W. Colfino (2014), 'Climate change adaptation and integrated water resource management in the water sector', Journal of Hydrology, 518 (Part B), 235-242. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002216941300588X?via%3Dihub, 2017.06.02.
18. Matthews J.H. and A.J. Wickel (2009), 'Embracing uncertainty in freshwater climate change adaptation: a natural history approach', Climate and Development, 1 (3), 269-279. http://rydberg.biology.colostate.edu/bz580/readings/8%20-%20Climate%20change%20and%20resilience/Matthews%20and%20Wickel%20(2009).pdf, 2017.06.02.
19. Stakhiv E.Z. and R.A. Petrovski (2009), 'Adapting to climate change in water resources and water services', CPWC and WWC, http://worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents_old/Library/Publications_and_reports/Climate_Change/Perspap_15._Water_Resources_and_Services.pdf, 2017.05.18.

20. Terink W., W.W. Immerzeel, P. Droogers (2013), 'Climate change projections of precipitation and reference evapotranspiration for the Middle East and Northern Africa until 2050', International Journal of Climatology, 33 (14), 3055-3070. http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/joc.3650/asset/joc3650.pdf?v=1&t=j3odm1x4&s=03e26a782f4d1d779f37372feb5d2a4fe2130f63, 2017.06.04.

21. UNFCCC (1992) Declaration of the United Nations Framework Convention on Climate Change.

22. http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php 2017.06.01.

23. Van Pelt S. and R. Swart (2011), 'Climate change risk management in transnational river basins: The Rhine', Water Resources Management, 25, 3837-3861. https://link.springer.com/article/10.1007/s11269-011-9891-1 2017.06.04.

24. van Vliet M.T.H., W.H.P. Franssen, J.R. Yearsley, F. Ludwig, I. Haddeland, D.P. Lettenmaier, P. Kabat (2013), 'Global river discharge and water temperature under climate change', Global Environmental Change, 23, 450-464. https://www.researchgate.net/profile/Fulco_Ludwig/publication/244060805_Global_River_Discharge_and_Water_Temperature_under_Climate_Change/links/5825e56708ae7ea5be7b68b6.pdf, 2017.06.04.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Kugyela Lóránd[1]

ÜREGES TÖLTETEK TERVEZÉSI SAJÁTOSSÁGAI, FŐBB PARAMÉTEREI

THE DESIGN CHARACTERISTICS, AND MAJOR PARAMETERS OF SHAPED CHARGES

Absztrakt:

A robbantástechnikáról megannyi magyar és nemzetközi szakirodalom ír, azonban a kumulatív (üreges) töltetekről már sokkal kevesebb. Ugyanakkor, bár egy speciális területről van szó, mégis kiemelt figyelmet kap a civil és a katonai területen egyaránt. A polgári szerepkör esetén a modern szénhidrogén kitermelésekben rendelkezik kulcs szereppel, ahol a növekvő nyersanyag igények kielégítésére a perforátorok nélkülözhetetlenné váltak. Katonai feladatok közt pedig még kimagaslóbb a szerepük. Egy hadszíntéren mindenhol megtalálhatóak a robbanás irányított hatását felhasználó töltetek: az egyes katonától, a légierőig. Azonban méretétől felhasználási területétől függetlenül egy tervezési cél szerint kerülnek kialakításra, mégpedig, hogy minél jobb legyen a felhasznált robbanóanyaggal, annak mennyiségével és kialakításával elért átütőképesség. A következőkben az üreges töltetek történetéről, működésükről, és gyártói hibáiról írok.

Kulcsszavak: *üreges töltetek, kumuláció, méretezés, gyártástechnológia, hiba*

Although the explosives have vast history, within this the shaped charges are quite newborn. Since it's inventing it become critical part of any system which uses this special device. It has unique role also in the military, and in the civilian field. Nowadays their science much more focusing in the precision engineering, to increase their performance with the lowest possible explosive usage. I summarize their history together with their relevant definitions, and characteristics

Keywords: *focal charges, hollow charges, design, production characteristics, failures during manufacturing*

KUMULATÍV TÖLTETEK TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉSE

A robbantástechnikáról megannyi magyar és nemzetközi szakirodalom ír, azonban a kumulatív (üreges) töltetekről már sokkal kevesebb. Ugyanakkor, bár egy speciális területről van szó, mégis kiemelt figyelmet kap a civil és a katonai területen egyaránt. A polgári szerepkör esetén a modern szénhidrogén kitermelésekben rendelkezik kulcs szereppel, ahol a növekvő nyersanyag igények kielégítésére a perforátorok nélkülözhetetlenné váltak. Katonai feladatok közt pedig még kimagaslóbb a szerepük. Egy hadszíntéren mindenhol megtalálhatóak a robbanás irányított hatását felhasználó töltetek: az egyes katonától, a légierőig. Azonban méretüktől és felhasználási területüktől függetlenül egy tervezési cél

[1] TÜV Rheinland Intercert Kft, Vezető vizsgáló mérnök - robbanóanyagok, lorand.kugyela@hu.tuv.com ORCID: 0000-0002-2869-8864.

szerint kerülnek kialakításra, mégpedig, hogy minél jobb legyen a felhasznált robbanóanyaggal, annak mennyiségével és kialakításával elért átütőképesség. A következőkben az üreges töltetek történetéről, működésükről, és gyártói hibáiról írok

A kumulatív töltetet, mint robbantástechnikai eszközt *Charles E. Munroe* nevéhez kapcsolják. Azonban az első tudományos megfigyelése, és a teória közlése nem az ő nevéhez köthető. Kronológiailag egészen az 1790-es évekig kell visszamenni, amikor is egy német filozófus és bányamérnök: *Franz Xaver von Baader* megfigyelte, hogy a bányászathoz felhasznált robbanó töltények végének kúpszerű kiképzése növelte a robbantás hatékonyságát. Ezt az eljárást a Harz-hegységben történő bányászat során ki is használták. Azonban fontos tudni, hogy ez idő tájt robbanóanyagon még csak a feketelőport értették, és ezen lőpor esetén nem tudunk még detonációról beszélni, ami a kumulatív sugár kialakulásához szükséges. Emiatt ez a hatás feltételezésem szerint egy félreértelmezés volt, a lőportöltet végénél lévő kis légrés csupán egyenletesebb repesztést tett lehetővé, és nem maradt úgynevezett lőzsák a fúrólyukak helyén. Azt szükséges megjegyezni, hogy „kvázi" összpontosított égés, szúróláng ezáltal létrejöhet, ami végeredményként nagyobb roncsolást tud a kőzetben létrehozni. Tehát a megfigyelése részben helyes volt. A lőpor korlátai azonban nem minden kőzetben hozták ezt a megnövekedett hatást és feledésbe merült ez a technika.

A következő jelentős lépésig közel 100 évnek kellett eltelnie. Ekkor már elterjedten használták Európa szerte a *Schönbein* által felfedezett nitrocellulózt és az abból gyártott robbanóanyagokat. 1883-ban *Max von Foerster* a walsordei Wolf & Co nitrocellulóz gyár vezetője kísérleteket végzett préselt töltetekkel, és megfigyelte, hogy a töltényeken lévő üregek alakja és kiképzése más roncsolást visz véghez fémlemezen.

1. ábra: Max von Foerster vizsgálatai [1]

A következő fontos személyiség a szintén német *Gustav Bloem,* aki 1886-ban szabadalmaztatta a higany-fulminátot tartalmazó gyutacsot, amelynek talpa félgömb kiképzésű. Ezzel a kialakítással biztosabb indíthatóságot ért el azáltal, hogy „összpontosítsa a robbanás erejét tengely irányban".

2. ábra: Max von Foerster vizsgálatai [2]

A sokak által ismert Munroe-hoz csak 1888-ban érkezünk el, aki az USA Haditengerészeti Torpedó Intézetében (Newport, Rhode Island) torpedók harci tölteteinek fejlesztése során észrevette, hogy a lőgyapotból gyártott robbanóanyag testeken lévő préselt feliratok lenyomatai megfigyelhetőek voltak robbantás után a fémlemezen.

3. ábra: Munroe kísérlete [3, p. 179]

1900-ra *Munroe* további, a kumulatív hatással kapcsolatos fejlesztési eredményei széleskörűen publikálásra kerültek.

1911-ben *Egon Neumann* leírta, hogy a kúposan kiképzett robbanóanyag testeket védeni kell a víz és a pára ellen, és ehhez horganyzott acél vagy torpedó esetén például bronz betétet javasolt beépíteni, úgy hogy ekkor még mindig nem voltak tisztában a béléstest és a robbanás hatásainak összefüggésével.

1921-ban *Charles Watson* egy perkussziós gyújtót[3] szabadalmaztatott fém béléssel. Az alkalmazása során megfigyelte, hogy ugyan azon a hatás eléréséhez így csak 1/5-1/6-od robbanóanyag töltet szükséges. Érdemes ezen a ponton megjegyezni, hogy *Munroe* első

[3] Az elsütő szerkezet ütésére, mechanikus indításra működő gyújtó szerkezet

publikációihoz képest 21 év telt el és még mindig teljesen tisztázatlan volt a kumulatív hatás működésének elve. Azonban itt már felgyorsultak az események.

3. ábra: Watson perkussziós gyújtója [1]

1935-től kezdődtek az igazán jelentős lépések. *Franz Rudolf Thomanek, Carl Cranz* és *Hubert Schardin* mach hullám kísérleteit alapul véve kezdte el vizsgálni az üreges robbanótölteteket [1]. Elsőként üveg betéteket használt, rájött a betét vastagságának, kiképzésének fontosságára, az árnyékoló betét jelenőségére. Tőle származik a tüzérségi vagy rakéta hajtású lövedékeknél a forgáskompenzálás tudományos leírására. Thomanektől függetlenül *Henry Hans Mohaupt* svájci mérnök 1935-ben szabadalmat nyújtott be, melyben a gyalogos katonák számára készítendő, páncélvédett járművek elleni kumulatív hatású fegyver felfedezéséről számolt be. A többi országban történt felfedezésektől függetlenül végzett sikeres kísérleteinek eredményeit brit, francia, és amerikai tudósoknak is bemutatta.

Egészen a második világháború kezdetéig nem volt különösebb gyakorlati jelentősége az üreges robbanótesteknek. Viszont – érthető módon – a háborús igények felgyorsították a fejlesztéseket. Ennek eredményeiről bővebben lásd az felhasznált irodalom [3]. anyagában.

KUMULATÍV TÖLTETEK FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEI

Az üreges töltetek legfőbb felhasználási területe sokáig vitathatatlanul a hadászat volt. Az első elterjedésükkor még nagyobb lövedékeket készítettek belőlük. A jelenség tudományos hátterének a felderítése és a robbanásfizika fejlődése azonban egyre inkább lehetővé tette a kisebb precízebb termékek gyártását. Ebben kétségtelenül nagy jelentőséggel szerepel a robbanóanyagok fejlődése illetve a robbanóanyag ipar fejlesztése is. Megjelentek a korszerű, ipari méretekben előállítható préstestek és a különböző öntési eljárással készült termékek.

A LEGFŐBB FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEK AZ ÜREGES TÖLTETEK FELFEDEZÉSE UTÁN.

Hadi alkalmazások során, illetve a hidegháború okán bekövetkezett ballisztikus rakétafejlesztés elindította az űrprogramot, ahol a robbanási hatás irányíthatóságát felhasználó több érdekes civil alkalmazást fejlesztettek ki. A Földről kilőtt, ballisztikus pályára állt majd

onnan visszafordított rakétáról indítottak nagyméretű kumulatív tölteteket. Az ezekből keletkező jetek[4] a Föld légkörébe érve tovább izzottak és a béléstestre jellemző spektrumban sugároztak fényt. Ezekkel a kísérletekkel gyűjtöttek adatokat a különböző égitestek, üstökösök, meteorok lefilmezett, vagy lefotózott színképeinek elemzéséhez. Felmerült annak a gondolata is, hogy valamely égitest felszínét is el kellene találni egy ilyen jettel, hogy tudományos adatokat kapjanak üstökösök, meteorok becsapódásához. [4] Erre, talán mondhatjuk azt is, hogy szerencsére nem került sor.

Az ’50-es évek második felétől elindultak a nagyobb átmérőjű tarackból, ágyúból lőhető speciális kumulatív betéttel ellátott lövedékek fejlesztésére (a II. világháború során is alkalmazott, vállról indítható kumulatív páncéltörő fegyverek – akár pl. a német Panzerfaust, vagy az amerikai Bazooka – sima csőből került kilövésre). Az alap problémát, a lövedék forgó mozgásából keletkező centrifugális erő miatti jet-széthullás kompenzálása jelentette. A megoldást a béléstest, forgással ellentétes irányú formázása, megmunkálása jelentette. Ez tette lehetővé a továbblépést, a kumulatív töltetek huzagolással ellátott fegyverekben történő használatához.

