



BOLYAI SZEMLE

2016/2. SZÁM



BOLYAI SZEMLE

A NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI TUDOMÁNYÁGI FOLYÓIRATA



A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. dr. KOVÁCS LÁSZLÓ ezredes, PhD

A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Prof. dr. HAIG ZSOLT ezredes, PhD

Szerkesztőség:

Dr. FEKETE KÁROLY alezredes, PhD – főszerkesztő

Prof. dr. BEREK LAJOS ny. ezredes

NÉMETH ARANKA közalkalmazott

Rovatvezetők:

Prof. dr. BEREK LAJOS ezredes, CSc (hadművészet, hadművészet-történet)

Dr. BEREK TAMÁS alezredes, PhD (ABV-védelem)

Dr. GYARMATI JÓZSEF alezredes, PhD (katonai gépészet és robotika)

Prof. dr. HORVÁTH ISTVÁN, CSc (természettudomány)

Dr. KISS SÁNDOR ny. ezredes, PhD (biztonságtechnika)

Dr. KOVÁCS ZOLTÁN alezredes, PhD (katonai műszaki)

Prof. dr. MUNK SÁNDOR ny. ezredes, DSc (védelmi elektronika, informatika és kommunikáció)

Dr. KAVAS LÁSZLÓ alezredes, PhD (repülő műszaki)

Dr. habil. HORVÁTH ATTILA alezredes, CSc (katonai logisztika)

Dr. JÁSZAY BÉLA ny. ezredes, PhD (védelemgazdaságtan)

Dr. KÁTAI-URBÁN LAJOS tű. ezredes, PhD (katasztrófavédelem)

Dr. HORVÁTH CSABA alezredes, PhD (haditechnika-történet)

A borítón Prof. dr. Berek Lajos ny. ezredes, Mednyánszky László-díjas szobrászművész

Bolyai János, a hadmérnök című szobra látható

A lapban megjelenő írásokat lektoráltatjuk. A közlésre szánt tanulmányokat a bolyaiszemle@uni-nke.hu címre kérjük megküldeni magyar és angol címmel, valamint magyar és angol összefoglalóval ellátva.

Kiadja: NKE Szolgáltató Nonprofit Kft.

Felelős kiadó: Hegyesi József ügyvezető igazgató

Tördelés: Tordas és Társa Kft.

ISSN 1416-1443

Tartalom

Természettudomány

FATALIN LÁSZLÓ: Die Evaluierung mit der Hilfe der struktureller Analyse.....	11
--	----

Biztonságtechnika

DUCHON JENŐ: Online képzési rendszerek bevezetésének vizsgálata biztonságtechnikai szempontból.....	25
RÉPÁSI SÁNDOR: Kritikus információs infrastruktúrák védelme nyílt forráskódú kiberbiztonsági szoftverek segítségével	35
SZENDI JÓZSEF: Élelmiszer-ipari rendezvények vagyonvédelmének sajátosságai	49

Repülő műszaki

SZEGEDI PÉTER – SZABÓ VIVIEN – KORONVÁRY PÉTER – BÉKÉSI BERTOLD: Improving Air Safety in the Context of Terrorism.....	56
---	----

Katasztrófavédelem

BERNARD WIŚNIEWSKI – ROBERT SOCHA – TOMASZ ZWĘGLIŃSKI: Polish approach to problems concerning the sources, contexts and consequences of potential threats in case of mass gatherings	68
BÉRCZI LÁSZLÓ– VARGA FERENC: Az önkéntes tűzoltó egyesületek tűzoltási és műszaki mentési feladatai.....	78
KÓRÓDI GYULA: Elektromágneses (EMF) kezelés és kardiovaszkuláris rendszer	91
MOLNÁR ROBIN: Az ammónia hűtőrendszerekben történő felhasználásának veszélyei.....	99
TEKNŐS LÁSZLÓ – KÓRÓDI GYULA: A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése, hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre II.	111

BÉKÉSI BERTOLD, DR., alezredes, egyetemi docens, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Repülő Intézet, Fedélzeti Rendszerek Tanszék

BÉRCZI LÁSZLÓ, DR., tűzoltó dandártábornok, országos tűzoltósági főfelügyelő, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

BERNARD WISNIEWSKI, nyugalmazott katonatiszt, professzor, Szczytnói Rendőrakadémia–Varsói Tűzoltó Főiskola, Polgári Biztonsági Mérnöki Kar

DUCHON JENŐ, e-learning fejlesztő és módszertani szakértő, Nemzeti Adó- és Vámhivatal, Képzési, Egészségügyi és Kulturális Intézet; Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, doktoranduszhallgató

FATALIN LÁSZLÓ, egyetemi docens, matematikus, villamosmérnök, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, HHK KLI, Természettudományi Tanszék

KÓRÓDI GYULA, DR., tűzoltó alezredes, egyetemi docens, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék

KORONVÁRY PÉTER DR., egyetemi docens, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Államtudományi és Közigazgatási Kar, Közszerzési és Közigazgatástani Intézet

MOLNÁR ROBIN, tűzoltó főhadnagy, XVII. Kerületi Hivatásos Tűzoltó Parancsnokság, szolgálatparancsnok, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz

RÉPÁS SÁNDOR, független hálózati és hálózatbiztonsági tanácsadó, PhD-hallgató

ROBERT SOCHA, DR., nyugalmazott rendőrtiszt, docens, Varsói Tűzoltó Főiskola, Polgári Biztonsági Mérnöki Kar, Belbiztonsági tanszék

SZABÓ VIVIEN, honvédtisztjelölt, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Repülő Intézet, Fedélzeti Rendszerek Tanszék, Had- és Biztonságtechnikai mérnöki szak

SZEGEDI PÉTER, DR., alezredes, egyetemi docens, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Repülő Intézet, Fedélzeti Rendszerek Tanszék

SZENDI JÓZSEF, gépészmérnök, területfejlesztési menedzser

TEKNŐS LÁSZLÓ, DR., egyetemi tanársegéd, Nemzeti Közszerolálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék

TOMASZ ZWEGLINSKI, DR., tűzoltótiszt, tanszékvezető, tűzvédelmi mérnök, krízismanagement és polgári védelmi szakértő, Varsói Tűzoltó Főiskola

Our authors

BÉKÉSI BERTOLD, PHD, Lieutenant Colonel, Associate Professor, National University of Public Service, Faculty of Military Science and Officer Training, Institute of Military Aviation, Department of Aircraft Onboard Systems

BÉRCZI LÁSZLÓ, PHD, brigadier general, Chief inspector for Fire Protection, National Directorate for Disaster Management

BERNARD WISNIEWSKI, retired Polish Army officer, professor, Police Academy in Szczytno (Poland) and Main School of Fire Service in Warsaw (SGSP), Internal Security Department, Civil Safety Engineering Faculty

DUCHON JENŐ, e-learning developer and methodological expert, National Tax and Customs Administration, Training, Health and Cultural Institute; Óbuda University, Doctoral School on Safety and Security Sciences, PhD candidate

FATALIN LÁSZLÓ, mathematician, electrical engineer, associate professor, National University of Public Service, Department of Natural Sciences

KÓRÓDI GYULA, PHD, lieutenant colonel, associate professor, National University of Public Service, Institute of Disaster Management, Department of Disaster Management Operations

KORONVÁRI PÉTER, PHD, Associate Professor, National University of Public Service, Faculty of International and European Studies, Institute of Public Management and Administration

MOLNÁR ROBIN, first lieutenant fireman, National University of Public Service, Doctoral School of Military Engineering, PhD candidate

RÉPÁS SÁNDOR, independent network security advisor, PhD student

ROBERT SOCHA, PHD, retired police officer, associated professor, Main School of Fire Service in Warsaw, Internal Security Department, Civil Safety Engineering Faculty

SZABÓ VIVIEN, Officer candidate, National University of Public Service, Faculty of Military Science and Officer Training, Institute of Military Aviation, Department of Aircraft Onboard Systems, Military and Safety Technology Engineer BSc

SZEGEDI PÉTER, PHD, Lieutenant Colonel, Associate Professor, National University of Public Service, Faculty of Military Science and Officer Training, Institute of Military Aviation, Department of Aircraft Onboard Systems

SZENDI JÓZSEF, Mechanical Engineer, Regional Development Manager

TEKNŐS LÁSZLÓ, PHD, assistant lecturer, National University of Public Service, Institute of Disaster Management, Department of Disaster Management Operations

TOMASZ ZWEGLINSKI, PHD, fire officer, Head of Internal Security Department, master of fire engineering, crises management and civil protection expert, Main School of Fire Service in Warsaw, Civil Safety Engineering Faculty

Die innere Struktur der Übungsreihen kann mit mathematischen Verfahren exakt festgestellt werden. Die Kenntnis der exakten Struktur einer Übungsreihe erleichtert die Auswertung der Lösungen mehr adäquater. Ein neues Verfahren für diesen Zweck ist in diesem Artikel durch ein Beispiel gezeigt.

Stichwörter: Galois-Graph, strukturelle Analyse, Evaluierung

Der Strukturelle Charakteristik von Aufgabenserien

Da die Aufgabenserien nach der Größe des umfassenden Inhalts, der Komplexität der Einzelaufgaben und der Querverbindungen sehr unterschiedlich sein können, werden Relationstabellen und Galois-Graphen zu den Aufgabenserien erzeugt.

Die Analyse der Aufgabenserie setzt eine Einteilung der Aufgaben und eine Liste von Skills (Grundtätigkeiten, -operationen, -schritte, -kenntnisse, ...) und das Festlegen ihrer Relationen voraus. Eine Aufgabe steht mit einem Skill in Relation, wenn das genannte Skill bei einer geplanten Lösung der entsprechenden Aufgabe nötig ist. Die Relationstabelle enthält in den Zeilen die Aufgaben (Grundeinheiten der Serie), in den Spalten die Skills und in der Zelle (in der Kreuzung einer Zeile und Spalte) die Information, ob sie miteinander in Relation stehen.

		SKILLS		
AUFGABEN		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

Abbildung 1: Relationstabelle im Beispiel 1

Die Analyse der Aufgabenserie enthält nach unserer Methode genau die subjektive Komponente, die beim Entstehen der Relationstabelle von Experten eingebaut wurde.

Cliquen in der Aufgabenserie

Die Komplexität einer Aufgabe könnte man durch die Anzahl der nötigen Grundoperationen bestimmen. In einer Aufgabenserie ist es möglich, die Präferenz durch Querverbindungen zu ändern. Die Querverbindungen lassen sich durch das Umordnen der Relationstabelle sichtbar machen. Bei dem Umordnen der Relationstabelle suchen wir *eine maximale vollständige Teiltabelle*, ein Rechteck, das in jeder Zelle ein Zeichen enthält und sich weder durch Skills noch durch Aufgaben erweitern lässt. Die in der Teiltabelle angesprochenen Aufgaben und Skills bilden *ein maximal geschlossenes Mengenpaar*, das wir im Weiteren (im Sinne der Graphentheorie ein wenig ungenau) kurz *Clique* nennen.

Ein maximales und geschlossenes Mengenpaar (Clique) ist im Beispiel 1. zB. $\{I1;I3\} \times \{A2;A3;A4\}$. Die Größe dieses 2×3 Cliques ist bezüglich Skills 2. Im Allgemeinen verstehen wir unter *Cliquengröße* die Anzahl von Skills, denn wir die Cliques der Skill-Aufgabe Relation sind bezüglich Skills betrachten wollen.

Galois-Graph der Aufgabenserie

Für die graphische Darstellung der Querverbindungen muß man alle maximalen vollständigen Teiltabellen bestimmen.

$\{I1\} \times \{A1, A2, A3, A4\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

$\{I2\} \times \{A1, A3, A5\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

$\{I1, I3\} \times \{A2, A3, A4\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

$\{I2, I3\} \times \{A3, A5\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

$\{I3\} \times \{A2, A3, A4, A5\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

$\{I1, I2\} \times \{A1, A3\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

$\{I1, I2, I3\} \times \{A3\}$		I1	I2	I3
	A1	✓	✓	
	A2	✓		✓
	A3	✓	✓	✓
	A4	✓		✓
	A5		✓	✓

Abbildung 2: Die Cliques als maximale geschlossene Mengenpaare

<i>CLIQUEN</i>	<i>CLIQUENGRÖSSE BEZÜGLICH SKILLS</i>
$\{I1\} \times \{A1, A2, A3, A4\}$	1
$\{I2\} \times \{A1, A3, A5\}$	1
$\{I3\} \times \{A2, A3, A4, A5\}$	1
$\{I1, I2\} \times \{A1, A3\}$	2
$\{I1, I3\} \times \{A2, A3, A4\}$	2
$\{I2, I3\} \times \{A3, A5\}$	2
$\{I1, I2, I3\} \times \{A3\}$	3

Abbildung 3: Cliques im Beispiel 1

Über die Menge der Cliques ist eine Relation nach dem Enthaltensein in mengentheoretischem Sinne in natürlicher Weise einzuführen, die eine Ordnungsrelation ist.

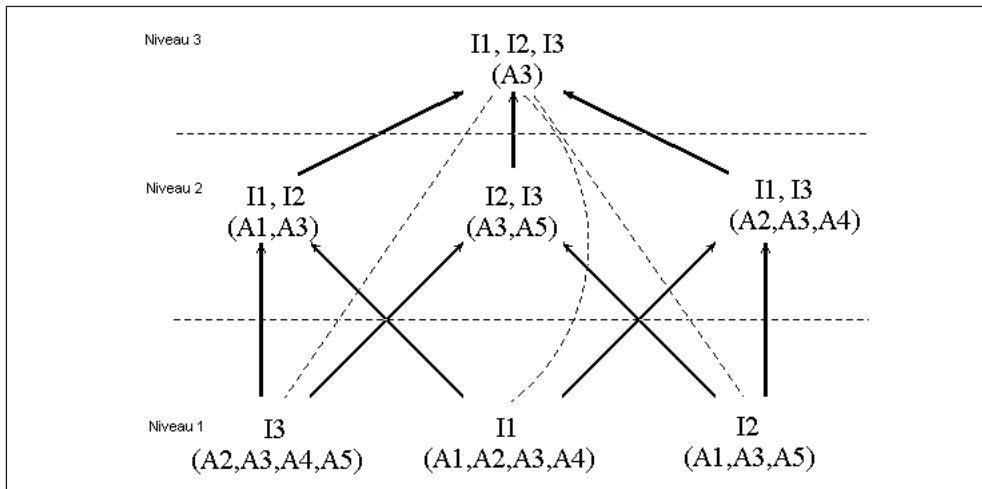


Abbildung 4: Der Graph drückt die Ordnungsrelation zwischen den Cliques aus

Der Galois-Graph einer Aufgabenserie ist der Hasse-Graph der geordneten Menge der Cliques der Relationstabelle. Im Galois-Graph spielen die Cliques die Rolle der Knoten. Zwei Knoten sind durch eine Kante zu verbunden, wenn eines von den betrachteten Cliques das andere enthält. Das bedeutet, dass die Anzahl der vorausgesetzten Skills entlang einer Kante mindestens um 1 zunimmt/abnimmt. Die Größe dieser Zunahme/Abnahme (Differenz der Cliquengröße bezüglich Skills) ist die Länge der Kante. Nach der Konvention des Hasse-Graphs sind die unmittelbaren Verbindungen zu löschen, wenn eine Verbindung durch kürzeren Kanten möglich ist. Dadurch erhalten wir einen vereinfachten Graph, der wegen der Transitivität der Ordnungsrelation eindeutig ist.

Aus dem Standpunkt der didaktischen Analyse hat ein Galois-Graph drei wichtige Charakteristiken: die Graphenbreite, die Graphenhöhe und die Verteilung der Kantenlänge im Galois-Graph.

Die Graphenbreite: Die Anzahl von Skills des aktuellen Lehrstoffes (der quantitative Inhalt, die Gesamtanzahl elementarer Operationen) determiniert die Breite des Graphes. Die Graphenbreite ist durch die Länge der Skillsliste gegeben.

Die Graphenhöhe: Die Graphenhöhe wird durch die maximale Cliquegröße definiert, wobei die Größe des Clique ist die Anzahl von Grundoperationen innerhalb des Cliques. Die Graphenhöhe vermittelt eine Information über die Komplexität der Aufgabenserie, sie drückt die Anzahl der maximalen gemeinsam präferierten Grundoperationen aus. In Beispiel 2 ist die Graphenhöhe 3, die durch die gemeinsame Präferenz von Skills I1-I3 bei der Aufgabe A3 vorhanden ist.

Die Bedeutung der Verteilung der Kantenlänge im Galois-Graph der Grundoperationen: Wenn die Länge der Kante in dem vereinfachteren Graphen größer als 1 ist, dann sprechen wir über einen Sprung (Niveausprung). Die Kante mit Länge 1 nennen wir Schritt.

Die Struktur der Aufgabenserie ist dadurch charakterisierbar, wie oft und mit welcher Größe kommen Sprünge in der Serie vor. Das heißt, das die Zusammensetzung der Serie kann den Charakter der einzelnen Aufgaben bestimmen: Dienen die anderen Aufgaben zur Vorbereitung einer Komplexen Aufgabe, verliert die komplexe Aufgabe den Problemlösecharakter. Statt einen großen Sprung sind nur kleine Sprünge oder Einzelschritte nötig. Je länger eine Kante ist, desto größer ist der Problemlösecharakter und die Aufforderung der entsprechenden Aufgabe in der Aufgabenserie.

Eine Aufgabenserie aus dem Mathematikunterricht

Im Folgenden zeigen wir einem mathematischen Beispiel, wo das Wissen und die Wissensstabilität von Schülern im Themenbereich „Algebraisches Umformen“ in einer Kontrollarbeit untersucht wurde. (Die Kontrollarbeit wurde für eine 9-te Klasse einer Fachmittelschule mit der Fachrichtung Gastronomie und Tourismus in Törökbálint gestellt.)

1. (248)¹ Ermitteln Sie die folgenden Operationen

$$\frac{(9x^2y^3)^4}{(5x^3y^4)^3} : \frac{(9xy^2)^6}{(5xy^5)^3}; x \neq 0; y \neq 0$$

2. (248) Ermitteln Sie die Operationen im Zähler und vereinfachen Sie den folgenden Bruch

$$\frac{(2x+1)^2 - (3x-1)(3x+1) + 5x^2}{2x+1}; x \neq -\frac{1}{2}.$$

3. (274) Ermitteln Sie die folgenden Operationen

$$\frac{2ab - a^2}{4b^2 + a^2} \cdot \frac{6b + 3a}{a}; |a| \neq |2b|; a \neq 0$$

4. (254) Ermitteln Sie die folgenden Operationen

$$\frac{3b+2}{2b+1} + \frac{1-4b}{2b-1} + \frac{2b^2-b}{4b^2-1}; b \neq \frac{1}{2}.$$

5. (356) Berechnen Sie den genauen Wert des folgenden Ausdrucks

$$(5\sqrt{20} + \sqrt{45} - 7\sqrt{5} - 4\sqrt{28} + 3\sqrt{7})(2\sqrt{80} - 2\sqrt{5} + 2\sqrt{63} + \sqrt{28} - 2\sqrt{7}).$$

6. (407) Ermitteln Sie die folgenden Operationen

$$\frac{\sqrt{x}+3}{x-16} \cdot \left(2 + \frac{2}{\sqrt{x}+3}\right); x \geq 0; x \neq 16.$$

7. (364) Eliminieren Sie die Wurzel im Nenner folgender Brüche

$$\frac{a}{2\sqrt{b}}; \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}.$$

Abbildung 5: Aufgabenserie der Kontrollarbeit aus der Mathematik (Beispiel 2)¹

Vom Lehrer wurden die Skillliste (Abbildung 6) und die Relationstabelle (Abbildung 7) zur Aufgabenserie angegeben. Nach diesen Tabellen haben wir die Cliques – Aufgaben (Abbildung 8) und den Galois-Graph (Abbildung 9) der Kontrollarbeit in der Mathematik erstellt.

A	Potenz eines Produktes
B	Multiplizieren und Dividieren von Brüchen
C	Potenz einer Potenz
D	Vereinfachen
E	Anwenden der Formel $(a+b)^2 = \dots$
F	Anwenden der Formel $(a+b)(a-b) = \dots$
G	Klammer auflösen oder Zusammenziehen
H	Anwenden der Formel $a^2 - b^2 = \dots$
I	Gemeinsamer Nenner
J	Herausheben
K	Produktzerlegung
L	Quadratwurzel - Produktzerlegung von Zahlen

Abbildung 6: Skillliste der Kontrollarbeit

¹ Die Nummer bedeutet die entsprechende Aufgabe in der ungarischen Abituraufgabensammlung (1995).

		SKILLS (12)											
AUFGABEN (7)		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	A1	✓	✓	✓	✓								
	A2				✓	✓	✓	✓					
	A3		✓		✓				✓		✓		
	A4				✓			✓	✓	✓	✓	✓	
	A5						✓	✓					✓
	A6		✓		✓			✓	✓	✓			
	A7		✓		✓		✓						

Abbildung 7: Relationstabelle der Kontrollarbeit

SKILLS	×	AUFGABEN
{D}	×	{A1, A2, A3, A4, A6, A7}
{F}	×	{A2, A5, A7}
{G}	×	{A2, A4, A5, A6}
{BD}	×	{A1, A3, A6, A7}
{DH}	×	{A3, A4, A6}
{DG}	×	{A2, A4, A6}
{DF}	×	{A2, A7}
{FG}	×	{A2, A5}
{BDH}	×	{A3, A6}
{DHJ}	×	{A3, A4}
{BDF}	×	{A7}
{FGL}	×	{A5}
{BDHJ}	×	{A3}
{ABCD}	×	{A1}
{DGHI}	×	{A4, A6}
{DEFG}	×	{A2}
{BDGHI}	×	{A6}
{DGHJK}	×	{A4}

Abbildung 8: Cliques der Kontrollarbeit

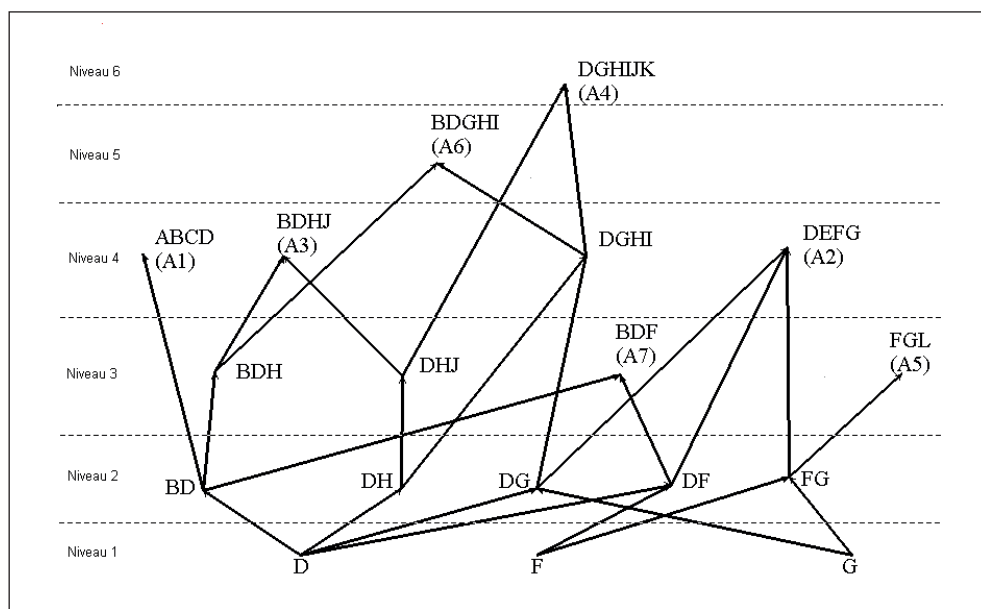


Abbildung 9: Der Galois-Graph der Kontrollarbeit

Die Aufgabenserie enthält 12 Skills, die Graphenhöhe ist 6. Die Aufgabe 4 kann auf dem Weg $D - DH - DHJ - DGHJK$ mit einem Sprung der Größe 3, oder auf dem Weg $D - DG - DGHI - DGHJK$ ($G - GD - DGHI - DGHJK$) mit zwei Sprüngen der Größe 2-2 gelöst werden. Diese Aufgabe ist zweifellos die Schwierigste in der Serie, wie es im Graphen und in der Cliques-Aufgaben Relationstabelle zu sehen ist. Bei Aufgabe 6 sind ebenfalls 3 Wege möglich: $D - BD - BDH - BDGHI$; $D - DG - DGHI - BDGHI$ und $D - DH - DGHI - BDGHI$ mit Schrittgrößen 1-1-2, 1-2-1 bzw. 1-2-1. Das ist eine komplexe Aufgabe, die aber durch die anderen vorbereitet ist.

Die Tatsache, dass der Skill D in 6 Aufgaben vorkommt, zeigt den Lehrerpräferenz, das sichere Anwenden der Grundtätigkeit „numerisch und algebraisch Vereinfachen“.

		AUFGABEN						
		1	2	3	4	5	6	7
CLIQUEN	D	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	F		✓			✓		✓
	G		✓		✓	✓	✓	
	BD	✓		✓			✓	✓
	DH			✓	✓		✓	
	DG		✓		✓		✓	
	DF		✓					✓
	FG		✓			✓		
	BDH			✓			✓	
	DHJ			✓	✓			
	BDF							✓
	FGL					✓		
	BDHJ			✓				
	ABCD	✓						
	DGHI				✓		✓	
	DEFG		✓					
	BDGHI						✓	
	DGHIJK				✓			

Abbildung 10: Cliquen-Aufgaben Relationstabelle

Didaktische Bemerkungen

Die Aufgabenserie ist als Wissensprobe für algebraisches Umformen zusammengestellt. Die Graphenhöhe 6 zeigt, dass die Fähigkeit „komplexe Aufgabe Lösen“ auch geprüft wird. Die Graphenbreite 12 bedeutet, dass die Aufgabenserie „inhaltlich genügend reich“ ist. Die Aufgaben sind grundsätzlich durch Schritte und wenigen kleinen Sprünge lösbar, wodurch die Effektivität des Übens gemessen wird.

Für eine Abiturvorbereitung wäre diese Serie zu einfach, weil dort der Problemlösecharakter deutlicher (höherer Graph, mehr und größere Sprünge), der Inhalt breiter (größere Graphenbreite) herauskommen muss.

Die komplexe Analyse der Aufgabenserie ist unmöglich ohne strukturelle Analyse des Lehrstoffes und der Unterrichtsmethode. Während einer mehrjährigen Ausbildung besteht die didaktische Aufgabe einer Analyse vor allem in dem Feststellen der Apriori-Kenntnisse (Leistungsrückmeldung über die vorherige Periode, Lernvoraussetzungsanalyse und Planung für die nächste Periode).

Evaluieren von Schülerleistung mit der Hilfe struktureller Analyse

Die Kontrollarbeit aus der Mathematik wurde von 20 Schülern gelöst. Der Lehrer hat die Arbeiten korrigiert. Die detaillierten Ergebnisse sind in der Skill-Schüler Tabelle (Abbildung 11) dokumentiert, die Schülernamen sind durch S1-S20 ersetzt.

		SCHÜLER																			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
SKILLS	1. Aufgabe	A	✓	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
		B	✓	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
		C	✓								✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
		D	✓									✓	✓	✓	✓				✓		
	2. Aufgabe	E	✓	✓				✓		✓				✓	✓	✓	✓		✓		✓
		F	✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		G	✓	✓	✓											✓	✓		✓	✓	✓
		D	✓	✓													✓		✓		✓
	3. Aufgabe	J	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		B	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		H	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		D	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aufgabe	H	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
		I	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
		J	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
		K	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
		G	✓	✓	✓					✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓
	5. Aufg.	D		✓						✓							✓				✓
		L	✓	✓						✓	✓	✓			✓					✓	✓
		G	✓	✓							✓	✓			✓					✓	✓
	6. Aufgabe	F	✓	✓								✓			✓					✓	✓
		I		✓				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
		H												✓		✓			✓		
		G		✓				✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
		B	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	7. Aufg.	D	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		B	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
		F	✓	✓				✓		✓				✓		✓	✓	✓		✓	
		D		✓				✓						✓		✓	✓				

Abbildung 11: Schüler-Skills Relationstabelle

Die Aufgabenserie wurde traditionell (Punkte verteilen) und nach der in Teil 1 beschriebenen strukturellen Methode ausgewertet. Die zwei Auswertungsmethoden können über das Wissen der Schüler unterschiedliche Bilder liefern.

Die Schülerlösungen können dementsprechend untersucht werden, welche Skills mit welcher Effektivität durchgeführt wurden. Da jede Skill von einigen Schülern gelöst wurde, kann man feststellen, dass die Kontrollarbeit gut zu dem gelernten und geübten Stoff passt.

Cliquen – Schüler Tabelle

Die strukturelle Analyse der Aufgabenserie hat gezeigt, dass gewisse elementare Schritte nie einzeln vorkommen, d. h. dass die gemeinsame Anwendung von Skills präferiert wurde (Abbildung 6 und 8). Die Wirkung dieser Präferenz lässt sich mit der Hilfe der Cliquen – Schüler Tabelle (Abbildung 12) untersuchen: die Tabelle zeigt, welche verbundenen Skillgruppen die einzelnen Schüler in der Lösung der Aufgaben verwendet haben.

		SCHÜLER																			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
CLIQUEN	A1.	D	✓									✓	✓	✓	✓				✓		
		BD	✓									✓	✓	✓	✓						
		ABCD	✓									✓	✓	✓	✓						
	A2.	D	✓	✓													✓		✓		✓
		F	✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		G	✓	✓	✓											✓	✓		✓	✓	✓
		DG	✓	✓													✓		✓		✓
		DF	✓	✓													✓		✓		✓
		FG	✓	✓	✓											✓	✓		✓	✓	✓
		DEFG	✓	✓													✓		✓		✓
	A3.	D	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		BD	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		DH	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		BDH	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		DHJ	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		BDHJ	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	A4.	D		✓						✓							✓				
		G	✓	✓	✓					✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓
		DH		✓						✓							✓				
		DG		✓						✓											
		DHJ		✓						✓							✓				
		DGHI		✓						✓							✓				
		DGHIJK		✓						✓							✓				
	A5.	F	✓	✓								✓			✓					✓	✓
		G	✓	✓							✓	✓			✓					✓	✓
		FG	✓	✓								✓			✓					✓	✓
		FGL	✓	✓								✓			✓					✓	✓
	A6.	D	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		G		✓				✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
		BD	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		DH											✓		✓				✓		
		DG									✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓
		BDH											✓		✓				✓		
		DGHI											✓		✓				✓		
		BDGHI											✓		✓				✓		
	A7.	D		✓				✓					✓		✓	✓					
		F	✓	✓				✓		✓			✓		✓	✓	✓			✓	
		BD		✓				✓					✓		✓	✓					
		DF		✓				✓					✓		✓	✓					
		BDF		✓				✓					✓		✓	✓					

Abbildung 12: Schüler-Cliques Relationstabelle die bei den einzelnen Aufgaben (theoretisch) ausgetretene Cliquen durch die Gesamtserie bestimmt sind.

Numerische Auswertung der Lösungen

Bei einer Auswertung der Lösungen einer Aufgabenserie wird im Allgemeinen ein numerisches Ergebnis erwartet.

Punktgabe nach Einzelskills

Bei traditioneller Auswertung werden für jede richtig erbrachte Skill Punkte gegeben. Es ist aber realistischer bei einem erbrachten Skill zu entscheiden, welche Wissensart hinter dem Skill vorausgesetzt wird. Dementsprechend führen wir die Auswertung eines „sicheren“ bzw. „unsicheren“ Wissens ein.

- Hypothese eines sicheren Wissens: Ein Skill wird als sicheres Wissen betrachtet, wenn es in allen Fällen als richtige Antwort vorkommt.
- Hypothese eines unsicheren Wissens: Ein Skill wird als unsicheres Wissen betrachtet, wenn es mindestens einmal als richtige Antwort vorkommt.

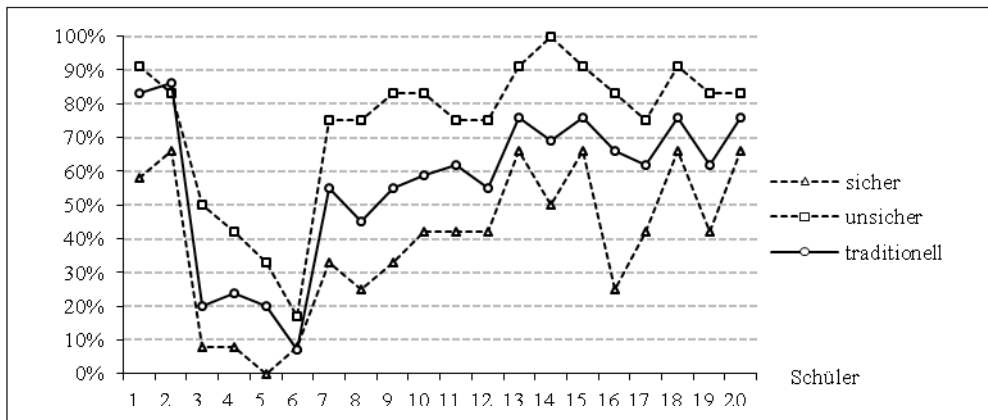


Abbildung 13: Numerische Auswertung nach den Hypothesen

Die traditionelle Auswertung läuft zwischen den Kurven des sicheren und unsicheren Wissens, was auch didaktische Fragen aufwirft.

Punktgabe nach Skillsgruppe

Eine andere Auswertungsmethode ist, wenn für die präferierten Skillgruppen (Cliques) extra Punkte gegeben werden. Das bedeutet gleichzeitig dass die verknüpften elementaren Schritte bevorzugt werden:

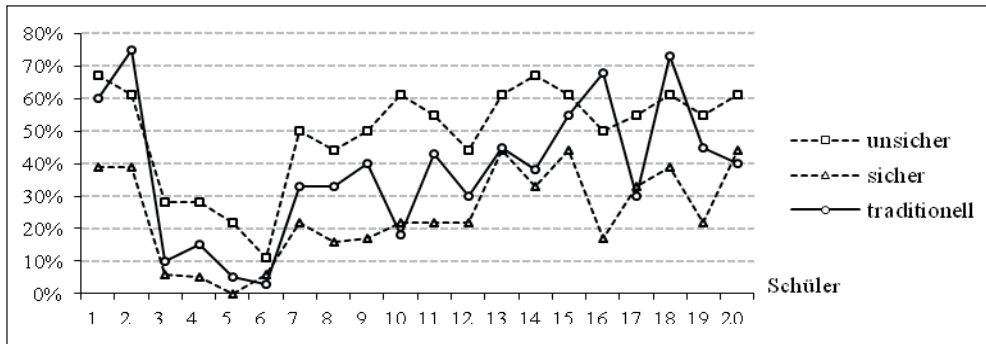


Abbildung 14: Numerische Auswertung nach Cliques

Die beiden Auswertungen hängen linear zusammen, es gibt nur in wenigen Fällen bedeutende Unterschiede.

Bei der Auswertung nach Cliques werden die Schüler besser bewertet, die an den Aufgaben konsequent arbeiten und werden die Schüler weniger präferiert, die möglichst viele Aufgaben aber nur teilweise gelöst haben.

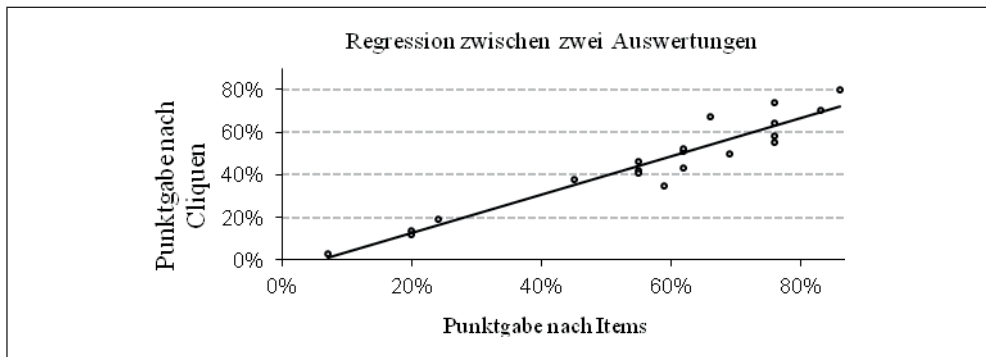


Abbildung 15: Punktwolken-Diagramm der beiden Auswertungsmethoden

Anwendungsproblematik

Die bisherigen Experimente weisen kein wesentliches Unterschied bei der numerischen Auswertung zwischen den beiden Methoden auf. Die Korrelation ist in unserem Beispiel 0,96. Die strukturelle Analyse bringt Zusatzinformationen bezüglich der Aufgabenstruktur und Wissensstruktur, was nicht nur für die Evaluierung, sondern auch für die Planung der weiteren Arbeit wichtig ist.