A katonai célú kumulatív töltetek fejlesztési eredményei – ha lassan is – de kezdtek megjelenni az ipari robbantási gyakorlatban is. Első körben az épület, építményrobbantás, az alagúthajtás, valamit a jégrobbantás területén kezdtek irányított hatású tölteteket alkalmazni. A 1960-as években kezdődött el a szénhidrogén bányászatban a kumulatív töltetek használata a hozamnövelésre, a termelékenység növelésre és egyéb speciális feladatokra annak ellenére, hogy pl. 1946-ban *McLemore* már publikált róla.[5] A kohászatban a kokillában feltapadt salakot, fémbugákat, medvéket bontottak meg üreges robbanóanyag töltettel.

A fejlődés újabb eredményeként jelentek meg az ún. lineáris vágótöltetek, amelyek a fémszerkezetek bontását tették lehetővé nagy biztonsággal [6] [7].

ÜREGES TÖLTETEK MŰKÖDÉSE, A KUMULÁCIÓ KIALAKULÁSA

Az üreges töltetekről általánosságban elég sok információ létezik, ezek egy része sajnos a modernkori információáramlás és a média okozta eltérések miatt tudománytalan. Emellett ennek a területnek a fejlődése a korábbi fejezetben is látszóan csak a 20. század első negyedében indult meg, és sokáig még akkor sem tudták tisztázni a pontos részleteit. Napjaink tudományos vizsgálatai viszont teljesen feltárták már a mögöttes fizikai tényezőket (lásd még pl. a felhasznált irodalom [8]. és [9] [10] [20] [21] anyagait). A kumuláció folyamatának magyarázata jobban átlátható a következő ábrák segítségével.

[4] Nagysebességű, fémből, gázból álló, a kumuláció hatására létrejövő sugár.

4. ábra: A béléskúp átalakulása a detonációs front hatására [11]

A 4. ábrán látható **T** időpillanatban a gömbfelületen **D** detonációs sebességgel tovaterjedő detonációs hullámfront a béléstest kúpjának csúcspontját már elhagyta és az **A** átalakulási pontban robbanóanyagra jellemző sebességhez közelítően gyorsítja a béléstest anyagát, amely **Vb** sebességgel halad tengelyirányban. A **Vb** sebességet több tényező befolyásolja, például: a kúp anyagának vastagsága, sűrűsége, felülete, robbanási sebessége. A béléstest anyagának egy részét már a **K** kollíziós pontban[5] összepréselte. A tengelyirányú áramlás hátsó részében a dugó, első részében pedig a nagyobb sebességű jet képződése indult meg, amely **Vj** sebességgel halad a céltárgy felé.

5. ábra: A kollíziós pontban végbemenő anyagáramlások [12]

Az 5. ábrán látható, hogy a K kollíziós pont a jet irányába mozog **Vk** sebességgel, a nyomás hatására összepréselődő béléstest anyaga **Vb** sebességgel halad tengelyirányba ahol felveszi majd a **Vs** megfolyási sebességet. A **β** szög az a kollíziós szög, amely a béléstest tömegének, a robbanóanyag tömegének és detonációsebességének függvényében alakul ki,

5 Összeütközési pont

összefüggésben az **α** kúpszöggel. A kollíziós (átalakulási) pontban a nyomásértékek elegendőek ahhoz hogy a béléstest plasztikus állapotba kerüljön, és meginduljon a tengelyirányú áramlás, azaz a jet kialakuljon. A jet sebessége **Vj**=**Vk**+**Vs** lesz. A jet farok-részében kialakuló, ellentétes irányú dugó sebessége szintén **Vj**=**Vk**+**Vs** azonban ezt lassítja a robbanási gázok vele ellentétes irányú áramlása. A **β** szögre vonatkozóan létezik néhány ökölszabály, melyek a bélés anyagával vannak összefüggésben, miszerint annak legalább 5°-10° között kell lennie. Annak ellenére, hogy a jet ezekben a szögtartományokban is kialakul, a sugár még jelentősen szóródhat és nem képes komolyabb átütésre. Azonban 25°-50° között már összetartó jó átütési képességű sugár érhető el. Ennél nagyobb szögtartományokban nem alakul ki kumuláció. A robbanás eredményeként a béléstest egy kb. 2000 m/s sebességgel mozgó nagy tömegű, egységes fémtárgyként halad tovább. Azonban ennek is van hadiipari alkalmazása: ez a Misnay-Schardin effektus elvén működő robbanással formált lövedék, vagy EFP *(explosive formed projectile*[6]*)* amely harcjármű elleni aknákban kerül leginkább alkalmazásra (lásd még az felhasznált irodalom [13]. anyagát). A **Vj** jetsebesség nem koherens, mivel az egységnyi béléstest felületre nem azonos mennyiségű robbanóanyag jut. Ezt hívják változó M/C aránynak, azaz a kúp alapjához közeledve növekszik az M/C arány. A jet szétszakadása egyrészt sugár inhomogenitása miatti eltérő sebességarányok miatt következik be, másrészt a nyúlás miatt már nem képez egységes sugártestet, harmadrészből pedig a rugalmas anyagban terjedő oszcilláló mozgás is hozzájárul a jet szétszakadásához. A fentiekből látható, hogy a sugár kialakulása komoly hidrodinamikai törvények szerint történik melyek matematikai és fizikai paramétereit csak felszínesen, nagy vonalakban érintettem. Azonban az így létrejött gázsugár, munkára fogható része csak a bélés súlyának 15-20%. A többi része a dugóban marad és 1 km/s vagy az alatti sebességgel halad, míg az orrésze a 8-10 km/s sebességgel mozgó 500-700°C felületi hőmérsékletű jet. Ez a céltárgynak ütközve az érintkezési felületen elkezd mélyedést formálni. A 20-200 Gpa közötti nyomásértékeken a céltárgy folyékonnyá válik és tengelyirány mentén, a jet haladásával ellentétes irányban kiáramlik, ezáltal létrehozva az úgynevezett átütést. Ahogy azt korábban is megjegyeztem, elég sok téves információ létezik az üreges töltetekről A fentiek alapján már érthető például a sok esetben – tévesen – használt „*plazma*” kifejezés, vagy az, hogy több tízezer fokos hőmérsékletű sugárrá alakulva, keresztülégeti magát a céltárgyon az erősen túlzó.[14]

ÜREGES TÖLTETEK MÉRETEZÉSE

A töltet elkészítésénél azért nagy fontosságú a méretezés figyelemmel kísérése, mert szignifikáns hatással van a kumulatív sugár formájára, átütőképességére és a jet élettartalmára. A robbantástechnikával foglalkozó szakirodalom különböző mélységekben tárgyalja ezt a témakört

6 Egyes szakirodalmakban „penetrator” kifejezés szerepel

Rövidítések, jelölések:

T_d: Töltet átmérő
$Á_v$: Árnyékoló vastagság
L_k: Kúp magasság
β_1: Béléskúp szöge
β_2: Eltartó ellenkúpjának szöge
E_d:Eltartó kilépő lyuk átmérője
E_t: Eltartási távolság
$Á_d$: Árnyékoló átmérő
$Á_t$: Árnyékoló távolság
L: Töltet hosszúsága
D: Béléskúp átmérője
E_l: Eltartó ellenkúpjának magassága
D_k: Béléskúp átmérője
LY_h: Lyukhossz
$LY_á$: Lyuk átmérő

1. ábra: A kumulatív töltet jellemzői [15]

T_d: Töltet átmérő

Bár az ábrán az átmérő alatt a teljes test átmérőjét értem, meg lehet különböztetni a robbanóanyag töltet átmérőjét és a teljes átmérőt is. (A burkolat anyagával és a detonációsebességgel kapcsolatos összefüggésekkel kapcsolatban lásd még az felhasznált irodalom [16] anyagát). A burkolatnak komoly szerepe van abban, hogy a robbanóanyag az integritását megőrizze a béléstest körül. Jelentőséggel bír abban is, hogy a bélést mennyire fedi a robbanóanyag, azaz mennyi robbanóanyag van egységnyi levetített béléstesten. A szélei felé egyre kevesebb robbanóanyag van így annak kevesebb szerep is jut, szinte csak az, hogy a képződött jet-et minimálisan stabilizálja. Általánosságban1,0-1,1D-vel szoktak számolni tervezéskor, attól függően, hogy öntött vagy préselt a robbanóanyag.

$Á_d$: Árnyékoló átmérő

Az árnyékoló betét átmérője és kialakítása különösen nagy jelentőséggel bír. A betéthez érkező detonációs hullámfront nem tud az inert anyagban tovaterjedni ezért a front megkerüli azt és az árnyékoló végén terjed tova. A jelentősége ennek az, hogy a központi, tengelyirányú indítás esetén keletkező kvázi gömbfelületű robbanási frontot megtöri, és a hullám a betét szélétől egy gyűrű metszetű frontot hoz létre, amely kedvezőbb támadási szöggel érintkezik a béléstesttel, és egy „görgőző”formában kezdi a jet kialakítását a béléskúpból. Ennek a folyamatnak jelentős hatásai vannak az átütőképesség növelésében. Ezeken túl a béléstest formája, és anyaga is fontos tényező. A kedvezőbb hatást olyan anyaggal lehet elérni, amelyben a hang terjedési sebessége alacsonyabb, mint a robbanóanyag testben. Bakelit, textilbakelit, térhálós hab betétek és légrés is előfordul a felhasznált anyagokban.

2. ábra: Az árnyékoló betét hatásmechanizmusa [17]

$Á_v$: Árnyékoló vastagság

Az árnyékoló, (angolul waveshaper – hullámformáló) vastagságában abban van szerepe, hogy a detonációs front hulláma ne tudjon betét kúp felőli oldalán iniciálást létrehozni, hanem rákényszerüljön annak „megkerülésére”. Így az inert anyagba terjedő hangsebesség és az árnyékoló mérete egyszerre határozza meg a méretezést.

$Á_t$: Árnyékoló távolság

Az előző két pont következtetéseit levonva, az a távolság a méretezés szempontjából a megfelelő, ahol már a körgyűrű szerű detonációs hullámok a kúp csúcsára érkezve azt egyenletesen tudják formálni. Azaz az eredő kúpra ható terhelés vektora nem a kúp tengelyirányában hat, hanem az a palásttal közel merőleges.

L_k: Kúp magasság

A kúp magasságának változása együtt mozog az átmérővel és értelemszerűen a kúpszöggel. Általánosságban 1,3D-t tartanak optimálisnak.

L: Töltet hosszúsága

A töltet hosszúsága a kúp alapjától a robbanóanyag iniciálás felőli végéig terjedő hossza. Méretezéseknél 1,7D távolságot tartják alapértéknek. Amennyiben ennél kisebb akkor előfordulhat, hogy a robbanás nem tudja létrehozni a bélés teljes átformálást, amennyiben nagyobb, mint 1,7D abban az esetben már nagyon kicsit növekszik a teljesítmény, sőt egy idő után nem lesz szerepe a jet formálásában és egyszerűen túl sok robbanóanyag kerül felhasználásra, ami nagyobb környezeti terhelést és lökéshullámot eredményez.

β_1: Béléskúp szöge

Az általánosságban használt kúpszög 55°-60° körül van, azonban egész sorozat van használatban 18°-tól 90°-ig, attól függően, hogy milyen robbanótestben kerül felhasználásra. A BGM-71 TOW páncéltörő rakéta tandem robbanófejes változataiban például 30°-45° kúpszögű béléskúpok vannak. Általános ökölszabályként elmondható, hogy a kúpszög növelésével, nő a céltárgyon keletkező lyuk átmérője, azonban ugyanazon kúp vastagság mellett, a lyuk hossza nem növekedik. Az USA haderejében nagyobb mennyiségben használják a félgömb alakú béléstestet. Ennek az a praktikus oka, hogy bár vastagabb és lassabb sebességű jet-et érnek el, viszont a teljes bélés súlyának 70-80%-a részt vesz a munkában (szemben a kúp alakúak esetében tapasztalt ~50%-nál). Mindemellett sokkal kevésbé érzékenyek a tengely körüli forgásból adódó szóródásra.

β_2: Eltartó ellenkúpjának szöge

Az eltartó méretezésénél elsődlegesen az ellenkúp átmérője az adott, hiszen az ugyanakkora, mint a bélés átmérője (D), mivel ezek szorosan illeszkednek egymáshoz a legtöbb esetben. Formáját tekintve lehet kúp formájú vagy trombita formájú. A trombitaforma a jet hosszabb és pontosabb megvezetését teszi lehetővé, illetve pl. a kézi páncéltörő gránátvető esetében az íves ellenkúp jobb mechanikai szilárdságot biztosít. Léteznek olyanok is, melyek hosszanti bordázottak a szilárdságnövelés érdekben. A kúp szögének megválasztása azért fontos hogy a jet-ből képződő, lehető legnagyobb mennyiségű anyagot tengelyirányba tartsa az átütőképesség növelése érdekében.

E_l: Eltartó ellenkúpjának magassága

Ez tulajdonképpen tekinthető az eltartási távolság biztos meglétének is, hiszen legalább akkorának szükséges lennie, mint az optimális eltartási távolságnak. Méretezés szerint: 1,5D-2,0D, azonban lehet nulla is attól függően, hogy milyen felhasználású eszközről beszélünk. Például kézi páncéltörő gránátvetők esetében az iniciálást legtöbb esetben az orrészben

elhelyezkedő piezo gyújtó végzi, mely a céltárgyba csapódásakor indítja a harci részt. Ekkor értelemszerűen nulla az E_l.

E_d: Eltartó kilépő lyuk átmérője

Az átmérőnek kvázi fordított szerepe van, mivel megakadályozza, hogy a jet becsapódásakor visszaáramló fémrész, olvadék, és gáz a jet hátsó részét megzavarják, illetve a sugár állékonyságát csökkentsék. Emellett nagyon fontos hogy a töltet összeszerelésekor központos legyen, ugyanis ha bármilyen szimmetriai eltérés van, akkor a sugár orrésze sérülhet, illetve az inert anyagba érve veszít abból az energiából.

D: Béléskúp átmérője

A legtöbbet emlegetett méret, amit minden méretezésnél alapegységként tekintenek, mivel szinte minden paraméterre hatással van. Szinte mindig kúpról beszélünk, azonban elterjedőben vannak a gúla formájúak is, ahol a gúla oldalainak találkozásánál másodlagos kumuláció alakul ki. Ezeknél az átmérő a gúla alapjának oldalhosszúsága.

D_v: Béléskúp anyagának vastagsága:

A béléskúp vastagsága optimális esetben a D 3-4%-a. Abban az esetben, ha más anyagot kívánnak felhasználni, akkor a tervezésnél először egy rézkúppal számolnak, illetve kiszámolják a rézkúp súlyát. Ebből kiindulva pedig visszaszámolható a másik sűrűségű anyagból készített kúp. A felhasznált anyagok a teljesség igénye nélkül: Molibdén, szegényített urán, ólom, alumínium, kerámia, bronz, üveg, nikkelötvözetek, titán stb. (Lásd még a felhasznált irodalom [13] anyagát)

E_t: Eltartási távolság

Ez a távolság tulajdonképpen a béléskúp alapjának távolsága a céltárgytól. A jelentősége abban van, hogy a nagyságrendileg 10^{-4}s alatt formálódó, 8-12km/s sebességgel haladó jet, ki tudjon alakulni. Ha a távolság túl kicsi, nem jön létre a kúp teljes átalakulása és átütés helyett egy krátert robbant a céltárgyba. Ha azonban túl nagy az eltartási távolság akkor a jet kisebb tömegű vékonyabb, ámbár nagysebességű orrésze, különválik a lassabb, nagyobb tömegű farok résztől, és elkezdődik a jet szétszakadása (lásd a 4. ábrát). A folyamatos sugárból cseppekre szakadó robbanási termék keletkezik, amely teljesítménye rohamosan lecsökken, illetve csak felületi roncsolást végez.

Az eltartási távolság összefüggésben van a béléstest kúpszögével is. Kis szögek esetén (30°-ig) 0,5-1D a javasolt. 80° körüli kúpszögnél 6-8D távolság is szükséges lehet az optimális átütéshez. 40°-50° körül 2-3D a javasolt. Azonban ezek mind teoretikus adatok, mivel ha minden esetben törekednénk az optimális méretezésre, akkor a méretezés könnyen a felhasználhatóság rovására fordulna. Ugyanis olajipari perforátorok esetén vagy egy kumulatív lövedék esetén sincs akkora mozgástér a tervezésnél, mivel mindkét esetben limitált a méret. Éppen emiatt a legtöbb esetben úgy választják meg a kúpszöget és a bélés anyagát – vastagságát, hogy 1D eltartási távolság elegendő legyen.

3. ábra: Kúpos üregű kumulatív töltet robbanásának fázisai [8. p. 13]
a felső sor ábrái balról jobbra: a töltet; a töltet Röntgen képe; a robbanás után 6 µs-mal az alsó sor ábrái balról jobbra, a robbanás után eltelt idő szerint: 12,5 µs; 17 µs; 120 µs

LY_h: Lyukhossz

Megfelelő méretezés esetén a céltárgyban 4-6D hosszúságú lyuk keletkezik, azonban tandem elrendezésű robbanófejeknél vagy precíziós termékeknél (*perforátor*) 11-12D távolság is megfigyelhető.

$LY_á$: Lyuk átmérő

A céltárgyon keletkezett lyuk átmérőjére szintén több minden van hatással. A béléstest vastagsága, kúpszöge, az eltartási távolság az ellenkúp szöge stb. Célszerűen a hosszú és nagy átmérő lenne a praktikus, azonban a tervezés ennek a határmezsgyéjén egyensúlyoz a felhasználási terület szerint. A vizsgálataim szerint a lyuk átmérő általánosságban 0,3-0,4D.

ÜREGES TÖLTETEK HIBÁI

Eltekintve attól, hogy préseléssel, vagy öntéssel készítették a robbanó testet, mindkét esetben lehetnek olyan hibák, amelyek kisebb nagyobb mértékben befolyásolják a működőképességét vagy teljesítményét. Vázlatszerűen pontokba szedtem a könnyebb rendszerezés miatt.

ROBBANÓANYAGRA VISSZAVEZETHETŐ HIBÁK

Abban az esetben, ha nem gyártáshibás termékről beszélünk, még előfordulhatnak hibák.

- **Régi gyártás, lejárt szavatosság**

Ennek előfordulási esélye nem sok, de olyan üzemekben ahol a sok éves gyártás létezik, vagy nagy raktárkészlettel dolgoznak, akkor előfordulhat, hogy szavatossági időn túli termékek

keletkeznek. Ezek vizsgálatát vagy elkülönítését fontos elvégezni. A lejárt szavatosságú termék hibái jelentkezhetnek elsősorban a robbanóanyagnál. Ez lehet a savasság megemelkedése, kiporlódás, vagy helytelen tárolásból adódó bomlás, amely eredményezhet indítási nehézségeket illetve detonáció helyett robbanást vagy deflagrációt.

- **Mechanikai sérülés**

Ezek előfordulása egy meglévő, használt minőségirányítási rendszernél minimális. Ahol történik végátvétel illetve termékellenőrzés ott nem igazán fordul elő. Mechanikai sérülés adódhat: raktározási, szállítási, és csomagolási rendellenességekből.

BÉLÉSTESTRE VISSZAVEZETHETŐ HIBÁK

Azért fontos erről külön írni, mert a béléstest szemmel nem látható eltérései is okozhatják a nem megfelelő működést.

- **Nem homogén szerkezet:**

A béléstestek legtöbb esetben vörösrézből készülnek, mélyhúzással vagy görgőzéssel. Mindkét eljárás során bekövetkezhet kristályszerkezet menti elválás és emiatt mikro repedés. A robbanás által összepréselt rézkúp az ilyen anyagfáradási pontokon nem kiszámíthatóan viselkedik, és gyakran a jet teljes kialakulása sem valósul meg. A vörösréz ekkor formájában deformálódott EFP[7]-t alkot mely átütőképessége elmarad a kumulatív sugárétól (a Munroe effektus helyett Misnay-Schardin effektus lép fel), iránya pedig kiszámíthatatlanná válik.

- **Aszimmetria:**

Szintén gyártási fegyelmezetlenségből adódik. A kúp nem lesz szimmetrikus, ezért a kumulatív sugár nem tengely szimmetrikusan távozik, hanem egy oldalra tartással. Annak ellenére, hogy az átütés megvalósulhat, a jet hamarabb széthullhat, illetve az átütés nem lesz szabályos

ÖNTÉSSEL KÉSZÜLT ROBBANÓANYAG TEST HIBÁI

Az öntési eljárás során bekövetkező hűlési fázisok, illetve gyártási rendellenességek különböző hibákat eredményezhetnek.

- **Zárvány**

Az öntött robbanóanyagok fő olvadék-képző robbanóanyaga a TNT, amely olvadékból történő szilárdulása során a kristályok rendeződése miatt zsugorodik. Amennyiben a technológia nem gondoskodik ennek elkerüléséről akkor zárványok keletkezhetnek, amelyek teljesen kiszámíthatatlanná teszik a robbanóanyag test viselkedését.

[7] Explosively formed penetrator /projectile

4. ábra: A pirossal jelzett rész a szilárdulás során létrejött fel nyíl zárvány [18]

- **A robbanóanyag és a test kontaktzónáinak problémái**

Nagyobb térfogatú öntéses technológiával készülő testek gyártásánál fontos, hogy a zsugorodás miatt fellépő térfogatcsökkenést kompenzálják, ún. felöntéssel. Mivel a teljes hűlési folyamat hosszú ideig tart ezért szükséges lehet, hogy egészen a végéig biztosítva legyen az öntvény robbanóanyag utánpótlása. Azonban ha ez nem megfelelő módon valósult meg akkor előfordulhat, hogy a robbanóanyag test elválik a belső faltól és légrés keletkezik. Ez több veszélyt is magában hordoz. A résbe a hosszabb tárolás során összegyűlhetnek a kiizzadt TNT-ből összegyűlő trotilátok, illetve hosszú kristályok nőhetnek bele e terekbe, és ott mechanikai hatásokra érzékenyebb terület alakulhat ki. Emellett a fém nem megfelelő felülete, szennyeződése okozhatja ezen elválásokat. A gyártás során hozzáadott kalcium-szilikát csökkenti e hatásokat.

5. ábra: Robbanóanyag test elválása a burkolattól [19]

- **Repedés**

Szintén öntési hiba, amely létrejöhet a robbanóanyag testben, vagy a test és a robbanóanyag között. Jelentősége nem csak a kiszámíthatatlan robbanási viselkedésben van, hanem abban, hogy a TNT-ből keletkező trotilátok a fém burkolattal reakcióba léphetnek és mechanikai hatásokra sokkal érzékenyebb robbanóanyag komplexeket hozhatnak létre.

- **Szennyeződés**

Gyártási fegyelem be nem tartásából, hibás gépészetből, illetve gyártási környezetből is adódhat. Veszélyességét az rejti, hogy a legtöbb esetben ismeretlen eredetű, illetve nem

feltétlen látható kívülről, csak nem destruktív szerkezetvizsgálattal (NDT)[8]. Amennyiben fém, fémforgács kerül a robbanóanyagba, akkor szintén számolni kell a reakcióképes komplexek keletkezésével, illetve az kezelésbiztonság csökkenésével.

- **Légrés**

Az olvadék túl gyors vagy aszimmetrikus hűtésével magyarázható. A korábban említett trotilátok mellett, e légrések hosszútűs kristályok keletkezésének adhatnak helyet. Ez a tényező szintén biztonsági kockázatot rejtő hibajelenség.

Annak ellenére, hogy az irányított töltetek szerkezetüket tekintve egyszerűnek mondhatóak, mégis számtalan részlet van alkalmazásukban és gyártásukban, amelyek befolyásolják végeredményként a működésüket. Cikkem folytatásaként különböző eljárással készült, kisméretű kumulatív robbanótestek vizsgálatának tapasztalatait írom le.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Kennedy, Donald R.: History Of The Shaped Charge Effect – The First 100 Years, Originally prepared for presentation at the 100th Anniversary of the Discovery of the Shaped Charge Effect By Max Von Foerster, observed at MBRR Schrobenhausen, West Germany, 20-22 September1983. Research Library, Los Alamos, 1982

[2] U.S. Patent 342,423

[3] Lukács László: A kumulatív töltetek és gyakorlati alkalmazásuk, Műszaki Katonai Közlöny 2010/1-4. összevont szám, pp. 175-196.

[4] Walters, William P.: The Shaped Charge Concept. Part 3. Applications of Shaped Charges; Ballistic Research Laboratory 1990

[5] McLemore, R. H.: Casing Perforating with Shaped Explosive Charges; Oil and Gas Journal, 1946.

[6] Lukács László: A kumulatív vágótöltetek és alkalmazásuk lehetőségei az ipari gyakorlatban, Robbantástechnika 16. szám, 1996. június (az OMBKE Robbantástechnikai szakbizottság periodikája) pp. 8-17.

[7] Lukács László: Lineáris vágótöltetek a katonai és az ipari gyakorlatban, előadás a “New Challenges in the Field of Military Sciences 2010” 7th International Scientific Conference, Military Engineering and Constructions szekciójában, Budapest, 2010. September 18-19. (Proceedings of New Challenges in the Field of Military Sciences 2010 7thInternational Scientific Conference Budapest, Hungary, September 18-19, CD-ROM, p. 14.)

[8] Nondestructive testing, olyan vizsgálati-elemzési módszerek, amelyek egy eszközt vagy annak elemeit oly módon vizsgálja, hogy annak szerkezetét nem roncsolja. Pl: röntgen, ultrahang, mágneses rezonancia, nagy sebességű kamera stb.

[8] Lukács László: A kumulatív hatás és a kumulatív töltetek méretezése – akadémiai jegyzet, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, Műszaki tanszék, Budapest, 1992. p. 44.

[9] Lukács László: Kumulatív töltetek készítésének lehetőségei, méretezésük néhány módszere, Műszaki Katonai Közlöny, 1997/3. szám, pp. 22-35.

[10] Lukács László: História, súčasnost', budúcnost' kumulatívnych náloží (A kumulatív töltetek múltja, jelene és jövője), Conference Proceedings from the International Conference Blasting Techniques 2003. pp. 37-43, ISBN 80-968748-1 (Slovakian Society for Blasting and Drilling Works, Stará Lesná, 2003. 05. 21-23.)