Die geschilderte Methode kann außer bei der statischen Lageaufnahme für die Planung des dynamischen Lernprozesses benutzt werden, wie es in [4] an einem konkreten Beispiel gezeigt wurde. Bei der Planung wird der hypothetisch erwartete Wissensgraph

mit der Lageaufnahme verglichen. Um diese Planungsmethode objektiv analysieren zu können fehlen noch weitere experimentelle Daten.

Jedenfalls ist es gezeigt worden, dass mit dieser Analyse sehr gut feststellbar ist wie weit die neu gelernten Begriffe ins vorausgesetzte Wissensnetz (mit den Grundbegriffen) eingebaut sind und welche Querverbindungen fehlen.

Die strukturelle Analyse setzt entsprechende Aufgabenserien voraus. Die Präferenzstruktur der Serie kann auch mit dieser Methode untersucht und mit den Wissenspräferenzen verglichen werden. Die Komplexität einer Lösung kann beim Feststellen und Entwickeln der Problemlösefähigkeit helfen.

Ein Hilfsprogramm steht bei der strukturellen Analyse zur Verfügung, das die Relationstabelle als Eingabe braucht und das Cliquensystem als Ausgabe liefert. Das Cliquensystem ist die Haupthilfe beim Erstellen des Galois-Graphen.

Neben diesen Vorteilen muss hier auf Gefahrenkomponenten hingewiesen werden:

1. Solange eine benutzerfreundliche Version nicht vorhanden ist, benötigt die Anwendung des Hilfsprogrammes Informatikkenntnisse.
2. Eine Überprüfung der Methode in/für komplexen Lernstoff neben repräsentativer Anzahl von Tests ist im Gang.
3. Die fehlende strukturelle Analyse des Lehrstoffes ergibt eine Unsicherheit bei der Planung der Aufgabenserie und ihrer Auswertung, was durch Fachkompetenz und Intuition zu überbrücken ist.

Literatur

- [1] Fatalin L. & Varsics Z. (1993): *Mérő-értékelő rendszerek a pedagógiában*. Forschungsbericht im PSZM Projekt, Budapest.
- [2] Takács V. (1994): Dolgozatok értékelése számok nélkül. *Iskolakultúra*, 1994/18.
- [3] Fatalin L. (1994): Mérünk vagy értékelünk? *Iskolakultúra*, 1994/5.
- [4] Varsics Z. (1993): Osztályozási modellek – hierarchikus rendszerek. *Iskolakultúra*, 1993/5.
- [5] Fatalin László (2003): *Strukturelle Analyse von Aufgabenserien und deren Schülerlösungen*. In: Parisot, Vársárhelyi (szerk.): *Neue Sichtweisen in der Didaktik der Mathematik*. Salzburg: Abakus Verlag, 59–78.
- [6] Fatalin László (2008): *Hierarchikus fogalmi struktúrák vizsgálata gráfokkal*. Debreceni Egyetem.

Értékelés strukturális elemzés segítségével

FATALIN LÁSZLÓ

A feladatsorok belső struktúrája egzakt módon feltárható matematikai eljárással. Egy feladatsor szerkezetének pontos ismerete pedig lehetőséget ad a megoldások adekvátabb értékeléséhez. Ez a cikk egy ilyen új eljárást mutat be egy konkrét példán keresztül.

Kulcsszavak: Galois-gráf, strukturális elemzés, értékelés

Evaluation by Structural Analysis

FATALIN LÁSZLÓ

The internal structure of exercise sets can be discovered by the exact means of mathematical procedures. Knowing the exact structure of the exercise sets enables us to evaluate the solutions more adequately. This article describes a new method through a real example.

Keywords: Galois-graph, structural analysis, evaluation

Online képzési rendszerek bevezetésének vizsgálata biztonságtechnikai szempontból

Információs társadalmunkban egyre nagyobb hangsúly helyeződik az online képzésekre, amelyek segítségével a tanítás-tanulás folyamata hely- és időfüggetlenné tehető, így biztosítva a gyors és egyben hatékony ismeretsajátítást. Ennek megfelelően a képzést biztosító online képzési rendszerek használata egyre terjed. Ugyanakkor ezen rendszerek bevezetése előtt kiemelten fontos, hogy azokat megfelelő tervezéssel a lehető legbiztonságosabbá tegyük. A tervezés végrehajtásához számos hibafelderítési analízis használható, ezekből kerül néhány bemutatásra, rövid példák segítségével.

Kulcsszavak: képzési rendszer, hibafelderítés, biztonság, elemzés, FMEA, feladatanalízis, cselekvési hibaelemzés

Az online képzési környezetek szerepe az információs társadalomban

Napjainkban egyre több informatikai eszközt használunk. Online végezzük a banki ügyeinket, okoseszköztől rendelünk pizzát vacsorára, hogy hazaérkezésünket követően hamarosan megérkezzen a rendelt vacsora, és számos esetben az internet világában elérhető informatikai felületen keresztül tanulunk. Egy mindent előzőnlő információtengerben élünk, amelyben szükségünk van az informatikai eszközök támogatására, hogy képesek legyünk a minket körülvevő információhalmazt feldolgozni. Ebben a környezetben a tudást nem csupán a modern gazdaság lényegi alkotóelemeiként tartjuk számon, hanem az egész társadalom szervező elveként kezeljük. [1]

Az információ mennyiségének növekedése jelentősen kihat a képzésre, a képzési folyamatokra, sőt az azok lebonyolítását biztosító, illetve támogató eszközökre is. Ugyanakkor akár csak az eszközök tekintetében, a képzés kölcsönösen visszahat az információ mennyiségére is, hiszen maguk a képzési tartalmak, illetve a képzés során keletkező tartalmak (pl. teszteredmények, beadott feladatok, dolgozatok stb.) növelik az adott téma szellemi értékét. Rendkívül fontos tehát, hogy a tanulásra ne úgy tekintsünk, mint valamilyen tananyag átvételére és annak memóriában történő elraktározására, hanem a már meglévő ismeretek és tapasztalatok összekapcsolására, új információkkal történő ötvözésére. [2]

Mindezek tükrében kiemelt szerep jut az elektronikus eszközökkel megtámogatott képzéseknek, különösen az online képzési rendszerek használatának. Segítségükkel a mindennapi élet szerves részévé válik a tanulás-tanítás, különösen a mobil eszközök megjelenésével, mivel így nemcsak idő-, hanem helyfüggetlenné is válik az új ismeretek elsajátításának lehetősége.

Napjainkra számos intézmény a képzéseit támogatja valamilyen platformfüggetlen tanulás- vagy kurzusmenedzselő rendszer segítségével, melyeknek legfontosabb ismérvei, hogy biztosítják a tanulás menetének megszervezését, illetve lehetőséget biztosítanak a tanulók adminisztrációjára, jogosultságaik kezelésére, munkájuk nyomon követésére, illetve ezen tevékenységek alapján jelentések készítésére. [3]

Az online képzési rendszerek infrastrukturális kapcsolatrendszerének biztonsági megfontolásai

A képzési rendszerek infrastruktúrájára soha nem tekinthetünk önálló, önmagában zárt rendszerként. Ezek a rendszerek valamilyen úton-módon, de több más rendszerrel is kapcsolatban vannak. Ez a kapcsolat alapvetően kétféle lehet. Egyrészt szervesen beintegrálódhatnak egy komplex rendszerkörnyezetbe (pl. munkahelyi személyzeti rendszerbe, munkaidő-nyilvántartási rendszerbe, kompetencia alapú kiválasztási rendszerbe stb.), másrészt magukba foglalhatják más rendszerek egyes elemeit (pl. külső weboldalakat jeleníthetnek meg, videoszolgáltatók tartalmait ágyazódhatnak be egy képzési felületen, képzésfinanszírozást lehetővé tevő fizetőmodulok [PayPal] épülhetnek be a regisztrációba, stb.)

Ennek az integrálódott környezetnek köszönhetően az online képzési rendszerek jelentősen függenek más információs rendszerektől. Nagyon fontos tehát, hogy az online képzési rendszer bevezetésének tervezésekor figyelembe vegyük a hadviselés területéről jól ismert, úgynevezett hatás alapú megközelítést, amely szerint a kezdeti közvetlen sikeres támadás esetén a kapcsolódó rendszereken belül is különböző mértékű negatív hatások keletkeznek. [4] Ennek jelentősége, hogy soha nem tekinthetünk a képzési rendszerünkre egy különálló applikációként, hanem minden esetben egy komplex, sok esetben globális rendszer szerves elemeként kell meghatároznunk azt, aminek következtében a többi rendszer sérülékenysége és az online képzési rendszer kölcsönösen függ egymástól.

Az online képzési rendszerek biztonságtechnikai vizsgálata

Mindezeket figyelembe véve, egy online képzési rendszer bevezetésekor szükségessé válhat biztonságtechnikai szempontból is vizsgálatokat végezni annak érdekében, hogy a rendszer megfelelő hatékonysággal működhessen, a képzési és tanulási folyamatok gördülékenyen kivitelezhetők legyenek, és a rendszer, illetve a kapcsolódó rendszerek integritása ne sérüljön. Mindennek érdekében bármilyen elemzési metodust is használunk, meg kell vizsgálnunk az alábbiakat: [5]

- A lehetséges veszélyek természetét.
- A kockázatok természetét, mennyiségét és minőségi tulajdonságait.
- A rendszer információs értékét és az online rendszerre fordítható anyagi erőforrásokat.

Az elemzések elvégzéséhez szerencsére számos eljárás alkalmazható, melyek bár alapvetően az ipar más területei számára kerültek kidolgozásra, de ennek ellenére az eljárások módszertana, és alapvető működési elveik alapján az online képzési rendszerek beüzemeléséhez szükséges vizsgálatok esetén is – az adott környezethez adaptálva – felhasználhatjuk őket.

Az FMEA-eljárás

Az FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) eljárás lényege, hogy a működési folyamatban keletkező hibák a kimenet tekintetében is rontják a minőséget, a hatékonyságot és a termelékenységet. A cél, hogy ezeket a hibákat felderítsük, azonosítsuk és megszüntessük még azt megelőzően, hogy a termelési folyamat végén lévő „vásárlók” abból bármit is észlelnének. [6]

Amennyiben a képzésre mint termelési folyamatra tekintünk, az eljárás végrehajtási lépései alkalmazhatók a képzési rendszer vizsgálatára.

Maga az FMEA a következő lépéseket határozza meg a vizsgálati folyamatra: [7]

1. Az online rendszert érintő problémakörök felvázolása, ezekhez célok hozzárendelése.
2. Az egyes problémakörökhöz munkacsoportok hozzárendelése.
3. Az egyes problémakörök részekre bontása és azok elemzése.
4. Az egyes problémakörökön belül keletkező problémák, hibák, sérülékenységek feltárása, majd azok okának meghatározása, illetve a várható hatások meghatározása.
5. A meghatározott hibák előfordulásának, észlelhetőségének és azok jelentőségének megbecsülése 1–10-es skálán.
6. A becsült értékek összeszorítása (előfordulás $\times$ észlelhetőség $\times$ jelentőség), amely meghatároz egy úgynevezett fontossági arányszámot (RPN – Ratio Priority Number).

7. A RPN alapján a lehetséges hibák rangsorolása, majd a rangsor alapján a kialakítandó folyamatokban, rendszerben módosítások megtervezése és végrehajtása.

8. Az elvégzett módosítások alapján újabb FMEA-vizsgálat lebonyolítása.

Az FMEA-módszer természetesen meghatározza azt a RPN-értéket, amely felett már mindenképpen be kell avatkoznunk a folyamatokba:

- $RPN > 120$ az intézkedés mindenképpen szükséges,
- $60 < RPN < 120$ az intézkedés döntés kérdése,
- $RPN < 60$ az intézkedés nem lényeges.

Az 1. táblázat egy lehetséges mintát tartalmaz az RPN számításához FMEA-úrlapon.

Az űrlap tartalmazza a tervezéskor feltételezett hibalehetőséget, annak hatását, okait és az egyes okokhoz rendelt azok detektálásának módszerét. Természetesen a tervezési fázisban az RPN-érték számításához szükséges értékek becsült számok.

Probléma- kör	Lehetséges hiba	Jelen- tősége	Lehetsé- ges hiba hatása	Lehetséges hiba okai	Előfor- dulása	Észlelési mód- szer	Észle- lés	RPN
Képzési tartalom feltöltése	Helytelen állomány- feltöltés	10	A tartal- lom nem látható.	Az állomány mérete túl nagy a szerveren en- gedélyezetthez.	8	Hibaüzenet visszajelzése + naplózás.	9	720
			A tartal- lom hibásan jelenik meg.	A feltöltés köz- ben az állomány szerkezet meg- változott.	2	Feltöltést követően az állomány manuális ellenőrzése.	2	40
			A szer- ver nem válaszol.	Az állomány feltöltése túl sokáig tart, a szerver időtúllé- péssel reagál.	1	A szerveren monitor- rendszer kialakítása.	2	20
Képzési tartalom feltöltése	A rendszer által nem támogatott állomány feltöltése.	9	A tartal- lom nem látható.	Az állomány formátuma nem felismerhető.	7	Hibaüzenet visszajelzése + naplózás-	4	252
			A tartal- lom nem ágyazó- dik be.	A böngésző nem ren- delke- zik a megjelenítés- hez szükséges kiegészítővel.	7	A http protokoll adataiból ki- olvasható.	3	189

1. táblázat: Példa FMEA-űrlap egy online képzési rendszerben előforduló hiba feltérképezésére (saját ábra [6] alapján)

Ez az eljárás természetesen nemcsak a rendszer fejlesztésének, tervezésének fázisában használható, hanem a bevezetést követően annak a már aktív használati időszakában is, amikor a ténylegesen fellépő hibák kerülnek kielemezésre. [7]

Az AEA-elemzés

A rendszer bevezetésének tervezésekor érdemes elvégezni az úgynevezett AEA cselekvési hibaelemzést (Activity Error Analysis) is, amelynek lényege, hogy feltárjuk azokat a rendszer felhasználói általi tévedéseket, amelyek a rendszer üzembiztos működése szempontjából meghatározó jelentőségűek. [8]

A vizsgálathoz meg kell határozni egy adott, normál működési állapotot, fel kell térképezni ennek a mutatóit, majd a keletkező hibára úgy kell tekinteni, mint egy ettől a normál működési állapotban lévő mutató értéktől történő eltérésre. Ezt a mutató értéket rögzíteni kell valamilyen szabályzó segítségével. (Távoktatásos képzés esetén a tanulókkal történő szerződésben a képző fél vállalja, hogy a képzési tartalmakat az online képzési rendszeren belül a képzés időtartamán belül 95%-os rendelkezésre állással biztosítja.)

Az így meghatározott lehetséges hibák esetében fel kell tárni annak okait, amelyek többek között lehetnek erőforrásra vagy szabályzóra, valamilyen kommunikációs vagy cselekvési hiányosságokra, esetlegesen munkaszervezési vagy koncepcionális átgondolatlanságra visszavezethetők.

A TA módszer

Amikor egy rendszer beüzemelését tervezzük, soha nem elegendő magának az infrastruktúrának a fizikai védelmét kialakítani, minden esetben gondolni kell az emberi tényezőkre is. A TA (Task Analysis) feladatanalízis módszer segítségével a rendszer-üzemeltető és a rendszerhasználó felhasználók általi lehetséges hibákat, veszélyeket tárhatjuk fel. A módszer segítségével ezeket a hibákat egy hierarchikus rendszerben helyezhetjük el. [9]

Amennyiben egy online képzési rendszer esetén szeretnénk alkalmazni a TA-módszert, úgy a következőképpen adaptálhatjuk azt.

Mindenekelőtt meg kell határozni azokat a rendszeren belül elvégezhető tevékenységeket, amelyek annak felhasználóihoz köthetők. Célszerű ezeket munkafeladatok szerint csoportosítani, amely egy ilyen rendszer esetén az abban alkalmazásra kerülő szerepkörök szerint külön-külön történhet. Például ha a legalapvetőbb két szerepkört nézzük egy ilyen rendszerben:

- Tanári szerepkörben:
 - ♦ A képzés felületének kialakítása.
 - ♦ A képzési tartalmak feltöltése, hozzáadása.
 - ♦ Tanulói feladatok ellenőrzése, értékelése.
 - ♦ Tanulói kommunikáció menedzselése.
- Tanulói szerepkörben:
 - ♦ Képzési tartalmak elérése, megtekintése.
 - ♦ Kitűzött feladatok végrehajtása.
 - ♦ Beadandó feladatok feltöltése.
 - ♦ Kommunikáció a tanárral, esetleg tanulótársakkal.

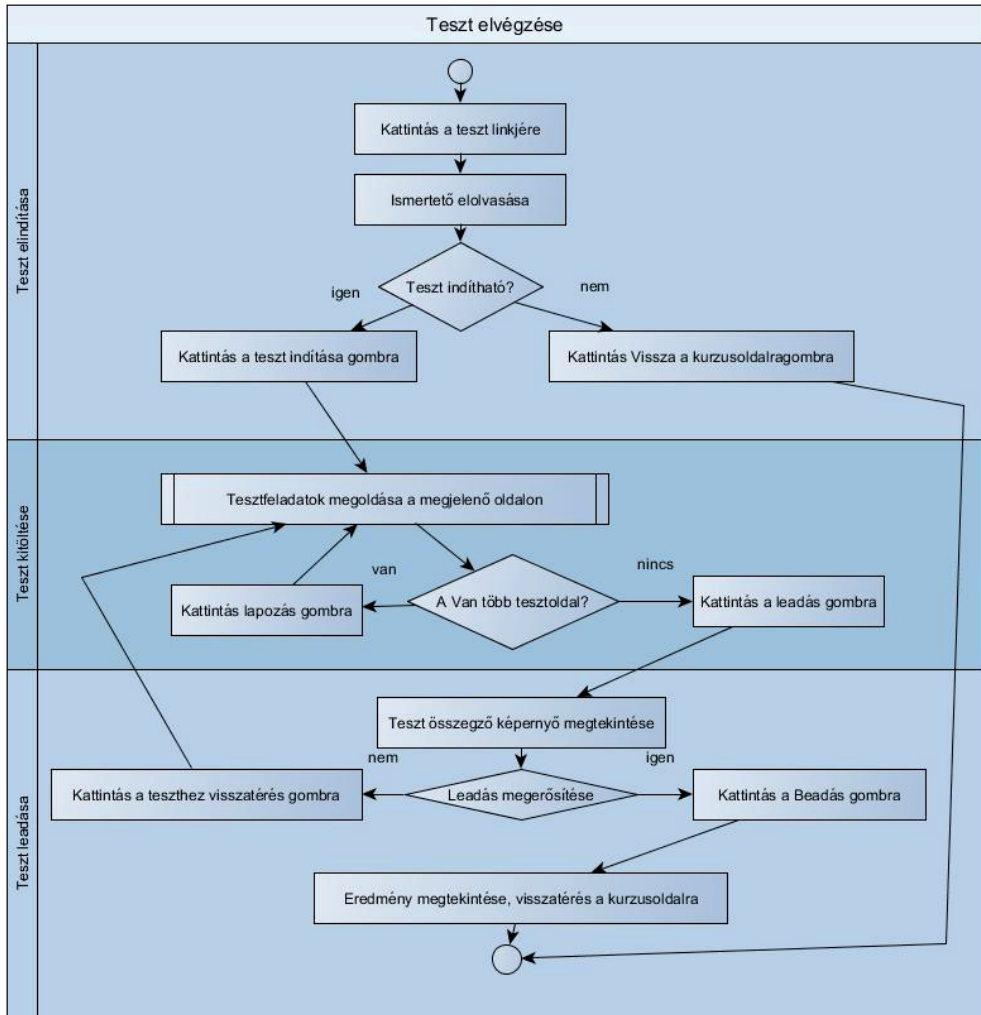
Az így kialakított munkafeladatokat alaptevékenységekre kell felbontani annak érdekében, hogy a lehetséges hibák könnyen azonosíthatóvá váljanak. Ilyen alaptevékenység lehet például a tanuló részéről a kitűzött feladatok végrehajtása tevékenységen belül:

- Az elektronikus teszt elindítása.
- Az elektronikus teszt kitöltése.
- Végül az elektronikus teszt beadása.

Ezek az alaptevékenységek olyan egyértelműen beazonosítható elemei a munkafeladatoknak, amelyek leírják a feladat elvégzéséhez szükséges emberi cselekvéssorokat, melyek egy adott elemi cél érdekében történnek. Pl. a Moodle online képzési rendszer esetén az elektronikus teszt elindítása alaptevékenység a következő lépésekből áll:

- Teszt linkjére történő kattintás.
- A teszt ismertető oldalának megtekintése, tesztinformációk elolvasása.
- Teszt indítását biztosító gomb megnyomása.

Az alaptevékenységek (ahogyan a fentebbi tesztre vonatkozó példában is láthattuk) számos esetben egy teljes tevékenységsort írnak le, amelyek ábrázolhatók egy úgynevezett feladatfolyamat diagramon belül. Ez a diagram leírja az összes olyan tevékenységet, amelyet a rendszer felhasználója elvégez a munkafolyamat kezdetétől annak végéig. Az így létrehozott diagram szolgál alapjául magának a TA feladatanalízisnek.



1. ábra: Példa feladatt folyamati diagramra (saját ábra)

A diagram egyes elemeinél (az egyes tevékenységeknél, feladatoknál) végrehajtási hibákat feltételezünk, majd az így azonosított hibák esetén felmérjük annak hatásait, megvizsgáljuk a lehetséges kiváltó okokat és a hibagyakoriságot. A hibavizsgálat eredményeképpen meghatározzuk azok az eszközöket, amelyekkel a hibák azonosíthatóvá válnak, és meghatározzuk azok a stratégiákat, amelyek lehetővé teszik a veszély ellenőrzését, elkerülését.

Összegzés

Összefoglalásképpen elmondhatjuk tehát, hogy mindezeknek a vizsgálatoknak a célja alapvetően a lehetséges hibák számának csökkentése. Ugyanakkor a hibák lehetséges okából kiindulva a cél kettős cselekvést követel meg.

- Egyrészt cél, hogy a kialakítandó rendszer infrastruktúrája önmagában és a kapcsolódó más rendszerek tekintetében is minimális hibaszázalékkal működjön. A kialakítandó rendszer elemeit úgy kell kialakítani, hogy a várható hibák száma minimalizálható legyen. Tehát magának a rendszerkomponensek, az infrastruktúraelemek technikai, technológiai megközelítéséről beszélhetünk. A másik cél a felhasználói hibákból, az emberi tévedésekből keletkezők hibák kiküszöbölése.

Természetesen nem elegendő a hibák megelőzésére törekedni, hanem célként kell megjelenjen a hibakezelési stratégiáknak a felállítása is. Nem engedhetjük meg, hogy egy keletkező hiba miatt veszélyhelyzet alakuljon ki. Gondoljunk bele, hogy egy esetleges hálózati hiba miatt, vagy szűk keresztmetszetre tervezett szerverkörnyezet okán elmaradó vizsgatevékenység felboríthatja a teljes képzési folyamatot (pl. a képzést lezáró tanúsítványok nem kerülnek időre kiadásra, amelyből a képzésen részt vevőknek kára származhat).

Mindezek tükrében az elvégzett hibafeltáró eljárások eredményeképpen szükségessé válik az online képzési rendszer jogi és adminisztratív szabályzóinak a kialakítása. Egyrészt biztosítani kell a rendszer üzemeltetője és üzemeltetője közötti megfelelő adminisztrációs és szabályzó folyamatok írásba foglalását annak érdekében, hogy az infrastrukturális háttér megfelelő legyen, másrészt a rendszer felhasználói számára is egyértelművé kell tenni a rendszer használatához szükséges feltételeket, előírásokat. Ennek módja többféle lehet, melyek akár párhuzamosan is használhatók:

- Általános szabályzókra történő hivatkozás: Ebben az esetben valamely törvényre, rendeletre vagy munkahelyi környezetben akár belső szabályzóra történik hivatkozás. (Ilyen előírások lehetnek pl. egy adott munkahely általános, a munkahely minden rendszerét érintő információbiztonsági szabályozása, amelynek érvényesnek kell lennie az online képzési rendszer használatára vonatkozóan is.)
- Az adott rendszer használatát célzó működési szabályzat elfogadása: Ebben az esetben az adott rendszerre vonatkozó egyedi szabályokat a felhasználóknak valamilyen módon meg kell ismerniük. Tipikus ilyen eset, amikor a rendszer első használatbavétele előtt a felhasználók számára megtekinthetővé válnak a rendszer használatára vonatkozó szabályok, és ezek megismeréséről és elfogadásáról nyilatkozniuk kell.

Természetesen soha nem elegendő csak a szabályzók létrehozása és azok betartatása, hanem nagyon fontos kiemelt szerepet kap – ahogyan láttuk korábban – az emberi tényezőkből fakadó hibalehetőségek csökkentése, kizárása. A rendszer felhasználóinak tévedéseiből, hibás rendszerhasználatából fakadó hibák elkerülésének nyilvánvaló útja a felhasználók felkészítése a rendszer használatára. Ez a felkészítés történhet valamilyen

képzési formában (pl. jelenléti oktatás során) és/vagy közvetlen forrásokból (jegyzetek, felhasználói leírások).

Egy online képzési rendszer esetén ugyan a tanulók körének kompetenciaalapú meghatározására ritkán van lehetőség, de a rendszer adminisztratívabb funkcióit használó felhasználók (pl. tanárok, kurzusépítők, rendszeradminisztrátorok) esetén a várható hibák száma jelentősen csökkenthető a kompetens személyek kiválasztásával.

Az emberi tévedések kizárásának egy harmadik lehetősége az online képzési rendszer ergonomikus kialakítása, amely esetében mindenképpen meg kell fogadnunk a webergonómiai előírásokat, illetve a hibaanalízisek során feltárt jelenségeket.

Napjainkra az online képzési rendszerek jelentős szerepet töltenek be a mindennapi életünkben, hiszen egyre nagyobb hangsúly helyeződik az ismeretek gyors közvetítését biztosító, a tanulási folyamatokat támogató eszközökre. Ennek megfelelően a képzési rendszer bevezetésekor nagyon nagy hangsúlyt kell fektetni annak helyes megtervezésére, a lehetséges hibák feltárására, hiszen egyrészt biztosítanunk kell a rendszer helyes működését, a gördülékeny tanulást, másrészt a rendszer által kezelt és keletkeztetett adatok biztonságát szavatolnunk kell. A fentebb ismertetett módszerek segítségével a várható hibák nagy része feltárható, a rendszer későbbi biztonságos működése minden téren szavatolható.

Irodalomjegyzék

- [1] Celler Zs.: *A tudásalapú társadalom felé*. 2009, www.ofi.hu/tudastar/iskola-informatika/celler-zsuzsanna
- [2] C. R. Rogers – J. Freiberg: *A tanulás szabadsága*. Budapest, Edge 2000, 2007, 266–267.
- [3] Tóth P.: A virtuális tanulási környezet a tanárképzésben = *Virtuális tanulási környezetek a mérnök-tanárképzésben*. Budapest, BMF BGK Mérnökpedagógia Intézet, 2006, 114–132.
- [4] Kassai K.: *A Magyar Honvédség információvédelmének – mint a biztonság részének – feladatrendszere*. 2007.
- [5] Dr. Kiss S.: *Biztonságtechnika alapjai*. ZMNE, Budapest, 2004.
- [6] D. H. Stamatis: *FMEA: A General Overview = Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. USA, ASQ Quality Press, 2003.
- [7] Czeglédi L.: *Minőségmenedzsment*. Eszterházy Károly Főiskola, 2011, www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_42_minosegmenedzsment_scom_06/6311_fmea.html. (a letöltés dátuma: 2016. 05. 21.)
- [8] Szerk. Dr. Molnár J. – Prof. Dr. Ungváry G.: *Kockázatbecslés és kockázatkezelés a munkafolyamatokban = Munkavédelem*. Verlag Dashöfer Ltd., Budapest, 2007.
- [9] A. Shepherd: *HTA as a framework for task analysis = Task Analysis*. Eds. J. Annett – N. A. Stanton. NY, Taylor & Francis, 2000, 9–24.

Study of the Introduction of Online Training System in Terms of Safety

DUCHON JENŐ

The focus on online training is becoming stronger to help the teaching and learning process. In this case the training method is not dependent on time and place. Knowledge transfer is fast and effective. That's the reason why the number of online training systems is growing. However, before we use an online training system we have to have a good plan to insert an LMS to our infrastructure. We can use a lot of fault detection analysis methods and I will show some of these with examples in this study.

Keywords: training system, fault detection, safety, task analysis, Activity Error Analysis

Kritikus információs infrastruktúrák védelme nyílt forráskódú kiberbiztonsági szoftverek segítségével

A kritikus információs infrastruktúrák védelme minden nemzet számára kiemelkedő fontosságú feladat, azonban az erőforrások szűkössége megkívánja a költséghatékony védekezés kialakítását. Ebben nyújthat segítséget a nyílt forráskódú szoftverek alkalmazása. Bemutatásra kerülnek a nyílt forráskódú szoftverek felhasználása során fontos licencek, majd összehasonlításra kerülnek a nyílt és zárt forráskódú szoftverek tulajdonságai. Nagyon röviden ismertetésre kerül a Magyarország létfontosságú rendszereinek és rendszerelemeinek védelmével kapcsolatos jogszabályi környezet, és az előírt logikai védelmi intézkedések elvégzéséhez bemutatásra kerül néhány szabad forráskódú szoftver is.

Kulcsszavak: kritikus információs infrastruktúra, kiberbiztonság, létfontosságú rendszer, lrtv, nyílt forráskód, szabad szoftver

Bevezetés

Rendkívül nagy felelősség hárul a létfontosságú rendszereket üzemeltető szervezetekre, hiszen a társadalom számára alapvető fontosságú szolgáltatások zavartalan nyújtásáról kell gondoskodniuk, mely feladathoz sokszor nem áll rendelkezésükre a megfelelő mennyiségű anyagi erőforrás. A magas szintű és emellett költséghatékony védelem kialakításához lehetnek jól használható eszközök a nyílt forráskódú kiberbiztonsági szoftverek, melyek egyre nagyobb teret nyernek a védelem területén. A következőkben a nyílt forráskódú szoftverek felhasználásával kapcsolatos licencfeltételek kerülnek megvizsgálásra. Ezután a nyílt és a zárt forráskódú szoftverek jellemzőinek összehasonlítása következik. Majd a magyarországi létfontosságú rendszerelemekkel kapcsolatos jogi környezet és az ezek által előírt intézkedések elvégzéséhez hatékonyan alkalmazható néhány nyílt forráskódú szoftver kerül ismertetésre. Végül összegzésre kerülnek az eredmények.

Nyílt forráskódú, szabad szoftverek

A szabad szoftver (angolul „free software”) nem a szoftver árára utal, hanem arra, hogy mit tehetünk meg vele. A felhasználónak a következő négy alapvető jogát jelenti: [1]

- a program futtatásának lehetősége bármilyen céllal;
- a program működésének tanulmányozása és a működés módosítása (ehhez a forráskód is szükséges);
- másolatok közzététele;
- a program tökéletesítése és a tökéletesített változat közzététele.

Számunkra az első pont a legfontosabb, hiszen ez azt jelenti, hogy a szabad szoftvereket a licencfeltételek megsértése nélkül használhatjuk rendszereink védelmére, függetlenül attól, hogy a rendszer milyen célt szolgál és üzleti, vagy magánfelhasználásra készült. A következőkben a nyílt forráskódú és a szabad szoftver elnevezést is alkalmazzuk, melyek általában felcserélhetők.¹ Az Open Source Initiative szervezet felmérése szerint a legelterjedtebb szabad szoftver licenctípusok a következők (2006-os adatok alapján): [2]

- Apache License 2.0
- BSD 3-Clause "New" or "Revised" license
- BSD 2-Clause "Simplified" or "FreeBSD" license
- GNU General Public License (GPL)
- GNU Library or "Lesser" General Public License (LGPL)
- MIT license
- Mozilla Public License 2.0
- Common Development and Distribution License
- Eclipse Public License

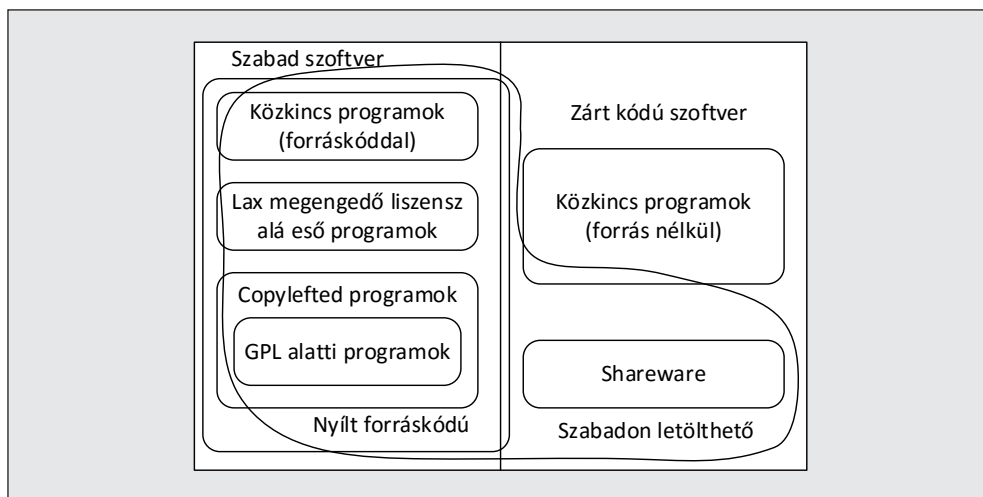
A különböző licenctípusok között alapvetően kétfélet különböztethetünk meg:

- Copyleft: a módosított szoftvert csak azonos licencfeltételekkel szabad terjeszteni, mint az eredeti szoftvert.
- Permissive: megengedő, azaz a módosítás után más licenc is alkalmazható, akár zárt forráskódú programként is terjeszthető az új (módosítás utáni) szoftver.

A copyleft licencre a legismertebb példa a GPL alatt terjesztett Linux, míg a megengedőre (permissive) az Apache licenc alatt terjesztett Apache webszerver és a BSD licenc alatt terjesztett FreeBSD.

A különböző licencfajták összefüggését mutatja be az 1. ábra.

¹ A Free Software Foundation a szabad szoftver (Free Software), míg az Open Source Initiative a nyílt forráskódú (Open Source) elnevezést alkalmazza.



1. ábra: Különböző licencfajták ([3] alapján saját készítésű ábra)

Nem volt cél a szabad forráskódú szoftverek licenclehetőségeinek teljes körű bemutatása, csak a számunkra legfontosabb információk kerültek ismertetésre. Részletesebb információkért javasolt a megadott referenciák tanulmányozása.

A nyílt forráskódú szoftverek előnyei és hátrányai

A következőkben részletesen megvizsgáljuk, hogy milyen előnyei és hátrányai lehetnek a nyílt forráskódú biztonsági szoftverek alkalmazásának.

Greiner és társai már 2003-ban arra a következtetésre jutottak, hogy a nyílt forráskódú szoftverek gyors térnyerése elsődlegesen az alacsony költségeknek köszönhető. A kutatók véleménye szerint a nyílt forráskódú szoftvereket fejlesztők magas kompetenciákkal rendelkeznek, és a zárt forráskódú szoftvereknél is magasabb biztonság érhető el a szabad szoftverek alkalmazásával. [4]

Cowan nem próbálja eldönteni, hogy a zárt vagy a nyílt forráskódú szoftver a biztonságosabb-e, ellenben az a véleménye, hogy a szabad szoftverek lényegesen több eszközt adnak mind a támadó, mind pedig a védekező kezébe. Ugyanakkor, sok biztonságnövelő technika tud segíteni a védekezőnek a biztonság növelésében, melyek közé a szoftver auditáló, a sérülékenységmérseklő, viselkedésmenedzsment eszközöket és az integrált rendszereket sorolja. [5]

Schryen és Rich 17 különböző nyílt és zárt forráskódú szoftver empirikus vizsgálatát végezte el, melyek közt megtalálható kliens és szerver alkalmazás, valamint operációs rendszer egyaránt. A kutatók vizsgálták a nyilvánosságra került sebezhetőségeket, azok súlyosságát és a sebezhetőségekhez megjelent hibajavítások számát. Kutatásuk eredménye

alapján nem található számottevő különbség a sebezhetőségek súlyosságában, valamint a hibajavítások kiadásában a zárt és a nyílt forráskódú szoftverek közt. Fontos megállapításuk azonban, hogy a nyílt forráskódú szoftverfejlesztés segít megelőzni a hibajavítások kiadásával kapcsolatos „extrém rossz” viselkedést. [6]

Lawton a következő területeket azonosítja az előnyök és a hátrányok meghatározásához: [7]

- Költségek: a nyílt forrású biztonsági eszközök egyik legfőbb előnye a jelentősen alacsonyabb költség.
- Minőség: ezen a területen Lawton sem tud egyöntetű véleményeket felmutatni, leginkább Schryen és Rich megállapításaihoz hasonló következtetésre jut, miszerint a forráskód nyíltsága nincs hatással a minőségre.
- Támogatás: a nyílt forráskódú szoftverek nem rendelkeznek gyártói támogatással, telefonos vagy egyéb támogatással.
- Forráskód elérhetősége: a forráskód elérhetősége segíti a hackerek tevékenységét. Azonban lehetővé teszi a felhasználónak a kód testre szabását is.