[11] Átrajzolva a következő alapján: Shaped charge liner early collapse experiment execution and validation; Eric Scheid et all; Propellants Explosives Pyrotechnic. 2014.

[12] Átrajzolva az Introduction to Shaped Charges by William Walters. Army Research Laboratory 2007. p. 22. alapján

[13] Lukács László: A robbanás irányított hatása: a Munroe-effektus és Misnai-Schardin effektus a katonai gyakorlatban, előadás a Haditechnika 2004. Nemzetközi Szimpózium, Műszaki szekciójában, ZMNE BJKMFK, 2004. 04. 19-20. (megjelent a konferencia kiadványában CD-n, p. 13.) – resume Bolyai Szemle 2004. Különszám, p. 49.

[14] Walters, William P.: Introduction to Shaped Charges, Army Research Laboratory 2007.

[15] Saját rajz

[16] Andrejev, K. K. – Beljajev, A. F.: A robbanó anyagok elmélete. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965, pp. 277-280

[17] U.S. Patent 7752972 B1

[18] Saját fotó

[19] Lamy-Bracq, Peggy, - Coulouarn, Christophe: Modelling Of Melt Cast Cooling And Solidification Processes For Explosives, Nexter Munitions, 2009.

[20] Bassa R. – dr. Kun L.: Robbantástechnikai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.

[21] Dr. Bohus G. – Horváth L. – Papp J. Ipari robbantástechnika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Nováky Mónika[1]

HISTORICAL OVERVIEW OF THE APPLICATION OF CIVIL PROTECTION ORGANISATIONS IN DISASTER MANAGEMENT

POLGÁRI VÉDELMI SZERVEZETEK KATASZTRÓFAVÉDELMI ALKALMAZÁSÁNAK TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

Absztrakt:

Magyarországon a polgári védelem történetében a Genfi Egyezményt követően teremtődtek meg annak a lehetőségei, hogy az önkéntesek, azok szervezetei békeidőszakban, háborús helyzetben, valamint különleges jogrendi időszakban is képesek a differenciált felkészítésnek köszönhetően részt venni a polgári lakosság védelemében. Felkészítésükben a korosztályhoz, nemhez, végzettséghez igazított lehetőségek álltak és állnak rendelkezésre. Az elmúlt évtizedekben a geopolitikai, gazdasági és környezeti változások jelentős hatással voltak a lakosságvédelmi feladatokra azok megújítására, melynek eredményeként jött létre a polgári védelem jelenlegi rendszere

Kulcsszavak: *lakosságvédelem, légoltalom, katasztrófavédelem, polgári védelem, biztonság*

In the history of the Hungarian civil protection, the Geneva Conventions created the possibility for volunteers and their organisations to take part in the protection of civilians in times of peace and war and in special legal orders due to differentiated trainings. Possibilities were and still are tailor made for specific age groups, sex and qualifications. In recent decades, geo-political, economic, and environmental changes have had a significant impact on population protection tasks and their renewal which developed the current system of civil protection.

Keywords: *population protection, air defence, disaster management, civil protection, security*

INTRODUCTION - DEFENCE AND SECURITY

Protection against disasters and the desire for security is as old as mankind. Cavemen resided in caves for safety and protection against the extremes of weather and wild animals and in the absence of a permanent home, they primarily settled down on areas rich in water and food, enough for their subsistence. The tribes and families lived in small communities and groups, a long distance away from each other, so natural disasters – earthquakes, fires caused by lightning, floods – did not affect a large number of people. After a natural disaster, the tribes and families migrated to safer areas. In already established and larger communities, villages and towns, residents had to live with increased risk. [1]

As early as the Roman times, stone houses were built to avoid lightning fires and canals were constructed against flooding. However, roofs were made of wood and straw and the densely

[1] National University of Public Service; Institute for Disaster Management, e-mail: novaky.monika@uni-nke.hu ORCID:0000-0002-5319-4457

built houses were quickly destroyed by fire. On the model of the legions, Emperor Augustus set up an independent firefighting organisation in Rome in 21 BC. [2]

Besides natural disasters and epidemics, the most destructive human activity is warfare, leading to significant social and economic catastrophes. At first, the civilian population kept watch and fled to defend themselves. In World War I, civil defence rose to a new level with the deployment of aircraft. In order to protect the hinterland, the civilians were prepared and trained for rescue from under debris, first aid basics, watch and warning units were organised and blackouts were imposed. [1] Aircraft became one of the most important tools of war and determined civil protection duties for long decades. [3]

To avoid the effects on the lives and property of citizens, organised administrative and preventive actions are essential, along with relying on international relations and volunteering.

For the individual, safety denotes a state in which social relations, economic characteristics are undisturbed to exert their effects on the individual, and he is not exposed to direct criminological risk. The safety of the individual cannot be separated from the social, political, economic, military and public safety. Through the safety of one individual, we can get to the safety of communities and eventually to the safety of mankind and the Earth's ecosystem. [4]

The core areas of safety are economic, political, social, military, environmental and public safety. Areas of environmental safety are the following: environmental and nature protection, health protection, industrial safety, transport safety, and disaster management, which includes protecting our natural resources, natural areas and natural values, conserving environmental balance, and protecting against natural and man-made disasters and health hazards.

FROM AIR DEFENCE TO CIVIL PROTECTION

After World War I, the Hungarian Air Raid Defence – the predecessor of civil protection – was created by Act XII of 1935 on air raid defence (hereinafter referred to as the Air Defence Act). [5] In accordance with the implementing regulation of the Air Defence Act issued by the Hungarian Royal Minister of Defence (Decree No. 17.176. 15-1936), the Minister of Defence was in charge of organising and managing the civilian aspect of air raid defence, through the National Air Raid Defence Commander. [6] The Air Raid Defence League (hereinafter referred to as the League) was organised along these lines, in order to organise self-protection activities of the population. Based on it, in addition to the compulsory air raid defence duties imposed on the Hungarian citizens between the age of 14 and 60, volunteers were welcome in defence activities. [7] Based on Act II of 1939 on national defence, air defence duties were also imposed on individuals with national defence duties, including women under the age of 16 and individuals and volunteers under the age of 42 in time of peace. [8]

The League was founded as a social organization on 5 December 1937 in Budapest under ceremonial circumstances, whose president was Field Marshal Archduke Joseph August of the Habsburg-Lorraine House from 1937 to 1944, president of the Hungarian Academy of Sciences [9], whose Lord Protector was Governor Miklós Horthy.

Citizen preparation and training began, as a part of which primary and secondary school textbooks were published on air raid defence in 1937, which prepared students for how to manage alerts, and then in 1938 the previously optional training was added to the mandatory school curriculum. In 1939, within the national framework of the League, preparations were managed by the National Police Commissioner in the capital, by the county police commissioners and the mayors in the towns with county's rights, and by police stations and public notaries in other settlements. Their task was to organize and manage the local groups of the League, to develop the local air raid defence plan, to train and equip those serving on duty, to enforce compliance with the rules on air raid defence, fire and gas defence. They were in charge of air defence auxiliary squadrons, which were trained to support official bodies, the police, fire service and ambulance services in their tasks related to air raid defence.

The squadrons consisted of police assistants, assistant firefighters, men and women with qualifications in gas protection, medicine, air raid defence and technical repair. Those doing their air raid service were preferably employed in positions in line with their civil qualifications, thus reducing the duration of their retraining. The purpose of air raid defence was to prepare the civilian population for the steps to be taken in case of airstrikes, how to protect human lives, industrial, infrastructural and cultural values during the bombings and how to perform the following clean-up operations. In Hungary, these tasks were carried out by the League under the direction of the Ministry of Defence, supervised by the Ministry of Interior. The civilians' preparation for self-protection started in 1939 on exercises organized by the League, where those doing their air defence service could also practice their duties.

The smallest unit of organization in air raid defence was the house community, that is, the residents in a block of flats, thus solidarity and cooperation was encouraged among families living in the same building. In the block of flats, voluntary air raid teams were formed and their work was coordinated with other teams. It resulted in an effective, self-organised air raid defence movement, whose members were well-trained and dedicated volunteers and professionals.

Separate air defence groups were formed in factories, industrial plants and by the railways, consisting of their own employees to protect the strategically vital production lines, transport capacity and the skilled workforce by working together with the air defence units allocated in that area. These employees were entitled to additional benefits, while those participating in the official air raid defence and in self-protection were required to fulfil their tasks at their own cost.

After the German occupation, Hungary became a theatre of war and the importance of the official Hungarian air defence and air defence units increased due to the large-scale Anglo-Saxon and Soviet bombings.

After the Arrow Cross Party2 takeover, the official air raid defence was terminated, the League was sidelined and gradually weakened, so it could only rely on its own resources. Without a central management, its bodies had to perform their duties in their own

[2] The Hungarian Nazi party

responsibility, while in the meantime air raids were becoming more intense in Hungary. Moreover, the Hungarian air force and indirectly the bodies involved in the national air defence were placed under the German air force stationing in Hungary

After the front line passed through Budapest, the Hungarian air defence lost its mission once the war came to an end. The remaining population of Budapest moved down to the air raid cellars of buildings, so after a while air raid warnings only affected the major remaining establishments. [10]

The Hungarian air defence was high-quality even compared with European standards (almost up to the level of its British and German counterparts). It is due to its public awareness activities, its active work as well as the sensible behaviour of the population that the toll was around 15,500 in Hungary, out of which 6,500 in Budapest as a result of the bombings between April 1944 and April 1945. [11] In comparison with neighbouring countries, it is a substantially lower figure. [10]

In 1945 the League was terminated and when it was re-established, it was not a voluntary, non-governmental organisation. In October 1948 the Political Committee of the Hungarian Socialist Workers' Party decided that air raid defence is to be transformed into civil protection, and bomb disposal is to be added to its activities.

After World War II, protection against air raids carried out by the so-called conventional weapons and nuclear threats came to the foreground. From the 1950s onwards, defence against air attacks was complemented with protection against natural events but the main emphasis was put on the protection against nuclear, biological and chemical attacks. [12]

The Geneva Convention on the Protection of Civilian Persons in Time of War signed on 12 August 1949 was ratified in Edict 32 of 1954 in Hungary. [13] Additional Protocols I and II to the Geneva Conventions were ratified in Edict 20 of 1989 (hereinafter referred to as Edict), which describes civil protection as philanthropic tasks that aims to protect the civilian population from the impacts of conflicts and disasters and also to provide the conditions for survival. Restoration of disaster-affected areas was also added to the tasks of civil protection. [14]

Reestablishing air raid defence primarily meant that the training of personnel of air defence units and employees of production plants was launched. Training of the broader population only took place in the 1960s, based on the Soviet method, thus ignoring the proven experience of the League. [3]

As a result of the cold war situation following the 1961 Berlin and the 1962 Cuban crises, air raid defence was transferred to the Ministry of Defence together with military development. Based on the 29 January 1964 Amendment to Act IV of 1960 on national defence (hereinafter referred to as National Defence Act), civil protection duties replaced civilians' air defence duties. The armed forces took over the tasks of cooperation in civil protection duties as well as assistance in case of natural disasters or other public emergencies. [15]

According to the National Defence Act, the purpose of civil protection in case of air raids in Hungary is to organise the public administration and societal dimensions of defence, to prepare the population for air raids and to reduce the effects of air raids. The Act provides for

who is bound for civil protection service and the cases of exemptions. Civil protection was managed and directed by the minister of defence through the National Directorate of Civil Protection, which relied on its state administrative bodies. [15] Civil protection preparedness focused on the principles and methods of protection against nuclear weapons and on planning and performing post-nuclear disaster rescue, relief and recovery works. [16]

The 1970 Tisza flood drew attention to the importance of protection against natural and man-made disasters and it showed that the not only war threats endanger the civilian population.

Civil protection preparedness can only be effective if the government, state and national leadership involves voluntary and non-governmental organizations as well, similarly to the Air Defence League between 1937 and 1945. [17]

In January 1972, the Hinterland Protection Headquarters (hereinafter referred to as HQ) was formed, which took over all the military organizations of civil protection, with the exception of bodies in the capital, counties, capital districts, cities, regions and the warehouses. The involvement of the HQ obviously necessitated reviewing the authorities and responsibilities. Civil protection, its purpose, place, role and duties had to be redefined within the national defence system, together with its development areas and financial matters. The legal framework was provided by Resolution 2041/1974. (XII.11.) of the Cabinet on civil protection. [18] The military engineering corps became subordinated to the HQ, so in line with the international standards, civil protection consisted of the population, self-protection and specialist organizations in addition to the low number of professional personnel – of about a few hundreds. [19]

The 1976 Amendment to the National Defence Act introduced the capital, district and county national defence committees and the county, regional and local defence committees. [20]

According to Act I of 1976 on National Defence (hereinafter referred to as ND Act) armed forces had to cooperate in civil protection duties as well as give assistance in cases of natural disasters or other public emergencies. Law enforcement bodies (police, workers' militia, penitentiary police) participate in civil protection tasks. [20] The tasks of civil protection organizations (state administrative and plant organizations) is to prepare the citizens and the area to counter the effects of offensive weapons and to participate in certain special measures. National defence service obligations of the civilians also include civil protection obligations, whose aim is to prepare the civilian population to prevent, eliminate and mitigate the effects of offensive weapons, natural disasters and other extraordinary events as well as to perform related rescue and clean-up tasks. [20]

CIVIL PROTECTION'S ROLE AND RESPONSIBILITY NOWDAYS

After the 1980s, protection against natural and industrial disasters received more emphasis, to which the 1986 Chernobyl nuclear accident drew more attention. Civil protection should provide protection to the population not only in times of armed conflicts, but it also has to meet the challenges in times of peace.

Based on the definitions given in the Additional Protocol to Geneva Conventions I and II, civil protection organisations are organisations that were created exclusively for civil

protection purposes. [14] Accordingly, in 1990 civil protection was moved from the Ministry of Defence to the Ministry of Interior, keeping its duties, with the main emphasis on preparing for and protecting against disasters.

The amendment of Act CX of 1993 on national defence (hereinafter referred to as Defence Act) transferred the civil protection tasks to the Ministry of Interior, and the National Headquarters of Civil Protection was integrated into the National Headquarters of Fire and Civil Protection, Ministry of Interior.

Act XXXVII of 1996 on civil protection entered into force in June 1996 (hereinafter referred to as CP Act), which contained the operational bylaws of the National Headquarters of Civil Protection and its regional and local organs. [21] According to the unofficial justification of the law, the legislative background for civil protection, that is, Additional Protocols I and II to the 1949 Geneva Conventions that were ratified in Edict 20 of 1989, the new concept of safety introduced in Parliament Resolution 27/1993. (IV. 23.) on the basic principles of national defence in Hungary and the changes in public administration and economy all required the renewal of the legislative background of civil protection. However, there had been a shift of emphasis in the tasks of civil protection. Given the decreased risk of war in our area, peacetime tasks of civil protection came to the fore, especially those related to disaster management and humanitarian aid. The draft bill was based on the constitutional principles that on the one hand, each and every citizen has the right for safety, while on the other, they are obliged to actively participate in creating it. The draft wishes to strengthen the protection of basic human rights, to provide legislative guarantee for the protection of the population and legal entities and also to ensure the right balance of volunteering and obligations while doing so. [22]

Civil protection is responsible for protecting the population, providing the conditions for survival and preparing the citizens for overcoming their effects and creating the conditions for staying alive in the event of an armed conflict, a disaster and other emergencies. The definition of disaster was first laid out in the CP Act as a situation that threatens or damages human life, health, property, the basic supplies of the population or the environment to an extent that it requires cooperation of authorities, institutions and organisations to prevent or eliminate it. [21]

Act LXXIV of 1999 on the management and organization for the prevention of disasters and the prevention of major accidents involving dangerous substances entered into force on 1 January 2000. By creating a more efficient emergency response system, the goal was to regulate how public authorities at all levels operate to manage response to industrial or natural disasters. Moreover, it sought to create the legal basis for a disaster relief agency operating in a new organizational structure. To increase effectiveness, the law authorized the Government to mobilise civil protection organizations under the conditions of the CP Act in disaster-affected areas and to prescribe civil protection service as provided by the Defence Act.

It is an essential element that without changing the legal status of professional municipal fire departments, it provides the legal basis for creating a unified law enforcement body at the national and county level at the base of the civil protection and the professional fire service to

coordinate and perform disaster management-related tasks – under the supervision of the Minister of Interior. This body would be free of duplicates and still operate as an effective, task-oriented organisation. Accordingly, on 1 January 2000 the National Directorate General for Disaster Management, Ministry of Interior was established, as the legal successor of the National Fire Brigade Headquarters and the National Civil Defence Headquarters. [23]

The basic tasks of the newly formed professional disaster management organization were population protection, protection of human life and material goods, which meant the vulnerability assessment of settlements, keeping record of shelters, tasks related to evacuation and reception, public preparedness and information. [23]

The decade-long experience with the organisation, the increasing number of natural and industrial disasters and extreme emergencies all called for the renewal of the organization and its adaptation to new situations.

In accordance with the Fundamental Law of Hungary, Act CXXVIII of 2011 concerning disaster management and amending certain related acts (hereinafter referred to as Disaster Management Law) ensured the safety of the citizens of Hungary and their property as well as the country's continuous viability by clarifying the system of qualified periods and the special measures to be taken upon a disaster. Once the concept of the state of emergency appeared in the Fundamental Law, the disaster management act needed a revision to allow mobilisation of the disaster management system and introduction of the necessary measures when a disaster strikes or in the preceding period of disaster risk.

The Disaster Management Act created an integrated disaster management system, comprising of industrial safety, fire protection and civil protection. They do not work separately, but their activities intertwine with each other. Authority activities are also centrally coordinated. Local and regional authority activities are supervised by a separate unit at the National Directorate General for Disaster Management, Ministry of Interior. All this contributes to a transparent, accountable, unitary and effective authority. The objectives of the complex system of disaster management are the protection of human life and material goods, prevention and fast, professional handling of disasters as well as prompt and professional restoration. [25]

Civil protection is system of public tasks, instruments and measures, whose aim is to safeguard the population, to ensure the conditions for survival and to prepare the population to overcome the effects in the event of a disaster or armed conflict. By the Disaster Management Act, individuals over the age of 18 have civil protection duties, unless they are exempted. [25]

Civil protection duties are supplemented with volunteering. Volunteering is an activity that is performed individually or in groups, regularly or occasionally, inland or abroad for the common good without any financial reward. Voluntary activity does not involve any direct financial benefit for the volunteers but it contributes to making our environment and community a better place. [26]

The Government Decree on the introduction of the National Curriculum signals the growing importance of taking responsibility for others, volunteering and voluntary activities for the

wider environment. Community service and the basics of disaster management and national defence are included in the curriculum of secondary education. [27]

The law on national public education promotes youth involvement in volunteering by setting 50 hours of community service as a prerequisite for school-leaving exams. Community service is an organised individual or group activity without any financial reward for the benefit of the society, environment or the local community as well as its educational processing. [28]

Civil protection obligations are individual or social responsibilities that support the protection of human life and material resources for subsistence. In times of special legal orders (for instance a national crisis, state of emergency, state of danger), civil protection service may be continuously employed without a time restriction. Temporary civil protection services can be ordered for example in operations to prevent a potential disaster. This often leads to difficulties, since those involved must be exempted from work, which is not economical for the employer. To overcome this drawback, the Disaster Management Act created the possibility to organise volunteer civil protection organisations. Volunteer civil protection organizations are made up of rescue organizations, whose members possess special expertise, are highly qualified, experienced in rescue and the organisations' facilities and special equipment enable them to perform effective interventions. This is the great advantage of the voluntary rescue organizations over obligatory civil protection organisations. Obviously, the number of obligated members far exceeds that of the volunteers, so civilian organisations with special qualifications and advanced technical equipment must be encouraged to grow in number. In this sense, the potential of higher education students is still untapped. [29] This recognition led to the establishment of the Volunteer Disaster Management Service of the National University of Public Service in 2013, who participated very successfully in the protection against the June 2013 Danube flood.

CIVIL PROTECTION IN THE EUROPEAN UNION

In recent times, natural and man-made disasters are affecting an increasing area and an increasing number of people. Organizations established to respond to disasters are not sufficient either in their number or in their equipment. This is the point when volunteer organizations and individuals can be involved, who equipped with expertise and technical equipment can give support and complement professional disaster management and public administration organisations. Of course, we should not forget that people affected by disasters also need humanitarian aid and solidarity. Volunteer support can take various forms, ranging from emotional support, food distribution to health care and education.

It is important that the role of volunteers offering their time, money and efforts is regulated in all respects.

The autonomy of the voluntary rescue organizations involved in the response is preserved, but the state has the responsibility and is in charge of management in a disaster. [30]

The organisation of disaster management varies in EU states. In Germany, some of the civilian and community organisations involved in the protection and preparation of the

population are specified in the Civil Protection Act, while the others are recorded in the disaster management acts of the member states. These are for instance the National Rescue Organisation, the German Red Cross, the Samaritan Federation, the Mountain and Water Rescue Team, the German Life Saving Association, the St. John Accident Assistance, the Maltese Aid Service, the Medical Relief Organization. The population is constantly informed about their activities and duties. Citizens are motivated to participate in voluntary organizations.

Volunteering does not mean that they do their job free of charge. Organizations involved in civil protection and disaster management tasks receive substantial amounts of money, for example, for preparation, functioning, uniform equipment, uniforms and the organization of the supplies. [31]

The Austrian protection system is based on the activities of national professional bodies and NGOs. National professional bodies include the Austrian Armed Forces, the Police, the Fire Service, the Ambulance Service, the Disaster Management. Volunteering, similarly to Germany, is very important among the Austrian population. Many non-governmental organizations, in a state-guaranteed manner defined by the law, are involved in disaster management to protect the population. [32]

Domestic legislation supports the work of civilians and organizations involved in disaster management from the central budget and through tenders, and reimburses the costs incurred, within the limits of the law, in the same way as to those who are summoned for training or exercises related to civil protection obligations or perform civil protection service. For that period, they are relieved of work and receive absence fee. [30]

Preparation, training of the population and planning for possible disasters and dangers is essential. Preliminary planning can prevent or reduce adverse consequences, rules are set out for the population and for those involved in the rescue. If necessary, in the event of failure of a critical infrastructure, the supplies, information and even self-rescue capabilities of the population are indispensable. [33]

Disasters do not know state borders. The EU Stockholm Programme stated that comprehensive and effective disaster management of the EU can be achieved by reinforcing prevention, preparedness and responses to disasters. [34]

An integrated approach to disaster management is important, covering all phases of disasters, including prevention, preparedness, response and recovery within and outside the EU. It is a basic principle that disaster management is the responsibility of the member states, to provide the citizens with the necessary protection against existing dangers and threats and to assist each other before, during and after disasters in the framework of solidarity between member states if the disaster exceeds the affected nation’s capacity or if it affects several member states. [34]

The Stockholm Programme [34] highlights that vulnerability to disasters can be reduced with risk analysis, assessment, better preparedness and strategies. The strengthening of the EU Civil Protection Mechanism, the development of disaster protection tools, their availability

and the ability of various IT systems to cooperate with each other, the coordination and support of assistance requires a continuous effort to protect the member states.

In order to support disaster management, analysing the results of EU 2007-2013 Research and Technological Development Framework Programme and further research framework programmes, identifying opportunities and making appropriate recommendations will become increasingly important in the future.

The EU's cooperation with the United Nations and other international organizations is a major part of international humanitarian action. It is in constant contact with the International Red Cross, the United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs and the United Nations Committee on Migration.

The European Union must promote solidarity. It supports and supplements the member states' civil protection actions, thereby facilitating coordination, disaster prevention, preparedness and efficient functioning of the systems.

The components of disaster management is clarified in the Disaster Management Act and its implementing Government Decree [35]. The task of the disaster management organization consists of three interrelated tasks: prevention, threat management and recovery. [2] As a member of the European Union, cooperation plays an important role in all stages, in prevention, threat management and recovery. [36] In the framework of the EU Civil Protection Action Programme [37], a disaster prevention project has been specified, which is responsible for defining principles, guidelines to be considered in prevention, and can be applied at regional level by the member states. As part of the cooperation of the EU Commission and the civil protection bodies of the member states, instruments were created to allow them to provide assistance in interventions, defined in the 1991 EU regulation on providing assistance in natural and industrial disasters [38]. Experiences in disasters affecting EU member states made it necessary to reconsider the tools for disaster management specified in 1991. As a result of the review, on 23 October 2001, the European Union set up the Union’s Civil Protection Mechanism [39], thus expressing European solidarity. The Civil Protection Mechanism allows a rapid contribution to disaster prevention, preparedness and timely disaster management. It complements bilateral or multilateral treaties of member states.

The Civil Protection Mechanism consists of four main elements. Preliminary specification of intervention resources, training program to improve response capacity, estimation and coordination teams and establishment of a common emergency communication system. [36]

By creating a Union protection mechanism, it facilitates the coordination of assistance and the mobility of intervention. The Civil Protection Mechanism consists of the voluntary European emergency response capabilities provided by the Member States, the Emergency Response Coordination Centre, trained experts, the emergency communication and information system and the contact points of the member states. The system provides a framework for collecting verified information, transmitting it to the member states and drawing the consequences from interventions.

The Union's Civil Protection Mechanism aims to help prevent disasters, prepare for disaster situations and collect resources to help the countries concerned. [39]

Voluntary civil protection organizations in European states have set up the European Voluntary Civil Protection Forum for the purpose of exchanging experiences and international cooperation in 2010, which has decided on regional partnership cooperation with the Western Balkans states. This has also created the foundations for signing other regional agreements. Regional partnerships make it possible to promote creating voluntary civil protection organizations in countries without such organisations, thus facilitating the implementation of the EU's strategic decisions related to disasters. [40]

The risk of a global armed conflict has decreased significantly in recent years, the emphasis of civil protection activities ─ protection of the population and material resources for subsistence ─ shifted to the management of disasters in times of peace. Therefore, strengthening the role of civil protection and the use of civil protection organizations has become a major task.