Nagyon fontos megállapítása, hogy a szabad szoftverként elérhető biztonsági alkalmazások fejlesztői elsődlegesen a funkcionalitásra fókuszálnak, és elhanyagolják a kezelhetőséget, a nehezen kezelhető szoftverek pedig hátráltatják a széles körű alkalmazást. Ugyanakkor egyre több megoldás és támogató szolgáltatás jelenik meg ezekhez az eszközökhöz, ami megkönnyíti alkalmazásukat.

A SANS Institute kiadványa a következő kockázatokat azonosítja a nyílt forrású szoftverek alkalmazásával kapcsolatban: [8]

- Aprólékos értékelés hiánya: a legtöbb vállalkozás egy szoftver vásárlása előtt komoly előkészítő munkát végez, megvizsgálja a lehetséges szoftvereket, azok tulajdonságait, költségeit, kockázatait. Ezt az előkészítést azonban a szabad szoftverek esetében általában nem hajtják végre.
- Hamis forráskód: a nyílt forráskódú szoftvereket bárki letöltheti és abban rosszindulatú kódot helyezhet el, majd terjesztheti a programot. Növelheti is a kártékony kóddal ellátott program terjesztésének hatékonyságát, ha a lehetséges felhasználók számára vonzó valós funkciókkal is kiegészíti azt.
- Anyagi támogatás hiánya: sok esetben a nyílt forráskódú szoftverek fejlesztőinek nem áll rendelkezésére elegendő erőforrás, hogy a szoftvert megfelelő minőségben készíthessék el.

A SANS Institute a kockázatok mérséklésére a következő eszközöket ajánlja:

- Biztonságpolitika: nagyon fontos, hogy a szervezet rendelkezzen egy jól kidolgozott biztonságpolitikával, mely részletesen tartalmazza a nyílt forráskódú szoftverek alkalmazásával kapcsolatos teendőket is.
- Értékelés: alkalmazásuk előtt a szoftvereket alaposan meg kell vizsgálni és ki kell értékelni.

- Kerülni kell az ad hoc telepítéseket: ugyanolyan formális installációs eljárásokat kell alkalmazni, mint az egyéb szoftverek esetében.
- Csak megbízható forrásból szabad letölteni a szoftvert.
- Amennyiben lehetséges, úgy kerüljük a már lefordított bináris kódok alkalmazását, és a forráskódból magunk állítsuk elő a futtatható programot.
- Sérülékenyséskeresőket kell alkalmazni a sebezhetőségek megtalálására.
- A nem szükséges szolgáltatásokat le kell tiltani, ugyanúgy, mint más alkalmazások esetében.
- Mélységi védekezés: a nyílt forráskódú szoftverek alkalmazásánál is alkalmazni kell a mélységi védekezés stratégiáját.
- Karbantartás: ugyanúgy fontos a karbantartás, a javítások és frissítések telepítése, mint más szoftverek esetében.
- Képzés és dokumentálás: a zárt forráskódú szoftverekhez hasonlóan kell végezni.
- Üzletmenet-folytonossági (BCP) és katasztrófaterv (DRP): részletesen foglalkozni kell a nyílt forráskódú szoftverekkel is a BCP és a DRP kialakítása során.

Fontos megfigyelni, hogy az ajánlott eszközök csak kismértékben térnek el a zárt forráskódú szoftverek alkalmazása során is ajánlott módszerektől.

Kijelenthető tehát, hogy a szoftver minőségére nincs egyértelmű hatása a forráskód nyíltságának. Azonban vannak más fontos jellemzők, melyek általában jellemzik a nyílt és a zárt forráskódú szoftvereket és figyelembevételük szükséges. Ezeket az 1. táblázatban soroltuk fel.²

A magasabb egyszeri beruházási költség egyértelműen a licenrdíj költségeiből adódik, ugyanakkor sok járulékos költsége is van egy szoftver bevezetésének,³ így a szabad szoftver bevezetési költségei sem tekinthetők nullának.

Szinte az összes zárt forráskódú szoftver esetén van valamilyen szoftverkövetési licenrdíj. Ez lehet állandó éves díj (előfizetési díj), vagy csak a növelt funkcionalitásért fizetendő pluszdíj (frissítési, upgrade díj), de olyan megoldás is lehetséges, hogy a biztonsági frissítések is csak díj ellenében tölthetők le a termékhez. A nyílt forráskódú szoftverek esetében licenrdíjjal nem kell számolni, és ha a fejlesztés még folyik, a frissítés megoldható. Ugyanakkor előfordulhat, hogy a frissítési folyamat nincs megfelelően dokumentálva, ami növeli a költségeket.

Rengeteg egymásnak ellentmondó tanulmány vizsgálta a kétféle forráskódú szoftver alkalmazása során felmerülő teljes birtoklási költségeket.⁴ [9] Amint Lawton is megállapította, a legtöbb szabad szoftver fejlesztése során előnyt élvez a funkcionalitás a menedzselhetőséggel szemben, [7] ami nagyobb szakértelmet, és magasabb humánerőforrás-ráfordítást kíván meg az üzemeltetés során. Ez a megállapítás azonban nem minden alkalmazás esetén igaz vagy releváns, így semmiképpen nem jelenthető ki általános igazsággént.

2 A táblázatban megfogalmazottak természetesen nem minden egyes szoftver esetén teljesülnek, de általában jellemzőek az egyes programokra.

3 Ilyenek lehetnek: tesztek, személyre szabás, telepítés, kiegészítő szoftverek, hardvereszközök stb.

4 Total Cost of Ownership, TCO.

Zárt forráskódú szoftver	Nyílt forráskódú szoftver
Magasabb egyszeri beruházási költség	Várhatóan alacsony beruházási költség
Magas szoftverkövetési (licenc) díj	Esetlegesen nehezebb frissítéstelepítés
Alacsonyabb üzemeltetési költség	Várhatóan magasabb üzemeltetési költség
Gyártófüggés kialakulása (vendor lock-in)	Gyártófüggetlenség (részbeni függés a fejlesztőtől)
Fejlesztés megszűnése általában csak bejelentés után	Fejlesztés esetleges váratlan megszűnése
Gyártói támogatás beszerezhető	Csak néhány gyártó nyújt támogatási szolgáltatást, esetleg független szervezetektől beszerezhető
Alacsonyabb közösségi támogatás	Magas közösségi támogatás
Biztonsági célú kódelemzés általában kizárt	Biztonsági célú kódelemzés végezhető
Nem tesztre szabható, módosítható	Tetszőlegesen módosítható
Forráskódhoz a támadó általában nem fér hozzá	Forráskódot a támadó megismerheti
Esetlegesen korlátozott jótállás kapható	Jótállás nincs

1. táblázat: Zárt és nyílt forráskódú szoftverek jellemzői (saját összeállítás)

Napjainkban egyre fontosabb szemponttá lép elő a beszállítóktól való függetlenség biztosítása. A zárt forráskódú szoftverek alkalmazása esetén a felhasználó kiszolgáltatott a program szállítójának, azonban bizonyos esetekben ennek a függésnek a csökkentésére is van lehetőség a forráskód letétbe helyezésével. [10] Így, ha a gyártó vállalkozás valamilyen oknál fogva felhagy a szoftvertermék további fejlesztésével és támogatásával, a felhasználó gondoskodhat a további fejlesztésekről. Figyelembe kell venni azonban, hogy már egy kisebb szoftver megértése és továbbfejlesztése is hatalmas feladat lehet, mely sokszorosan meghaladhatja a felhasználó szervezet képességeit. Nyílt forráskódú szoftverek esetén is kiszolgáltatott a felhasználó, azonban itt a fejlesztőknek, ugyanakkor ez a kiszolgáltatottság lényegesen kisebb, vagy kisebb erőráfordítással orvosolható, mint a zárt forráskódú termékek esetén.

Amennyiben a szoftvertermék gyártója nem kerül valamilyen, a működését ellehetetlenítő helyzetbe, akkor a szoftverek fejlesztésének vagy támogatásának megszűnését általában előzetesen bejelenti, ezzel időt biztosítva az átállásra. A nyílt forráskódú termékek esetében azonban rendszeresen előfordul, hogy a fejlesztés hirtelen félbeszakad, így az ebből eredő kockázatok csökkentésére nagyon fontos a szabad forráskódú szoftver körülmekintő kiválasztása.

Zárt forráskódú szoftverek esetén általában a vásárlást követő hosszabb-rövidebb időszakban a szállító díjmentes támogató szolgáltatást nyújt, mely díj ellenében további

időszakra is megrendelhető. A szabad szoftverek esetében támogatási szerződés megkötésére sokszor nincs lehetőség. Egyre inkább terjed a nyílt forráskódú szoftverek esetében az a gyakorlat, hogy a szoftver bárki által szabadon hozzáférhető, és a fejlesztőkkel támogatási szerződés köthető.⁵ Egyre szélesebb körben terjed az a megoldás is, hogy a szoftvernek létezik egy szabad szoftverként hozzáférhető, korlátozott funkcionalitású verziója,⁶ de megvásárolható, vagy előfizethető egy fejlettebb változat is a programból, melyhez már támogatási szerződés is jár. Amennyiben nincs szükség gyártói támogatásra, úgy általában minden szoftverhez beszerezhető (nem gyártói) támogatás, azonban előfordulhatnak olyan esetek, amikor ez nem elégséges a felmerülő problémák megoldásához.

A legtöbb szabad szoftver széles körű közösségi támogatással, fórumokkal, levelezőlistákkal, blogokkal rendelkezik, azonban a zárt forráskódú szoftvereknél ez általában csak a nagyobb penetrációval rendelkező termékekről mondható el.

Egyre fontosabb annak megállapítása, hogy egy szoftver rendelkezik-e beépített hátsó ajtóval, vagy a készítése során betartottak-e szoftverkészítési ajánlásokat, milyen minőségű programozói munkát végeztek. Míg a nyílt forráskódú szoftverek biztonsági célú kódelemzése tetszőlegesen elvégezhető, addig a zárt forráskódok esetén csak igen korlátozottan van erre lehetőség. Erre példa a Microsoft vállalat, amely 2003 óta biztosítja a forráskód biztonsági célú vizsgálatának a lehetőségét kormányzatok számára, [11] majd különböző partnerei számára is megadta ezt a lehetőséget, [12] végül pedig 2015-ben átláthatósági központot nyitott Brüsszelben. [13] Néhány más kivételtől eltekintve azonban ezt a lehetőséget más gyártók nem biztosítják.

A zárt forráskódú szoftverek csak nagyon kis mértékben testre szabhatóak, és ehhez a munkához általában valamilyen szabványos interfész áll rendelkezésre, míg nyílt forráskód alkalmazása esetén tetszőleges módosítások végezhetők a programon. Ezáltal a szoftver tetszőleges új funkcionalitással is ellátható. Figyelni kell azonban arra, hogy ha a forráskód valamilyen okból módosításra került, úgy a program újabb verziójának megjelenésével ezeket a módosításokat nem lehet egyszerű eszközökkel átemelni a megjelent újabb verzióba.

Nagyon sokszor elhangzik az az érv, hogy a nyílt forráskódú szoftvereket a támadó tetszőlegesen kielemezheti, majd vizsgálatának eredményeit felhasználva hatékonyabb támadást vihet véghez. Erre általában az az ellenérv, hogy cserében nagyon csekély a valószínűsége a hibáknak, hiszen a forráskódot sokan látták, és a feltárt hibákat kijavították. A 2014 áprilisában nyilvánosságra hozott Heartbleed hiba azonban ezt a kijelentést más megvilágításba helyezi. [14] A titkosításért felelős, BSD licenc alapján terjesztett OpenSSL-ben talált hiba, az OpenSSL széles körű felhasználása miatt olyan gyártók termékeit is támadhatóvá tette, mint a legismertebb hálózateszköz-gyártó, a Cisco Systems, Inc. [15] Mindemellett, annak figyelembe vétele is szükséges, hogy számtalan biztonsági szakember foglalkozik a nyílt forráskódú szoftverek vizsgálatával. Ráadásul, ennek a hibá-

5 Jól ismert példa ennek az üzleti modellnek az alkalmazására a Red Hat Inc.

6 Általában „community edition” néven.

nak a felfedezése is rávilágított arra, hogy sok alapvető fontosságú szabad szoftver készítése alulfinanszírozott, és ezzel elősegítette a jövőbeni finanszírozás megoldását is. [16]

A szabad szoftverek licencfeltételei egyértelműen elhárítanak minden felelősséget. Emellett a legtöbb gyártó is szigorú korlátozásokat szab meg szoftvere licenszszereződésében, melyek csak nagyon korlátozott jótállási felelősséget nyújtanak.

A 2. táblázat tartalmaz néhány megvásárolható szoftverterméket, melyek nyílt forráskódú szoftvereken alapulnak. A táblázatban elismert gyártók biztonsági megoldásai is megtalálhatók. Általában a gyártók kibővített funkcionálisítással, biztonsági fejlesztésekkel látják el a nyílt forráskódú programot, és azt árusítják.

Gyártó és terméke	Nyílt forráskódú alap	Típus
Sophos Email Appliance ⁷	FreeBSD	Biztonsági
McAfee SecurOS ⁸	FreeBSD	Biztonsági
Juniper JunOS ⁹	FreeBSD	Hálózati eszköz
Check Point IPSO ¹⁰	FreeBSD	Biztonsági
Cisco IronPort ¹¹	FreeBSD	Biztonsági
Cisco Secure ACS ¹²	Linux	Biztonsági
Check Point SecurePlatform ¹³	Linux	Biztonsági
VMware ESX Server ¹⁴	Linux	Virtualizációs rendszer
genua genugate ¹⁵	OpenBSD	Biztonsági
Fox-IT DataDiode	OpenBSD	Biztonsági

2. táblázat: Néhány szabad szoftveren alapuló termék (Forrás: saját összeállítás)

- 7 Sophos Email Appliance: overview, www.sophos.com/en-us/support/knowledgebase/14384.aspx (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 8 Welcome to FreeBSD! www.freebsd.org/doc/handbook/nutshell.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 9 Downgrading Junos OS from Upgraded FreeBSD, www.juniper.net/techpubs/en_US/junos15.1/topics/task/installation/junos-os-downgrading-kernel-freebsd10.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 10 Release Notes and Getting Started Guide IPSO 6.2, <http://downloads.checkpoint.com/dc/download.htm?ID=10292> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 11 IronPort: Demonstrating the Cisco Commitment to Open Source, www.cisco.com/web/about/doing_business/open_source/stories/ironport.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 12 Introducing ACS, www.cisco.com/c/en/us/td/docs/net_mgmt/cisco_secure_access_control_system/5-2/user/guide/acsuserguide/introd.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 13 Introduction to SecurePlatform, www.checkpoint.com/services/education/training/courses/samples/cpsa1_r65_sample.pdf (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 14 VMware ESX, https://en.wikipedia.org/wiki/VMware_ESX (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- 15 Products for OpenBSD, www.openbsd.org/products.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

A létfontosságú információs infrastruktúrák, valamint a védelmükre alkalmazható nyílt forráskódú kiberbiztonsági szoftverek

A modern társadalmak működéséhez elengedhetetlenül szükség van különböző infrastruktúrák szolgáltatásaira, melyek folyamatosan biztosítják az emberek életének és a gazdaság működésének feltételeit. Ilyen infrastruktúra lehet például az energia-ellátás, az infokommunikáció, a közlekedés, de a pénzügyi rendszer is. Könnyen belátható, hogy a felsoroltak közül bármelyik elégtelen működése komoly károkat okoz a társadalom számára, így ezen infrastruktúrák kielégítő működése kritikus fontosságú. Magyarországon jelenleg a többször módosított 2012. évi CLXVI. törvény¹⁶ (Lrtv.) foglalkozik a létfontosságú rendszerek és rendszerelemek¹⁷ kijelölésével és védelmével.

Az Lrtv. mellékletében meghatározott tíz létfontosságú ágazat a következő:

- Energia
- Közlekedés
- Agrárgazdaság
- Egészségügy
- Pénzügy
- Ipar
- Infokommunikációs technológiák
- Víz
- Jogrend – Kormányzat
- Közbiztonság – Védelem

A kritikus infrastruktúrák egyik legfontosabb tulajdonsága az egymástól való kölcsönös függés, az interdependencia. [17] Az egyes infrastruktúrák, és az egyes infrastruktúraelemek kölcsönösen egymásra vannak utalva. Például, csak korlátozott ideig tartható fenn a telekommunikáció a villamosenergia-ellátás kiesése esetén, amellet, hogy csak nagy nehézségek árán biztosítható a villamosenergia-ellátás az infokommunikációs technológiák nem megfelelő működésekor.

A 2005. november 17-én elfogadott, a „Létfontosságú infrastruktúrák védelmére vonatkozó európai programról szóló Zöld könyv”¹⁸ 1-es melléklete a kritikus információs infrastruktúrákat a következőképpen azonosítja: „Kritikus Információs Infrastruktúra

¹⁶ 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.

¹⁷ Másként: kritikus infrastruktúrák.

¹⁸ Green Paper on a european programme for critical infrastructure protection /* COM/2005/0576 final */, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52005DC0576> (a letöltés ideje: 2015. december 30.)

(CII): Infokommunikációs technológiai (IKT) rendszerek, melyek önmagukban kritikus infrastruktúrák, vagy létfontosságúak kritikus infrastruktúrák működéséhez.”¹⁹

Mindezek alapján kiemelkedő fontosságú a kritikus információs infrastruktúrák megfelelő védelméről gondoskodni.

A 2013. évi L. törvény²⁰ az állami és önkormányzati szervek elektronikus információs rendszerei mellett az európai vagy nemzeti létfontosságú információs rendszerek védelmét is szabályozza, ezáltal a létfontosságú információs infrastruktúrák²¹ kibervédelme során ellátandó konkrét feladatokat 2015. július 17-től a 41/2015. BM rendelet határozza meg.²² A következőkben a rendelet védelmi intézkedés katalógusában előírt feladatok közül értelmezünk néhányat, majd megvalósításukhoz mutatunk be lehetséges nyílt forráskódú szoftvereket.

Előírt intézkedés:

3.3.11.4.1.1. Az érintett szervezet az elektronikus információs rendszerét annak beépítési és kilépési pontjain védi a kártékony kódok ellen, felderíti és megsemmisíti azokat.

Magyarázat: A hálózat kapcsolódási pontjait vírusvédelemmel kell ellátni.

Lehetséges megoldás: A pfSense alkalmazása HAVP csomaggal kiegészítve.

A pfSense²³ egy FreeBSD rendszeren alapuló tűzfalcsomag, melynek fejlesztését 2004-ben kezdték meg.²⁴ A programnak nagy előnye a könnyű menedzselhetőség, melyhez internetböngészővel elérhető grafikus felület áll rendelkezésre (2. ábra). Fontos, hogy a rendszert virtualizált környezetben is lehet telepíteni, így futtatásához nincs szükség külön számítógépre, sőt az egyes virtuális gépek közti forgalom figyelése és szabályozása is megvalósítható a szerveren belül. Támogatja a redundáns működést, így a magas rendelkezésre állást követelő alkalmazások esetében is használható. Moduláris felépítésű, több kiegészítő csomag elérhető hozzá, de nyílt forráskódú eszköz lévén, akár saját csomag is fejleszthető. A HAVP²⁵ csomaggal kiegészítve képes a http-forgalomban megtalálni és kiszűrni a vírusokat. SslBump alkalmazása esetén akár HTTPS-forgalmat is képes vizsgálni.

19 Saját fordítás.

20 2013. évi L. törvény az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról.

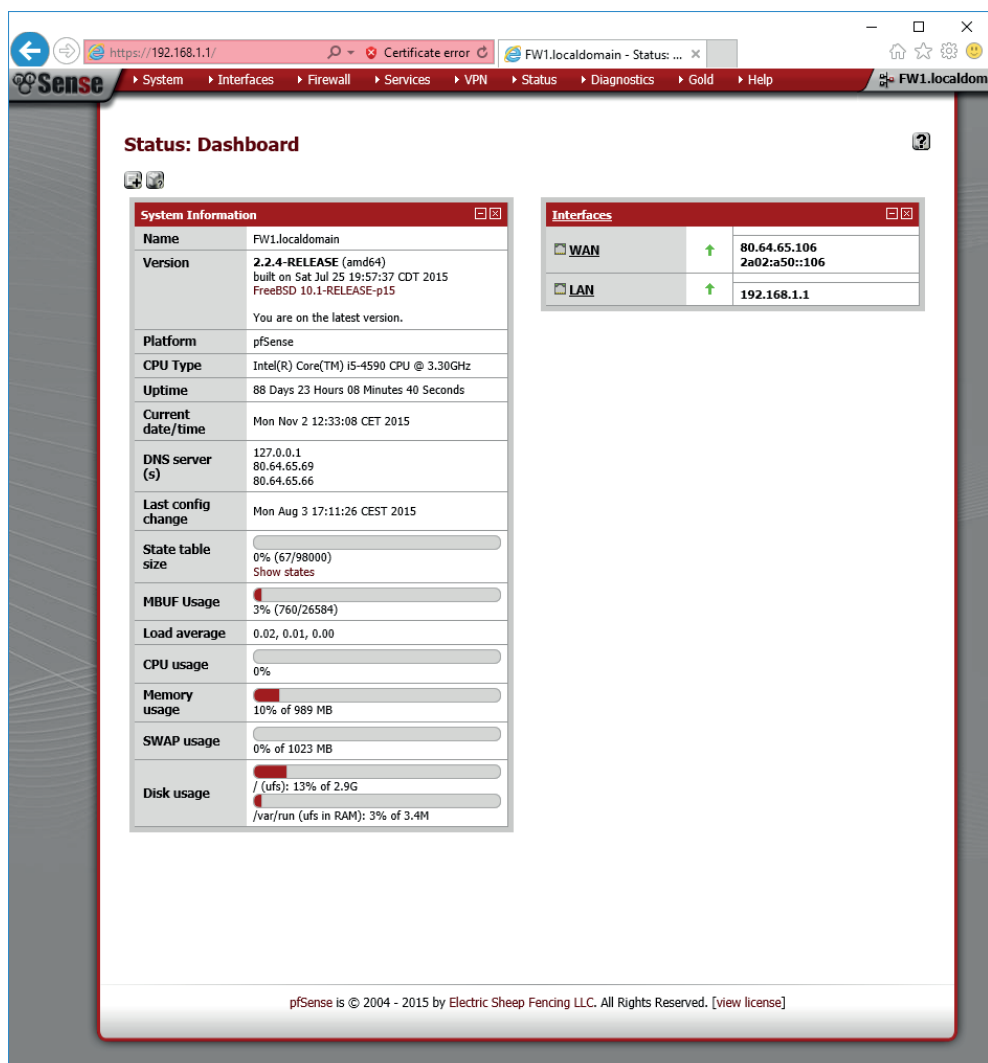
21 Más elektronikus információs rendszerek mellett.

22 41/2015. (VII. 15.) BM rendelet az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvényben meghatározott technológiai biztonsági, valamint a biztonságos információs eszközökre, termékekre, továbbá a biztonsági osztályba és biztonsági szintbe sorolásra vonatkozó követelményekről.

23 pfSense, www.pfsense.org/ (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

24 A BSD-rendszerek csomagszűrő eszköze a „Packet Filter”, mely rendkívül sokrétű csomagmanipulációra nyújt lehetőséget. A pf a Packet Filter rövidítése.

25 HTTP Antivirus Proxy ClamAV víruskeresővel.



2. ábra: pfSense webfelület (saját ábra)

Előírt intézkedés:

3.3.11.5.1.1. és 3.3.11.5.1.2. Az érintett szervezet felügyeli az elektronikus információs rendszert, hogy észlelje a kibertámadásokat, vagy a kibertámadások jeleit a meghatározott figyelési céloknak megfelelően, és feltárja a jogosulatlan lokális, hálózati és távoli kapcsolatokat; azonosítja az elektronikus információs rendszer jogosulatlan használatát.

Magyarázat: A hálózatot behatolásdetektáló, esetleg behatolásmegelőző eszközzel kell védeni.²⁶

²⁶ Intrusion Detection System (IDS), Intrusion Prevention System (IPS).

Lehetséges megoldás: A SNORT²⁷ vagy a Suricata²⁸ alkalmazása. Mindkét szoftver elérhető pfSense csomagként is, így nincs szükség külön eszköz telepítésére és karbantartására. A SNORT egy hálózat alapú behatolásdetektáló és -megelőző eszköz, melynek fejlesztése 1998-ban kezdődött meg. Jelenleg a Cisco Systems, Inc. egyik leányvállalata fejleszti. A Suricata szintén hálózat alapú IDS/IPS. Első stabil verziója 2010-ben jelent meg. Fejlesztését az Open Information Security Foundation végzi.

Előírt intézkedés:

3.3.11.8.1. Az érintett szervezet sértetlenség-ellenőrző eszközt alkalmaz a szoftverek és információk jogosulatlan módosításának észlelésére.

Magyarázat: Állományintegritás-ellenőrző eszközt kell használni a számítógépeken.

Lehetséges megoldás: Az OSSEC²⁹ hoszt alapú behatolás-ellenőrző eszköz alkalmazása. Futtatható Linux, MacOS, Solaris, HP-UX, AIX, Windows és más rendszereken. Logelemzésre, állományintegritás-ellenőrzésre, policyfigyelésre, rootkitdetektálásra, valós idejű riasztásra és ellenlépések megtételére képes. Teljesíti a bankkártya-elfogadók adatvédelmi szabványát.³⁰ 2004 óta elérhető eszköz, melynek fejlesztését jelenleg a Trend Micro Inc. felügyeli.

Előírt intézkedés:

3.3.11.9.1.1. Az érintett szervezet kéréstlen üzenetek – úgynevezett levélszemét – eleni védelmet valósít meg az elektronikus információs rendszer belépési és kilépési pontjain, a levélszemét észlelése és kiszűrése érdekében.

Magyarázat: SPAM-szűrő eszköz használata szükséges a levelező kiszolgálón, vagy tűzfalon.

Lehetséges megoldás: A SpamAssassin³¹ alkalmazása a levelezőrendszerhez kapcsolva, vagy SMTP proxyként alkalmazva. Egyszerűen konfigurálható, API-k alkalmazásával bővíthető, szinte minden elterjedt SMTP rendszerhez könnyen illeszthető megoldás. Sokszor használják ClamAV víruskeresővel kiegészítve, de elérhető pfSense csomag formájában is. A nem kívánt e-mailek azonosítására több technikát alkalmaz, melyek eredményeit pontozási rendszerrel összesíti, könnyen tanítható. Első nyilvános verziója 2001-ben jelent meg. Jelenleg az Apache Software Foundation felügyeli fejlesztését.

Előírt intézkedés:

3.3.13.8.1. és 3.3.13.8.2. Az elektronikus információs rendszer megvédi a továbbított információk sértetlenségét. Az elektronikus információs rendszer kriptográfiai mechanizmusokat alkalmaz az adatátvitel során az információk megváltozásának észlelésére, ha az átvitel nincsen más alternatív fizikai intézkedésekkel védve.

Magyarázat: Virtuális magánhálózat, VPN segítségével kialakított, titkosított kapcsolaton keresztül kell az adatokat továbbítani, fizikai védelem hiányában.

27 SNORT, <https://snort.org/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

28 Suricata, <http://suricata-ids.org/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

29 Open Source SECurity (OSSEC, www.ossec.net/) (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

30 Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS).

31 Apache SpamAssassin, <http://spamassassin.apache.org/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

Lehetséges megoldás: Az OpenVPN³² alkalmazása SSL VPN-ek kialakításához. Az OpenSSL-re épülve, többféle korszerű titkosítási protokollt is támogat, mint például az AES-CBC, CAMELLIA-CBC, RSA, ECDH. Alkalmas telephelyek közti,³³ de egyszerű távoli hozzáférésre szolgáló³⁴ VPN kialakítására is. Támogatja a terheléselosztást, de a redundáns működést is. Futtatható Linux, Windows XP/Vista/7 és újabb, OpenBSD, FreeBSD, NetBSD, Mac OS X, és Solaris rendszereken.

Természetesen a lehetséges szoftverek bemutatása nem lehet teljes körű, így csak néhány, az intézkedési katalógus által előírt feladathoz került ismertetésre szabadon hozzáférhető forráskódú eszköz, ugyanakkor szinte mindegyik teljesítéséhez található (akár több) megbízható és széles körben elismert termék.

Összegzés

A szabad forráskódú biztonsági szoftverek hatékony eszközök a kritikus információs infrastruktúrák védelmére. Fontos, hogy alkalmazásuk során betartsuk ugyanazokat a szabályokat, mint más típusú szoftverek alkalmazása esetén. Fontos még, hogy csak megbízható forrásból szabad letölteni őket, letöltés után pedig az állomány integritásának ellenőrzése is elvégzendő feladat. Amennyiben lehetséges, úgy a forráskódból a futtatható bináris előállítását is ajánlott saját hatáskörben elvégezni.

Szinte minden kibervédelmi feladatra készült megbízható, szabad szoftver, így ezek alkalmazhatóságát is minden esetben célszerű megvizsgálni, hiszen segítségükkel sokszor költséghatékonyabb, valamint jobban az infrastruktúrához igazítható védelem alakítható ki, mint zárt forráskódú alternatíváikkal.

Irodalomjegyzék

- [1] GNU: Mi a Szabad Szoftver? www.gnu.org/philosophy/free-sw.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [2] Open Source Initiative: Licenses & Standards, <http://opensource.org/licenses> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [3] GNU: Categories of free and nonfree software, www.gnu.org/philosophy/categories.html (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [4] Greiner, Sašo et al.: Security issues in information systems based on open-source technologies. *Proc. The IEEE Region 8 EUROCON 2003, Computer as a Tool*. Ljubljana, vol. 2, 2003, 12–15. (doi: 10.1109/EURCON.2003.1248124)
- [5] Cowan, Crispin: Software security for open-source systems. *IEEE Security & Privacy*, Los Alamitos, vol. 1, issue 1, 2003, 38–45. (doi: 10.1109/MSECP.2003.1176994)
- [6] Schryen, Guido – Rich, Eliot: Increasing software security through open source or closed source development? Empirics suggest that we have asked the wrong question = *Proc. 43rd Ha-*

32 OpenVPN, <https://openvpn.net/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)

33 Site-to-site VPN.

34 Remote access VPN.

- waii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 2010, Honolulu, 2010, 1–10. doi: 10.1109/HICSS.2010.228
- [7] Lawton, George: Open source security: opportunity or oxymoron? *IEEE Computer*, Los Alamitos, vol. 35, issue 3, 2002, 18–21. (doi: 10.1109/2.989921)
- [8] Rao Vadalasetty, Sreenivasa: *Security concerns in using open source software for enterprise requirements*. SANS Institute, Fredericksburg, 2003.
- [9] Ven, Kris et al.: Should You Adopt Open Source Software? *IEEE Software*, Los Alamitos, vol. 25, issue 3, 2008, 54–59. (doi: 10.1109/MS.2008.73)
- [10] Mezrich, Jonathan L.: Source Code Escrow: An Exercise in Futility? *Marquette Intellectual Property Law Review*, Milwaukee, vol. 5, issue 1, 2001, 117–131.
- [11] A Matter of National Security: Microsoft Government Security Program Provides National Governments with Access to Windows Source Code, <http://news.microsoft.com/2003/01/14/a-matter-of-national-security-microsoft-government-security-program-provides-national-governments-with-access-to-windows-source-code/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [12] Shared Source Initiative, www.microsoft.com/en-us/sharedsource/default.aspx (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [13] The Microsoft Transparency Center in Brussels, <https://blogs.microsoft.com/eupolicy/transparency-center/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [14] The Heartbleed Bug, <http://heartbleed.com/> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [15] OpenSSL Heartbeat Extension Vulnerability in Multiple Cisco Products, <http://tools.cisco.com/security/center/content/CiscoSecurityAdvisory/cisco-sa-20140409-heartbleed> (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [16] Roman, Jeffrey: OpenSSL Gets Funding After Heartbleed, www.bankinfosecurity.com/openssl-gets-funding-after-heartbleed-a-6893/op-1 (a letöltés ideje: 2015. október 30.)
- [17] Répás Sándor – Rajnai Zoltán: SCADA Rendszerek mint Kritikus Információs Infrastruktúrák Biztonsága. *HÍRVILLÁM = SIGNAL BADGE*, Budapest, vol. 6, issue 1, 2015, 139–151.

Protecting Critical Information Infrastructures with Open-Source Cyber Security Software

RÉPÁS SÁNDOR

The protection of critical information infrastructures is an important task for all countries of the world, but the lack of human and financial resources requires developing a cost effective protection method. Using open source software products could be a possible solution in order to create such solutions. The most important open source licenses are introduced and the properties of the open source software products and proprietary applications are compared. The Hungarian regulations with respect to the elements of critical infrastructures are shortly presented and some open source security software products which demonstrate how to build the required logical protection measures are presented.

Keywords: CIP, CIIP, Critical information infrastructure, cyber security, open source, free software

Az élelmiszer-ipari szektor kereskedelmi stratégiájában szerepelhet olyan céges rendezvény, amelyet az ügyfeleknek tartanak. Ezek a rendezvények általában nagyon közel a termelő egységekhez, a gyárterületen kerülnek megrendezésre. A program tartalmazhat gyárlátogatást is. A gyárlátogatás ténye biztonsági rés az ellátási láncban. A cikk a gyárterületen alkalmazandó ideiglenes vagyonvédelmi eljárások egy részét mutatja be.

Kulcsszavak: vagyonvédelem, élelmiszer-biztonság, biztonsági rés

Bevezetés

Az élelmiszer-ipari kereskedelmi stratégiák egyik része az ügyfelek telephelyre invitálása, megvendégelése. Néhány ügyfél érkezése esetén a telephely normális működésekor alkalmazott vagyonvédelmi eljárások [1] és a személyvédelem [2] elegendő lehet, de a vállalat méreteivel, dolgozóinak számával összemérhető vendégsereg szakszerű ellátása vagyonvédelmi aspektusokat is felvet. A rendezvények ismétlődő jelleggel jelen vannak a hazai élelmiszeriparban. Egyik ilyen ismert rendezvény a COOP-Rally, [3] amelyet az egyik kereskedelmi lánc szervez, és általában élelmiszer-ipari gyártók területein marketingcéllal bonyolítják le. A rendező cég a konkurenciái mellett társvállalkozókat is meghív, így a promóciós értéke egy ilyen rendezvénynek rendkívül fontos a gyártó és a menedzsment számára. A dolgozók általában külön eljárási utasítást kapnak a rendezvény idejére.

A rendezvény tervezési szakasza

A vonatkozó IFS (International Food Standard) [4] és HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points) szabályozás [5] szerint minden hazai élelmiszer-előállító gyárnak rendelkeznie kell a vagyonvédelemre is vonatkozó eljárási utasítással. Ideális esetben a vagyonvédelmi stratégia a vállalat ingatlanjaira, annak környezetére, de a dolgozók ingóságaira is kiterjed, valamint összhangban van a személyvédelmi eljárásokkal is. Egy rendezvény

szervezése nem a normális ügymenet része. Normális üzemvitelnél nem kell nagy mennyiségű vendégre – azok között található esetleges vandálokra –, vagy túl kíváncsi szemekre számítani.

Amennyiben a vállalat menedzsmentje úgy dönt, hogy szeretne rendezvényt tartani, általában kijelöl egy felelős személyt vagy csoportot, akik a rendezvény lebonyolításáért házon belül felelősek. Sok egyéb dolog mellett a ráfordítandó költségkeretet is kijelölik ilyenkor, amellyel a rendezvény költségvetése kalkulálható. A rendezvény szervezésének tehát van egyszer egy költségvetési oldala, van továbbá egy jogi megfelelőségi vonzata. Mindkét paraméter arányban van a maximális létszámmal és a rendezvény színvonalával.

Tervezéskor a menedzsment iránymutatásul adja a rendezvény stratégiai célját: ilyen lehet például a kereskedelmi kapcsolatok stabilizálása vagy a dolgozói elégedettség növelése.

SWOT-analízis rendezvényre	
Erősségek Új kapcsolatok Dolgozói elégedettség emelése Gondoskodó menedzsment mutatása	Gyengeségek Túl őszinte dolgozók Túl közeli vezető beosztott Költségek Kiszervezendő folyamat
Lehetőségek Kereskedelmi csatorna elérése Munkamorál javítása Reklámcélok elérése Belső kommunikáció javítása	Veszélyek Részeg munkavállalók Lopáskárok Termelés kiesés Vagyonvédelmi kockázatok emelkednek

1. ábra: A rendezvényszervezésre felírt SWOT-analízis (a szerző saját szerkesztése)

A rendezvény előkészítési szakasza

Az előkészítési szakaszban kockázatelemzés készül a várható problémákról, amelyet érdemes táblázatos jelleggel elkészíteni, majd a kockázatokat a lehetséges károkozás mértékében priorizálni. A prioritások figyelembevételével a szükséges vagyonvédelmi beavatkozások finanszírozását meg kell oldani. Belátható, hogy minimális költségvetés mellett a kockázatok nagyobbak, míg a túlbiztosítás nem térül meg a vállalat részére. Az élelmiszeriparban alkalmazott elfogadható mértékű kockázat [6] elve itt is érvényes.