CONCLUSIONS

During the past decades, the protection of citizens has undergone great changes, from the people migrating to escape natural disasters and wars through the population protection measures and the related organisations such as the Air Defence League to counter air raids in wars to the integration of civil protection into the system of disaster management. The public's perception of security is constantly changing, which is greatly influenced by the natural and man-made disasters, wars, economic and political changes and crises. The task of civil protection has become the protection of life and property as well as preparation and preparedness for armed conflicts, disasters and other emergencies.

In order to meet today's challenges, disaster management has become a national matter with central control. Civil protection has become part of a unified disaster management system, strengthened its role and functions within the National Directorate General for Disaster Management, Ministry of Interior.

REFERENCES

[1] Kozák A. - Hornyacsek J.: A polgári védelem kialakulása, szerepe a katasztrófavédelem egységes rendszerében (The Development of Civil Protection, its Role in the Uniform System of Disaster Management). *Bolyai Szemle*, XXI.2. (2012)

[2] SCHWEICKHARDT G.: *Katasztrófavédelmi igazgatás (Disaster Management Administration).* NKE, Budapest, 2013. 120. ISBN 978-615-5344-30-5

[3] Endrődi I.: A lakosság, mint megvédendő cél és feladat, egyben végrehajtó szereplő. A társadalmi szervezetek bekapcsolódása és jelentősége a légoltalomban - polgári védelemben (Population as a target and a task to be defended and an actor at the same time. The involvement and importance of non-governmental organisations in air raid defence - in civil protection). *Polgári Védelmi Szemle*, (2010) pp. 14-18.

[4] Ürmösi K.: A biztonság, a biztonság fogalma (The Security, the Concept of Security). *Hadtudományi Szemle*, 6/4. (2013) pp. 147-154.

[5] *Act XII of 1935 on air raid defence* http://www.1000ev.hu/index.php?a=3&param=7980 (download: 22 March 2016)

[6] *Decree No. 17.176. 15-1936 of the Hungarian Royal Minister of defence. The implementing regulation of Act XII of 1935 on air raid defence* https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/BudapestiKozlony_1936_08/?query=l%C3%A9gv%C3%A9delem&pg=36&layout=s (download: 27 September 2016)

[7] Hadnagy I.J.: *A magyar légoltalom létrejötte (The Origins of Hungarian Air Defence).* http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/621-a-magyar-legoltalom-letrejotte.pdf (download: 24 February 2016)

[8] *Act II of 1939 on national defence* http://www.1000ev.hu/index.php?a=3&param=8096 (download: 22 March 2016)

[9] *Magyar Tudományos Akadémia Történeti Adattár (Historical Database of the Hungarian Academy of Sciences)* http://old.mta.hu/tortenetitar?PersonId=28784 (download: 26 September 2016)

[10] ORSZÁG L.: A polgári lakosság légoltalmi képzése a második világháború éveiben (Air Defence Training of the Civilian Population in the Years of the Second World War). *Sokszínű pedagógiai kultúra,* (2014) pp.51-56. ISBN 978-80-89691-05-0 http://www.irisro.org/pedagogia2014januar/0107OlaszLajos.pdf (download: 24 February 2016)

[11] SNYDER Á.: Becslés Magyarországnak a második világháború következtében elszenvedett embervesztéseiről (Casualty Estimates of the Second World War in Hungary). *Magyar Statisztika Szemle* XXIV. 1-6.szám

[12] TEKNŐS L.: *A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése és feladatai a klímaváltozás okozta veszélyhelyzetben (Novel Interpretation of the Protection of the Population and Property in Emergency Caused by Climate Change).* http://uni-nke.hu//feltoltes/uni-nke.hu/konyvtar/digitgy/phd/2015/teknos_laszlo.pdf (download: 25 February 2016)

[13] *Edict 32 of 1954 of Hungarian People's Republic on sanctioning Geneva Convention on the Protection of Civilian Persons in Time of War signed on 12 August 1949* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/95400032.TVR/ (download: 22 March 2016)

[14] *Edict 20 of 1989 on sanctioning Additional Protocols I and II to the Geneva Convention signed on 12 August 1949* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/98900020.TVR/ (download: 22 March 2016)

[15] *Act IV of 1960 on national defence* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/96000004.TV/ts/19730905/ (download: 02 March 2016)

[16] *Order 11/1967. (HK.3.) of the Minister of Defence on the implementation of Government Resolution 2002/1966. (I.23.) on civil protection*

http://dtl1.ogyk.hu/view/action/nmets.do?DOCCHOICE=10181987.xml&dvs=1475048924093~916&locale=hu_HU&search_terms=&view_profile=user&adjacency=&VIEWER_URL=/view/action/nmets.do?&DELIVERY_RULE_ID=4&usePid1=true&usePid2=true&COPYRIGHTS_DISPLAY_FILE=copyrights3 (download: 28 September 2016)

[17] PATAKY I.: Quo vadis magyar polgári védelem, gondolatok a polgári védelem 75.éves történelme kapcsán II. (Quo Vadis Hungarian Civil Protection, Thoughts on the 75th Anniversary of Civil Protection II). *Polgári Védelmi Szemle*, (2010) pp. 172-184.

[18] *Decree 4/1974. (XII.11.) of the Minister of Defence on the implementation of Resolution 2041/1974.(XII.11.) of the Cabinet on civil protection* http://adtplus.arcanum.hu/en/view/FovarosiKozlony_1975/?pg=9&layout=s (download: 22 March 2016)

[19] OROVECZ I.: Dicső elődeink nyomában, avagy a polgári védelem valóban „civillé válásának" folyamata (1917-2007) (In the Footsteps of Our Glorious Ancestors, Civil Protection on the Road to Becoming "Civil" (1917-2007), *Polgári Védelmi Szemle*, (2008) pp.40-46.

[20] *Act I of 1976 on national defence* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/97600001.TV/ts/fffffff4/ (download: 03 March 2016)

[21] *Act XXXVII of 1996 on civil protection* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/99600037.TV/ts/fffffff4/ (download: 28 September 2016)

[22] *Justification of Act XXXVII of 1996 on civil protection* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/4/id/99600037.TVI/ (download: 03 March 2016)

[23] *Justification of Act LXXIV of 1999 on the management and organisation of disaster management and the prevention of major accidents involving dangerous substances* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/4/id/99900074.TVI/ (download: 04 March 2016)

[24] *Justification of Act CXXVIII of 2011 concerning disaster management and amending certain related acts* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/4/id/A1100128.TVI/ (download: 04 March 2016)

[25] ENDRŐDI I.: *Polgári védelmi szakismeret I. (Civil Protection I)* NKE, Budapest, (2015) ISBN 978-615-5527-22-7 https://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/handle/11410/10040 (download: 26 January 2016)

[26] *Mi az önkéntesség? (What is Volunteering?)* http://www.onkentes.hu/cikkek/mi-az-az-oenkentesseg (download: 19 November 2015)

[27] *Government Decree 110/2012. (VI.4.) on the issuing, introduction and implementation of the National Core Curriculum* http://uj.jogtar.hu/#doc/dbv/1/id/A1200110.KOR/ (download: 19 November 2015)

[28] *Act CXC of 2011 on national public education* http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/A1100190.TV/ (download: 19 November 2015)

[29] TEKNŐS L., CSEPREGI P., ENDRŐDI I.: Felsőoktatási intézmények önkéntes mentőszervezeteinek jelentősége, helye, szerepe a katasztrófavédelem rendszerében (The Role and Importance of the Voluntary Rescue Organisations of Higher Education's Institutes Involving in Disaster Management System). *Hadtudomány*, 24 1 (2014), 155–168.

[30] Endrődi I.: *A magyar önkéntes polgári védelmi szervezetek szerepe hazánkban, az új katasztrófavédelmi törvény alapján (The Role of Voluntary Civil Protection Organisations in Hungary, based on the New Disaster Management Act).* http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/463-a-magyar-onkentes-polgari-vedelmi-szervezetek-szerepe-hazankban-az-uj-katasztrofavedelmi-torveny-alapjan.pdf (letöltés: 24 November 2015)

[31] Hornyacsek J.: A lakosság önvédelmi készsége növelésének gyakorlata 1. Nemzetközi kitekintés: Németország (Enhancing Self-Protection Skills of the Population 1, International Outlook: Germany). Polgári Védelmi Szemle, 2 (2008) 53-63. ISSN: 17 88-2168 http://www.mpvsz.hu/letoltes/pvszemle/pv2008_2.pdf (download : 20 November 2015)

[32] Hornyacsek J. - Hülvely L.: A lakosság önvédelmi készsége növelésének gyakorlata 2. Nemzetközi kitekintés: Ausztria. (Enhancing Self-Protection Skills of the Population 1, International Outlook: Austria). Polgári Védelemi Szemle,1 (2009) 124-145. ISSN: 17 88-2168 http://www.mpvsz.hu/letoltes/pvszemle/pv2009_1.pdf (download: 20 November 2015)

[33] Körmendi K. - Földi L. - Solymosi J. : A kritikus infrastruktúrák érintettsége és a katasztrófavédelem feladatai egy esetleges villamosenergia krízis helyzet esetén a 2003. évi "nagy észak-amerikai áramszünet" tapasztalatai alapján (The Vulnerability of Critical Infrastructure and the Tasks of Disaster Management in a Possible Electricity Crisis Based on the Experiences of the "Great North American Blackout" of 2003). Hadmérnök V/4. (2010) 55-70. ISSN:1788-1919http://www.hadmernok.hu/2010_4_kormendi_foldi_solymosi.pdf (download: 20 November 2015)

[34] *Notices from European Union Institutions, Bodies, Offices and Agencies*, European Council Information and Notices, Volume 53, IV Notices, 2010/C 115/01, 4 May 2010 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=OJ:C:2010:115:FULL&from=HU (download: 19 November 2015)

[35] Decree No. 234 of 2011 (XI. 10.) of the Government implementing Act No. CXXVIII of 2011 concerning disaster management and amending certain related acts http://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/A1100234.KOR/ (download: 19 November 2015)

[36] Barla I: Katasztrófavédelem az Európai Unióban (Disaster Management in the European Union). *Védelmi Tanulmányok*, 51 (2003) 26-35.

[37] Prevention of Natural and Technological Disasters, *A major project in the context of the Civil Protection Action Programme*

http://ec.europa.eu/echo/files/civil_protection/civil/prote/cpactiv/cpmaj01.htm (letöltés:2015.11.20.)

[38] Resolution of the Council and of the representatives of the Governments of the Member States, meeting within the Council of 8 July 1991 on improving mutual aid between Member States in the event of natural or technological disaster. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.1991.198.01.0001.01.ENG (letöltés:11.20.)

[39] Decision No 1313/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on a Union Civil Protection Mechanism (17 December 2013) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?qid=1447937168535&uri=CELEX:32013D1313 (download: 19 November 2015)

[40] Endrődi I.: A katasztrófavédelemben közreműködő önkéntes mentőszervezetek helyzete Európában (The Position of Voluntary Rescue Organisations in Europe Involved in Disaster Management). *Önkéntesek a katasztrófavédelemben*, NKE Szolgáltató Kft., Budapest 2015. 165-179. ISBN 978-615-5527-11-1

Műszaki Katonai Közlöny

XXVII. évfolyam, 2017. 4. szám

Berek Tamás[1]

VÉSZHELYZETI VÍZTERMELŐ LÉTESÍTMÉNYEK INTEGRÁLT FIZIKAI VÉDELME

INTEGRATED PHYSICAL SECURITY OF EMERGENCY WATER TREATMENT

Absztrakt

Egy vészhelyzeti víztermelő létesítményben, ahol veszélyes anyagot is felhasználnak, a vagyonvédelem mellett fontos a biztonsági rendszabályok betartása is. A vagyonvédelmi koncepció kialakítását követően a komplex biztonsági rendszer tervezésekor a védelmi alrendszerek helyes arányainak kialakítása létfontosságú. A szerző bemutatja, hogy milyen sajátosságokat kell figyelembe venni az integrált fizikai védelem megvalósítása érdekében a vízellátás területén.

Abstract

In emergency water treatment facility, where hazardous materials are stored and used for a job it is important to compliance with the safety regulations. A careful balancing act between security subsystems after the shaping a safeguarding conception, in the period of creating a complex security system, is vital. The author demonstrates that what kind of specialties have we take into consideration for inplementing integrated physical protection in the field of drinking water suply system.

Kulcsszavak/Keywords:

Víztermelő létesítmény, komplex biztonsági rendszer, fizikai védelem ~ water treatment facilities, complex security system, integrated physical protection

BEVEZETÉS

A lakossági ivóvízellátó infrastruktúra normál üzemeltetése során is számolni olyan műszaki jellegű vagy természeti, esetleg humán eredetű veszélyforrásokkal, melyek közvetlen hatással vannak az ivóvíz minőségére, a vízellátás biztonságára. A vízszolgáltatás kockázatainak felderítésére, csökkentésére, és ezáltal a közegészségügy és a biztonság javítására az ivóvízviztonsági terv (Water Safety Plan, WSP) egy olyan alkalmazott eszköz, amely tartalmazza a víznyerő helynél, a vízkezelő berendezéseknél, az elosztóhálózatoknál és a fogyasztói pontoknál a fenti kockázatokra adott válaszlépéseket, a tartalék vízkiviteli pontok igénybevételétől a vízszállítás redundáns alrendszereire történő áttérés feladatain keresztül számos beavatkozási pont figyelembevételével. Lehetséges azonban a vízellátó rendszer olyan mértékű sérülése, amely a vízszolgáltatót átmeneti vízellátásra történő áttérésre kényszeríti.