A fentiekől függetlenül a vagyonvédelmi eljárások és eszközök kiválasztásánál a bal-eset-védelmi intézkedések előbbre valók, mint a vagyonvédelmi. A rendezvény egyik kiemelt kockázata az alkoholfogyasztás, ezért azt mind időkerettel, mind mennyiségben korlátozni szokták. A korlátozás lényegesen csökkentheti a vandalizmusból eredő vagyonvédelmi károkat is. A biztonságtechnikai vezető feladata a vagyonvédelmi stratégia

elkészítése, amely optimumot keres a várható költségek és a károk között. A stratégia a rendezvénybiztosítás terv elkészítésével és a lokális hatóságok kiértékelésével kezdődik. A rendezvénybiztosítási terv [7] tartalmazza az alábbi lényeges pontokat. A tervet az illetékes hatósággal egyeztetni majd elfogadtatni szükséges.

Az ideiglenes üzemi berendezkedés vagyonvédelme

Az ideiglenes berendezkedés a lehetséges szűk keresztmetszetek kijelölése utáni megerősítést jelenti. Azokat a helyeket, ahol az új elrendezés szerint a kerítésnél gyenge pontok alakultak ki, meg kell erősíteni. A rendezvény során a társvállalatok dolgozói általában utasításra igyekeznek viselkedni. Az üzleti etika értelmében a felső vezetők általában külön teremben tárgyalnak. A középvezetők mindkét oldalról koordinálnak, míg a dolgozók várhatóan a valódi szórakozásra vágnak. A programok részeként egy esetleges gyárlátogatás élelmiszer-biztonság szempontjából szűk keresztmetszet. Általában ezért ideiglenes kerítések, korlátok telepítése célszerű, amellyel a vonulási utat korlátozzák. A korlátozás nem terjedhet ki túlságosan az élmény rovására. Egy gyár technológiáinak a megmutatása marketingérték, tehát közel kell engedni az ügyfelet, de baleset nem érhet senkit. Az ideiglenes berendezkedés a hatóságokat is érintheti. A rendezvény méretétől függően további tűzvédelmi intézkedések behozatala válhat szükségessé és az illetékes hatóságokat értesíteni kell.

Kockázatként kezelendőek az alábbi paraméterek:

- A rendezvény jellege. Másként kezelendő egy koncert és másként egy gyermekszórakoztató családi nap.
- A rendezvény mérete. Az egységnyi területre zsúfolódó tömeg mellett a várható összlétszám növekedésével a kockázatok emelkednek. Ennek értelmében az összlétszám alapján írja elő a hatóság többek között a mentők jelenlétének igényét, vagy egyéb kötelezően ellátandó feladatot.
- Az időjárási paraméterek. Az időjárás finanszírozási oldalon (elmaradó vendégek) megjelenik, de egy komoly vihar okozhat balesetet is. Erre példa az augusztus 20-i tűzijáték esete [8], amikor a vihar által okozott hisztériának halálos áldozata is volt.
- A vendégek összetétele. Vallási, korosztályos, etnikai és meggyőződésből fakadó eltérésekkel kalkulálni kell. Ilyen feszültségre az egyik legjobb példa az Újpest–Ferencváros rangadók többsége. [9]
- A gyár termékei. Élelmiszergyártó vállalatnál a vendégek kockázatként jelennek meg a GMP környezetben [10] mint potenciális szennyezéshordozók.
- A rendezvény ideje és annak vége.

A rendezvény éjszakai megtartása vagyonvédelmi szempontból kockázatosabb, ugyanis a sötétség miatt fokozottabb figyelmet kell biztosítani a kerítésekre, valamint a vendégek éjszaka hajlamosabbak rugalmasabban viselkedni.

Külön kérdéskör vagyonvédelmi szempontból a villamosenergia-ellátás kérdése. Nagy tervezett terhelések esetén (színpadi világítás, infrafűtés) a rendezvényszervező aggregátor telepítését javasolhatja. Az aggregátor üzemeltetése különleges intézkedéseket kíván:

- A zajhatás miatt lehetőleg távolabb telepítendő a terheléstől a berendezés.
- Tűzvédelmi távolságot kell tartani a telepítés során.
- A tüzelőanyagot külön erre rendszeresített edényben kell tartani. A megfelelő tüzelőanyag-mennyiség tervezendő paraméter, amelyet már a tervezési szakaszban meg kell határozni.
- A berendezés életvédelmi relével, illetve szakszerű földelési ponttal ellátandó. A beüzemeléskor a reteszfeltételek és a védelmek ellenőrizendők.

A fenti beüzemelést a rendezvényszervezőnek jegyzőkönyvezni érdemes a megrendelő képviselőjének jelenlétében. Esetleges áramkimaradás vagy üzemzavar esetén a jegyzőkönyv döntő lehet. Forgógépről lévén szó a berendezést el kell keríteni. Amennyiben a pénzügyi forrás rendelkezésre áll, az aggregátort érdemes állandó technikai felügyelet biztosítása mellett őrizni.

A vendégek ingóságainak vagyonvédelme

A rendezvényszervezés egyik kritikus eleme a szűrés. A vendégek közé szivárgó idegenek kiszűrése a beléptetést végző őrök feladata. Sokat segíti a munkájukat a jegyek digitális aláírása, illetve a vonalkódos jegyellenőrzés. A tömeg jellegétől függően az oda vizuálisan sem illő személyek mélyinterjúztatása segít eldönteni a belépés jogszerűségét.

Egy koncerten a bőrfelszerelés, a hosszú haj és a még viselhető illuminált állapot úgy mond normális jelenség. Egy ilyen helyen megjelenő öltöny-nyakkendő rendkívül kifinomult modorral rendelkező társaság több mint gyanús. Ettől még lehet érvényes belépőjük, de semmiképpen nem életszerű az érkezésük, így az őrök tapasztalata rendkívül fontos. Hasonlóan egy élelmiszer-ipari rendezvényen nem életszerű a megjelenés talpig bőrben, amit ún. „dress code”-dal [11] előre szokás is kontrollálni.

A szűrés képes csökkenteni a trükkös, illetve besurranó tolvajok jelenlétét. Alapvetően a meghívottaknál lényegesen fiatalabb társaság, főleg klikkesedve figyelemre adhat okot. Sajnos a vagyontárgyak elveszhetnek figyelmetlenségből is. Egy terepi rendezvényre nem az alkalmas ruhadarabban érkezvén a vendég is növelheti az elvesztett vagyontárgyak számát. Nyitott zsebben márkás telefont tárolva a vendég emeli a kockázatát az elvesztésnek. Utólag nehezen eldönthető, hogy elvesztés vagy lopás van a hiány mögött.

Az őrség integritása és szakképesítése

Alapvetően a személy- és vagyonőr bizalmat sugall a vendégek számára. Sajnos ezzel vissza is lehet élni. Az éjszakai életben a szerző dolgozott olyan mulatóban, ahol a kába vendégek vagyontárgyait az amúgy kigyúrt, rendkívül agresszív jellemű őrség tulajdonította el.

A módszer jellemzően nagy csoportban történő kikísérés volt, amikor 5 kidobó kísért ki egy vendéget, és az akció közben pont elveszett a tárcsa, a telefon és a kocsikulcs. Belátható, hogy egy ilyen helyre érdemes kevesebb készpénzzel érkezni és elfogadható mértékben fogyasztani. A vendég jobban teszi, ha társasággal érkezik, és mindig van ügyeletes barát. Ugyanis tanú előtt a kockázatok, ha nem is szűnnek meg, de legalábbis csökkennek.

Szakképzett, törvényes keretek között működő őrző-védő szolgálatoknál a fenti esemény nem életszerű, ugyanis a vagyonőr felelősséggel tartozik a munkaköréért. Adott esetben halmozottan büntethető a vagyonőr a foglalkozás közbeni elkövetés miatt. Megrendelő oldaláról érdemes bekérni az adott cég működési engedélyét, referenciáit, az őrzést végző személy szakvizsga bizonyítványának másolatát, amely alapján racionális döntés meghozható még a rendezvény megrendelése előtt.

A vendégek személyvédelme

Ismert vendég esetén a klasszikus értelemben vett VIP-szolgáltatásokra is szükség lehet. Dolgozók általában az ismert könnyed műfajt preferálják, míg az üzletfelek általában a magasabb röptű humort vagy a presztízs kiállításokat. A meghívó félnek mindkét igényt illik kiszolgálnia, így kompromisszumos megoldásként ismert énekes vagy színművész meghívása szóba jöhet.

A művészek általában jól tűrik a hátsó traktus adottságait. Alapvető munka- és baleset-védelmi intézkedések meghozása szükséges. Ilyenek lehetnek:

- Botlás- és balesetveszély elkerülése.
- Túl sötét közlekedők megszüntetése.
- Illetéktelen vendégek elhatárolása.
- Elektromos áramütés lehetőségének kizárása.
- Extrém esetben önkárosítás (drog) lehetőségének kizárása.

A rendezvény telepítésekor a villamos berendezéseknek érvényes ÉV vizsgálati jegyzőkönyvvel kell rendelkezniük. A mérést nem a terepen kell elvégezni, így megrendelő oldaláról gondos eljárásnak tekinthető az érvényes ÉV mérési jegyzőkönyvek bekérése.

A szerződéskötési szakaszban a részletes ütemterv és felelősségi mátrix meghatározása jó támpontot ad havária esemény esetére és kijelöli a kárviselő feleket. A maradék kockázatok lefedésére felelősségbiztosítást szükséges kötni.

Lezárási szakasz

A vendégek távozásával kezdetét veszi a normál állapotra való visszaállás. Ebben a szakaszban van lehetőség az okozott károk felmérésére, elveszett tárgyak felkutatására, illetve az ideiglenes építmények bontására. Különösen figyelni kell az ideiglenes energiaellátás szakszerű bontására, ugyanis hajnali munkaként rendkívül megterhelő a rendezvényszervező cég munkatársainak a koncentráció. Az őrség támogató szerepe fontos, ugyanis a kulcsok követésével az illetéktelen hozzáférés ellen védeni tudják a személyzet kevés tapasztalattal rendelkező tagjait is. A lezárási szakaszban fontos az utókövetés. Többek között, ha csoportos hazaszállítás volt szervezve, a sofőr visszacsatolása a szervező felé elvárható.

A rendezvény jellege és a szervezők profizmusa a mellékhelyiségeken keresztül ítéltető meg. Ezek állapota arányos a jelenlévők számával, az őrszolgálat aktivitásával és nem utolsósorban a felszolgált alkohol mennyiségével.

Fejlesztési lehetőségek

A rendezvény szervezése során több olyan modern technológia használható, amely csökkenti a balesetek esélyét, illetve a lopások számát. Az egyik ilyen technológia a karszalag, amelyen vonalkódot helyez el a szervező. Adott karszalag akár fizetésre is használható. Ezzel a megoldással a rendezvényen előforduló készpénz mennyisége csökken, amellyel annak elvesztésének lehetősége is csökken. Alternatíva továbbá az RFID [12] alapú termékkövető rendszer bevezetése a rendezvény ideiglenes eljárásaiba. A drágább eszközök RFID-vel történő megjelölése a kilépési pontokon megelőzheti a berendezések lopását, riasztójelzés követésével. A mai technológiai szinten rendszámleolvasó automatika telepítése életszerű lépés egy gyár életében. A gyakorlatban a rendszámleolvasás összelinkelése a hídmérleggel valódi termék- és ellátmánykövetést tehet lehetővé.

A személyi bejárathoz forgóvilla telepíthető. A forgóvilla adatai rögzíthetők és a vendégek aktuális összlétszáma követhető központi szerveren is. A fenti berendezések beszerzésének egyik akadálya az általános forráshiány. Adott szektor jellemzően szűk forrásokkal rendelkezik ellátási lánc oldalon, tehát az adott vagyonvédelmi beruházásokat nem bírja el. A másik lényeges ellenérv általában az, hogy az adatok követésével az adóhatóság is rálát a belépésekre és a szállítmányokra, így eleve a menedzsment az első akadálya a munkaidő és hídmérlegkövetéssel összelinkelte beléptető rendszerek és RFID termékkövető rendszerek bevezetésének.

Az elfogadható mértékű kockázat elve szerint egy rendezvényen a kockázatokkal összehasonlítható költségek elfogadása mellett szükséges a vagyonvédelmi berendezkedést optimalizálni összességében a menedzsment kereskedelmi stratégiájának figyelembevételével.

Konklúzió

Ipari környezetben is gyakori a kereskedelmi célból szervezett rendezvény. Általában a kereskedelmi partnerek és a saját dolgozók is vendégek, így a rendezvény a vendégeket tekintve vegyesnek tekinthető. A felelős kijelölése után szakszerű szerződéskötés mellett az objektumvédelmi szempontok alapján a rendezvényt a hatóságoknak be kell jelenteni. Különös figyelmet igényel a helyi energiaellátás, a felelősségi mátrix kijelölése, a VIP-vendég támogatása, és a szűrés. Az egyik legnagyobb kockázat vagyon- és személyvédelmi aspektusból a helyszíni alkoholfogyasztás lehetősége, valamint bizonyos folyamatok szándékos ignorálása a menedzsment részéről.

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Berek Lajos: *Biztonságtechnika*, NKE, Budapest 2014, <http://real.mtak.hu/19709/1/biztonsag-technika.original.pdf> (a letöltés ideje 2016. 05. 01.)
- [2] Dr. Lukács György – Gábor László (szerk.): *Új Vagyonvédelmi Nagykönyv*. CEDIT 2000 Kft., Budapest, 2002. (ISBN 963 8180 39 0)
- [3] Coop Rally honlapja, www.cooprally.hu/ (a letöltés ideje: 2016. 05. 01.)
- [4] Bereczky Attila: , *biztonság, higiénia*; www.campden.hu/szolgalatasok_elelmiszerbizt_ifs.php (a letöltés ideje: 2016. 05. 12.)
- [5] HACCP: Mit jelent a HACCP rövidítés, www.haccpengedely.hu/haccp-engedely-mit-jelent/ (a letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [6] Az FKI Kockázatkezelési Szabályzata, http://fovaros.katasztrofavedelem.hu/letoltes/document/document_54.pdf (a letöltés ideje: 2016. 04. 28.)
- [7] 23/2011. (III. 8.) Korm. rendelet a zenés, táncos rendezvények működésének biztonságosabbá tételéről.
- [8] *Pánik és halottak a tűzijátékon*, <http://index.hu/bulvar/tuzij060820/> (a letöltés ideje: 2016. 04. 20.)
- [9] *FTC–Újpest: petárdazápor fogadta a vendégszurkolókat*, www.nemzetisport.hu/labdarugo_nb_i/ftc-ujpest-petardazapor-fogadta-a-vendegsurkolokat-2225087 (a letöltés ideje: 2016. 05. 11.)
- [10] OGYÉI: A GMP (Good Manufacturing Practice), *avagy a helyes gyártási gyakorlat*; www.ogyei.gov.hu/gyogyszergyartas/ (a letöltés ideje: 2016. 05. 11.)
- [11] Dresscode.hu: Smart Casual, <http://dresscode.hu/#SmartCasual> (a letöltés ideje: 2016. 05. 11.)
- [12] Berek Tamás – Takács Zoltán: RFID technológia mint a kórházbiztonság területén megvalósuló intézményi rend biztosításának eszköze. *Hadmérnök*, 8(2013)/2.

Particularities of the Property Protection in the Food Industry Sector

SZENDI JÓZSEF

At the FMCG sector the sales strategy might include some customer service related events organized for customers. These events are usually managed on sites very close to the manufacturing area. Sometimes these events might include a visit to the GMP area as well. This situation is a potential risk within the supply chain. This article describes how to set up safe guarding during the event, and after the visit.

Keywords: Asset Safety, Food safety, Security hole

Nowadays it does not take much time to hear about some new terror attack against an airplane. All these mid-air incidents should have the effect of a wake-up call for security agencies and those working in the field of explosive detection. The terrorist groups continue to explore innovative ways to get bombs onto passenger aircrafts either by cheating the detection systems or by recruiting insiders. In the developed world at most airports the detection systems are working effectively, therefore there it is very hard for terror organizations to take bombs onto airplanes, but many airports in the world have either not deployed these technologies yet, or they do not provide the necessary training for their operators. The terror organizations prefer popular places, building or public transport vehicles where they can have a large number of victims. Train stations, bus stations, airports, aircrafts, sport arenas and music venues are usually among the main targets.

Keywords: mid-air explosion, explosive detection, passenger security screening, terrorism, human management, operator training, experts, air safety

Analysis of attacks

At first let us have a look at the frequency of acts of attacks by decades via the analyses from the beginning till nowadays. Figure 1. shows that in the decades of the 30's, 40's and 50's the number of terror attacks were negligible. We need to take into consideration that a successful attack against aircrafts can cause more people's deaths and all those human lives are irreplaceable. In the decades of the 60's, 70's, 80's the number of onboard bomb attacks increased exponentially. In the examined more than 80 years 71% of all on board bomb attacks happened in the last 30 years' period.

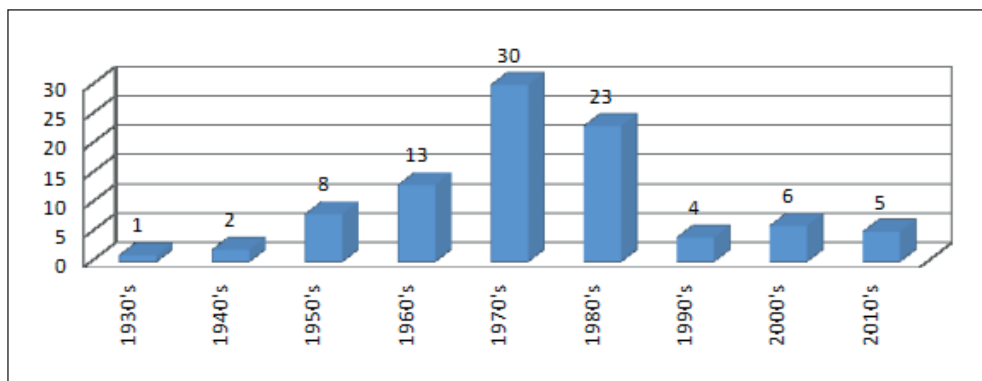


Figure 1. The frequency of acts of attacks by decades

We examined 92 events from the year of 1933 till nowadays. From the 92 occasions the terrorists achieved their goal 56 times. There were at least 2854 lethal victims and more than 124 people injured. The professional reaction in the beginning was that airports needed a stricter system of security screening. But they started to handle the problem only in the decade of the 70's when the number of terror attacks started to increase. Improvement showed mainly only in the 90's. It was the attacks of the 11th September 2001 that had the biggest impact on airport security screening. Because of these occasions the airport security procedures changed a lot [2][4].

Security areas at airports

In terms of safety we may group the airport areas into a number of categories (Fig. 2.). If we go to an airport we arrive at the land side which is protected least of all. Land side is a public place which consists of the departure and arrival hall. After we cross the security screening which is located in the security restricted area (abbreviation "SRA") we arrive at the air side. The air side is closed from the public. It is a guarded area only visited with permission which can be either a boarding pass or a worker's special airport identity card. The air and land side border is where for example the passenger security screening may take place. The gates to get through are usually equipped with some sort of security screening. The air side can be surrounded also by a fence. The Security Restricted Area is a special place in the airport (for example Hold Baggage Checking System) where for the entry a permission is necessary. In the air side we can find the private area (abbreviation "PA", in the figure) for example the air traffic control tower [3][5][7].

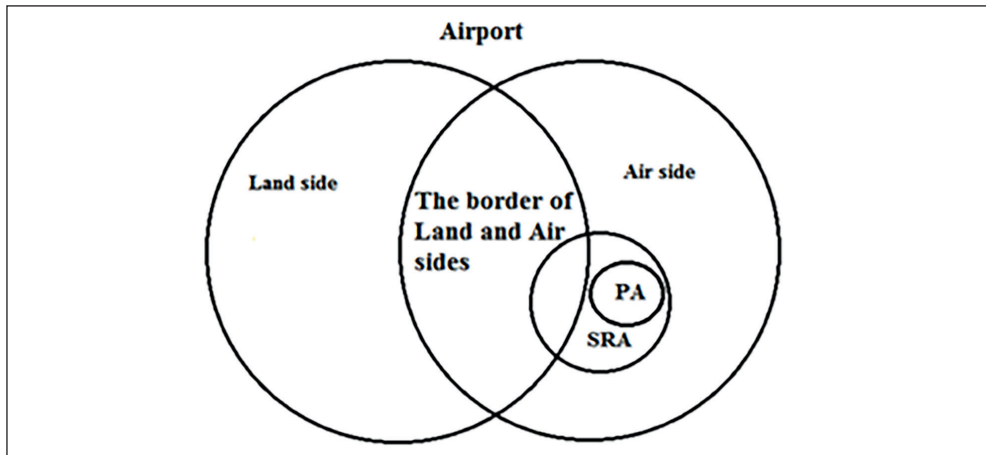


Figure 2. The airport's security zones [3]

The sensors

Sensors are used in order to collect information by way of any technological solution providing measurable data. The purpose of the sensor is to respond to some kind of an input resembling a physical feature (quantity, property or condition) and to convert it into a measurable electrical signal (voltage, current) which is compatible with electronic circuits. These output signals may be described in terms of amplitude, frequency, phase, or digital code. They can also be further transmitted, filtered and processed. Sensors are also known as energy converters [6][14][15][16][17]. They create the connection (input-output characteristic function or transfer characteristic function) between the environment and the system (i.e. the electric devices) by transforming the external impacts into electric impulses. Their output signals can be either analogue or digital.

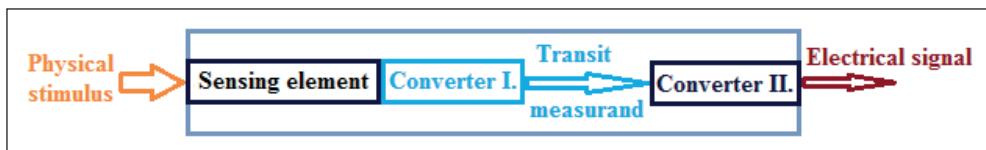


Figure 3. Simple sensor, "indirect measurement" [9]

It can be described as:

$$S = f(s)$$

where: S – is the output signal, s is the stimulus, and $f_{(s)} f_{(s)}$ – represents the functional relationship.

$$S = C + ms.$$

where: C – is output value at a stimulus value of zero and m – is constant of proportionality (sensitivity).

This relation should be (1) linear or nonlinear, (2) single valued or not, (3) one-dimensional or multi-dimensional (single input, single output; multiple inputs, single output). It is in most cases quite difficult to describe mathematically and often it must be defined with the help of calibration data, frequently only defined by a portion of the range of the device.

Only few sensors exist that are truly linear, at least a small non-linearity is always present. Thus, we should calculate the nonlinear sensor's response by the handling of approximated transfer functions:

$$S \approx A \left(1 + ks + \frac{k^2}{2!} s^2 + \frac{k^3}{3!} s^3 + \dots \right) \quad (1)$$

where: A – is a parameter, and k – is the power factor [16][17].

Based on the signal processing methodology used, there are three types of sensors: simple sensors (Figure 4.), integrated sensors (Figure 5.) and intelligent sensors (Figure 6.). If we look for the measurand (stimulus) but it is not possible to transform it into an electrical signal, we need to transform it into a transit measurand, called “indirect measurements”, (Figure 3.).

The intermediate quantity must be transformed into primary electrical quantity and in this progress different physical effects can take place. For example, a chemical sensor may have a part which converts the energy of a chemical reaction into heat (Converter I.) and another part (Converter II.), a thermopile, which converts heat into an electrical signal. If we do not need this “Converter I”, we can do a “Direct Measurement”, as we can see on Figure 4. Direct measurement (the use of direct sensors) employs such physical effects that convert energy directly and generate or modify electrical signals. In an integrated sensor (Figure 5) there is an electronic evaluation module for processing the primary electronic signal, which in addition amplifies the signals and provides for the necessary compensation for sensor drifts.

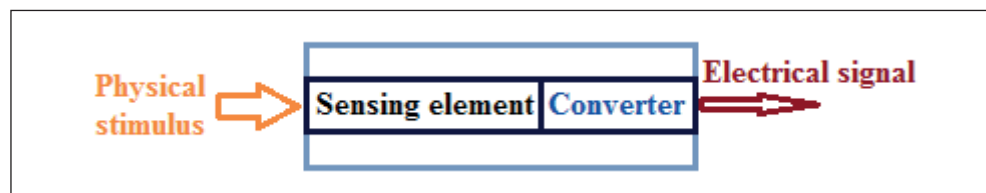


Figure 4. Simple sensor, “Direct Measurement” [9]

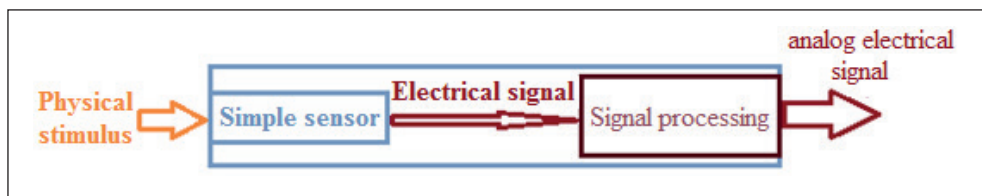


Figure 5. Integrated sensor [9]

Integrated sensors can filter the interfering signals, linearize the signals, fit the measuring range and normalize the output signals. For processing the digital signal, we should transform the analogue output signals to digital signals which is made by the A/D converter (Figure 6.).

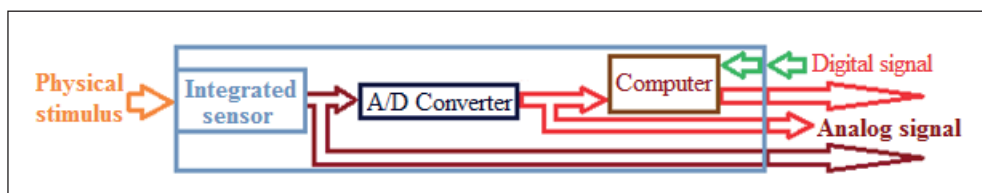


Figure 6. Intelligent (smart) sensor [9]

Since the invention of microelectronic components, the digital evaluation unit (microcontroller) is integrated with the sensors [8]. Sensor classification schemes depend on their purpose. Various other classification methods are used in the current literature [6] [8][14][15][16][17]. They can be based on the type of the signal displayed, the interrelationship between procreation of output signals the type of the outer (peripheral) energy resource needed for the operation (passive and active), the type of the selected reference (an absolute sensor, a relative sensor), or the type of the measurand (stimulus) [6][8][9] [14][15][16][17].

The measuring systems

Sensors are generally part of larger complex systems including signal conditioners, memory devices, data recorders, etc. The systems could be for example: measurement systems, data acquisition systems, or process control system, etc. The sensor's place in a device could be inside or outside, but it is always a part of the data acquisition systems, Figure 7. shows a block diagram of a data acquisition and control device.

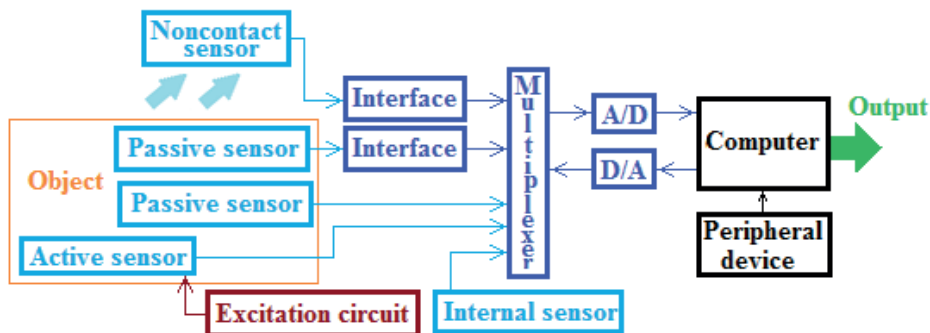


Figure 7. Positions of sensors in a data acquisition system [9]

An object can be anything, such as: an unmanned aerial vehicle, atmosphere, or human, or explosive devices (improvised explosive devices, IEDs), baggage, or liquid, drugs. Any material object could become a subject of some kind of a measurement system. Data are collected from objects by sensors. Some of them (passive sensors and active sensor as we can see in the Figure 7.) are positioned directly on or inside the object. Noncontact sensor perceives the object without a physical contact, for examples: a radiation detector and a IR camera. The internal sensor serves a different purpose. It monitors internal conditions of a data acquisition / control system itself. Some sensors cannot be directly connected to standard electronic circuits because of output signal formats. They require the use of interface devices. Depending on the complexity of the system, the total number of sensors could vary from one to many thousands (a drone or space shuttle).

Output electrical signals of the sensors are fed into a multiplexer, which is a gate. Its function is to connect sensors one at a time to an analogue-to-digital (A/D) converter if an output signal of the sensor is an analogue signal, or directly to a computer if a sensor produces digital signals. The computer controls a multiplexer and an A/D converter for the appropriate timing. The system contains some peripheral devices (such as: a data recorder, a display, an alarm etc.) and a number of components, which are not shown in Figure 7. These could be filters, sample-and-hold circuits, amplifiers, and so on [6][7][9][14][15][16][17].

Passenger security devices and methods at the airport

Cabin luggage and check-in luggage are the two types of bags. Both of them are checked by different X-ray machines. At the check-in desk the drop-off baggage is taken from the passengers, and those bags are checked by an automatically Hold Baggage System (Figure 7).



Figure 8. Checked baggage security system [1]

The hold baggage is checked by X-ray devices, explosive detection and explosive trace detection machines. All types of luggage can be checked by hand also.

These instruments are used in airport passenger security screening, they encounter the passengers: scanning equipment (hand luggage); metal detector gates; liquid testing machines; trace detection devices; hand-held metal detector; and other control devices.

X-ray detection machines

Larger electronic devices (for example: laptop, tablet, iPad, camera, and all other devices with big density) must be removed from our hand luggage. These electronic devices should be put in a tray, then it goes through the X-ray detection device on a conveyor belt.

The hand luggage is scanned by hand, X-ray equipment and explosive detection devices. If the security staff find something looking dangerous in the bag, they separate the bag from the passenger and check it with their own hands.

Metal detector gate (Walk Through Detector)

At passenger control people need to remove all their accessories, belts, shoes which contain a large amount of metal, they need to empty their pockets, take off their coats and pullovers. After this process they can walk through the metal detector gate.

Liquid Testing Equipment

Liquids are substances such as aerosol, gel, cream, lotion, spray, toothpaste, jellies, beverages, drinks, alcohol, soup, syrup, perfume and the materials of similar composition. These liquids need to be placed on a tray separately from the bag. Another machine called EMA (electromagnetic fluid analyser) searches for liquids, in which there is a unit detecting explosives and traces of explosives.

Trace Detection Instruments

With these devices passengers are examined who have walked through the metal gate. Large objects cannot be placed into the X-ray machine like strollers, wheelchairs and walking sticks. Instruments detecting and disarming explosive devices are also used in addition to advanced tools detecting and analysing drugs.

Hand-held metal detection equipment

If the metal detector gives a signal, passengers need to be checked with a hand-held metal detection device. In addition to the devices listed above there are other devices inspecting package and other shipment, for example: mail and small parcel inspection X-rays; X-ray cargo inspection; container and vehicle scanners; airport check-in facilities; portable X-ray equipment; millimetre-wave machines [1][3][4][7][10][12][18].

The people side of airport security

A key problem with modern security systems is that it does not matter how high-level technology they use, how complex they are, there is always a weak point “built in” them. This weak point is the operator. It may be a commonplace, but without proper selection, development and motivation of the people running them, no safety system can be run so that it brings true safety for the public.

Training operators has the primary aim of maximising safety. This means that it is not only and exclusively about the use of certain technical equipment – it also has to affect human behaviour. Any programme of security team education has therefore got to contain much more than technical operations training – it has to help internalise skills (and even develop capabilities) necessary to improve alertness, situation analysis skills, reaction times, etc. Practically, an effective operator training, even if its main concern may be technological improvement, improves also all other aspects of critical situation recognition and handling. In other words, it is a complex crisis management training, tailored to, for example, airport security systems operators.

In fact, even the operative level modular training scheme should have a multi-level structure. In the core there may be a relatively simple drill to brush up some operational know-how or a key process or the use of a new tool or system, but it has to be followed by layers of behaviour programming. The topics to include for re-thinking and re-working are therefore to follow a scheme like the following:

1. Why? – What is the aim and objective of the drilled process?
2. Where? – Where to do the process? Which is the best possible place for it? Can it be done at one single place or also at multiple sites parallelly? Is it necessary to have a fixed place or can it occasionally be done at various places? Does the place need to be prepared or can it be done ad hoc practically anywhere?
3. What time? – Is any time of the day appropriate or are there limitations? Is there any sequential limitation to executing the process or motion in question? How much time is necessary to do it?
4. How? – What is the proper (technically appropriate, safe etc.) way to execute it?
5. Who? – Who should do it? Is one person enough? Can it be done without endangering alertness, reducing the level of vigilance, etc.? How many people are needed to form a team in order to do it professionally AND safely? Who should NOT do it?

Such trainings, if held regularly, have to follow a scheme in order to train not only the “operator-side” of the co-worker but also the “security officer-side”; not only the individual skills but also task sharing and team behaviour; not only manual skills, but also thinking. All this should be done in an integrated way so that all the complex knowledge does not fall apart; and it should be done in a comprehensive way so that everybody be

aware what the role of a motion or process, or a person or team is in the functioning of the security system. Only so is it possible to think in an operation-wide security development system that may aid also the solution of managerial concerns such as recruitment, motivation, organizational culture, identity and image, and employee loyalty – an aspect of the management of security organizations that is of primary importance. Therefore, we can state that practically all aspects of airport and air flight human resources management have an effect on – and they work also for the improvement of – the security and safety of co-workers and clients, uniformed and civilian staff, visitors and travellers.

An international airport is a great place for developing and improving safety and security tools, systems and methodologies for air transportation, but what we can learn there can also be adapted to the use of other organizations. For the managers not only know-how and experience is of primary importance at a post directly involving safety and security matters, but also an attitude of alertness, a quasi-paranoiac thinking. This attitude enables them, on the one hand, to identify even those risks that are not evident, do not seem to be very likely, or do not seem to be very dangerous in themselves, and, on the other hand, it helps them identify how such elements would strengthen each other when built together in a complex crisis situation. Such risk-alertness may be developed and improved by applying various methodologies such as systems thinking [19][21], crisis management planning [20], and in simulations [9][11][13][19][20][21].

Conclusion

In our article we show how many terror attacks happened in the last 80 years. At least 56 fatal cases, 2854 people were killed and at least 124 people were injured. We presented the structure of an airport security, its operating principles, technical characteristics, place and methods of their application. Further development of today's technology is justified because known explosives or explosive devices cannot be detected 100% confidence. Unfortunately, experience has shown how successful the acts of terrorism in the world are. Therefore, safety systems developers must continuously improve. Research on safety systems must deal with the psychological examination of passengers but it is not cost-effective.