[1] Dr. Berek Tamás alezredes, egyetemi docens, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Vezetőképző Intézet, Műveleti Támogató Tanszék, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens
ORCID: 0000-0001-8358-6139

A 201/2001 Kormányrendelet rendelkezésének megfelelően, az ivóvíz minőségére vonatkozó határértékek túllépése, vagy szennyezés veszélyével járó rendkívüli esemény esetén az illetékes népegészségügyi szerv az okok vizsgálatával együtt ivóvízminőség-javító intézkedéseket rendelhet el az említett eseményekből eredő egészségügyi kockázat mértékének megfelelően. Ezek az intézkedések érinthetik a fogyasztókat és az ivóvizet felhasználó élelmiszer vállalkozásokat egyaránt, így az üzemeltetőnek kötelessége tájékoztatni a fogyasztókat, a települési önkormányzatokat, illetve azokat az élelmiszervállalkozásokat, melyek ivóvizet használnak fel. Tájékoztatni kell az érintetteket vízellátás korlátozásáról vagy betiltásáról, az átmeneti vízellátás módjáról és rendjéről. A víztermelő létesítmény üzemeltetője az átmeneti ivóvízellátásról - annak kiszállítással történő biztosításának kiváltása érdekében – átmeneti jelleggel telepített vízkezelő berendezés alkalmazásával is gondoskodhat.

A VÉSZHELYZETI VÍZELLÁTÁS FORRÁSAI

A katasztrófa sújtotta területen a vészhelyzeti vízellátás a meglévő ivóvíz-ellátási struktúra sérülési fokától függően alapvetően támaszkodhat annak éppen maradt, és használható komponenseire, a környék sértetlen vízkiviteli létesítményeire (kutak), tartályos (vagy csomagolt, palackozott) vízellátásra, illetve mobil víztisztító és vízkezelő berendezések kapacitására. [1]

A vészhelyzeti ivóvízellátás folyamatában elosztott ivóvíz forrása a gyakorlatban a helyi adottságok és elérhető készletek függvényében változhat, miként azt az alábbi ábra is jól illusztrál.

1. ábra A vészhelyzeti vízellátás lehetséges forrásai
(Forrás: Planning for Emergency Drinking Water Supply)[2]

Mindezek alapján a következő ivóvíz-elosztási lehetőségek állhatnak rendelkezésre vészhelyzeti vízellátás tervezésekor:

- palackozott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- helyszínen tisztított ivóvíz szétosztása csomagolás nélkül;
- csomagolt-zacskózott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- vízszállító tartálykocsival történő szállítás és azt követő elosztás;
- vízelosztó vezetékhálózat kiépítése a víztisztító berendezéstől a fogyasztókhoz;
- vízelosztó vezetékhálózat kiépítése a fogyasztókhoz, a meglévő polgári vízelosztó hálózatra történő csatlakozással [3]

A vészhelyzeti vízellátás - akárcsak kommunális vízellátás – feladata többek között:

- A szükséges – a vízigény – megállapítása;
- A szükséges vízmennyiséget biztosító vízbázis felkutatása és védelme;
- A vízkivitelhez szükséges berendezések telepítése és vízkitermelés;
- A víz kezelése, tisztítása a felhasználás céljának megfelelően;
- A víz tárolása és szállítása;
- A vízminőség ellenőrzése a vízellátó rendszer minden eleménél
- A víz szétosztása. [4]

A palackozott vízzel történő ellátásra való áttérés, annak gyorsasága okán kedvezőnek mutatkozik, viszont a lokálisan könnyen elérhető és szétosztható tárolt készletek korlátozottan állnak rendelkezésre. Amennyiben a normál közüzemi vízellátó rendszer működési zavara bármely ok miatt hosszabb időn keresztül fennáll, egyre messzebbről kell szállítani az elosztandó vízkészleteket. A fogyasztók palackozott vízzel történő ellátását kiegészítő elemként alkalmazható a mobil víztisztító berendezés, amely ilyen esetben stabil hátterét jelentheti a vészhelyzeti vízellátásnak. A palackos vízellátás starter jelleggel abban a helyzetben is hasznos lehet, amikor a vészhelyzeti vízellátás koncepcióját teljes egészében a telepíthető víztisztító berendezésekre építik fel, annak felállításáig, tekintettel arra a körülményre, hogy a mobil víztisztító rendszer telepítése, üzembe helyezése és fertőtlenítése órákig is eltarthat.

A mobil víztisztító technológiák által felhasználható vízforrások körét elsősorban a berendezés optimális működtetéséhez szükséges minimális vízhozam determinálja, ennek megfelelően a felszíni vízforrások igénybevétele első ránézésre kedvezőnek is tűnhet, főleg, ha azokhoz történő hozzáférés lehetőségeit vesszük alapul. A vízellátás láncolata első elemének a védelmét tekintve azonban azzal kell szembe nézni, hogy amíg egy felszín alatti vízforrásra telepített vízkiviteli mű objektumának területi kiterjedése miatt annak fizikai védelmének kialakítása viszonylag könnyen megoldható, addig a felszíni vízforrás védelme körülményesebb és költségesebb. A vízforrások kiválasztásának másik fontos szempontja a megközelíthetőség és a forrás területének terepviszonyai, úgy a víztisztító berendezés telepítése, mint a termelt ivóvíz elszállítása szempontjából. A felszíni vízkészletek megközelíthetősége határozottan kedvezőnek mondható. Szabotázsvédelme viszont roppant nehéz. A vízforrás védelmének kialakításakor az élőerős védelem erősítése szükséges.

Az ivóvíz kezelése során a mobil víztisztító rendszer tisztítási technológiája biztosítja a kiváló vízminőséget, azonban a tárolás és elosztás – amennyiben nem zacskózzák a vizet – már

hordozhat szennyeződéshez vezető problémákat. [5] A víztisztító berendezéssel ugyanis kapcsoltan alkalmazható csomagoló berendezés.

A csomagoló berendezés a zacskózási folyamat alatt automatikusan klórozza a tisztított vizet. A vegyszer bekeverése után a víz egy folyamati tartályba jut, ahol a polietilén zacskók töltése, hegesztése, és légmentes lezárása megtörténik. [6]

KOCKÁZATELEMZÉS ÉS A SEBEZHETŐSÉG FELMÉRÉSE

A mobil víztisztító berendezések védelmének kialakításakor – normál üzemű stacioner vízellátó létesítményhez hasonlóan - néhány sajátosságot figyelembe kell venni. A vészhelyzeti vízellátás biztosítása során a biztonsági fenyegetések csökkentését célzó intézkedések fontos eleme kell, hogy legyen az üzembiztonságot determináló eszközök fizikai védelme.

A vészhelyzeti víztermelő létesítmények fizikai védelmét biztosító rendszer felépítésekor is, mint minden más esetben azonosítani kell a biztonság állapotát veszélyeztető külső és belső tényezőket, fel kell térképezni azok jellegét, majd azok értékelését követően kell meghatározni az azokra adott válaszlépéseket, illetve megtervezni a védelem felépítését.

A védelmi koncepció kialakítását megelőzően a veszélyeztetés mértékével arányos fizikai védelem kialakítása szempontjából fontos tevékenység a vészhelyzeti vízellátó struktúra sebezhetőségének értékelése.

A sebezhetőségi vizsgálatot szükséges kiterjeszteni a vízellátás teljes egészére, magában foglalva a vízgyűjtő, előkezelő, kezelő, tároló és elosztó hálózat létesítményeit és berendezéseit. Külön figyelmet kell fordítani a vízkezelés területén felhasznált veszélyes anyagok kiszabadulásával járó veszélyek feltérképezésére.

A vizsgálat első lépése a vízellátó rendszer felvázolása és leírása. Ez egyaránt használható a nagy elosztó hálózatokkal rendelkező vízművekre, a vezetékes vagy vezeték nélküli ellátásra, vagy akár az egyedi lakossági kis vízművekre is. Ehhez legcélravezetőbb, ha a víz útját követik a víznyerő helytől egészen a fogyasztóig. [7]

2. ábra: A vészhelyzeti ivóvízellátás sematikus rendszere
(Forrás: Planning for Emergency Drinking Water Supply)[2]

A sebezhetőségi értékelést az ivóvízellátó rendszer egészére kell elvégezni a következők vizsgálatával:

- Be kell határolni azokat a folyamatokat és berendezéseket, melyek védelme kritikus feladat.
- Értékelni kell biztonságot fenyegető lehetséges incidenseket, azok elkövetőinek képességeit és az alkalmazott módszerei figyelembe vételével.
- Fel kell mérni a reagáló erők (biztonsági szolgálat) képességeit és a reagálás idejét.

A kockázatelemzés során a telepített víztermelő berendezés üzemeltetésével és a települési körletben folyó tevékenységekkel kapcsolatban előforduló lehetséges kockázatok azonosítását és értékelését kell elvégezni. Az elemzés során a kockázatok bekövetkezési valószínűségét, okozott hatását, illetve a kockázat bekövetkeztének elkerülését, illetve hatásának csökkentését lehetővé tevő intézkedéseket is meg kell vizsgálni.

Az elemzés során többek között az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- A létesítmény környezeti adottságai, a környék bűnözési statisztikája.
- A létesítmény energetikai, elektronikai, informatikai, stb. alrendszerei.
- A létesítmény üzemeltetési rendszerei, szabályzatok, hatósági előírások.
- A létesítményben dolgozó, oda látogató személyek összetétele. [8]

A biztonsági rendszer felépítése érdekében kialakított védelmi filozófia alapjául szolgáló biztonsági kockázatelemzésnek ki kell térnie a vészhelyzeti vízellátás sérülésére, valamint a vízkezelés során felhasznált veszélyes anyagok külső környezetbe történő kerülésére is, gondatlan-, vagy bűnös szándék, vagy akár technológiai hiba közrehatásának eredményeként.

A közcélú vízellátó objektumok fizikai védelmének tekintetében a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről szóló 123/1997. kormányrendelet megfogalmazza, hogy a belső védőövezetet be kell keríteni és szükség esetén biztonságáról őrzéssel is gondoskodni kell. [9] Ezzel szemben a vészhelyzeti vízellátásban alkalmazott felszíni vízforrású nyersvíz mobil víztisztító technológiák esetében ez nehézségekbe ütközik.

A védelmi koncepció gondos felépítése egy lényeges és kritikus állomása a vagyonvédelmi komplexum kialakítása során, hiszen a tervezési folyamat további szakaszait ez alapozza meg. A tervezés során ki kell jelölni azokat az üzemi területeket, melyeket a veszélyforrások ismeretében fokozott védelemben kell részesíteni külön belépési jogosultsággal.

AZ INTEGRÁLT FIZIKAI VÉDELEM MEGVALÓSÍTÁSA

A komplex vagyonvédelem egymáshoz kapcsolódó összetevőkből áll, melynek célja a kockázatok előfordulási valószínűségének és az egyes, mégis bekövetkező kockázati események káros következményeinek minél nagyobb mértékű csökkentése.

3. ábra: A komplex vagyonvédelem főbb komponensei[2]
(Szerk.: Berek Tamás)

A fenti csoportosítás komponenseit egyenként vagy akár egyszerre is alkalmazhatják, azonban a magas szintű biztonság a fentiek összehangolt, optimális, arányos alkalmazásával érhető el, ez a komplex őrzés-védelem, vagy az őrzés-védelem komplexitása. [10]

Mechanikai védelem

A vészhelyzeti vízellátó rendszer sebezhető elemei:

- Vízbeszerzés
- Vízkezelés
- Víztárolás
- Vízszállítás és elosztás
- Irányítástechnika és energiaellátás.

A vízbeszerzés létesítményeit normál üzemű vízszolgáltatás esetében főleg a vízbázisokra telepített kutak, kútcsoportok képezik. A mobil víztisztítók esetében gyakorta felszíni forrást kell igénybe venni, aminek területi kiterjedése viszont jelentős lehet.

Még az olcsóbb kivitelű erősített drótháló kerítés alkalmazása – ami egyébként egy vészhelyzeti vízellátás céljára kijelölt alternatív vízforrás esetében kézenfekvőnek látszik - is nehézkes egy alkalmilag vízbeszerzésre kijelölt forrás esetében, a mechanikai védelem elektronikai védelem különböző behatolás-jelző eszközeivel történő kiegészítése feltétlenül indokolt. Az elektronikai védelmi komponens kültéri védelem érzékelői (mozgás, rezgés, nyomásváltozás, elektromos tér változás és egyéb érzékelési módokon működő eszközök) telepítési és üzemeltetési költségeivel azonban számolni kell.