Bibliography

1. Szabó Vivien: *A repülőtereken alkalmazott utasbiztonsági ellenőrzésen használt berendezések bemutatása*. ITDK, Szolnok, 2014.
2. *Commercial Airline Bombing History*, www.aerospacewe.org/question/planes/q0283.shtml (26. 04. 2016.)
3. Szabó Vivien – Szegedi Péter: *How does terrorism influence the airport security systems?* Students' International Conference, Brassó, 2015, www.afahc.ro/afastud/volum_afastud_2015.pdf (26. 04. 2016.)
4. Szabó Vivien: *Repülőtéren biztonság fejlődése a repülőfedélzetén elkövetett robbantásos események tükrében*. Szakdolgozat, Szolnok, 2016.
5. Szegedi Péter – Szabó Vivien: *Hogyan befolyásolja a terrorizmus a repülőterek biztonságát a technika szemszögéből?* In: *Műszaki tudomány az Északkelet-Magyarországi Régióban*. Szerk. Bodzás Sándor. Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 2015, 194–206.
6. Jacob Fraden: *Handbook of Modern Sensors, Physics, Design, and Applications*. Springer, New York, 2003, www.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Sistem-dan-Tekn-Kendali-Proses/ (27. 02. 2016.)
7. Békési Bertold – Szegedi Péter – Szabó Vivien – Tóth József: *How Terrorism Can Affect Technological Aspects of the Airport Security*. In: *Proceedings of 19th International Scientific Conference, Transport Means 2015*, Kaunas University of Technology, 2015. 10. 22–23., Kaunas, 112–115.
8. Horváth Péter: *A mechatronika alapjai*. In: *Értékünk az ember*, Humán erőforrás-fejlesztési Operatív Program, 2006, http://109.74.55.19/tananyagok/tananyagok/Jegyzetek/A_mechatronika_alapjai.pdf (2016. 04. 22.)
9. Szegedi Péter – Békési Bertold – Koronváry Péter: *Terrorism and Airport Security Some Technological Possibilities to Reduce Exposure*. In: *Deterioration, Dependability, Diagnostics*. Eds. David Vališ – Vlastimil Neumann. University of Defence, Brno.
10. Jeff Tyson – Ed Grabianowski: *How Airport Security Works*, <http://science.howstuffworks.com/transport/flight/modern/airport-security.htm>
11. *IATA Human Factors Workshop*, 27–29 October 2014, www.iata.org/events/Documents/avsec-human-factors-and-unruly-passengers.pdf (27. 02. 2016.)
12. *Explosives Detection in Security – How it Works, and Decoding "Alarm Resolution"*, www.snallabolaget.com/?page_id=3098 (27. 02. 2016.)
13. Adrian Schwaninger: *Airport security human factors: From the weakest to the strongest link in airport security screening*, www.casra.ch/uploads/tx_tvpublishations/Schwaninger2006b.pdf (27. 02. 2016.)
14. Bánlaki Pál – Lovas Antal: *Szenzorika és anyagai*. Typotex kiadó, Budapest, 2012, www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0018_Szenzorika/Banlaki_Lovas_Szenzorika_es_anyagai_1_1.html (22. 04. 2015.)
15. Lambert Miklós: *Szenzorok – elmélet és gyakorlat*. Invest-Marketing Bt., Budapest, 2009.
16. G. S. Hegde: *Mechatronics*. Princeton University Press, New Jersey, 2010.
17. Clarence W. De Silva: *Mechatronics. An Integrated Approach*. CRC Press, Boca Raton–London–New York, 2005.
18. Robert Liscouski – William McGann: *The evolving challenges for explosive detection in the aviation sector and beyond*, www.ctc.usma.edu/posts/the-evolving-challenges-for-explosive-detection-in-the-aviation-sector-and-beyond (28. 05. 2016.)
19. Koronváry Péter: *Az amerikai „military leadership” elmélet rendszertana*. PhD-dolgozat. Budapest, 2009, <http://m.ludita.uni-nke.hu/reposzitorium/bitstream/handle/11410/9661/Teljes%20sz%c3%b6veg%21?sequence=1&isAllowed=y> (2016. 04. 28.)
20. Koronváry Péter: *A krízismenedzsment alapjai*. ZMNE, 2009, <http://m.ludita.uni-nke.hu/reposzitorium/bitstream/handle/11410/8552/Teljes%20sz%c3%b6veg%21?sequence=1&isAllowed=n> (2016. 04. 28.)
21. Koronváry Péter: *Rendszertan*. ZMNE, 2009, <http://m.ludita.uni-nke.hu/reposzitorium/bitstream/handle/11410/8557/Teljes%20sz%c3%b6veg%21?sequence=1&isAllowed=n> (2016. 04. 28.)

A légiutas-biztonság fejlődése a terrorizmussal összefüggésben

SZEGEDI PÉTER – SZABÓ VIVIEN – KORONVÁRY PÉTER – BÉKÉSI BERTOLD

Manapság gyakran hallani repülőgépek ellen elkövetett terrortámadásokról. Az ilyen légi incidensek hatására sokan ráébredtek, hogy szükség van biztonsági szervezetekre és olyan szakszemélyzetre, amely a robbanóanyag-felderítés területén tudna dolgozni. A terrorista csoportok folyamatosan keresik az újabb és újabb módját annak, hogy hogyan juttassanak a repülőgépek fedélzetére robbanóanyagokat: kijátszva az ellenőrző rendszereket vagy beépített/megfenyegetett belső emberek segítségével. A fejlett világ repülőterein hatékonyan működő detektáló rendszerek vannak, így ott nagyon nehéz dolguk van a terror szervezeteknek, hogy bombát helyezhessenek el a repülőgépek fedélzetén, de a világ számos repülőterére még nem telepítettek veszélyes anyagok detektálására alkalmas biztonsági rendszereket vagy még nem biztosították a szükséges képzést a berendezéseket üzemeltetők számára. A terrorszervezetek számára kedvelt célpontok a nyilvános helyek, a tömegközlekedési eszközök, ahol az áldozatok száma várhatóan nagy lesz: vasútállomások, buszállomások, repülőterek, repülőgépek, sportarénák és a zenei helyszínek is általában a főcélpontok közé tartoznak.

Kulcsszavak: utasbiztonsági ellenőrzés, terrorizmus, humán menedzsment, operátorok kiképzése, légiutas-biztonság

In the modern world threats are omnipresent; they can occur in places where large numbers of people are gathered. Among such places may be mass events with thousands, or even several tens of thousands of participants. The consequences of threats occurring during such events are enormous in a variety of dimensions, primarily in the social one. Therefore, threats must be prevented in order to avoid the serious outcome of their occurrence. Moreover, in conditions under which the threats cannot be prevented, advanced planned measures must be taken to neutralize their effects. Potential threats prove the necessity to ensure the security of mass events, which is one of the most significant challenges the organizers of mass events have to face. The applicable legal regulations and taken legislative actions are aimed at preventing and controlling the phenomena of violence and any violation of the law that may occur during the organization of mass events and ceremonies.

Keywords: threat, security, law, mass event, sport facility, football fans, protection personnel

Introduction

Organization of a mass gatherings and events with large number of attenders gathered in one place brings the risk of numerous threats which include: terrorist attacks, construction disasters, natural disasters (for example fire), the use of explosives, street riots and fights provoked by football hooligans. Yet another threatening problem is the organization of events on public roads. A matter of a great importance during mass events is the well-planned evacuation and the right arrangement of locations of participants at the time of the event. The threat of a terrorist attack is one of the characteristics of the contemporary world. More and more often public opinion raises the question whether Poland is threatened by said risks. Terrorism is mainly characterized by the fact that before its occurrence there are no clear warning signs of the possibility of an attack, or they are difficult to notice. It never seems certain when or where the attack will take place. The most dangerous among the possible terrorist attacks is bombing. The majority of bombing victims are

innocent people not linked to any political activities. It has long been known that places where large numbers of people are gathered at one time (a condition complied by mass events, whether they last for one day only, which is in the case of a football match, a concert, or for a longer duration, as the Olympics or the football World Cup) are endangered by the threat of a terrorist attack. Terrorists can blend in with crowds pretending to be ordinary football fans or a concertgoers. Another important fact is that among such a number of people officials and dignitaries from various countries are included becoming sitting targets for terrorists. Moreover, such events are often broadcasted by dozens of TV and radio stations and covered by hundreds of international journalists, hence the presence of media provides the publicity which is, among others, an aim of terrorist groups. An example of such attacks during mass events was the terrorist attack at the Olympics in Munich on 5th of September 1972, when members of the Palestinian terrorist organization “Black September” invaded the Olympic village. At that time they shot dead two Israeli athletes and nine others sportsmen were abducted and held captive. The terrorists killed all nine hostages during the German police action of the hostage rescue. As a result of opened fire between the terrorists and the police, five members of “Black September”, one police officer and a helicopter pilot were killed. In total, 18 people were pronounced dead; terrorists achieved their goal, what’s more, the whole world’s eyes were set on Munich. To prevent a planned terrorist attack on the participants of the Dakar rally, it was cancelled in January of this year¹ for the first time in the thirty-year history of the race, also security was tightened in order to keep the national football team of the United States safe during its last visit in Poland in Kraków.² The above mentioned examples prove that efforts must be made at all costs to ensure the safety of participants of mass events.

Assessment criteria for the level of security during mass events

It shall be noted that sports facilities, especially those with large roof surfaces, are exposed to accidents such as roof collapse caused by, inter alia, an overload resulting from a snowfall. Therefore, considering the safety of people participating in the mass event, an increased attention should be paid to the current state of the facility. However, not only heavy snow or adverse weather conditions may pose a threat to sports facilities. Investors often try to reduce the cost via cost-effective solutions during the development of the project documentations, as well as in the course of construction of the facility.³ The safety

1 G. JAKUBCZAK: *Sport przegrywa z terroryzmem*. Source: <http://www.europa.21.pl>, (04.01.2008).

2 Journal, *Piłkarze USA pod nadzorem*, P. Żelazny, Ż. Żyliński, (26.03.2008).

3 Á. RESTÁS, P. PÁNTYA, L. HORVÁTH: *Preparing for firefighter's interventions during designing buildings: basic planning requirements in Hungary*, Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, Warszawa, 2014, 1–8.

standards connected to individual constructional components may be reduced, temporary solutions and replacement resources are implemented. Also the standards and regulations on construction are insufficiently adapted to the current standards. Regulations should be constantly adjusted to the current and future needs of sports facilities under construction. Regular, periodic supervisions must be conducted in order to ensure the proper use of sport facilities in consistence with the applicable building law.⁴ Only through accurately conducted control of the technical condition of the building object can the administrator or the owner acquire an objective result. According to the Polish building law the facility should be used by an owner or an administrator in a manner consistent with its purpose and maintained in accordance with the technical and aesthetic norms, not allowing for the excessive deterioration of usability and technical functionality. The regulations of the Act on Building Law relate to the safety of facilities, that is, among others, fire protection, safety of use, removal of rainfall, maintaining the proper technical condition of the building object, and ensuring that disabled persons may use the facility, in particular making it wheelchair accessible. In accordance with the Building Law, an owner or an administrator of a building object shall keep all documents, including projects and documentation of the construction activities carried out in the facility during its use and existence of the facility. They should also keep a book of the building, in accordance with the Regulation of the Minister of Infrastructure of 3rd of July 2003 on “the construction book of the building object” 2003, No. 120, sec. 1134.⁵ Said book shall contain a listing of periodic protocols of technical inspection on the facility (that is expertise, technical examination, opinions, lists of protocols on acceptance of construction work in the facility, protocols of malfunctions and construction disasters). The owner or administrator obeying the building law shall annually commission a person with adequate competences to inspect the technical condition of equipment, building components and systems exposed to the weather conditions and erosion resulting from the exploitation of the facility. If it is determined that the building object is in the deficient condition, i.e. it endangers human life, health, or the environment, the owner or the administrator is obliged to remove the deficiencies within a specified time, with the possibility of prohibiting the use of the whole or part of the facility at the time. In accordance with the building law, the legal obligation to maintain the building object in a manner that meets the requirements for construction and maintenance safety is binding to the owner or administrator.

The number and the scale of construction disasters that occurred led to the need of change in certain legal regulations concerning the maintenance of facilities and the change in the organization of building inspections. Matters related to the security of buildings, especially those with large dimensions and roof surfaces are remarkably sig-

4 Act of July 7 1994, *Prawo budowlane*, Art. 67, Journal of Laws from 2003., no. 207, sec. 2016.

5 Regulation of the Minister of Infrastructure of 3rd of July 2003, w sprawie książki budowlanej obiektu, Journal of Laws, 2003, no. 120, sec. 1134.

nificant and should not only be discussed when a construction disaster already occurred. In sports facilities of a considerable size thousands, sometimes even several dozens of thousands of people gather in one place. Adopted technical solutions, conditions of facilities and proper exploitation of such buildings ensure the security of people using them. The functionality of the building object is also important, the use of safe materials and fire protection, which, as a whole, positively affects the level of safety in a facility during organized mass events.⁶ Therefore, it seems beneficial to remember how crucial the technical condition of sports facilities is in which mass sport events are held, in order to prevent possible tragedies.

The organization of a mass event is also a major logistical endeavour. Each building object, whether it is a football stadium or sports hall, has a specific capacity – a limited number of people who can be in the facility. This is an important matter considering the safety of the participants of mass events. The presence of more people than allowed by the capacity of the building object, or a number of participants gathered in one place exceeding the limits, may lead to a catastrophe. From a logistical point of view, it is important to allocate football fans of opposing teams in such a manner that they would be separated from each other.

The organizer of a mass event should also oversee the sale of tickets that should not exceed the number of seats within the object.

A crucial factor affecting the security of the event is the matter of evacuation. In large sport facilities thousands of people are gathered, therefore, in the event of emergency – when human lives are at risk, inter alia: fire, construction disaster, terrorist attack or presence of explosives – efficient and properly conducted evacuation is of great importance.

In the event of fire, an immediate evacuation is necessary for fire and smoke pose a serious threat to the life and health of participants of mass events. Similar action shall be taken in case of information on explosives on site or if a suspicious object is found within the facility. For each building emergency instructions and evacuation procedures must be developed. Security services shall receive appropriate training for the case of evacuation. The owner, administrator or user of the facility is obliged to abide by the rules of fire protection contained in the Instructions for Fire Safety regarding the facility, subjected to periodic updates at least once every two years. It is essential to compose an emergency plan which should include the date of its development, availability of equipment and detailed instructions for efficient evacuation from different parts of the facility. The evacuation should be commanded when even the slightest threat to life or health of people presents itself at the event. It shall be conducted in an efficient and quiet manner, not causing panic. The threatened facility should be emptied following the established and appropriately

6 Á. RESTÁS, P. PÁNTYA, L. HORVÁTH: *Disaster Management of Fire Protection View of Hungary, Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management*, ELSEDIM 10th Edition, Book of Abstracts, 197.

marked unobstructed escape routes through the exits, all of which should be possible to open. An example of a careless organization was the situation that occurred in the hall of “Gdańsk Shipyard”, where a fire broke out during the concert of the band “Golden Life” on November 24, 1994. Closed exit routes and only one main exit opened caused the death of 7 people, with further 300 suffering from injuries, being burned or trampled.

Proper conditions for evacuation shall be determined by technical and constructional legal regulations. Exits should be marked in accordance with the provisions of law. Of great significance are functioning warning systems and facility staff trainings, as human life and health depend on the efficiency of evacuation. Sports halls should be equipped with appropriate alarm systems for automatic detection that indicate the fire in the building, and fire extinguishers installed permanently in the facility.⁷ There must be firefighting foam or fire sprinklers, activated automatically due to an increasing temperature. Effective evacuation is enabled by informing participants about the dangers and expected behaviour through the system of audible warning devices. Alarms, both audible and visual, shall not be too aggressive in order not to cause undesirable results among the participants of the mass event.

Detailed means and conditions for fire prevention, as well as the use of fire extinguishers, fire alarm systems, audible warning devices and evacuation are contained in the regulations which state inter alia: in sports and entertainment arenas containing more than 3000 attenders the use of permanent fire-fighting devices supplied with extinguishing media, and automatic ceiling sprinklers in the initial stage of fire are required. Moreover, the use of a fire alarm system, including signalling and alarm devices, i.e. audible warning devices and equipment for voice commands, is required in sports and entertainment arenas with more than 1,500 seats.

The most fundamental condition for conducting an efficient evacuation of people participating in the mass event in a closed building during fire is properly functioning fire venting devices. Evacuation routes must remain unobstructed and free of smoke in order to provide people with the opportunity to safely leave the building during a fire. Recent years have marked a significant improvement in the quality of fire prevention planning. This fact, combined with new legal regulations, as well as guidelines for people responsible for building projects, may soon further considerably improve the level of security in these type of building objects.⁸ Although in Poland investors and administrators of an object are often still too reluctant to spend funds on the above mentioned equipment and there seems to be a low awareness of civil liability, it is possible to hope that the decision to invest money in such a manner will be dictated by their knowledge of the law, and not

7 P. PÁNTYA: *What can help firefighters? = Advances in fire & safety engineering*, Technická Univerzita, Zvolen, 2015, 10.

8 G. KUBICKI: *Wentylacja pożarowa-najczęściej występujące błędy w projektowaniu i wykonawstwie*, “Polski Instalator” 2004, 58–61.

by a disaster resulting in their financial responsibility for health and lives of people participating in the event.

Pyrotechnics pose another serious threat to mass events. At the time of the event it is prohibited to bring or possess not only explosives and pyrotechnics, but also materials that may potentially cause a fire. These materials include flammable gases, flammable liquids with a flash point below 328.15 K (55 °C), materials which, in contact with water, produce flammable gases, explosives and pyrotechnics, materials undergoing unprompted decomposition or polymerization, and materials with a tendency to spontaneous combustion. However, participants of mass events tend to underestimate these prohibitions. At almost every football game fans launch flares and fireworks, which can become sources of fire in the stands. Pyrotechnic materials thrown at opposing football hooligans often ignite the club flags and banners, which, as a result, leads to an inevitable fire. This dangerous action poses a considerable threat to the life and health of participants of mass events. Despite the intensifying penalties for offenses of being in the possession of explosives during the mass event, little to nothing has changed in the behaviour of football hooligans. Wrongdoing should be liable to prosecution under the law, however, despite the evidence in the form of television recordings, or the pictures in the first pages of Monday's sports newspapers, prosecutors do not bring indictments against the organizers of mass events, therefore hooligans feel exempt from punishment.

The organization of dynamic events on public roads entails the possibility of multiple risks. Among them included are the presence of vehicles, road users and viewers in the area. Therefore, to determine the number and type of vehicles involved in the event, a detailed knowledge on the planned event, the venue or its route, the number of participants and viewers is crucial. It is necessary to compose appropriate rules for such events, to appropriately arrange and locate protection personnel, assistants and lifeguards and to mark, protect and supervise dangerous places. Seats for spectators must be marked and separated by barriers that prevent any sudden intrusion into the road where the car or cycle race is held. Detours should be arranged and after the end of the event the flow of traffic should be immediately restored on the road. In order to ensure the safety of the event on public roads, wireless radio communication should be provided between the protection personnel, emergency services, organizers and the police.

The most significant threat to security at mass events are football hooligans; it currently seems to be one of the biggest problems faced by society. The history of modern football hooliganism dates back almost 120 years. In the 1890s groups of hooligans supported the majority of British football clubs. As early as in 1869 some of them had to temporarily close their stadiums due to the aggressive behaviour of football fans. Initially, the football frenzy manifested itself in the form of attacks on referees and visiting teams. In 1902 a supporter of "Derby County" was thrown under the wheels of a train marking the first recorded fatality caused by club hatred. At the beginning of the 1960s British sta-

diums became filled with young people. England experienced an economic crisis, traditional industries collapsed and unemployment rapidly grew. The majority of fans derived from the working class. With unemployment benefits they had a sense of stability, but at the same time life conditions caused enormous anger. They later formed gangs of football fans, which gave them the opportunity for emotional discharge, a sense of belonging to a group and the ability to manifest their aggression against the dominant global culture. At that time traveling to away games became common. "Occasional" hooligans, traveling through England on their way to stadiums would often destroy carriages, railway stations, shops. The rivalry between the fans of the most popular football teams started to resemble a long-standing military battle, where the goal was to seize a foreign territory, in this case the stadium of an opposing team. With the passing of time football games became a mere excuse for riots and fights.

The paragraph above concerned history, what is the situation like today? Since the times mentioned above, nothing has changed. The outrageous behaviour of football supporters is a global phenomenon which did not avoid Poland. Quite the contrary, an escalation of the problem of hooligans participating in mass sports events can be noticed. In order to effectively counteract the issue of hooliganism, the following answer should be answered: "why do young people choose to contribute to such anti-social behaviour?" However, to answer this question, another aspect shall be considered: "who is a statistical hooligan?" Observations have proved that they are primarily socially marginalised young who have no particular social status. Although, occasionally there are young hooligans who come from so-called "good homes". They are characterized, above all, by a sense of impunity, furthermore, their aggression is stimulated by narcotics and alcohol. It is believed that these are people who cannot decide for themselves, but must be guided by someone else. They can only exist in a group, they become helpless on their own. Crowd psychology proves that for hooligans supporting a particular team is a factor that confirms group identity. What matters the most is not sport, competition or game, but whether the group can distinguish itself from the crowd. Aggressive behaviour is an attempt to attract attention in order to momentarily feel a sense of importance. Armed with dangerous objects, hooligans command respect from others. For football fans the match is not a form of entertainment, but a pretext to manifest the aggression towards others. The rivalling team, along with its fans, is the enemy. They become the subject of chanted invectives and profanities, which often leads to riots and fights inside and outside the stadium. Such primitive discharge of their emotions results in the formation of criminal groups. Participation in said endeavours sometimes ends tragically for those young people, causing disability and, in some cases, even death.

The greatest activity of hooligans is manifested in the group. The sense of individuality disappears, and being part of a community gives a feeling of power. The activity is of a collective nature: common singing, style, chanting shouts, gestures showed at the same

time, dress code or language. The most important moments for hooligans are the road trip to the away game during which they manifest their favours and dislikes towards the individual teams, and the time after the match, when they pour out their anger following the failure or feel ecstatic after victory. At that time they initiate riots in the stadium and on their way back. The “phantom trains” are well-known to the general public, which are trains filled with drunken, aggressive young men, wearing club colours. They demolish carriages, attack and terrorize passengers and personnel.

The threat posed by hooligans, according to psychologists, is enormous. They form groups that are characterized by committing a crime, posing a threat to other social groups. The hooligans themselves glorify the number of battles they have fought, their particular clothing, signs, tattoos, scars and colours of the club that all provide a cultural sense of belonging. Numerous hooligans hold socially unacceptable ultra-right wing political views such as fascism or racism.

Belonging to hooligans has a destructive impact on the psyche of young people, who are impressed by the aggressive, violent behaviour of others. Sometimes it becomes apparent that individuals who have been in conflict with the law are considered heroes within youth circles. Therefore, there is a serious risk that young people will be keen on actively participating in this subculture. Public opinion agrees that the antisocial behaviour of young people must be stigmatized and it is a necessary to halt the dissemination of this subculture. Otherwise, the actions of such groups will get out of control, which could result in far-reaching consequences. Hence, one shall consider what actions should be taken in order to prevent such phenomena. According to experts on the problem, the most advantageous concept is to re-educate hooligans, conducted by sports clubs and sportsmen, because they are the ones that would have the most probable chance of reaching the youth. Another form of re-education could be to ensure better conditions for children to play sports, better access to playfields, gyms, swimming pools and mentorship of professional instructors. The next concept could be the organization of sports competitions, which teach the rules of “fair play” and the ways of accepting failures and underachievement. All these activities could lead to energy and accumulated emotions not being discharged through the demolition of public utilities and pouring out their anger on others, but through the effort to improve their physical and mental condition.

Currently, one of the most effective means to eliminate riots during organized football games are so called stadium bans. However, the execution of bans by organizers leaves much to be desired.

Summary

A professional and responsible form of protection should be provided in order to maintain safety during mass events. It is particularly important to ensure proper preparation and equip the facility where mass events are held. The infrastructure of these facilities is outdated and does not meet the technical requirements, so football fans are often forced to watch the matches in uncomfortable conditions. The important role of the police in providing security before, during and after the event should not be underestimated. Therefore, it is important to collect the information on groups of hooligans and various threats of a terrorist attack. A significant role may be performed by the media, whose task should focus on the promotion of fair supporting, and not on seeking sensationalism in riots and fights caused by hooligans during mass events. Hence, to ensure the safety of a mass event, first the risks associated with said event should be determined, then the organizers should adopt a strategy of proceedings to prevent them and, should they occur, implement the prepared procedures that allow all services to undertake an action in the crisis situation.

Bibliography

1. B. Wiśniewski, R. Socha: *Administracyjne aspekty bezpieczeństwa masowych imprez sportowych = Bezpieczeństwo w XXI wieku, Asymetryczny świat*, eds. K. Liedel, P. Piasecka, T. Aleksandrowicz, Difin, Warszawa, 2011.
2. Journal, Piłkarze USA pod nadzorem, P. Żelazny, Ż. Żyliński, (26.03.2008).
3. Á. Restás, P. Pántya, L. Horváth: *Preparing for firefighter's interventions during designing buildings: basic planning requirements in Hungary*, Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, Warszawa, 2014, 1–8.
4. Jakubczak G.: *Sport przegrywa z terroryzmem*. Source: <http://www.europa.21.pl> (04.01.2008).
5. Kubicki G.: *Wentylacja pożarowa-najczęściej występujące błędy w projektowaniu i wykonawstwie*, "Polski Instalator", 2004.
6. Á. Restás, P. Pántya, L. Horváth: *Disaster Management of Fire Protection View of Hungary, Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management*, ELSSEDIMA 10th Edition, Book of Abstracts, 2014.
7. P. Pántya: *What can help firefighters? = Advances in fire & safety engineering*, Technická Univerzita, Zvolen, 2015.
8. *Podstawowe determinanty koordynacji działań dotyczących bezpieczeństwa publicznego w województwie dolnośląskim*, eds. B. Wiśniewski, D. Biel, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Legnicy, Legnica, 2014.
9. Prońko J., Wiśniewski B.: *Preparing an organization for action in emergency situations*, LAP, Saarbrücken, 2015.
10. Regulation of the Minister of Infrastructure, 3.07.2003, on the building book of the facility, Journal of Laws 2003, no. 120, sec. 1134.
11. Ścibiorek Z., Wiśniewski B., Kuc R.B., Dawidczyk A.: *Bezpieczeństwo wewnętrzne*. Podręcznik akademicki, ed. Adam Marszałek, Toruń, 2015.
12. Act of 7 July 1994, Building Law, Art. 67, Journal of Laws 2003, no. 207, sec. 2016.

Tömegrendezvények veszélyeinek lengyel megközelítése azok forrásai, összefüggései és következményei szempontjából

BERNARD WIŚNIEWSKI – ROBERT SOCHA – TOMASZ ZWĘGLIŃSKI

A modern világban a veszélyek mindenhol jelen vannak, megjelenhetnek ott, ahol az emberek nagy számban tartózkodnak. Különösen ide értendők azok az események, ahol több ezer vagy több tízezres résztvevő is előfordulhat. A veszélyek következményei hatalmasak lehetnek, társadalmi szinten is. Ebből adódóan meg kell előzni azok bekövetkeztét. Azon körülmények között, ahol nem lehet megelőzni a veszély valóra válását, gondoskodni kell annak hatásának csökkentéséről. Meg kell határozni azoknak a veszélyeknek a körét, amire a biztosító személyeknek fel kell készülniük tömegrendezvények során. Ez az egyik legnagyobb kihívás, amivel szembe kell nézniük. Az alkalmazandó jogszabályok és a hozott jogalkotási intézkedések célja megelőzni és ellenőrzés alatt tartani azokat az erőszakos jelenségeket és törvénysértéseket, amelyek előfordulhatnak a szervezett tömegrendezvényeken, ünnepségeken.

Kulcsszavak: veszély, biztonság, jog, tömegrendezvény, sportlétesítmény, futballrajongók, biztonsági személyzet

A jól működő önkéntes tűzoltó egyesületeknek fontos szerepe van a megelőzési, tűzoltási, műszaki mentési és a helyi lakossági tájékoztatási feladatok ellátásában, valamint az ifjúság nevelésében. Jelen cikkben a szerző az önkéntes tűzoltó egyesületek fejlődésének történeti áttekintését követően elemzi az önkéntes tűzoltó egyesületek helyét, szerepét; a vonatkozó jogi szabályozást; az egyesületekkel kötött együttműködési megállapodásokat; a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek tevékenységének szabályozását; valamint az egyesületek működését segítő központi intézkedéseket.

Kulcsszavak: önkéntes tűzoltó egyesületek, tűzoltás, műszaki mentés, beavatkozás, katasztrófavédelem

Bevezető – történeti áttekintés

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

I. (Szent) István király, a magyar államiség megalapítója már rendelkezést hozott arról, hogy *„Ugyan a papok meg az ispánok hagyják meg mindenfelé a falusbiráknak, hogy vasárnaponként az ő felszólításokra minden ember, nagyja és apraja, férfja s asszonya, mind templomba menjen, kivéve azokat, a kik a tűzhelyet őrzik.”* [1] Ez a rendelkezés az első magyar tűzvédelmi előírásnak tekinthető.

A tüzek őrzése mellett I. István a gyújtogatásokról is szigorú intézkedést hozott, mely szerint *„Végeztük: hogy ha valaki más ember épületeit ellenségeskedésből felgyújtja, állassa helyre az épületeket, és valami házi eszköz odaégett, fizesse meg, és annakfelette adjon tizenhat tinót, ki összevéve hatvan ezüst pénzt ér.”* [1] A gyújtogatások valóban gyakori problémát jelenthettek, hiszen nemcsak, hogy törvényi szabályozást hoztak ellene, de a

gyűjtogató büntetése az épület helyreállítása, és a kárba vesztett berendezések megfizetése mellett további, jelentős mértékű kárpótlást is magában foglalt. A későbbi századok során a törvények már nem csak a gyűjtogatókra, hanem az azzal fenyegetőzőkre is súlyos, esetenként halálbüntetést mértek.

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

A 17. században a diák-tűzoltóságok megalakulásával jelentek meg az első, önkéntes alapon szervezett tűzvédelmi erők, melyek közül a debreceni és a sárospataki kollégium diák-tűzoltói emelkedtek ki. A diákok eleinte csak a kollégiumok területén, belső udvarán tevékenykedtek, illetve tartottak váltásos éjjeli őrzőjáratokat, míg az 1600-as évek vége körül már a városban támadt tüzek oltásában is komoly szerepet tölthettek be.

A középkor évszázadai során megjelent, különböző tiltó és szabályozó rendelkezések ellenére is egyik tüzeset követte a másikat, így a 18. század elejére már az országgyűlés is kötelességének érezte, hogy komolyabban foglalkozzon a tűzvédelem kérdésével. Az 1723-ban megjelent II. dekrétum a közigazgatás megoldandó feladatai közé sorolta a tűzvédelmet. A törvény kihirdetése után évtizedekig nem történt változás, sem a tűzvédelem szervezete, sem felkészültsége nem vált megfelelővé. Ezért 1788-ban II. József olyan országos tűzoltalmi intézkedést – Tűzrendészeti Pátenst – adott ki, amely négy csoportba osztotta a feladatokat: megelőzés, tűzjelzés, tűzoltás teendői, az építkezésben alkalmazandó tűzvédelmi követelmények. II. József pátense a tűzvédelem szakmai felosztásának alapja napjainkban is.

Egészen a 19. század közepéig a tűzoltást a céhek tagjai végezték és irányították. Európában az első önkéntes tűzoltó szervezetet az akkor még a Magyar Királysághoz tartozó Aradon hozták létre 1835-ben. A szabadságharc következményeként a Habsburg-önkényuralom sokáig nem engedélyezte az önkéntes tűzoltó-egységek működését, így a Soproni Tűzoltó- és Tornaegylet csak 1866-ban, míg a Pesti Tűzoltóegylet, illetve a főfoglalkozású (hivatásos) tűzoltóság 1870-ben – mindkettő gróf Széchenyi Ödön vezetésével – kezdhet meg működését. Ezt követően már sorra alakultak más városokban, falvakban és községekben is a különböző tűzoltó egyletek és egyesületek, valamint tűzoltóságok.

A 19. század végén a technikai fejlődésnek és a hatékonyabb eszközöknek köszönhetően a tűzoltó szervezetek már nagyobb hatékonysággal működhettek, mint a céhek, iparosok tűzoltásra kötelezett tagjai, ezért jelentős anyagi támogatásban is részesültek a településektől. Az anyagi támogatás ebben az időszakban jelenik meg először a magyarországi tűzoltóságok történetében.

A 19. század utolsó évtizedei és a 20. század első évtizede a hivatásos és önkéntes

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

A rendszerváltás az önkéntes tűzoltó egyesületekre is kedvezően hatott, hiszen a társadalmi szervezetek helye, szerepe újra ártértékelődött, és a megváltozott társadalmi körülmények között ismét fontos szerepet kapott az önkéntesség a tűzvédelem területén is. [2]

Az önkéntes tűzoltó egyesületek helye, szerepe napjainkban

Az önkéntes tűzoltó egyesületek önálló jogi személyiséggel rendelkező társadalmi szervezetek, melyekben az egyesületi tagok önként, fizetség nélkül, szabadidejükben vállalják feladataikat. Az önkéntes tűzoltó egyesületek működésében általában a helyi hagyományok ápolása, a közösség összetartása, a fiatalok nevelése is célként jelenik meg a tűzvédelmi tevékenységek mellett, de az egyesületek gyakran polgárőri, településőri feladatokat is ellátnak.

A tűzoltási, műszaki mentési, tüzmelegelőzési feladatokban való közreműködésük feltevéle a működési terület szerinti hivatásos tűzoltósággal kötött együttműködési megállapodás, hiszen ezen feladatok ellátásához nélkülözhetetlen a megfelelő szakmai irányítás és felügyelet.

Az önkéntes tűzoltó egyesületek tüzmelegelőzési tevékenységük során tájékoztatják a lakosságot az aktuális tűzvédelmi feladatokról, valamint más hasznos információt is megoszthatnak a helyi melegelőzés elősegítése érdekében. [2]

A jogszabályi háttér értékelése

Az önkéntes tűzoltó egyesületek működését szabályozó jogszabályok a következők:

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

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

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

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

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

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

- A hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve vezetője jóváhagyásával a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve vezetőjével kötött megállapodás alapján – a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületre vonatkozó tevékenységen túl – a vállalt tevékenységi területen önállóan végez tűzoltási, műszaki mentési feladatokat.
- Az együttműködési megállapodásban az önállóan ellátott szaktevékenység ellátásának módjáról külön kell rendelkezni.
- A rendvédelmi szervek kártérítési felelősségéről rendelkező jogszabályokat az önállóan beavatkozó tűzoltó egyesületekre is alkalmazni kell. [3]

A tűzoltási és műszaki mentési feladatok egységes végrehajtását szolgáló szabályozók:

- a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet;
- az 5/2014. (II. 27.) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásáról;
- a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató Műszaki Mentési Műveleti Szakutastításáról szóló 124/2011. számú intézkedése;

- az önkéntes tűzoltó egyesületek támogatásának, tűzoltó szakmai irányításának és felügyeletének katasztrófavédelmi feladatairól szóló 2/2013. számú BM OKF utasítás;
- az önkéntes tűzoltó egyesület önálló beavatkozásának feltételeiről és a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület (önkéntes tűzoltóság) tevékenységéről szóló 2/2014. számú BM OKF utasítás. [4]

Együttműködési megállapodások áttekintése

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

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

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

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

Az együttműködési megállapodás

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

Az együttműködési megállapodást

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

Az együttműködési megállapodásban rögzíteni kell:

- A közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületnek a szaktevékenység ellátására vonatkozó kötelezettségvállalását, különösen az annak érdekében vállalt szolgálati rend-

jét, értesíthetőségének módját, szakmai igénybevehetőségének körét, és azt, hogy a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület a szaktevékenységet milyen földrajzi területen látja el (a továbbiakban: tevékenységi terület).

- A hivatásos tűzoltóság részéről a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület szaktevékenysége ellátásának elősegítésére vonatkozó kötelezettségvállalást, így különösen a szakmai továbbképzés, gyakorlat szervezését a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület részére, az időszzerű tűzvédelmi feladatokra vonatkozó, a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület tűz megelőzési tevékenységéhez, a lakosság tájékoztatásához szükséges adatoknak a közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület rendelkezésre bocsátásának rendjét.
- A közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület tevékenységi területén keletkezett tűzesetről, műszaki mentésről, katasztrófáról való kölcsönös értesítés rendjét.

A közreműködő önkéntes tűzoltó egyesület

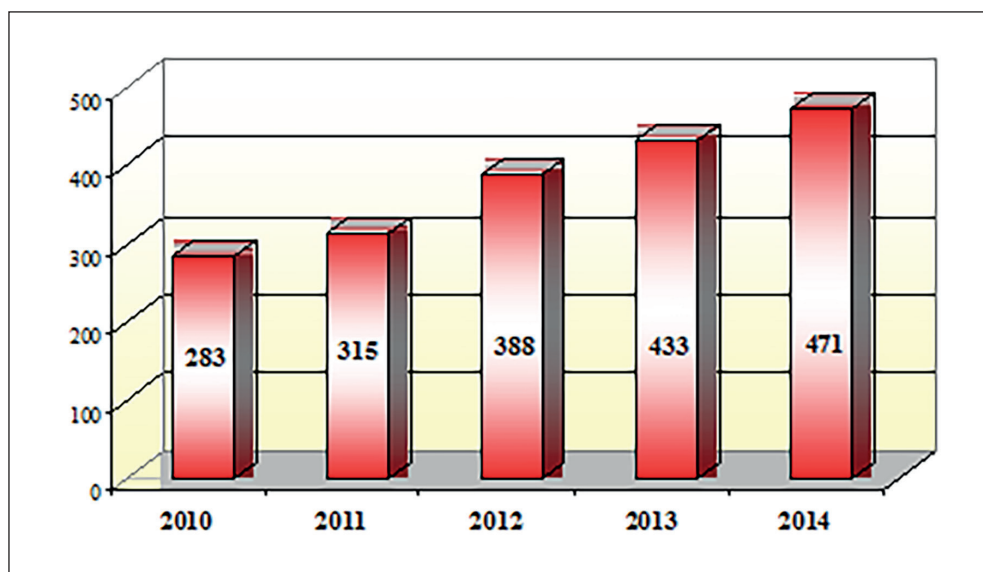
- a megállapodásban vállalhatja, hogy kivételes esetben – a hivatásos tűzoltóság kérésére – tevékenységi területén kívül is végez szaktevékenységet.
- a szaktevékenység ellátásáért díjazást nem köthet ki.

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

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

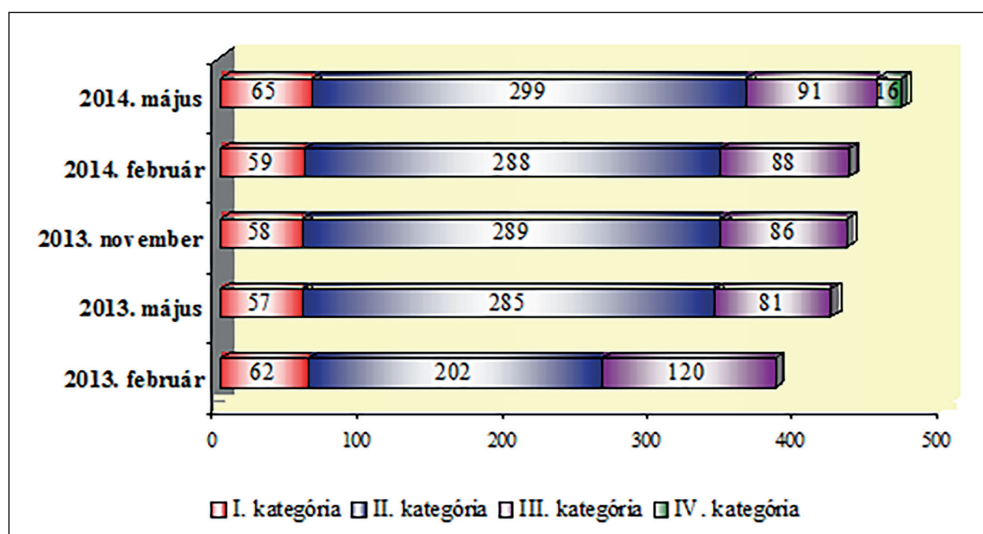
Az együttműködési megállapodás kategóriáját az ÖTE rendelkezésre álló erő-, eszközállománya határozza meg az alábbiak szerint:

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



1. ábra: Együttműködési megállapodások számának alakulása (BM OKF)

Hazánkban a mintegy 1000 bejegyzett egyesület közül a hivatásos katasztrófavédelmi szervek adatai szerint 592 működik. Közülük 471 egyesület kötött – 65 db I., 299 db II., 91 db III. és 16 db IV. kategóriájú – együttműködési megállapodást hivatásos tűzoltósággal, és 121 olyan egyesület is működik, melyek még nem kötöttek megállapodást. [3]



2. ábra: Együttműködési megállapodások száma kategóriák szerint (BM OKF)

Beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek

A Ttv. 2013-as módosításával megteremtettük a jogszabályi háttérét annak a lehetőségnek, hogy az önkéntes tűzoltó egyesületek a vállalt tevékenységi területükön önállóan is végezhessék a szaktevékenységüket. A beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületi működésre elsősorban a fehér foltokon lévő egyesületekre számítunk, akik meghatározott káreseményeknél (szabadtéri tüzesetek, vízszivattyúzások, fakidőlések, közvetlen életveszéllyel nem járó káresetek stb.) a kapott riasztás után kivonulnak a helyszínre és a hivatásos erők jelenléte nélkül, tűzoltás-vezetői jogokat és kötelességeket gyakorolva végeznek tűzoltói szaktevékenységet, ami nagymértékben növeli az adott településeken élők élet- és vagyonbiztonságát.

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

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

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

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

A beavatkozó egyesületek tevékenységének támogatására, szakmai, szervezési feladatainak segítésére a BM OKF mentorálási rendszert vezetett be, amelyhez elkészült a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek (önkéntes tűzoltóságok) tevékenységét támogató mentori rendszerről szóló 3/2014. Főigazgatói Intézkedés. A mentor legalább 5 éves szakmai tapasztalattal bíró hivatásos tűzoltó lehet, aki önként vállalja a feladatot, és a feladat ellátása, valamint a beosztása között nem áll fenn összeférhetetlenség. A mentor az egyesület tagja is lehet.

A 9 egyesület 22 településen lát el mentő tűzvédelmi feladatokat, ahol összesen a 776 km²-es területén közel 165 ezer lakos él.

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

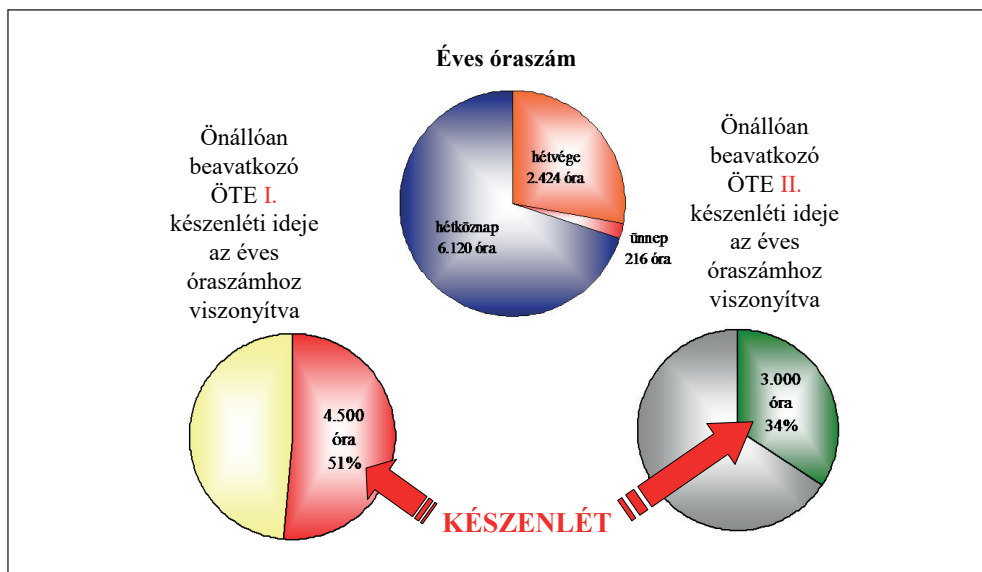
2014 IV. negyedévében a feltételek teljesítésétől függően további 5 egyesület kezdheti meg önálló beavatkozási tevékenységét. [3]

Az önálló beavatkozási jog kiterjesztése

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

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

A jelenlegi követelményrendszer további kedvező módosítását jelenti az előírt külön nappali és külön éjszakai készenléti idő megszüntetése. Ahhoz, hogy az előírt készenlétet teljesíteni tudják a beavatkozó egyesületek, nem elegendő csak éjszakai időt vállalni, mindenképp szükséges a nappali idő vállalása is. Az eddigi tapasztalatok is azt mutatják, hogy a nappali és az éjszakai időszakban eltöltött készenlét fele-fele arányban oszlik meg, ezért nincs szükség a két időszakban kötelezően eltöltött idő meghatározására, elegendő csak az össz éves óraszámot előírni. A módosítással egyszerűsödne az adminisztrációs és az ellenőrzési tevékenység is. [3]



3. ábra: A vállalt készenléti idő viszonyítása az éves óraszámhoz (BM OKF)

A működést segítő központi intézkedések

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

Az sms értesítési rendszer bevezetésével az egyesületek azonnal értesülnek az általuk vállalt településeken bekövetkező tűz- és káresetekről, így a kármentési idő – mint az eredményes tűzoltói beavatkozás egyik legfontosabb eleme – csökkenhet. Míg 2012-ben és 2013-ban az összes tűzoltói vonulások 5%-ában nyújtottak segítséget az egyesületek, addig az ide évben már 3095 vonulásnál tartanak, ami a káresemények (39 672) 8%-a.

Az sms-szolgáltatás bővítésével és fejlesztésével az egyesületek elérhetősége biztosabba válik, a rugalmas rendszernek köszönhetően az a személy fogja megkapni a hivatásos katasztrófavédelmi szerv értesítését, aki ténylegesen, azonnal tud intézkedni az egyesület vonultatásáról. A rendszer fejlesztésével várhatóan növekszik az egyesületek által teljesített beavatkozási tevékenység.

Az önálló beavatkozási joggal bíró egyesületek az sms értesítésen kívül a vállalt ké-

szenléti időszakban EDR-rádió n riasztást kapnak a műveletirányító ügyeletektől. A kárhelyszíni kommunikáció elősegítése érdekében az egyesületek az elmúlt években pályázati úton igényelhettek EDR-rádiókat, amiket a pályázati bírálóbizottság kiemelt szempontként értékelt, és a lehetőségekhez képest támogatott, így a tűzoltói beavatkozásokkor szükséges információszerezési igény és visszajelzési kötelezettség jelentősen javult.

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

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

A 2014-ben lezajlott pályázaton az egyesületek benyújthatták az igényeiket üzemeltetési költségekre, a tűzoltógépjárművek és tűzoltótechnika javítására és felülvizsgálatára, EDR-rádió-ellátásra, szertárépítésre, felújításra, bővítésre, oktatásra és vizsgáztatásra, valamint védő- és tűzoltó-technikai eszközökre. A beérkezett 394 pályázat mindegyike részesült támogatásban.

Jelentős előrelépések történnek továbbá a személyi állomány felkészítésében is. A tűzvédelmi és mentésszervezési feladatok ellátásához elengedhetetlen a katasztrófavédelmi és azon belül a tűzvédelmi felsőoktatás fejlesztése. Ilyen képzés Magyarországon a Nemzeti Közzolgálati Egyetemen folyik. [5] [6]

Összefoglalás

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

Az egyesületek közreműködő vagy önálló beavatkozóként vesznek részt a tűzoltói szaktevékenységben. Lényeges különbség a két működési forma között, hogy míg a közreműködő egyesület értesítést kap a vállalt területén bekövetkezett káreseményről, addig az önállóan beavatkozó egyesület riasztást. A közreműködő egyesület akkor tud részt venni

a kárfelszámolásban, ha az adott helyen és időben rendelkezésre áll a vonuló létszám és technika. A beavatkozó egyesület viszont a vállalt készenléti időben – amit a művelet-irányító ügylet figyelemmel kísér – köteles a vonulást megkezdeni, és a kárfelszámolást akár önállóan végrehajtani, majd az eseménnyel kapcsolatos adminisztratív feladatokat is elvégezni.

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

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

Irodalomjegyzék

- [1] Varga Ferenc: *A tűzvédelem szervezeti fejlődése. Tűzvédelmi Konferencia a 120 éves fővárosi tűzoltólaktanyában*. Konferencia helye, ideje: Budapest, 2015. 11. 17.; Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága, Budapest, 2015, 1–35.
- [2] Varga Ferenc: Önkéntes tűzoltó egyesületek napjainkig. *Védelem – Katasztrófavédelmi Szemle*, 22(2015)/6, 13–15.
- [3] Bérczi László – Varga Ferenc: *Az önkéntes tűzoltó egyesületek tűzoltási és műszaki mentési feladatai. Önkéntesség a katasztrófavédelemben*. Konferencia helye, ideje: Budapest, 2014. 11. 13. (Nemzeti Köszolgálati Egyetem); BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, 1–20.
- [4] Restás Ágoston – Pántya Péter – Horváth Lajos: Disaster management from the viewpoint of fire protection in Hungary: From the effectiveness of fire prevention to the safety of firefighters: Complexity of the firefighters' work in crisis situations. *Advances In Environmental Sciences: International Journal Of The Bioflux Society*, 7(2015)/2, 272–276.
- [5] Bleszity János – Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии: Training of Specialists in the Field of Industrial Safety in Hungary. *Pozhary I Chrezvychajnye Situacii: Predotvrashenie Likvidacia*, 11(2014)/2, 53–58.
- [6] Kátai-Urbán Lajos: Iparbiztonsági képzés és továbbképzés kialakulása és fejlesztése. 1. rész: Iparbiztonsági képzési körkép külföldön és Magyarországon. *Hadtudomány* (a Magyar Hadtudományi Társaság folyóirata), 24(2014)/3–4, 116–123. (ISSN: 1215-4121)

Fire-Fighting and Technical Rescue Tasks of the Voluntary Fire Associations

BÉRCZI LÁSZLÓ – VARGA FERENC

Well-functioning volunteer firefighter associations play a large role in prevention, fire-fighting, technical rescue, informing the local population and they are also involved in youth training. In this paper, after giving a historical overview of volunteer firefighter associations, the author sets out to analyse their place and role; the relevant legislation; their cooperation agreements; the regulation of their activities; as well as central measures facilitating their work.

Keywords: volunteer firefighter associations, firefighting, technical rescue, intervention, disaster management

A népesség halandósági rátájának nagy részéért a kardiovaszkuláris okok tehetők felelőssé. Az elmúlt évtizedekben az érdeklődés homlokterébe került az elektromágneses mezők (EMF) hatása az emberi szervezetre. Az (EMF)-fel kapcsolatban a tudományos világ pozitív szív-érrendszeri hatásokról számol be, nem említi esetleges negatív az egészséget veszélyeztető eseményeket laboratóriumi vizsgálatoknak kitett emberek esetében. Az intervenció során az indulási státus meghatározása után 10 héten át tartó kezelést alkalmaztunk. A vizsgálat során számos numerikus változást tapasztaltunk akár a szisztolés, akár a diasztolés vérnyomás, illetve a pulzusnyomás tekintetében, valamennyi esetben az élettani értéke felé irányuló tendenciát. A nem invazív vizsgálatok jól mutatják, hogy az (EMF) befolyással bír a szervek és szervrendszerek működését jelző paraméterekre.

Kulcsszavak: mágnessterápia, CV rendszer

Bevezetés

A várható élettartam és a fenntartható egészség napjainkban több szempontból is globális kihívásként jelenik meg. A fejlett országok jelentős részében „előregedő társadalomként” jelentkező demográfiai változások – és azoknak az élet minden szegmensére való kihatása – kikényszerítik az életminőség biztosítására való törekvést az aktív és a nyugdíjas lakosság tekintetében egyaránt. A népesség halandósági rátájának nagy részéért a kardiovaszkuláris okok tehetők felelőssé. [1, 2] Ezek mögött az urbanizációs ártalmak sora található, nevezetesen: a (1) helytelen táplálkozási szokások, a (2) fizikai aktivitás teljes hiánya (vagyis a szükségesnél jelentősen nagyobb energiabevitel), amelyek a folyamat intenzitásától függően elhízáshoz vezetnek. [3]

A testösszetétel előnytelen változása domináns indikátorként van jelen a magas vérnyomás betegség (hipertónia) korai kialakulásában. Súlyosbodása rendellenességeket okoz a szív és több fontos szerv szerkezetében, működésében és keringésdinamikai viszonyaiban. [4] Az életkor előrehaladásával számos élettani funkció módosul. Hipertóniás betegek érrendszerében az öregedés során észlelhető elváltozásokhoz hasonló változásokat írtak le. A fiatalabb korban kialakuló magas vérnyomás érrendszeri hatásai számos

tekintetben az öregedési folyamat felgyorsulására emlékeztetnek. Az aorta rugalmasságának jelentős elvesztése, az artériák simaizomzatának túltengése, a pulzushullám terjedési sebességének növekedése, a perifériás ellenállás fokozódása és az endothelfüggő értágulat mértékének csökkenése a jellemző. [5]

Az elmúlt évtizedekben az érdeklődés homlokterébe került az elektromágneses mezők (EMF) hatása az emberi szervezetre. [6] Az (EMF)-fel kapcsolatban a tudományos világ pozitív szív-érrendszeri hatásokról számol be, nem említ esetleges negatív, az egészséget veszélyeztető eseményeket, laboratóriumi vizsgálatoknak kitett emberek esetében [50 Hz-es (EMF) területen, 2–5 mT intenzitástartományban]. [7] Nem volt megfigyelhető patológiás elváltozás a vér kémiai összetételében, a vérképben, a vérgázok összetételében, a laktátszint esetében és az EKG mintázataiban, illetve a bőrhőmérséklet, vagy a keringő hormonszintek változásaiban sem. [8, 9, 10]

David Andrew és munkatársai [11] áttekintették a (EMF) hatását a keringési rendszerre (ezen belül is a hajszáleres mikrokeringésre kifejtett hatását). Egy másnak ellentmondó eredményeket találtak a szívfrekvencia (HR), illetve a vérnyomásváltozások, továbbá a perifériás vér áramlási paramétereinek vonatkozásában. Az alapvető problémát az alacsony számú minta és a rövid ideig végzett intervenció, illetve az ezekből levont túlzóan derűlátó következtetések jelentik.

Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek

A teljes mintát ($n = 54$) (előszűrés) keretén belül választottuk ki a testösszetétel és keringési rendszer nyugalmi adatainak alapján. A vizsgálatot ($59,75 \pm 3,48$) éves, nemdohányzó férfiak és nők körében végeztük. A teljes mintából kiválasztottunk ($n = 14$) főt, akik a kontrollcsoportot alkották.

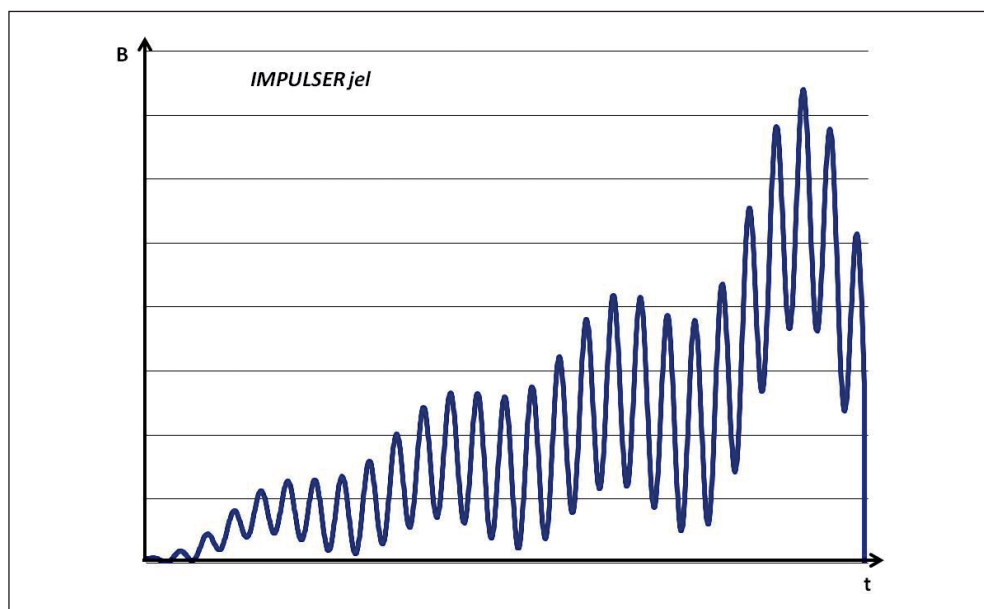
A keringési rendszer általános állapotát jellemző mutatókat [szisztolés (RRS) és diasztolés (RRD) vérnyomások, illetve a pulzusnyomás (PP) és a nagyartéria rugalmasságát (ASI) minősítő szám] fekvő helyzetben felkaron és bokán egymás után rögzítettük CardiVision MS 2000-típusú oscillometrikus készülékkel. [12, 13] A műszerrel kompatibilis szoftver segítségével a pulzushullám amplitúdója megjeleníthető. A fiziológiásan működő artériák (felkari verőér = a. brachialis), (lábháti verőér = a. dorsalis pedis) egy piramis alakú, míg az érlemeszesedés által érintett (szklerotikus) artéria egy hosszán elnyúló és jóval laposabb mintázatot ad. Az érintettség alsó határa (ASI = 70).

- Cukor- és zsírányagcsere jellemzőket mértünk, „Reflotron Plus” száraz minilaboratórium segítségével, vénás vérből.
- Minden alkalommal, közvetlenül a kezelés előtt és után: vérnyomás (RR), pulzus (P), pulzusnyomás (PP); artériamerevség index (ASI).

- Minden 5. alkalommal közvetlenül a kezelés előtt és után: artériás vér oxigéntelítettsége (spO_2); vércukorszint; EKG.
- Első és utolsó kezeléskor: boka-kar index (ABI), testtömegindex (BMI), vérzsírszint, mikroalbuminuria (MAU).

Az intervenció során az indulási státus meghatározása után 10 héten át tartó kezelést alkalmaztunk „Impulser” típusú mágnesmatrac (190×80 cm), tápegysége: FRIWO FW7362M/12 alkalmazásával. A kezelések heti 5 alkalommal 15 perc időtartamban történtek.

Az Impulser kezelés egyedi jelformát alkalmaz. A görbék úgy keletkeztek, hogy matematikailag összeadtunk a szinusz jeleket 10–3000 Hz között, 0,1 Hz-es lépéssel. Az IMPULSER jel ún. „PEMF” szignál, tehát pulzáló mágneses teret leíró minta. Alapja egy amplitúdó (exponenciálisan) modulált szinusz hullám. Alsó és felső burkológörbéje egy-egy másodfokú egyenlet. Aszimmetrikus hullámforma, tehát csak pozitív tartományban értelmezett az értékkészlete. A jel intenzitásmaximuma 100 microT. A jelforma percenként 33,33-szor ismétlődik, a jelcsomag hossza 20 ms, a csomagok közötti szünet 10 ms. [25]



1. ábra: Alkalmazott jelforma

Eredmények

Eredményeink bemutatásakor úgy döntöttünk, hogy a vizsgált mintát nem bontjuk nemenként, mert számos a tárgyban megjelenő publikáció [14, 15] megerősítette az EMF nemtől függetlenül érvényesülő hatását.

Rizikófaktoroként az életkor (és az életkorral előforduló patológiás rendellenességek) előrehaladtával megjelenő betegségcsoportokat a már publikált eredmények alapján kezeltük [16, 17, 18, 19, 20, 21].

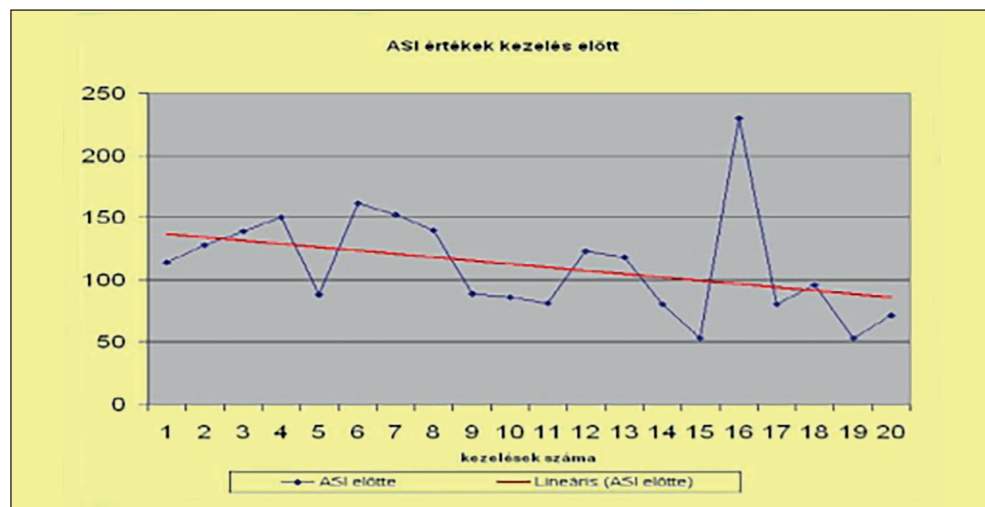
Vizsgált és nem változott paraméterek:

pulzoxymetria: 96%,

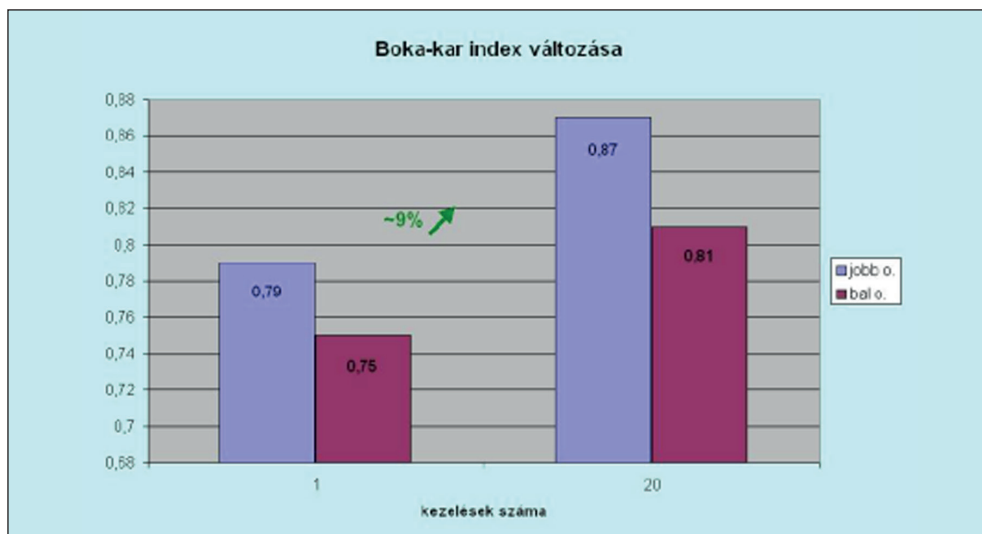
- pulzusnyomás,
- testsúly, vércukor- és koleszterinszint,
- EKG (ingerképzés, ingervezetés, repolarizáció [PQ, QRS, QT, QTc]).

Vizsgált és változott paraméterek:

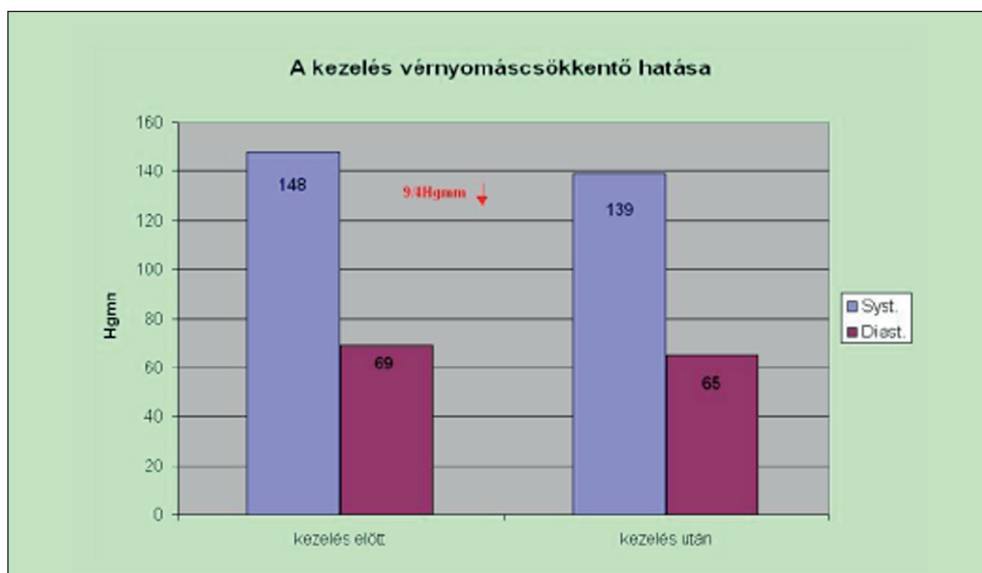
- ASI (arterial stiffness index): a verőerek falának rugalmasságát jelző érték, SI-mértékegységgel nem rendelkező viszonyszám.
- ABI (boka-kar index): az érelmeszesedés jellemzően az alsó végtagokat érinti. Az ABI-érték az a szám, ami a lábon és a karon mért vérnyomás arányát mutatja, ezért korai előjelzője a szív-érrendszeri betegségeknek. Mértékegysége: %.
- Vérnyomás (syst. és diast.). Mértékegysége: Hgmm.
- Microalbuminuria: az albumin kisméretű fehérjemolekula, amely az ép érbelhártyán (endotél) nem képes átjutni. A veseerek endotél károsodásának korai és érzékeny jelzője, ha mikroszkópos mennyiségben az albumin megjelenik a vizeletben = microalbuminuria. Mértékegysége: mg/dl.



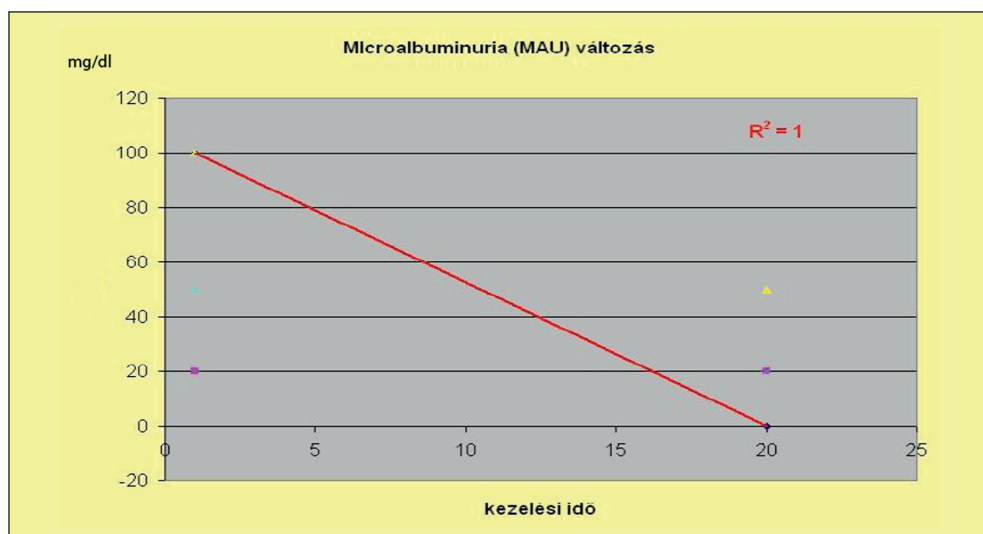
2. ábra: A kezelések előtt mért ASI értékek átlagainak változása a kezelések számának függvényében



3. ábra: Boka-kar index változása a kezelések hatására



4. ábra: Systolés és diastolés vérnyomásértékek változása a kezelés hatására



5. ábra: MAU változása

Megbeszélés

A vizsgálat során számos numerikus változást tapasztaltunk akár a szisztolés, akár a diasztolés vérnyomás, illetve a pulzusnyomás tekintetében, valamennyi esetben az élettani értéke felé irányuló tendenciát.

Ami a keringési rendszer és az (EMF) hatásmechanizmusát illeti, számos kutatás (fő-emplőskön és embereken végzett vizsgálatok) igazolják eredményeinket. [22] Egyértelművé kell tenni azt, hogy a keringési rendszert két nagy egységként vizsgáljuk. Ilyen értelemben beszélnünk kell a szívben és az érrendszerben (azon belül is a nagy artériákban, a centrumban és a periférián) kialakuló változások mennyiségéről, minőségéről és arányairól. Az szinte bizonyos, hogy a (EMF) keltette mechanikai hatások kevésbé befolyásolják a szívizom aktuális állapotát, így a szívizom pumpa funkciója kevésbé változik. Nem vitatható, hogy a szisztolés, a diasztolés vérnyomásnak, továbbá a kettő különbségéből számolt pulzusnyomásátlagoknak a fiziológiás tartományhoz való közeledése a vizsgáltak egészségi állapotának pozitív változását jelzik. Bizonyítható, hogy a szisztolés vérnyomás, a pulzusnyomás csökkenése, és az artériák rugalmasságának kiindulási értékhez viszonyított csökkenése mögött az aorta és a nagy erek aktív reagálásaként kezelhetjük a mechanikai hatásokat. Így a változatlan mennyiségű kilökött vér jobb hatásfokkal jut a perifériára, mert a fiziológiás optimumhoz közeli szinten működő „szélkazan funkciója” (a nagyér kitágulva befogadja a vért, majd falának rugalmasságából származó erővel visszaszűkül és előrehajtja azt) elősegíti ezt. [23,24]

Azokhoz a mechanizmusokhoz, melyek megnövelik a keringésdinamika hatékonyságát,

ságát, elsősorban a kapillárisok általános számának és az izmokban lévő diffúziós felület területének növekedése, és az izomszövetben lévő légzési enzimek koncentrációjának növekedése sorolható. Az elektromágneses kezelés használata tehát a szív-érrendszeri paraméterek normalizálódó tendenciáján túlmutatóan a kardiovaszkuláris adaptációs paramétereket is képes fejleszteni, ezzel hozzájárulva a szív-érrendszeri kompenzációs tartalékokhoz.

Irodalomjegyzék

- [1] KSH STADAT 2014, www.ksh.hu/stadat
- [2] Kopp et al.: *A magyar népesség életminősége az ezredfordulón*. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2006.
- [3] Ihász E.: *A testösszetétel vizsgálatok alakulása és jelentősége a normál, túlsúlyos és az elhízott 10–13 éves győri fiúk körében*. Szerk. Kovátsné Németh M. Tanulmánykötet. Nyugat-magyarországi Egyetem, Apáczai Csere János Tanítóképző Főiskolai Kar, Győr, 2001, 158–164.
- [4] Gerhard M. Roddy MA: Anging progressively impairs endothelium-dependent vasodilatation in forearm resistance vessels of humans. *Hypertension*, 27(1996), 849–853.
- [5] Asmar R. G. – Benetos A. – Topuchian J.: Assessment of arterial compliance by automatic pulse wave velocity measurements. Validation and clinical application studies. *Hypertension*, 26 (1995), 485–490.
- [6] Markov, M. S.: How to go to magnetic field therapy? = ed. P. Kostarakis: *Proceedings of second international workshop of biological effects of electromagnetic fields*. Rhodes, Greece, October 2002, 7–11. (ISBN 960-86733-3-X. 5–15)
- [7] Sander, R.; Brinkmann, J.; Kuhne, B. *Laboratory studies on animals and human beings exposed to 50 Hz electric and magnetic fields*. CIGRE, International Congress on Large High Voltage Electric Systems, Paris, 1–9 September 1982, CIGRE Paper 36–01.
- [8] Graham, C. – Cook, M. R. – Cohen, H. D. – Gerovich, M. M.: Dose response study of human exposure to 60 Hz electric and magnetic fields, *Bioelectromagnetics*, 15(1994), 447–463.
- [9] Graham, C. – Cook, M. R. – Riffle, D. W. – Gerovich, M. M. – Cohen, H. D.: Nocturnal melatonin levels in human volunteers exposed to intermittent 60 Hz magnetic fields. *Bioelectromagnetics*, 17(1996), 263–273.
- [10] Selmaoui, B. – Lambrozo, J. – Touitou, Y.: Magnetic fields and pineal function in humans: evaluation of nocturnal acute exposure to extremely low frequency magnetic fields on serum melatonin and urinary 6-sulfatoxymelatonin circadian rhythms. *Life Sci*, 58(1996), 1539–1549.
- [11] David Andrew – McNamee, **Alexandre G. – Legros** Daniel R. – Krewski, Gerald Wisenberg and Frank S. Prato: A literature review: the cardiovascular effects of exposure to extremely low frequency electromagnetic fields. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2008, **Volume 82, Number 8**, 919–933.
- [12] Rediker, D. – Greenwood, J. – Shimazu, R.: *Evaluation of a Novel Noninvasive Blood Pressure Monitor to Screen for Coronary Artery Disease and Arrhythmia*. Cardiovascular Health: Coming Together for the 21st Century, 1998.
- [13] Corretti, M. C. – Plotnick, G. D. – Vogel, R. A. (1995): Technical Aspects of Evaluating Brachial Artery Vasodilation Using High-Frequency. *Heart Circulation of Physiology*, 37(1995), H1397–H1404.
- [14] Ryaby, J. T.: Clinical effects of electromagnetic and electric fields on fracture healing. *Clin Orthopaedics*, 355(suppl), 1998, 205–215.
- [15] Seaborne, D. – Quirion-DeGirardi, C. – Rousseau, M.: The treatment of pressure sores using pulsed electromagnetic energy (PEME). *Physiotherapy Canada*, 48 (1996), 131–137.
- [16] Jacobzone, S. – E. Cambois – E. Chaplain – J. M. Robine: The health of older persons in OECD countries: is it improving fast enough to compensate for population ageing? *Labour Market and Social Policy Occasional Papers*, OECD, Paris, No. 37, 1998.
- [17] Reves: “Global Assessment in Positive Health”, *Contribution of the Network on Health Expectancy and the Disability Process to The World Health Report*, 1995, *Bridging the Gaps*. World Health Organisation, REVES n° 196, INSERM, Montpellier, 1995.