[2] Tekintettel a vészhelyzeti vízellátás jellegét, a biztosítást és a saját kockázatot szándékosan kihagytam a klasszikus felsorolásból

A vízkezelés és víztárolás létesítményeinek mechanikai védelmének kialakításával kapcsolatban megállapítható az, hogy az azokban okozott kár jelentős és visszafordíthatatlan hatással bírhat a vízellátás biztonságára. Ez normál esetben megkövetelné a magas fokozató mechanikai védelem kialakítását. A beton alappal rendelkező, megfelelően magas mechanikai szilárdságot biztosító beton, vas anyagú kerítés kialakítására azonban nincs lehetőség, a könnyű kivitelű mobil kerítéselemek telepítése és elektronikai jelzőeszközökkel történő kombinálása itt is szükséges lehet. A vízkezelő konténer mechanikai védelmének méretezésekor mindenképpen szem előtt kell tartani az illetéktelen hozzáférés meggátlását.

A víztárolás elemei mechanikai védelmének fő célja a betárolt vízkészletek fizikai védelme a szennyeződésektől (környezeti, állati stb.) illetve a gondatlan és a szándékos szennyezéstől. Ezek bekövetkezési valószínűsége az illetéktelen behatolás fizikai gátlásával nagymértékben csökken. A mobil víztisztító technika alkalmazásakor a frissvíz tároló tartályokhoz történő hozzáférést korlátozni kell az illetékesség függvényében. Ez alapvetően megoldható a mobil víztisztító berendezés települési körletén mechanikai védelmének kialakításával együtt, persze a víztermelés volumenétől függően a víztároló tartályok számára ki lehet alakítani külön védőkörletet is.

A megelőző intézkedések és az előerős védelem

Az előerős védelem költséges és az emberi hibalehetőséget tekintve folyamatosan kockázatokkal terhelt komponens. Hatékonyságának megőrzése érdekében lényeges feladatainak pontos behatárolása. E komponens arányának és feladataik meghatározásánál törekedni kell az átmeneti vízellátás sajátosságainak figyelembe vételére.

A üzembiztonság fenntartása érdekében a kezelőszolgálat oldalán az ellenőrizhetőség biztosítása, az egyes kezelői beavatkozások dokumentálása elengedhetetlen, többek között szabálytalanság, mulasztás, belső szabotázs esetén, a személyhez köthető felelősség megállapításához.

A védelem kialakításakor meghatározott előerős komponens működési hátterét meghatározó szolgálati utasítás kidolgozásánál pedig ügyelni kell arra, hogy annak egyes, az incidensek kezelésére vonatkozó eljárásrendje illeszkedjen a vízellátás eme formájához.

Elektronikai védelem

Az elektronikai védelem több, önállóan is telepíthető, technikai alrendszert foglal magába.

A mobil telepíthető vízellátó komplexum fizikai védelmének biztosítása az elektronikai komponens alábbi alrendszereinek alkalmazásával lehetséges:

- Behatolás- és támadásjelző rendszer,
- Videó figyelő és rögzítő rendszer,
- Járőrkövető rendszer,
- Beléptető rendszer,
- Veszélyes anyagok jelenlétét monitorozó rendszerek

Az elektronikai védelem alkalmazása az ideiglenes víztermelő létesítmény területén hasznosnak bizonyulhat szinte bárhol, vannak azonban olyan üzemi területek, melyek

védelmének kialakítása során, azok jellegénél fogva az elektronikai védelem eszközeinek túlsúlya megkívánt a hatékony védelem szempontjából

A felszíni nyersvízforrások kevésbé ellenőrizhetőek vagyonvédelmi szempontból. Az ideiglenes üzemelésre kiválasztott vízforrás fizikai lehatárolása mellett az elektronikus védelmi rendszer kiépítése nehézkes a telepítés és vízellátás rövid határideje miatt, ebben az esetben az élőerős járőrözést kell erősíteni.

A hosszú távú üzemelésre már korábban kiválasztott felszín alatti vízbázisra telepített tartalék kutak esetében azonban, a már esetlegesen meglévő mechanikai védelmi elemek mellett elektronikus védelmi rendszert lehetséges és szükséges kiépíteni.

A behatolás érzékelését a védendő mobil vízellátó üzem objektumának szélén el kell kezdeni és a behatoló tevékenységét folyamatosan figyelemmel kell kísérni. Ennek érdekében védelmi köröket kell létrehozni.

A kültéri védelemben egyaránt alkalmazhatóak kerületvédelmi fix telepítésű eszközök, valamint kerítésvédelmi eszközök. A leggyakoribb kerületvédelmi fix telepítésű eszközök: a hidraulikus lépésjelzők, a mágneses térérzékelők, infra sugaras eszközök, mikrohullámú eszközök, valamint kültéri passzív infra érzékelők. A kerítésvédelem eszközei: az érzékelő kábeles rendszerek, az optikai szálas rendszerek és a vibrációs érzékelők. [11]

A fenti elemek alkalmazásakor feltétlenül figyelembe kell venni a működési környezet jellemzőit és a meteorológiai helyzetet. Az infra fénysorompó vagy mikrohullámú kültéri érzékelők alkalmazása esetén az adónak a vevőegység felé teljes „rálátást” kell biztosítani, és a jelátvitelt megzavarhatja, így téves riasztást generálhat a sűrű hóesés is.

A mobil víztermelő létesítmény települési körletének fizikai elhatárolása mind az üzembiztonság, mind vagyonvédelmi szempontból lényeges. Az oda történő be-, és kiléptetés, valamint azon belüli mozgások különböző jogosultsági szintek szerinti szabályozása a beléptető rendszer primer funkciója. Napjainkban a jogosultság megállapíthatóságán kívül elvárható igény a jogosultság időben és térben történő lehatárolhatósága és megváltoztathatósága. Erre a célra az RFID eszközök jól alkalmazhatók, akár a települési körlet egyes szegmenseibe történő belépés, akár a berendezés egyes üzemeltető elemeihez történő hozzáférés, így a vízkezelő folyamatba történő beavatkozás szabályozásával. A fényképpel, felirattal ellátható kártyák mellett öntapadós, karóra kivitelű és henger formájú szerelhető azonosítók is megtalálhatók a kereskedelmi forgalomban.

A behatolásjelző rendszer által biztosított védelmet a videó megfigyelő rendszer egészítheti ki. A kameraállások kijelölésénél jó néhány kívánalomnak meg kell felelni. Egyrészt a kamerákat olyan pontokon kell elhelyezni, hogy az alkalmazási célnak megfelelő minőségben biztosítson értékelhető felvételt. Általánosságban elmondható, hogy vagyonvédelmi szempontból a kamerák jelenléte egyrészt visszatartó hatású a cselekménytől, másrészt a bekövetkezett esemény után az események könnyebben rekonstruálhatók. Biztonságtechnikai szempontból viszont lényeges a megfigyelt veszélyes munkaterekben végzett tevékenység során bekövetkezett nemkívánatos esemény után az okok azonosítása, illetve a felelősség megállapítása. A célnak megfelelő kamera kiválasztását számos tényező befolyásolja. Vizsgálni kell azt, hogy az egyes kameráknak milyen környezetben kell működni, illetve

milyen felbontású képet kell közvetíteni. Ez természetesen meghatározza az optika kiválasztását is. A felbontást megvizsgálva tény, hogy a nagyfelbontású képet szolgáltató kamerák drágák, ezért a kamerákat feladat szerint optimalizálni kell. Amennyiben a rögzített képi információ későbbi elemzésére van szükség, melynek során folyamat felismerés, cselekmény, vagy személyazonosítás történik, nagyfelbontású kamera alkalmazása szükséges. Az érzékenységet tekintve a kamerákat kültéri körülmények között váltakozó fényviszonyok mellett kell működtetni, a nap 24 órájában, ezért szükséges nagy érzékenységű kamerák alkalmazása. [12]

ÖSSZEGZÉS

A vészhelyzeti vízellátás célja az ellátásból kiesett populáció víz iránti igényének kielégítése a meglévő közüzemi lehetőségek, valamint a természetes hidrológiai, hidrogeológiai adottságok kihasználásával meghatározott térségen belül.

Az ivóvízellátás biztonságának fenntartása azonban nem jelenti csupán a jó minőségű ivóvíz biztosítását, az ellátó rendszer működését biztosító objektumok fizikai védelmére is hangsúlyt kell fektetni.

Abban az esetben, ha a normál üzemű ivóvízellátó rendszer teljes működésképtelensége bekövetkezik, illetve az elérhető vízforrások bevonásával nem biztosítható a vízminőségi követelményeknek megfelelő ivóvíz – akár azok szennyeződése okán – és a lakossági vízellátást hosszabb időszakra kell tervezni, akkor előtérbe kerülhet a mobil víztisztító berendezések alkalmazása. Erre a célra jelenleg világszerte alkalmazott fordított ozmózis elvén alapuló berendezések rendkívül kedvező tulajdonságokkal bírnak.

Nagy előnyét jelenti a technológia alkalmazásának az, hogy amennyiben a vészhelyzeti vízellátásra előzetesen kijelölt alternatív vízkiviteli források és az egyéb elsődlegesen kiaknázható felszín alatti vízforrások igénybevétele nem lehetséges, akkor ezzel a technológiával gyorsan megvalósítható a viszonylag könnyen elérhető, azonban a szennyeződés kockázatának kitett felszíni vízforrások igénybevétele, nem is beszélve azokról az esetekről, amelyekben egyéb más lehetőség nem is áll rendelkezésre a vészhelyzeti vízellátás biztosítására.

Másik előnye a mobil víztisztító technológia alkalmazásának az, hogy szemben az alternatív felszín alatti forrásokkal – különösen annak szennyeződési kockázata esetén – a víztisztító berendezés állandó és stabil vízminőséget tud biztosítani, melynek alapvető követelménye viszont az üzembiztonság, valamint a telepítési, vízkezelési és tárolási szabályrendszer követése és betartása. Mindezek figyelembevételével – különös tekintettel a szűkös forrásokra – kiemelten fontos az alkalmi vízellátó struktúra fizikai védelmének biztosítása.

A vészhelyzeti ivóvízellátás annak ellenére, hogy strukturálisan és funkcionálisan hasonló a lakossági vízellátás rendszeréhez, néhány, jól meghatározható sajátossággal bír, melyek figyelembevétele a védelem tervezése során elengedhetetlen.

Az ideiglenesen telepíthető víztermelő berendezések fizikai védelmének tervezési időszakában kockázatelemzést kell végezni a fenyegető kockázatok mértékének felmérése érdekében. Lényeges az ivóvízellátás biztonságát fenyegető szennyező folyamatok mellett

feltárni azonban azokat a veszélyforrásokat is, melyek az víztermelés biztonságát vagyonvédelmi szempontból fenyegetik. Ezen fenyegető tényezők leírása és kategorizálása lehetővé teszi azok bekövetkezési valószínűségük alapján történő értékelésüket.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] F. Bozek, A. Bozek, A. Bumbova, E. Bakos, J. Dvorak: Classification of Ground Water Resources for Emergency Supply, World Academy of Science, Engineering and Technology Vol:6, No:11, 2012

[2] Planning for Emergency Drinking Water Supply, U.S. Environmental Protection Agency National Homeland Security Research Center 2011.

[3] Dénes Kálmán: Ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezése, különös tekintettel a válságreagáló műveletekre és a környezetvédelemre PhD értekezés ZMNE 2011.

[4] Berek Tamás-Dénes Kálmán-Szabó Sándor: ABV mentesítő gyakorlópálya vízellátásának kérdései Műszaki Katonai Közlöny XXV. évfolyam, 2015. 1. szám http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF_2015_1sz/osszesen2015_1sz.pdf

[5] Berek Tamás - Dénes Kálmán - Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv a katonai táborok vízellátásának rendszerében, Hadmérnök X. Évfolyam 2. szám - 2015. június 108-121 p. ISSN1788-1919 http://www.hadmernok.hu/152_10_berekt_dk_dzs.pdf

[6] Kálai Ernő: Víztisztítás a Magyar Honvédségben http://www.sija.hu/wp-content/uploads/2012/04/kallai_erno_viztisztatas_a_magyar_honvedsegben.pdf

[7] Berek Tamás - Dávidovits Zsuzsanna: Vízbizonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében Hadmérnök 7:(3) pp. 14-25. 2012.

[8] Utassy Sándor: Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései, Doktori (PhD) értekezés, 2009.

[9] Berek Tamás - Rácz László István: Vízbázis mint nemzeti létfontosságú rendszerelem védelme Hadmérnök VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június ISSN1788-1919 http://www.hadmernok.hu/132_11_berekt_rli.pdf

[10] Berek Lajos-Vass Attila: Gázturbinás erőműi objektum védelme, Hadmérnök IX. évfolyam 2. szám - 2014. június ISSN1788-1919 http://www.hadmernok.hu/142_01_berekl.pdf

[11] Berek Lajos – Berek Tamás – Berek László: Személy- és vagyonbiztonság, ÓE-BGK, Budapest, 2016.

[12] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében 2011. Hadmérnök http://hadmernok.hu/2011_4_berek.php