- [18] Poehlman E. T. – Toth M. J. – Gardner A. W.: Changes in energy balance and body composition at menopause: a controlled longitudinal study. *Ann Intern Med.*, 123(1995), 673–675.
- [19] Aloia J. F. – McGowan D. M. – Vaswani A. N. – Ross P. – Cohn S. H.: Relationship of menopause to skeletal and muscle mass. *Am J Clin Nutr.*, 53(1991), 1378–1383.
- [20] Rosenberg I. H.: Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr.*, 1989;50:1231–3.
- [21] Frantz A. G. – Rabkin M. T.: Effects of estrogen and sex difference on secretion of human growth hormone. *Journal of Clinical Endocrinology*, 25(1965), 1470–1480.
- [22] Rikk J. – Finn K. J. – Liziczai I. – Radák Z. – Bori Z. – Ihász F.: Influence of pulsing electromagnetic field therapy on resting blood pressure in aging adults. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 32(2013)/2, 165–172.
- [23] Adair, E. R. – Adams, B. W. – Akel, G. M.: Minimal changes in hypothalamic temperature accompany microwave-induced alteration of thermoregulatory behavior. *Bioelectromagnetics*, 1984/5, 13–30.
- [24] Adair, E. R. – Adams, B. W.: Microwaves modify thermoregulatory behavior in squirrel monkey. *Bioelectromagnetics*, 1980/1, 1–20.
- [25] Sándor S. – Rikk J.: *Impulser terápia*. Szerzői kiadás, Budapest, 2013, 158. (ISBN 978-963-08-5747-5)

EMF and CV System

KÓRÓDI GYULA

Cardiovascular causes are responsible for the majority of the population mortality rate. In recent decades the effect of electromagnetic fields (EMF) on the human body has attracted increasing attention. In connection with EMF positive cardiovascular effects have been reported in the academic world; no possible negative health-threatening events were found during laboratory tests. During the intervention, after determining the start-up status, a 10 week long treatment was applied. During the test, a number of numerical changes were observed either in the systolic or diastolic blood pressure or in the pulse pressure; in each case towards the physiological value. The non-invasive tests show that EMF has an influence on the organ systems and parameters.

Keywords: magnetotherapy, CV system

Az ammónia hűtőrendszerekben történő felhasználásának veszélyei

A lakosság élelmiszer-ipari termékekkel történő ellátásának folyamatos biztosítása ipari hűtőrendszerek üzemeltetése nélkül nem tudna megvalósulni. Magyarországon ezekben a hűtőrendszerekben leggyakrabban ammóniát alkalmaznak hűtőközegként. Az ammónia veszélyes anyag, esetleges baleset következtében káros hatást gyakorol a környezetre és az élő szervezetekre egyaránt. Fizikai és kémiai tulajdonságait vizsgálva megállapítható, hogy az emberi szervezetbe jutva, kis mennyiségben is súlyos egészségkárosodást okozhat. Írásomban vizsgálom az ammóniát, a tárolási, továbbá a hűtőközegként történő felhasználásának feltételeit, valamint a balesetek megelőzésének lehetőségeit. Kitérek továbbá a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek felszámolásának szabályaira is, ezzel is rávilágítva a téma aktualitására.

Kulcsszavak: ammónia, kémia, fizika, műszaki mentés, tűzoltás, életmentés, katasztrófa

Bevezetés

Az őskorban az emberek jégbarlangokban helyezték el az elejtett állatokat. Később, i. e. 3000 környékén az egyiptomiak és mezopotámiaiak hópincéket hoztak létre, melyek aljára jeget tettek, ezeket használva fel az élelmiszerek tartósítására, az italok hűtésére. I. e. 1140 táján a Földközi-tenger környékén élénk hó- és jégkereskedelem folyt. Később, 1607-ben Galileo Galilei felfedezte, hogy a folyadékok sűrűségét befolyásolja a hőmérséklet változása. Az első mesterséges hűtést William Cullen mutatta be a Glasgow-i Egyetemen 1748-ban. 1844-ben John Gorrie hasonló elven működő berendezést épített. Ez a berendezés – melynek működési elve a mai gépek hűtési módszerével megegyezik – sárgalázás betegek kórtermeit hűtötte Floridában. Nagy áttörést a hűtéstechológiában 1918 hozott, amikor a detroiti Kelvinator¹ cég jóvoltából a háztartások számára elérhetővé vált a hűtőszekrény. A gyár által készített berendezés a kompresszortechnikán alapult. A gőzkompressziós hűtőgép a mára ismertté vált számos hűtést megvalósító berendezések egyike. A mai

¹ A cég hűtőgépek gyártásával foglalkozott 1914–2000 között. *A jégtől a mágneses technológiáig: a hűtés története*, 2007. május, www.konyhaweb.hu/konyha/berendezes/gepek/huto/tortenet/index.html (a letöltés ideje: 2016. 04. 08.)

háztartási hűtők, az élelmiszerek hűtésére épített hűtőházak, hűtőkocsik és vagonok, épületek és gépjárművek légkondicionáló berendezései, valamint a jégpályák és számos kereskedelmi, ipari célú felhasználása igazolja széles körben való elterjedését. Az ipari hűtőrendszerekben leggyakrabban alkalmazott hűtőközeg az ammónia, ezért fontosnak tartom írásomban bemutatni fizikai, kémiai tulajdonságait, emberi szervezetre gyakorolt hatásait, az esetleges balesetek felszámolásakor jelentkező veszélyeket, a kárelhárítás szabályait. Kutatásaimmal segítséget kívánok nyújtani az ammóniával kapcsolatos balesetek felszámolásához.

Az ammónia

Az ammónia (vagy régies nevén légköneg) nitrogén és hidrogén vegyülete, képlete NH_3 . Normál állapotban jellegzetes, szúrós szagú, gáz-halmazállapotú anyag, mely mérgező és maró. Az ammónia a salétromsavval együtt a legrégebben ismert, legelterjedtebb és legfontosabb nitrogénvegyületek közé tartozik. A gáz-halmazállapotú ammóniát 1774-ben Priestley állította elő. Scheele csakhamar bebizonyította, hogy nitrogént tartalmaz, Berthollet pedig az összetételét állapította meg. Akkoriban alkali volatile salis ammoniaci névvel jelölték, e nevet Bergmann ammoniacumra rövidítette. [1]

Az ammónia fizikai, kémiai tulajdonságai

A fizikai, kémiai tulajdonságait vizsgálva, néhány látszólagos ellentmondásra figyelhetünk fel.

- Az ammónia ugyanis olyan szúrós szagú színtelen gáz, amellyel többnyire folyadékként találkozunk. Ez annak köszönhető, hogy nyomás alatt könnyen cseppfolyósítható. 20 °C-nál már 8,6 bar nyomáson elvégezhető a cseppfolyósítás.
- Az ammóniagáz 1,7-szer könnyebb a levegőnél, mégis a folyadékfázisban szabadba jutó ammóniából a gáz expanziója során keletkező hideg köd nehezebb a levegőnél, ezért talajszinten marad. Amennyiben a nyomás alatt tárolt ammónia atmoszférikus nyomáson azonnal kiterjed, a gázfázis kiáramlása után a megmaradó folyadék mennyiség kb. 15%-a elgőzölög. A maradék folyékony ammónia eközben lehűl –33,4 °C-ig.
- Az ammónia éghető gáz, amelynek 630 °C fok a gyulladási hőmérséklete. A gáz elemeire (hidrogén, nitrogén) bomlása már 450 °C fokon megkezdődik, ennek ellenére szabadban nehéz hosszabb égési állapotban tartani, ugyanis ehhez a szakirodalom szerint folyamatos hőközlésre van szükség. (Egyébként a gyújtóforrás eltávolítása után a láng elalszik).
- Mindezek ellenére a levegővel 15–28 tf% között robbanóképes elegyet alkot.

- A kárelhárítás szempontjából legfontosabb tulajdonsága, hogy vízben rendkívül jól oldódik, s a hideg víz jobb oldási hatékonyságot mutat, mint a meleg. 1 térfogat vízben 0 °C fokon 1200; 20 °C fokon 700 térfogat ammónia oldódik fel, miközben 2100 kJ/kg hő szabadul fel.

Közönséges hőmérsékleten és nyomás mellett az ammónia színtelen, különösen átható, szúrós, kábító szagú, könnyezésre ingerlő gáz. Maró, égető, lúgos ízű. Sűrűsége a levegőre (1) vonatkoztatva 0,5971. Egy liter ammónia tömege 0,7719 kg. Fajhője állandó térfogaton 23 °C fok és 100 °C fok között $0,5202 \text{ J} \times \text{kg}^{-1} \times \text{K}^{-1}$. Hővezető képessége 0 °C fokon 0,0458. Kritikus hőmérséklete 130 °C, kritikus nyomása 115 atmoszféra. [2]

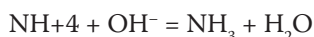
A cseppfolyósított ammónia jellemzői

A cseppfolyósított ammónia színtelen, mozgékony, rendkívül gyorsan elpárolgó folyadék. Fajsúlya 0,623 r. Fajhője 1,2288, tehát a vízénél nagyobb, párolgáshője (291 kalória) szintén igen jelentékeny. E sajátságai nagy fontosságúak az ammónia hűtőkben való alkalmazásánál. A folyósított ammónia elpárologtatva, vagy szilárd szén-dioxid és éter elegyéből álló hűtőkeverékben lehűtve fehér, kristályos, szagtalan tömeggé fagy meg, amely –77 °C-on megolvad. A víz az ammóniagázt igen bőségesen oldja; így ammóniagázt nyel el, miközben a folyadék felmelegszik, és térfogata növekszik, tehát fajsúlya csökken. Alkoholban az ammónia kevésbé oldódik, mint vízben. Magas hőmérsékletre hevítve, vagy elektromos szikrák hatására az ammónia hidrogén- és nitrogéngázra bomlik. A könnyebben redukálható fém-oxidokat az izzáson redukálja, miközben vízzé ég el, és nitrogéngáz fejlődik. Klórgázt ammónia vizes oldatába áramoltatva, robbanó klórnitrogén, jódd hatására pedig robbanó jódd-nitrogén keletkezik. Savakkal hőfejlődés közben ammóniumsókká egyesül.

Csekély mennyiségű ammónia a rothadás folyamatát gyorsítja, de 2-3%-nál több a rothadást határozottan gátolja. Az ammóniagáz vizes oldata, az ammóniaoldat (maró ammóniaoldat, szalmiákszesz) az iparban nagy fontosságú. A legtöményebb oldat jég-szesz néven is ismeretes; a 10%-os, 0,96 fajsúlyú oldat (Liquor Ammoniae, liquor ammonii caustici, spiritus salis ammoniaci caustici, szalmiákszesz) gyógyszerként használatos.² Az ammóniaoldat sűrűsége annál csekélyebb, minél több ammóniát tartalmaz az oldat. Az ammóniaoldat színtelen, ammóniaszagú és -ízű folyadék. Az ammóniagáz a vízben nemcsak egyszerűen oldódik, hanem a vízzel reakcióba is lép. Az ammónia nagyobb része ammónium-hidroxid alakjában van a vízben oldva. Az ammónium-hidroxid azonban tisztán nem állítható elő, csak formálisan tekinthető létező vegyületnek. E felfogás helyes voltát bizonyítja az ammóniaoldat kémiai viselkedése, amely a vízzel oldható fémhidroxidokéhoz igen hasonló, nevezetesen, hogy a savakat lúgok módjára ammóniumsókká semle-

2 Kertészeti Lexikon, www.tuja.hu/kerteszeti-lexikon/ammonia.html (a letöltés dátuma: 2016. 04. 18.)

gesíti, és fémsók oldatából az illető fém-hidroxidot lecsapja, továbbá az a tény is, hogy az ammóniaoldat az elektromosságot vezeti, azaz ammónium-hidroxid disszociált formában van az oldatban. Ebből adódik az ammóniaoldat lúgos kémhatása is. Ugyanezért az oldatot ammónia-hidrátoknak is nevezhetjük. Másrészt az ammóniumsók kálilúgtól azonnal elbomlanak: káliumsók és ammónium-hidroxid keletkezik, amely utóbbi rögtön (egyensúlyi folyamatban) elbomlik ammóniára és vízre.



Az ammónia nagy része az oldatból a levegőn elég gyorsan elillan, huzamos forralással pedig a vízből tökéletesen kiűzhető. Éppen ezért az ammóniaoldat csak zárt edényben tartható el. Alacsony hőmérsékleten és különféle összetételi arányoknál ammónia-dihidrát, monohidrát és hemihidrát (két ammóniamolekulához kapcsolódik egy molekula víz) formájában kristályosodik.

Az ammónia biológiai hatásai

Az ammónia erősen izgató hatású, a nyálkahártyára és a légutakra hat mérgezően, a szemet ingerli. Belégzéskor a nyálkahártyát izgatja, vértódulást okoz. Töményebb állapotban a levegővel beszívva heves köhögést, hangrészgörcsöt okoz. Nagy koncentrációjú gőz vagy gáz belégzése – a légzőközpont bénulása miatt – azonnali halált okozhat. A folyadék bőrre jutva fagyást, a gázok súlyos felmaródást okozhatnak.

Belsőleg csekélyebb mennyiségben alkalmazva mulékonyan izgat, a lélegzést élénkíti, a vérnyomást növeli és izzadást vált ki; nagyobb mennyiségben alkalmazva gyomor- és bélgyulladást, fulladást, görcsöket, szívbénulást okoz. A vér oxihemoglobinját redukálja. Lélegzéskor az elviselhető ammóniatartalom a levegőben legfeljebb 0,03% lehet.

Előnye, hogy szúrós szaga miatt már 5 ppm-es koncentrációban érzékelhető.

Az ammónia emberi szervezetre gyakorolt hatásai

Gáznemű ammónia: maró hatást fejt ki a szemre, légzőszervekre, a nedves bőrre, nyálkahártyára, valamint a sebes bőrfelületre. Ingerli a szemet és a nyálkahártyát.

Tünetek: szemhéjgörcs, szemfájdalmak, nehéz légzés, fulladásérzés, ingerlő köhögés, nyak égése, erősödő nyálfolyás, szédülés és közvetlen gyomorfájás, hányás és viszketés, sebes vagy érzékeny bőrfelület alakulhat ki.

Folyékony és párolgó ammónia: szem, bőr, arc, orr, fül, ujjak stb. fagyása, marása.

Tünetek: könnyezés, látásakadályoztatás, szemhéjgörcs, szemfájás, teljes megvakulás,

bőrsápadtság, öntudatvesztés, ruhadarabok hozzáfagyása a bőrhöz, égő fájdalom, hólyag, kiterjedt szövethalál.

Az ammónia emberi szervezetre gyakorolt hatásait figyelembe véve fontosnak tartom megjegyezni, hogy az esetleges balesetek felszámolását végző állomány csak a megfelelő személyi védőfelszerelések használata mellett tevékenykedhet a kárhelyszínen. Ezek helyes alkalmazására a kiképzés és a szituációs gyakorlatok során kiemelt hangsúlyt kell fektetni. [3]

Az ammónia előállítás

Ammónia keletkezik az elemeiből: hidrogénből és nitrogénből szintézis útján, valamint bomlás útján számos nitrogéntartalmú vegyületből. A hidrogén és a nitrogén közösleges hőmérsékleten nem hatnak egymásra, de ha kifejlődésük pillanatában elegyednek, vagy ha elegyükön elektromos szikra csap át, úgyszintén platinaháló hatására kevés ammónia keletkezik. Ilyen szintézises úton állította elő Haber karlsruhei tanár (ozmiumot vagy uránkarbidot mint katalizátort alkalmazva) az ammóniát hidrogén- és nitrogéngázból nyomás alatt, és napjainkban is iparilag egy ehhez hasonló módszerrel állítanak elő ammóniát (Haber–Bosch-eljárás).

Az ammónia felhasználása

Az ammóniát vagy oldatát –mint aránylag erős bázist – káli- vagy nátronlúg helyett használják, amikor illékonyaságánál fogva azoknál előnyösebben alkalmazható. Ammóniaoldat esetleg alkalmazott fölöslege ugyanis melegítéssel könnyen eltávolítható, úgyszintén hevítéssel az ammóniumsók is. E viselkedésénél fogva nátronlúg és szappan helyett használják az ammóniát mosásnál, halványításnál, festésnél, gyapjúmosásnál folttisztításra (fekete szöveten sav okozta vörös folt ammóniaoldattal megnedvesítve azonnal eltűnik). Alkalmazzák antiklórként ammóniás szódagyártásnál, ammóniumsók és indigó gyártásánál, lakkok és festékek előállításánál, klórezüstnek ércekből való kiválasztására, burnótyártásnál.

Az erős lehűlést, amellyel a folyósított ammónia elpárolgása jár, jéggépeknél, a nyomást (7 atmoszféra) pedig, amelyet közösleges hőmérsékleten gyakorol, gépek hajtására fordítják. Az ammóniát legnagyobb mértékben a műtrágyaipar használja fel (salétromsavgyártás).

Gyógyszerként többféle célra alkalmazzák; így például az orron át belélegezve a nyálkahártya izgatásával reflexes úton lélegzést vált ki. Külsőleg az ammóniaoldatot hazánkban méhszúrásnál alkalmazzák, a szúrás helyét ammóniaoldattal nedvesítik meg. Amerikában kígyómarásnál külsőleg és belsőleg használják. Az ammóniaoldat és olaj fehér sűrűfolyós elegye (Linimentum volatile, népiesen repülőzsír) külső gyógyszer. Régebben az ammóniagáz alkoholos oldatát spiritus Dzondii néven gyógyszerként forgalmazták.

Hűtőközegként történő felhasználása a mai napig széles körben elterjedt, ugyanis a hűtőgépek nagy része még most is az ammóniát alkalmazza. A vegyület középnyomású hűtőközeg, ezért általános hűtési célokra használható. Gyúlékonysága alacsony, a Föld légkörére nem ártalmas. Maró hatása miatt fokozott elővigyázatosságot igényel. Az abszorpciós hűtőgépeknek szinte kizárólagos hűtőközege (ammónia–víz hűtőközegpárként). [4]

Az ammónia mint hűtőközeg

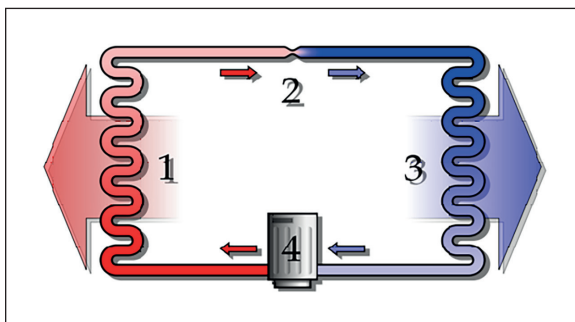
A hűtőgépek hűtésén egy zárt tér hőmérsékletének csökkentését értjük úgy, hogy hőt vonunk el belőle, és ezt a hőt más helyen leadjuk. Az első megvalósított hűtőgépek ammóniát (NH_3) használtak, ez a hűtőközeg ma is elterjedt nagy hűtőrendszerekben. Később alkalmaztak propánt (C_3H_8), metil-kloridot (CH_3Cl) kén-dioxidot (SO_2), és több más vegyületet.

A gőzkompressziós hűtés

Hűtésen egy zárt tér hőmérsékletének csökkentését értjük úgy, hogy hőt vonunk el belőle, és ezt a hőt más helyen leadjuk. Az ilyen működést megvalósító gépet hőszivattyúnak is lehet nevezni. Azokat a hőszivattyúkat, melyeknél a cél egy zárt tér lehűtése, hűtőgépeknek nevezzük.

A működési elve az alábbi: a gőzkompressziós hűtőgép zárt rendszerben keringtet hűtőközeget, mely hőt vesz fel a hűtendő térből, és más helyen leadja azt. A folyamat jól látható a 1. ábrán, ahol látszik továbbá az ilyen gépek négy fő eleme:

- kondenzátor (1),
- fojtás, fojtószelep (2),
- elpárolgatót hőcserélő (3),
- kompresszor (4).



1. ábra: A gőzkompressziós körfolyamat³

A hűtőközeg nedves gőzhalmazállapotban lép be a kompresszorba, mely megnöveli nyomását és hőmérsékletét is. A forró, nagynyomású gőz a kompresszorban túlhevített gőzzé válik. A kompresszor után a túlhevített gőz a kondenzátorba jut. A kondenzátor egy speciális hőcserélő, ahol hűtőlevegővel vagy hűtővízzel lehűtik és lecsapatják a gőzt.

³ www.norria.hu/files/1028/Publik%C3%A1ci%C3%B3_B3_ALARDE_0050.pdf (a letöltés dátuma: 2016. 04. 08.)

A kondenzátorban vagy egy csőkégyőn, vagy több párhuzamos csövön keresztül vezetik át a hűtőközeget. A kondenzátorban a hűtőközeg leadja víznek vagy levegőnek a rendszertől elvont hőt. A lekondenzált, folyékony halmazállapotú hűtőközeget egy fojtáson (kisméretű furattal rendelkező csőszűkítőn, kapilláriscsövön, vagy szabályozható fojtószelepen) vezetik keresztül. A fojtásban adiabatikus állapotváltozás megy végbe: a folyékony hűtő-közeg nyomása hirtelen lecsökken, egy része elpárolog, és a hűtendő tér hőmérsékleténél alacsonyabb hőmérsékletre hűl le. (Ez a jelenség hasonló ahhoz a jól ismert folyamathoz, ami egy szódavizes palackhoz használt szén-dioxid-patron átfúrásakor észlelhető: a palackon hirtelen annyira lehűl, hogy a kiömlés környékén a levegő páratartalma dér formájában megfagy.) Az elpárologtató a cirkuláló hűtőközegnek átadja a hűtendő térből elvont hőt, mely majd a kondenzátorban a külső környezet felé vezetődik el. A hűtő körfolyamat befejeződéséeként, az elpárologtatóból telített hűtőközeggőz távozik és lép be újra a kompresszorba, majd az egész folyamat megismétlődik. [5]

Tárolási szabályok

Az ammóniát mint hűtőközeget zárt rendszerben, szigorú előírások mellett alkalmazzák.

A szabályszerű tárolás az alábbi módokon történhet:

1. Ha a tárolás zárt térben történik, akkor tűzvédelmi szempontból néhány fontos tényezőt kell figyelembe venni:
 - Az ammóniakoncentrációt beépített ammóniaszenzorral kell mérni, s a mért értéket egy állandóan felügyelt helyre kell továbbítani.
 - A tárolóhelyen felfogóteret kell kialakítani. Ez olyan méretű legyen, amely az esetleges kifolyó ammóniát és a lecsapására felhasznált vizet is képes legyen befogadni.
 - A gáz lecsapásához szóróberendezést kell felszerelni.
 - A fennmaradó gázok elszívására elszívó nyílást kell létesíteni.
 - Az elhárításban részt vevő dolgozókat védőruhával és levegőtől független légzőkészülékkel kell ellátni.
2. Szabadban történő tárolásnál a fenti megelőző intézkedéseket fogatosítani kell. Itt azonban az esetleges kifolyás terjedésének megakadályozása a legfontosabb feladat. Az ammóniagőzök lecsapása érdekében:
 - Kisebb helyeken megfelelő tűzcsap létesítésének és sugárcső készenlétben tartásának előírásával védekezhetünk.
 - Nagy, szabadban elhelyezett tárolótartályoknál stabilan elhelyezett vízágyúkkal (kézi vagy távirányítású) avatkozhatunk be.
 - Lefejtőhelyeknél a lefejtőhely körül kialakított perforált csőrendszer akadályozhatja meg a kiszabadult ammóniagáz továbbterjedését.

- A tartályok, technológiai rendszerek, valamint a lefejtőhelyek területén és környezetében különösen nagy figyelmet kell fordítani a csatornaszemekre.

A kialakuló veszélyek kiváltó okai

A veszélyt kiváltó okokat az alábbiak szerint lehet csoportosítani:

- ♦ A technológiai berendezések szerkezeti anyagainak hibája:
 - törések,
 - korróziós lyukadások,
 - tömítetlenné válás.
- ♦ A technológiai előírások megsértése:
 - üzemi nyomás,
 - hőmérséklet,
 - anyagösszetétel.
- ♦ A biztonságtechnikai berendezések hibás működése:
 - érzékelő-vészjelző műszerek,
 - biztonsági szelepek.
- ♦ Egyéb okok:
 - Tervezési, kivitelezési, javítási, karbantartási hibák.
 - Természeti katasztrófák másodlagos hatása.
 - Terrorcselekmények, szabotázs akciók, szándékos robbantások.
 - Háborús rombolások: az objektum bombázása.

A veszély leírása

Veszélyhelyzet alakulhat ki szállítás, lefejtés, a technológiai rendszert ért külső támadás, szándékos és gondatlan emberi tevékenység, valamint természeti katasztrófák esetén. A tömeges vagy súlyos sérülésekkel, valamint jelentős anyagi és környezeti károkkal járó ipari baleseteket olyan anyagok okozzák, amelyek fizikai vagy kémiai jellemzőik alapján potenciális veszélyt jelentenek. Az elmúlt időszak ammónia-baleseteinek tükrében számos tanulsággal szolgálhat az alább ismertetésre kerülő veszélyelemzési módszer.

Az ammóniát tartalmazó technológiai egységeknél esetlegesen bekövetkező nemkívánatos események hatásai azonban mindenképpen nagyobb területet érintenek, amelyek elsősorban az ammónia anyagi tulajdonságaiból, alacsony forráspontjából, egészség- és környezetkárosító hatásaiból adódnak. Az ammóniagáz ugyan egy szűk tartományban robbanásveszélyes teret is képezhet a levegővel, azonban ennek gyújtási energiája olyan magas, hogy egy normál technológiai környezetben a meggyulladás

valószínűsége kicsi. A technológiai berendezéseknél olyan jellegű esemény, amelynek következtében a veszélyes anyagok szabaddá válnak, azzal a veszéllyel jár, hogy a kiömlés helyén a folyadék esetleg meggyulladva tócsatüzet képez, vagy az elpárolgást követő késleltetett meggyulladás esetén gőzfelhő robbanást okoz. Mindkét eseménynek lehetnek olyan következményei, amelynél a rendszer több eleme (tartályok, vezetékek, szerelvények) jelentős mértékben károsodnak. Fokozott veszélyt jelenthet az ammóniatartály lyukadással, repedéssel járó károsodása, ami további robbanást (ammóniagáz-robbanás) okozhat, illetve az ammóniatartály tűzbe kerülése, ami a tartály fizikai robbanásához vezethet.

Balesetek megelőzési lehetőségei

A 2012. január 1-je óta hatályos katasztrófavédelmi törvény régóta feltárt hiányosságot pótol azzal, hogy az alsó küszöbérték alatti üzemek hatósági, ellenőrzési és veszélyelhárítási feltételeit is megteremtette, melyek ellenőrzésére többek között egy országos hatáskörű főfelügyelőséget, az Iparbiztonsági Főfelügyelőséget hozta létre. [6] Így a sokéves kutatás és gyakorlati alkalmazás során egy felügyeleti hatóság alakult, mely átfogóan ellenőrizheti a veszélyes anyagokat előállító, szállító és felhasználó szervezeteket. A veszélyeztetettség okainak körébe tartoznak a különböző tűz- és robbanásveszélyes, valamint mérgező közúti és vasúti szállítmányok is. Az elemzést felhasználva reális tervet kell készíteni és szervezeteket megalakítani a várható feladatokra. [7] A terveknek célszerű tartalmazni a veszélyek elemzését, a felkészítéssel, a lakosság (dolgozók) riasztásával, a védőeszközök beszerzésével és kiosztásával, a védőlétesítményekkel, a szükséges tűzoltó, műszaki mentő, mentesítő, egészségügyi anyagok stb. biztosításával, az esetleges kimenekítéssel, a mentő munkák megszervezésével, a vezetéssel és az együttműködéssel kapcsolatos feladatokat.

Kiemelt fontosságú feladat a riasztóeszközök telepítése és folyamatos üzemben tartása, a polgári védelmi és más mentő erők felkészítése, eszközökkel való ellátása, a híradás megszervezése és biztosítása, a veszélyeztető mérgező anyagok hatásai elleni egyéni védőeszközök beszerzése, kiosztásának megszervezése.

További feladatként jelentkezik a várható mentő, mentesítő munkák anyagi biztosítása, védőlétesítmények kiépítése és üzemkészben tartása, hatékony jelzőrendszer működtetése, a kimenekítés megszervezése, a vezetés feltételeinek a biztosítása, a vészhelyzetben együttműködő erők feladatainak koordinálása. A védelmi berendezések telepítése és üzemeltetése során is arra kell törekedni, hogy egy lehetséges ammóniaömlés elhárítására irányuló komplex műszaki mentést a lehető legrövidebb idő alatt a legnagyobb hatékonysággal lehessen elvégezni. [8]

Az ammóniával kapcsolatos balesetek felszámolásának szabályai

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek bejelentése a katasztrófavédelem művelet-irányítási ügyeleteire történik, ahol a jelzés értékelését követően megtörténik a kárfelszámoláshoz szükséges erők és eszközök leriasztása a bejelentett eseményhez. A katasztrófavédelem tűzoltó egységei a kárelhárítás során különleges tűzoltó járművekkel és speciális szakfelszerelésekkel avatkoznak be. Ebben a tevékenységben meghatározó fontosságú az irányítás hatékonysága, a beavatkozást végzők szakértelme, gyakorlottsága. A kárhelyszínre érve a kikerkező egység parancsnoka, valamint az általa kijelölt személyek felderítést hajtanak végre. A felderítésnek minden részletre ki kell terjednie, ugyanis ezek alapján kerülnek meghatározásra a további feladatok. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek felderítése során törekedni kell a szabadba jutott anyag meghatározására, amelyhez különleges eszközöket, mérőműszereket kell használni. [9] Az anyag azonosítása után, tulajdonságainak ismeretében, a helyszíni adottságokat figyelembe véve kell meghatározni a kárfelszámolás lépéseit.

Az ammóniával kapcsolatos balesetek elhárítása során elengedhetetlen a megfelelő védőfelszerelések használata. A teljes testvédelmet szolgáló „A” típusú gázvédő ruhák használata eleve nehézkes, mivel a benne történő mozgás, a légzőkészülék használata fokozottan igénybe veszi a beavatkozót, ezért energiája csak rövid idejű munkavégzésre marad. Ennek megfelelően szükséges gondoskodni a beavatkozási állomány váltásáról. [10] Az ammónia porlasztott vízsugárral lecsapatható, viszont a szennyezett víz elfolyását lehetőleg meg kell akadályozni. Ennek érdekében zárt terekben vízködöt előállító berendezések hatékonyan alkalmazhatók ammónia lekötésére. [11] A kárfelszámolás során figyelmet kell fordítani a veszélyes anyagokkal kapcsolatos utómunkálatok végzésére, a környezeti károk megakadályozására. [12]

Összegzés

Összegzésképpen megállapítható, hogy ammónia olyan vegyület, mely kiemelt figyelmet érdemel a veszélyes anyagok között. Az ismertetett fizikai és kémiai tulajdonságait vizsgálva megállapítható, hogy az emberi szervezetre gyakorolt hatásai nagyon jelentősek, kis mennyiségben is súlyos egészségkárosodást okozhat. Az előírások betartásával minimálisan csökkenthető a balesetveszély, érvényesülnek a mindennapi életben jótékony hatásai. Az alkalmazási területe igen széles, és nélkülözésére nincs lehetőség, mind az iparban, mind a mezőgazdaságban, valamint az emberek napi életében nagyon fontos szerepet tölt be.

Határozottan le kell szögezni, hogy az ember nem teljesen védtelen az ammónia hatásaival szemben. Kutatásaim során megállapítottam, hogy az ammóniával kapcsolatos balesetek kimenetelét nagymértékben befolyásolják a megtett megelőző intézkedések,

a kárfelszámolást végzők felkészültsége, a lakosság tájékozottsága és a polgári védelem, illetve a katasztrófa elhárításában részt vevő más szervek szervezettsége, felszereltsége. A védekezés lehetőségeinek és módozatainak fejlődése folyamatos, ugyanis a tudományos kutatások, valamint a megtörtént balesetek elemzésének tapasztalatai is hozzájárulnak az új eljárások alkalmazásához.

Irodalomjegyzék

- [1] Korcsmáros Iván – Szőkefalvi-Nagy Zoltán: *Szervetlen kémia*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.
- [2] Némethné Dr. Sóvágó Judit: *Vegyipari és Petrolkémiai Technológiák Általános és szervetlen kémiai technológia*, www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_03_ebook_vegyipari_es_petrolkemiai_tehnologiai/ada-tok.html (a letöltés ideje: 2016. 05. 22.)
- [3] Horváth Galina – Kuti Rajmund: Об опыте базовой подготовки профессиональных пожарных к проведению аварийно-спасательных работ в Венгерской Республике, УДК 614.8, АКАДЕМИЯ ГПС МЧС России (Москва 2011), Orosz Állami Tűzoltó Akadémia tudományos kiadványa. Forrás: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2010-5/03-05-10.ttb.pdf> (a letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [4] Tatár Attila: Veszélyes anyagok szállítása. *Védelem – Katasztrófa- és tűzvédelmi szemle*, 8(2001)/4.
- [5] Bónusz János: Ammóniaömlés veszélyelemzése I. *Védelem – Katasztrófa- és tűzvédelmi szemle*, 6/(1999)/2.
- [6] Hoffmann Imre – Lévai Zoltán – Kátai-Urbán Lajos – Vass Gyula: Iparbiztonság Magyarországon. *Védelem Online, Tűz- És Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár*, 22(2015)/1, 549, 12.
- [7] Kátai-Urbán Lajos: Iparbiztonsági képzés és továbbképzés kialakulása és fejlesztés: 2. rész: Az iparbiztonsági képzési igények és követelmények értékelése. *Hadtudomány*, 25(2015)/1–2., 57–68.
- [8] Kuti Rajmund: Komplex műszaki mentések tervezésének lehetőségei. *Védelem Online, Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár*, 233, 2010, 1–7., www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/233-komplex-muszaki-mentesek-tervezese-nek-lehetosegei.pdf
- [9] Kuti Rajmund: Veszélyes anyag balesetek felderítését támogató eszközök a svájci tűzoltóságnál. *Védelem – Katasztrófa-, tűz- és polgári védelmi szemle*, 19(2012)/3, 26–27., <http://vedelem.hu/letoltes/ujtag/v201203.pdf>
- [10] Kuti Rajmund – Zólyomi Géza: Intézkedési algoritmus veszélyes anyag balesetek felszámolásához. *Védelem – Katasztrófa-, tűz- és polgári védelmi szemle*, 15(2008)/4., 14–15., <http://vedelem.hu/letoltes/ujtag/v200804.pdf>
- [11] Kuti Rajmund: Advantages of Water Fog Use as a Fire Extinguisher. *Academic And Applied Research in Public Management Science*, 2015/14, 259–264., http://uni-nke.hu/uploads/media_items/aarms-2015-2-nyomdai.original.pdf (a letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [12] Rajmund Kuti – László Földi: Possible use of mobile water fog generators for decontamination tasks. *AARMS, Academic and Applied Research in Military Science*, Budapest, 2009, Vol. 8, Issue 1, 127–132., www.zmne.hu/aarms/docs/Volume8/Issue1/pdf/12kuti.pdf

The Hazards of Ammonium Usage in Cooling Systems

MOLNÁR ROBIN

Continuously providing food industrial products for the population would not be possible without operating cooling systems. These cooling systems often use ammonium as cooling substance. Ammonium is dangerous; in case of an accident it can harm the environment and the living organisms as well. After analysing its physical and chemical attributes it can be said that it can seriously damage health, even in a small dose. In my research I examine ammonium, the storage options and the criterions of using it as a cooling substance; furthermore, the possibilities of preventing accidents. I also mention the rules as regards the elimination of accidents related to hazardous materials, highlighting its topicality.

Keywords: ammonium, chemistry, physics, technical rescue, fire-fighting, life-saving, disaster

A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése, hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre II.

Jelen cikk azonos című első része foglalkozott a globális éghajlatváltozás és a fertőző betegségek közötti lehetséges kapcsolódási pontokkal, elemezve az éghajlat módosulásával összefüggésbe hozható keletkezési, kialakulási, terjedési lehetőségeket, egészségügyi hatásokat. A mostani rész bemutatja az éghajlati tényezők és a biológiai fegyverekhez felhasználható ágensek közötti kontaktusokat, a változó klimatikus viszonyok miatt valószínűsíthető kockázatokat és a magyar katasztrófavédelem védekezési lehetőségeit.

Kulcsszavak: globális éghajlatváltozás, járványok, fertőző betegségek, biológiai fegyver, katasztrófavédelem

Bevezetés

A Föld éghajlatának vizsgálatakor a tudósok egyetértenek abban, hogy a bolygónk éghajlata a földtörténet során folyamatosan változott. A melegebb (interglaciális) és hidegebb (glaciális) időszakok ciklikusan váltották egymást, és ezek a periodikus változások nem veszélyeztették a bioszférát. Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület negyedik és ötödik jelentése (2007, 2013) szerint az emberiség a természetalakító cselekvései, káros tevékenységei (elsősorban a légkörbe juttatott szennyezések) által a globális klímát befolyásoló természetes folyamatokra hatással van, így a bioszféra zavartalansága immár nem lehetséges. Ebben a megállapításban azonban a tudományos világnak nincs egyetértése, de abban igen, hogy a jelenleg tapasztalható környezeti változások komoly nemzetbiztonsági, lakosságvédelmi problémákat eredményeznek. A Föld olyan egyértelmű, globális mértékű veszélyes anomáliákat jelez (szélsőséges időjárás, közvetlen és közvetett egészségügyi hatások, élettérváltozások stb.), amelyek nagymértékben, már most hatással vannak a környezetre és többek között az emberre. Erre példa a fertőző betegségek földrajzi elmozdulása, a közegészségügyi-járványügyi kockázatok folyamatos növekedése, új kórokozók felbukkanása stb.

Jelen cikkben a szerző keresi azokat a kapcsolódási pontokat, melyek összefüggésbe hozhatók a klíma módosulása és a fertőző betegségek kockázatának növekedésével, il-

letve vizsgálja a biológiai fegyverekhez használt ágensek és az éghajlati tényezők közötti kontaktusokat, tanulmányozva, hogy a (természetes) járványokat generáló kórokozók és vektoraik közül melyiket használhatják fel támadásra, kihasználva az éghajlat változásából adódó előnyöket (például a növény- és állatfajok elterjedését gátló hőmérsékleti értékek megváltozása).

A szerző ezért kísérletet tesz arra, hogy a mű tartalmában az olvasó olyan érdekes információkhoz jusson, ami a saját védekezési potenciálját nagyban erősítheti, továbbá a veszélyek elleni ismereteit pontos és szakszerű információkkal, tényekkel, adatokkal alapozza meg a saját túlélési esélyeinek növelése érdekében.

Biológiai fegyverek és az éghajlatváltozás lehetséges kapcsolódási pontjai

„A XXI. század legnagyobb kihívásai közé tartozik a »biológiai pokolgép« hatástalanítása.”

Dr. Huszár András o. ezredes [1]

Az előző alfejezetben bemutatásra kerültek a természetes járvány kialakításához szükséges feltételek, illetve azok a kórokozók, melyek az éghajlat módosulása következtében hozzájárulnak a globális és hazai betegségteherhez. Azonban a mesterségesen kialakított biológiai ágensek vizsgálata is fontos, egyrészt, hogy vannak-e kapcsolódási pontjai az éghajlatváltozáshoz, másrészt mert a 21. században valós veszélyforrása lehet a hazai kockázatoknak.

A biológiai fegyver a klasszikus tömegpusztító fegyverek (ABV/NBC) családjának az egyik képviselője, amely alkalmazását követően jellegzetes, viszonylag rövid időt követően, rendkívül nagymértékű pusztítást vagy harcképtelenséget képes előidézni az elleneséges csapatokban, a lakosság körében, továbbá a termesztett növényi kultúrákban, és az állatállományban (élelmiszerlánc jelentős károsítása érhető el). A biológiai fegyver szerkezetileg két fő részből áll: a biológiai harceszközből (háti, gépjárműre szerelt permetező készülékek, speciális cluster kazettás bombák, aeroszol generátorok, rakéta robbanófejek, tűzérési lövedékek) és a biológiai harcanyagból, mely különféle adalék-, vivő-, állagstabilizátor- és szennyező anyagokból, valamint a biológiai fegyver hatóanyagából, a mikrobiológiai ágensből áll. [2] Biológiai hadviselésre példa, amikor a japánok az egyik fogolytáborban pestissel fertőzött bolhákkal töltötték meg fegyvereket, aminek bevetése helyi járványokat okozott, s emiatt több mint húszezer ember vesztette életét.

A biológiai fegyverek bevetési lehetőségei közé (biológiai hadviselés) napjainkra bekerült a terrorista célú felhasználás. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai szerint a terroristák által harci eszközként bevethető mesterségesen kifejlesztett vírusok és

baktériumok jelenleg a legolcsóbb tömegpusztító fegyverek, amelyek alkalmazásuk esetén tömeges megbetegedéseket vagy járványokat okozhatnak. [2] Biológiai fegyvernek tekintendők az emberi, állati, növényi szervezetek megbetegítésére szolgáló élő kórokozók, illetve a vektorok is, ezáltal minden vírus, rickettsia, baktérium, mikroszkopikus gomba felhasználható terrorista, illetve támadási célra. [4] Az éghajlatváltozásból adódó előnyök a vektorok szaporodási, túlélési esélyét növelik, így a kapcsolódási pont valószínűleg itt bontakozik ki. Jelen cikk első részében megállapítottuk,¹ hogy az éghajlat változásából adódó előnyök a vektorok szaporodási, túlélési esélyét növelik, azonban nem biztos, hogy ezek elegendőek a kórokozók fertőzőképességének fenntartásához. Egyszerűbb, ha géntechnológiával kifejlesztett erősebb törzs kerül bevetésre zsúfolt, lehetőleg nyomorgós negyedekben. Nyilván a megváltozó klimatikus viszonyok a bevetés sikerét fokozhatják a kórokozók túlélési képességeinek növelésével.

A bioterrorizmus kapcsolódási pontjait tekintve az időjárási paraméterek közül leginkább a hőmérsékletet érdemes figyelembe venni.

A tartósan 30 °C-os időben a thermofil baktériumok (melyek 70 °C-ig életképesek) nagyon gyors tempóban szaporodnak, ami fokozza a fertőzés veszélyét. Az *E.coli* baktérium például 7–50 °C-os tartományban képes a szaporodásra.

Az urbanizált területeken számos gócpont jelentkezik egy időben és térben úgy, mint a hulladékkezelés, szennyvízelvezetés, élelmiszergyártás, piacok, élelmiszer-ellátó egységek, zsúfolt betonépületek egymás mellett, tömegközlekedési csomópontok, bevásárlókomplexumok, melyek mind a biológiai ágensek célpontjaivá válhatnak. Nyilván a hőnek jobban ellenálló mikroorganizmusok fertőzésveszélye nagyobb egy hőség hullám idején a hősziget hatással egyetemben a gazdatestekkel teli városokban. A szárazabb periódusokban sok vektor életképessége gyengébb, ilyenkor a fertőzés terjedésének valószínűsége kisebb. A hőség hullámok idején például az embert nézve, az immunrendszer a jelentős hőtöbblet miatt le van terhelve, így a biológiai eredetű kórokozóknak nehezebben áll ellen.

Azokban az országokban, ahol a klíma változása miatt fellépő környezeti reakciók sokkal hevesebbek, illetve a higiéniai feltételek nem kielégítőek, gyenge a szennyvíztisztítás határfoka, a szemétszállítás akadozó, nem megfelelő az egészségügyi ellátás és anyagi forrás-hiány jellemzi a védekezést, ott a biológiai ágensekkel elkövetett támadások sikere jobb. Európában a fertőző betegségek sokkal kisebb arányban jelentkeznek, mint a fejletlen térségekben, és jellemző, hogy a nyaralások, célutazások után a fejlett országba hazatérő polgároknál jelentkeznek a fertőző betegségek tünetei.

A járványok történetében megfigyelhető, hogy a kiépített úthálózat, a kereskedelem fellendülése kedvezett a kórokozók gyors elterjedésének. Kolerajárványok esetében elsőként a karavánútvonalak mentén terjedt a betegség, de a pestisfertőzések a kereskedelem révén az új útvonalaknak és a tengerhajózás elterjedésének következtében terjedtek

1 Teknős László – Kóródi Gyula: A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése, hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre I. *Bolyai Szemle*, XXV. évfolyam, 2016/1. szám.

el egész Európában. A légi utasszállítás egyik negatív következménye az influenzás megbetegedések számának rohamos növekedése 2009-ben. [5]

A példákból az következtethető, hogy a járványok elterjedésének számos fajtája létezik:

- A fertőző betegségek megszokott lokális jellegű felbukkanásai (malária Afrikában, dengue-láz Dél-Amerikában stb.).
- A klíma változása miatt fellépő földrajzi helyváltoztatás, a vektorok életterének bővülése.
- A globalizáció miatt erősödő személyszállítás, társadalmi szokások, urbanizációs folyamatok.
- Katasztrófák után bekövetkező fertőzésveszély.
- Bioterrorizmus, biológiai hadviselés.

A katasztrófa medicinának egyik speciális ága a járványügyi katasztrófák, mely négy területtel számol:

- Az önálló, súlyos katasztrófát okozó, már ismert fertőző betegségek (kolera, himlő stb.).
- A fenyegető és újra felbukkanó fertőzésekből kialakuló járványok (neisseria meningitis, madárinfluenza, malária stb.).
- Új kórokozók előretörése (SARS,² Nipah vírus³ stb.).
- Emberi tevékenység által okozott fertőzések (Szverdlovski biológiai fegyvergyár esete, bioterrorizmus stb.). [3]

Mind a kettő megközelítés hasonló paraméterekkel számol.

A klímaváltozás hatására olyan kórokozók üthetik fel a fejüket egy adott területen, amelyekkel az ott élő lakosság még nem találkozott. Az éghajlatváltozás hatására a járványok átterjedhetnek egyik éghajlati övből a másikba, vagyis olyan betegségek terjedhetnek, melyek addig, arra a földrajzi területre nem voltak jellemzőek. Az éghajlatváltozás háromféleképpen hat a bioterrorizmusra, illetve a biológiai fegyverek bevetettségére. Az egyik magát az alkalmazásának a lehetőségét eredményezi a természeti erőforrások birtoklása miatt (ivóvíz, termőföld, lakható területek) kialakuló összetűzések következtében. A második a fegyveres konfliktusok és a megváltozott környezeti feltételek miatt fellépő (politikai, környezeti) menekültáradat révén. [7] A klíma módosulása következtében a migráció jelenthet még fertőzésveszélyes faktort. Sok esetben az ember lesz a vektor. A sátorlágerokban a lappangási idő kihasználása vezethet eredményre, illetve a környezeti menekültek menedéj jog címszó alatti öngyilkos kísérlete lehet veszélyes. Ilyenkor a menekült mint fertőző vektor lehet támadási eszköz. Nyilván a fejletlenebb országokból érkező emberek jelenthetnek kockázatot fertőző betegség vektoraként, de az európai egészségügyi hálózat rendelkezik a betegségek stabilizálásának eszközeivel. A harmadik pedig a klíma változásából kialakuló kedvező feltételek, mint a kórokozók terjedésének feltételeit biztosító lehetőség (a hideg periódusok csökkenése a túlélés lehetőségét és a fertőzőképesség idejét növelheti, hosszabbíthatja meg).

² Tüdőgyulladás.

³ Agyvelőgyulladás.

A biológiai harcanyagok a vegyi anyagokkal ellentétben, a természetben előforduló élő kórokozó mikroorganizmusok, amelyek speciális hatásukat, az általuk okozott kórképet, esetleg járványt a lappangási időt követően fejtik ki. A két fegyverfajta különbözik a sérültek ellátásának egészségügyi biztosítási elveinél is, ugyanis a vegyi fegyverek elleni speciális védelemhez a toxikológia, a biológiai fegyverek ellen a mikrobiológia, infektológia és epidemiológia szolgáltatja a szakismereteket. [6]

A biológiai fegyverként alkalmazható mikroorganizmusok osztályozhatók a hatásuk alapján:

- Időleges harcképtelenséget okozók, mint az influenzavírus, rickettsia prowazekii (a tífusz kórokozója), pasteurella pestis, dengue-láz vírusa (csonttöréses láz).
- Halálos hatásúak, mint a sárgaláz vírus, bacillus anthracis (anthrax), rickettsia rickettsii (bakteriális fertőzés, melyet a kullancs mint vektor terjeszt).
- Növénypusztítók, mint pl. pyricularia oryzae (rizsbarnulást okozó gomba).

A biológiai fegyver potenciális ágensei: [4]

- Baktériumok: Bacillus anthracis, clostridium botulinum, yersinia pestis, kolera vibrió, Francisella tularensis – tularemia, Brucella species (brucellosis), melioidózis, takonykór, Coxiella burnetii (Q-láz) stb.
- Vírusok: Ebola-vírus, Hanta-vírusok, Marburg-vírus, sárgaláz vírus, himlő, influenza, dengue-láz, kullancs encephalitis, löencephalitis vírus, arenavírus, bunyavírus, filovírus, flavivírus, marhapestis vírus, psittacogis vírus psittakozis (papagáj-kór) stb.
- Rickettsiák: rickettsia prowazeki (kiütéses tífusz), foltos láz, Sziklás-hegységi láz, Tsutsugamushi stb.
- Toxinok: botulinotoxin, diphtéria toxin, neurotoxinok, ricin, saxitoxin, Micotoxin tetrodotoxin, trichotecen, Staphylococcus enterotoxin B.
- Gomba: Coccidioidomycosis, Blastomycosis, Criptococcosis.

Az éghajlatváltozás következtében az éghajlati tényezők módosulása miatt megváltozó élettér tekintetében (migrációt nem számolva) a vektorral továbbítható biológiai ágensek lehetnek kapcsolódási pontok a biológiai fegyverek vonatkozásában.

Napjainkban feltehetőleg 17 országban (például Észak-Korea, Dél-Korea, Bulgária, Irán, Egyiptom, Kína, Dél-Afrikai Köztársaság, Líbia, Szíria stb.) folynak biztosan vagy nagy valószínűséggel biológiai fegyverkutatások annak ellenére, hogy 160 állam írta alá 1972-ben a biológiai- és toxinfegyver-tilalmi egyezményt. Az aláíró felek vállalták, hogy nem állítanak elő, fejlesztenek és raktároznak, vagy még megelőző, védelmi, valamint békés céllal sem szereznek be az indokoltnál nagyobb mennyiséget a tömegpusztító fegyverek és azok alapanyagainak ezen típusából. [1]

A biológiai kockázatok elleni védekezés lehetőségei

A globalizáció [11] által a világ sokkal összetettebbé vált, mivel a jelenlegi nemzetközi kapcsolatok sokkal jobban érvényesülnek, mint bármikor az emberiség történetében. Olyan érdekhálózattá fejlődött ki, melynek egyik következménye a kölcsönös egymásrautaltság és függőség. Ennek értelmében a tartós, fenntartható biztonság megköveteli a válságkezelési eszközök egymással összhangban lévő alkalmazását, a nemzetközi szereplők kooperációjának erősítését. A fentiek figyelembevételének tudatában alapvető kérdés, hogy egy nemzet, társadalom vagy állam mely érdekeket és értékeket tart alapvetően védendőnek. Ez meghatározza a biztonságpolitikai irányelveket.

A hazai Nemzeti Biztonsági Stratégia [12] szerint Magyarország biztonságpolitikájának releváns keretét a NATO-⁴ és EU-tagság⁵ jelenti. Az Észak-atlanti Szerződés 5. cikke, a kollektív védelem Magyarország biztonságának sarokköve. Magyarország demokratikus átalakulása és a sikeres euroatlanti integrációja miatt a biztonsági helyzete alapvetően stabil. A Stratégia kimondja továbbá, hogy a Magyarország ellen hagyományos fegyverekkel elkövetett támadás esélye elenyésző, illetve nem rendelkezik tömegpusztító fegyverekkel. A vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris tömegpusztító képességek terjedése kiszámíthatatlan veszélyforrást jelent a nemzetközi biztonságra. Addig, amíg léteznek ilyen jellegű fegyverek, addig a lakosság nincs biztonságban, a védelmüket meg kell oldani.

A rendszerváltás után Magyarország kül- és biztonságpolitikájának legfontosabb átlomása a NATO (1999-ben), majd az Európai Unió (2004-ben) teljes jogú tagjává válás voltak. [13] A magyar külpolitika alapelveit és céljait az Országgyűlésnek a Magyarország biztonság- és védelempolitikájáról szóló 94/1998. (XII. 29.) számú határozata, valamint a 1035/2012. (I. 21.) Korm. határozattal elfogadott, Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája tartalmazza, valamint Magyarország 2020-ig szóló külkapcsolati stratégiájáról szóló 1012/2008. (III. 4.) Korm. határozat jelöli ki. Magyarországot katonai támadás veszélye ma nem fenyegeti, ugyanakkor jelentősen megnőtt a természeti vagy civilizációs eredetű veszélyhelyzetek, katasztrófák kockázata. [13]

Az ország a biztonságát három alapvető pillérre építi: nemzeti önerejére, az euroatlanti integrációra és a nemzetközi együttműködésre. A nemzeti önerő olyan képesség, melynek fontos eleme a természeti és civilizációs katasztrófák elleni hatékony védekezés és kárfelszámolás, a lakosság életének, alapvető anyagi javainak védelme.

Magyarország függetlenségét, területi épségét, törvényes rendjét, az élet- és vagyonbiztonságot támogató, továbbá a lakosságot, a gazdaságot és a közjavakat fenyegető veszélyek elhárítására létrehozott garanciarendszere az országvédelem, mely kifejezést régebben a honvédelem szinonimájaként alkalmazták, de ez mára kibővült a katasztrófák elleni védelem feladataival is. [13] Ebben a rendszerben jelentős helyet foglal el a 2000. január

4 Észak-atlanti Szerződés Szervezete: North Atlantic Treaty Organisation.

5 Európai Unió: European Union.

1-jén megalakult hazai hivatásos katasztrófavédelmi szervezet. Az elmúlt 15 év történései (főként hidrológiai, geológiai, meteorológiai, társadalmi eredetű események, katasztrófák), a NATO- és az EU-tagságból adódó elvárások, a 21. századi biztonságkultúrát reformáló új kihívások bebizonyították, hogy az eddig használt módszerek, technikák és rendszerek teljeskörűen nem alkalmasak az ország katasztrófák elleni védelmére. Rávilágítottak a védelmi igazgatási rendszer és a polgári védelem hiányosságaira, ezért szabályozásokat, szervezetistruktúra-változásokat, módszertani módosításokat kellett végrehajtani. Ennek a megújulásnak a kiindulópontja a 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló jogszabály. A törvény új alapokra helyezte a magyar lakosság élet- és vagyónbiztonságát, a nemzetgazdaság és a kritikus infrastruktúraelemek (létfontosságú létesítmények és rendszerek) biztonságos működéséhez szükséges védelmét (amely kiemelkedően fontos közbiztonsági feladat), aminek biztosítása érdekében létrejött egy integrált katasztrófavédelem, amely három pillérre épül, a polgári védelemre, a tűzvédelemre, és az iparbiztonságra (illetve negyedikként egyre jobban előtérbe kerül a műveletirányítás).

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet biológiai kockázatok elleni védekezése

Jelen cikk kutatási témájához igazodva, a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet mint közreműködő szerv járul hozzá a humán járványok okozta katasztrófahelyzetek, a természeti katasztrófák következtében esetlegesen kialakuló járványok, valamint a biológiai terrorcselekmények, fenyegetések kezeléséhez. A járványügyi veszélyhelyzet felszámolása szakmailag elsődlegesen az egészségügyi ágazat feladata, de mivel nem képes az egészségügy önmagában a járvánnyal kapcsolatos minden következmény és a megoldandó kérdések kezelésére, ezért szükség van közreműködő szervekre is. [14] Járványügyi veszélyhelyzet idején a védelmi igazgatás szervei aktivizálódnak, így a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet a polgári védelmi egységeit magasabb készenléti fokozatba helyezi az adott helyzetnek megfelelően. A 62/2011. (XII. 29.) BM rendelet a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól szóló jogszabály 24. § (1) bekezdésében leírt polgári védelmi szervezetek közül elsősorban az egészségügyi egység foglalkozik a járványos növény- és állatbetegségek megelőzésében, terjedésének megakadályozásában, felszámolásában való közreműködésben, a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan feladatok végrehajtásában és a járványos megbetegedések, fertőzések által veszélyeztetett lakosság védelme érdekében szükséges megelőző intézkedések és a fertőtlenítő munkák elvégzésében, de vegyi, biológiai és radiológiai mentesítési feladatok ellátásában is részt vesz. Karantén, kitelepítés, kimenekítés feladatait a lakosságvédelmi egység végzi szorosan együttműködve a logisztikai egységgel. A beavatkozásokban a

műszaki és kárfelszámoló egység vesz részt közvetlenül. Az egész művelettel, a kialakult helyzettel kapcsolatban az infokommunikációs egységnek vannak feladatai. A kialakult vagy kialakuló helyzetnek, állapotnak megfelelően további (speciális) polgári védelmi egységek hozhatóak létre.

A polgári védelmi szakterületnek a következőkben van szerepe:

Polgári védelem: *„olyan állami feladat-, eszköz- és intézkedési rendszer, amelynek célja katasztrófa, illetve fegyveres összeütközés esetén a lakosság életének megóvása, az életben maradás feltételeinek biztosítása, valamint a lakosság felkészítése azok hatásainak leküzdése és a túlélés feltételeinek megteremtése érdekében.”* [15] A lakosságvédelem elsősorban polgári védelmi alapfeladat, de minden olyan elvet, stratégiát, komplex védelmi tevékenységet, biztonságot garantáló eljárásrendet térben és időben magába foglal, melyek a lakosság és az anyagi javak megóvását támogatni, biztosítani tudják valamilyen természeti és/vagy civilizációs eredetű veszélyforrástól, kihívástól.

A lakosság védelmét alapvetően két csoportra lehet osztani:

- egyéni védelem (lakosság egyéni védőeszközökkel történő ellátása);
- kollektív (helyi, távolsági) védelem.

Távolsági védelem (kitelepítés, kimenekítés, kiürítés, befogadás-elhelyezés, visszatelepítés) a lakosság veszélyeztetett területről történő kimozdítása, szervezett kivonása, valamint befogadóhelyen (veszélyzónán kívül eső területen) történő átmeneti jellegű elhelyezését jelenti (amennyiben a helyzet indokolja). A járványok idején a súlyosságtól, fertőzés mértékétől függően kerülhet szóba a távolsági védelmen belül a kitelepítés vagy a kimenekítés. A karantén elrendelésekor a lakosság helyszíni elkülönítése történik, de az is elképzelhető, hogy kijárási tilalom lesz elrendelve. Mindenesetre bármelyik esetben van tájékoztatási kötelezettség, melyet a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet kommunikációs eszközein és csatornáin (is) végre lehet hajtani. Nem biztos, hogy az ÁNTSZ-nek, az Országos Tisztifőorvosi Hivatalnak (OTH-nak) stb. kiterjedt lakosságtájékoztatási rendszere van, ezért a BM OKF és szerveinek tájékoztatási feladatai megnőnek. A kitelepülő lakosságot befogadóhelyeken (szükségszállásokon) helyezik el, ahol meg kell oldani az egészségügyi biztosítást. A biztosítás nem választható külön az egész lakosság egészségügyi ellátásától, annak részét képezi, ezért erre a célra külön szervezetet létrehozni nem szükséges. Ezeket a feladatokat főként az ÁNTSZ szervei által hajtják végre. A betegek szállításáról az Országos Mentőszolgálat gondoskodik. Egyre elfogadottabb tény, hogy az egészségügyi biztosításba a hazai karitatív, illetve az önkéntes polgári védelmi szervezetek is becsatlakoznak.

Az egészségügyi biztosítás egy adott kitelepülési irányt tekintve az alábbiakra bontható:

- Város (az egészségügyi biztosítás első színtere, városokban és településeken létrehozott gyülekezési helyeken és forgalomirányító helyeken telepítik).
- Kitelepítési útvonalakon.

- Befogadási helyeken. (A helyi egészségügyi hatóság alapvető egészségügyi ellátását képezi. A helyi egészségügyi hatósággal együttműködnek a kitelepültekkel együtt érkező alegységek, akik segítséget nyújtanak a különleges közegészségügyi, járványügyi intézkedések végrehajtásában, ellenőrzésében.)

A kitelepülőknek a befogadási helyeken be kell jelentkezniük, és ott regisztrálják őket. A befogadóhelyeken a bejelentkezés végrehajtásának rendjéről a kitelepülők sajtó, rádió, hangosbemondó, hirdetések stb. útján értesülnek. Fontos, hogy a befogadási helyeken a befogadottak a közegészségügyi és járványügyi rendszabályokat betartsák.

A befogadóhellyel szemben támasztott követelmények: [16]

- Amennyiben indokolt, a befogadóhelyre történő belépés közegészségügyi, közbiztonsági okból külön engedélyhez köthető, illetve fertőtlenítés, mentesítés végrehajtása elrendelhető.
- Megfelelő távolságra legyen a veszélyeztetett területtől.
- Legyen biztosítva a befogadott lakosság számára az alapvető ellátás, így különösen:
 - ivóvíz-, élelem- és orvosi ellátás,
 - alapvető higiéniai feltételek,
 - az ételmezés és a hulladék megfelelő kezelésére szolgáló létesítmények,
 - a tartózkodásra és szállásra szolgáló, megfelelő méretű helyiségek (személyenként legalább 3,5 m²),
 - az alapvető kulturális igények (vallási, közösségi).

A fertőzésveszély kialakulásának lehetőségét csökkentő hatósági megoldás és eszköz a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás. A 2013. évi CXXXIV. törvény egyes közszolgáltatások ellátásáról és az ezzel összefüggő törvénymódosításokról szóló jogszabály értelmében, ha a települési hulladékszállítás szünetel, akkor a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság mint az illetékes állami szerv a szolgáltatás ideiglenes ellátására kijelöl egy hulladékgazdálkodási közszolgáltatási engedéllyel rendelkező szolgáltatót a hulladék elszállítására. A települési hulladék elszállítására az ideiglenes ellátásra kijelölt szolgáltató minősül közszolgáltatónak. Ez az ideiglenes ellátás gyakorlata. Szükségellátás pedig akkor lép életbe, ha a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás szünetelése miatt felhalmozódott hulladék egészségügyi kockázatot (járványveszély, közegészségügyi kockázat) jelent (illetékes megyei tisztifőorvos állapítja meg), így a hulladék mihamarabbi elszállításáról intézkedés történik a katasztrófavédelmi gazdasági és anyagi szolgáltatási kötelezettség elrendelése alapján.

A nem túl nagy esetszámmal rendelkező fertőzések idején az egészségügyi rendszer szereplői egymaguk képesek a védekezéssel megbirkózni. Amennyiben eszkalálódik az esemény, úgy például a hivatásos katasztrófavédelem is közreműködik a mihamarabbi normál helyzet visszaállítása érdekében. A súlyosabb esetben szükség van a lakosság riasztására és folyamatos tájékoztatására, melyeket a 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet „A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról” VII. fejezetének 34. § (1) bekezdése írja le.

A lakosság riasztásának és veszélyhelyzeti tájékoztatásának módjai:

- Elsősorban közérdekű közlemény közzétételével, a médiaszolgáltatásokról és a tömegkommunikációról szóló törvény rendelkezéseinek megfelelően.
- A lakossági riasztórendszer eszközeivel.
- Technikai feltételek megléte esetén elektronikus hírközlési szolgáltatások igénybevételével.
- Helyben szokásos módon (hangosbemondó, hírvivő, falragaszok).
- Riasztás és veszélyhelyzeti tájékoztatás közzétételére alkalmas, helyben rendelkezésre álló egyéb eszközökkel, így a rendvédelmi szervek, magánszemélyek élőbeszéd sugárzására alkalmas kihangosító eszközeivel.

A polgári védelmi tevékenységet humán- és állatjárványokkal kapcsolatban a következőkben lehet összefoglalni:

- A szakfelderítés megszervezése, a felderítési adatok értékelését követően az értékelt adatok továbbítása a parancsnoknak, s az alárendelt parancsnokságoknak.
- A veszélyeztetettség elemzése (a várható legnagyobb veszélyeztetettséget figyelembe véve meghatározásra kerül a lakosság létszáma, a terület zárása és megközelíthetősége, s végül a kimenekítés szükségessége).
- A fertőzőforrások felszámolása, számuk csökkentésére való felkészülés (várhatóan exponáltak/veszélyeztetettek számának becslése, intézkedések számuk csökkentésére; zsúfoltságot megelőző intézkedések tervezése; fertőző betegek, halottak, kórokozóhordozók elkülönítési feltételeinek biztosítása, kockázatot jelentő személyek körének meghatározása, számuk becslése, járványügyi megfigyelésük, szűrővizsgálatok stb.).
- A fertőzések terjedésének megelőzésére való felkészülés (közegészségügyi feladatok tervezése, úgymint ivóvízkészletek biztosítása, tömegétkeztetés, szennyvíz, hulladékkezelés, temetkezés; lakosság tájékoztatása a megelőző jellegű magatartásokról (kitelepítések stb.); rovar, rágcsálóirtás, fertőtlenítés feltételeinek kialakítása.
- Folyamatos kapcsolattartás az illetékes egészségügyi szervekkel, azok munkájának segítése.
- Folyamatosan helyzetértékelés, és javaslattevés az állat- és növényvédelmi rendszabályok bevezetésére.
- A fogékonyak védelmének tervezése és kivitelezése (biológiai kockázatok felmérése az állomány tagjainak körében és a szükséges specifikus és aspecifikus intézkedések megtétele; felkészülés katasztrófakörülmények közötti tömeges védőoltások, illetve kemoprofilaxis⁶ alkalmazásában történő együttműködésre.
- Riasztási és tájékoztatási feladatok.
- A kialakult helyzet alapján javaslatot kell tenni a polgári védelmi szervezetek alkalmazására (alkalmazási készenlétbe helyezés). A tagoknak és egyéni védőoltás beadása.

⁶ Megbetegedés gyógyszerrel történő megelőzése.

- A hivatásos katasztrófavédelmi állomány, a polgári védelmi erő közreműködik az ÁNTSZ szakembereivel, azok irányítása mentén végre kell hajtani a következőket: az oltóanyagok, a fertőtlenítőszeres, a gyógyszerek és egyéb technikai eszközök biztosítását; járvány felszámolásában tevékenykedők ellátását és pihentetését; karanténra alkalmas objektum kiválasztását; mentőerők részére szükséges egészségügyi ellátást; a mentesítést, fertőtlenítést végző polgári védelmi szervezetek alkalmazásának biztosítását; az információáramlás módját stb.
- Gyógyszerkészletek felhalmozása.
- Ellenőrző tevékenységet kell folytatnia a kárterületen ténykedő szakalegységek munkájában.
- Meg kell szerveznie, valamint irányítania kell az állatállomány, a takarmány, valamint a vízvédelmével összefüggő szaktevékenységet.
- Létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelme.
- Részt kell vennie az elhatározás, az alkalmazás, az együttműködés, valamint a biztosítás megszervezésében és megtervezésében.
- Veszélyhelyzeti vezetésnél s irányításnál meg kell határozni az alárendeltek és az együttműködők közötti összeköttetések rendjét, a jelentések rendjét, és a folyamatos munkarend kidolgozását.
- Kitelepítés, kimenekítés, elhelyezés végrehajtása.
- Betegek szállításának tervezése. Fertőző beteg mozgására is alkalmas gépjárművek biztosítása.
- Migráció esetén a menekültek ideiglenes elhelyezésében, ellátásában való közreműködés.
- Nyilvántartás az alárendeltek helyzetéről, gondoskodás a tevékenységükhöz szükséges anyagi, technikai eszközökről, valamint ezek hiányában a pótlás.
- Szervezze, irányítsa és ellenőrizze az egészségügyi megfigyelést, a karantén, a közegészségügyi és járványmegelőző rendszabályok betartását, s azoknak a betartatását.
- Halottakkal kapcsolatos teendők. Elszállítás, tárolás, fertőző betegségben elhunytak temetésével, hamvasztásával kapcsolatos feladatok, a kegyeleti szolgáltatás biztosítása.
- ABV-mentesítés (elsősorban biológiai jellegű szennyezések eltávolítása, lehetőség szerinti ártalmatlanítása a szennyezett személyi állomány ruházatáról, felszereléséről, járműveiről, valamint szükség esetén a terepről és a tereptárgyokról). [17]
- A mentéshez szükséges anyagi készletek, továbbá az élelmiszer, ivóvízellátás biztosítása, étkeztetés a mentőerők, illetve a lakosság vonatkozásában.
- Termelés megszervezése, készletezés, elosztás megszervezése.
- Szemétszállítás, veszélyeshulladék-kezelés.
- Közüzemek folyamatos működtetése (áram, víz, fűtés, csatorna).
- Kárterület fertőtlenítése.

- Ideiglenes helyreállítás.
- A normál élet visszaállítása. Meg kell szervezni a kárfelmérési, a kárelszámolási feladatokat, akár biztosítótársaságok, szakértők bevonásával, hogy mielőbb rendeződjenek a kárügyek, s a helyreállítási munkákat elvégezzék. Továbbá a felmért károk-nak megfelelően a segélyek fogadása, s elosztása is egy fontos feladat.

A feladatokat tekintve a polgári védelmi szakterület a lakosság egészségének védelme érdekében a vonatkozó higiéniai, járványmegelőző és elhárító intézkedéseket hajt végre.

Járványügyi teendők katasztrófa után, amiben a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet mint közreműködő, javaslattevő funkcióval bír:

- A fertőzőbeteg surveillance működésének értékelése, a tapasztalatok összegzése.
- A helyzet értékelése az állategészségügy bevonásával.
- A katasztrófa-helyzet járványügyi eseményeinek leírása, az adatok elemzése.
- Javaslatok a járványügyi tevékenység egyes elemeinek módosítására a tapasztalatok alapján.
- A közegészségügyi tevékenység hatékonyságának felmérése, tapasztalatok összegzése.
- Az oltások/kemoprofilaxis hatékonyságának felmérése.
- Javaslatok az oltások rendjében való esetleges változtatásra.

Tűzoltási szakterületen

A biológiai ágensek (a biológiai fegyverek fő komponense) nem érzékelhetők az emberi érzékszervek számára, és a tűzoltósági gyakorlatban jelenleg nincs olyan eljárás, amely ezek kimutatására a helyszínen alkalmazható lenne, de személyvédelmüket a területre kikerkezve a katasztrófavédelmi mobil labor⁷ támogatja, segíti. A biológiai ágensek környezetben való elszabadulása során a bevetésben részt vevő állomány is megfertőződhet. A beavatkozásnál a felderítési teendők ellátásakor a 1/2003. (1.9). BM rendelet 174.1 pontja a mérvadó, amely kimondja, hogy ismeretlen (veszélyes) anyagnál teljes test- és légzésvédelmet kell biztosítani az állománynak. Ilyen anyagok esetében különösen fontos az ÁNTSZ fertőző anyagokkal foglalkozó szakembereinek azonnali kárhelyszínre történő kirendelése. [18]

Az 5/2014. (II. 27.) BM OKF utasítás, a Tűzoltás-taktikai Szabályzat a nem műszaki jellegű kárelhárítási feladatként jelöli meg az emberélet, a testi épség és az anyagi javak védelme érdekében végzett egészségügyi, járványügyi, élelmezési, humánellátási feladatokat, melyek a kimenekített lakosságra, illetve a mentőerőkre irányulnak. [19]

Alapvető bevetési taktika biológiai veszély esetén: biobevetésről beszélünk minden olyan alapvető helyszíni bevetési tevékenységet (mentés, oltás, technikai segítségnyújtás)

⁷ Iparbiztonsági szakterülethez tartozik.

esetén, amelyet biológiai ágensek jelenlétében kell elvégezni. Ilyen bevetések esetén az alapvető higiéniai előírások betartása szükséges. [20]

- Felderítés.
- Veszély felismerése és azonosítása.
- Terület lezárása és biztosítása. A veszélyterületen két zónát kell kialakítani. A külső és a belső lezárt területet meg kell jelölni, és szigorú felügyelet alá kell vonni.
- Emberélet mentése.
- Járművek felállítása: legyen biztosítva a bevetési helyszín elérési útvonala.
- Felszerelés és készülékek: A bevetésvezetőnek a bevetés fajtájától (BIO 1-től BIO 4-ig) függően kell meghatározni a felszerelést és a szükséges (személy)védelmet.
- A sebesültek ellátása.
- Tűzoltás (amennyiben a helyzet indokolttá teszi).
- A bevetési helyszín átadása. A bevetés végeztével a helyszínt át kell adni az illetékes hivataloknak (polgármesteri hivatal, jegyző, tisztiorvos), amelyek szükség esetén újabb hivatalos szerveket vonhatnak be.
- Dokumentálás.
- Utánkövetés. Amennyiben a bevetés után olyan megbetegedés lép fel, amely összefüggésbe hozható a bevetéssel történetekkel, azonnal orvosi vizsgálatnak kell alávetni a bevetés minden résztvevőjét.

Iparbiztonsági terület: Biológiai veszély jelölése

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet feladatrendszerét tekintve a legfiatalabb szakterülete az iparbiztonság. A 2012. január 1-jén hatályba lépett iparbiztonsági szabályozás kiterjed a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésre, valamint a veszélyesáru-szállítmányok, a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmére, illetve a nukleáris biztonság katasztrófavédelmi feladatainak ellátására.

Az olyan létesítmények, helységek és szállítóedények jelölését, amelyekben biológiai ágensek találhatók, jogszabályi előírások rögzítik. Ilyen esetekben alkalmazni kell a biológiai veszély jelölést is. A szállítójárműveket az ADR⁸ által előírt módon, három oldalon kell veszélyjelölő bárcákkal jelölni a 6.2 osztály (Fertőző anyagok), illetve 9. osztály (Különbéle veszélyes anyagok és tárgyak) típusból. Ezentúl a járművet narancssárga színű ADR veszélyjelző táblával kell megjelölni. A 6.2 osztály fogalmkörébe a fertőző anyagok tartoznak. [21]

A 6.2 osztály anyagai a következők szerint vannak csoportosítva:

- 11 – Emberekre ártalmas, fertőző anyagok
- 12 – Csak állatokra ártalmas, fertőző anyagok

8 ADR: Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route, magyarul: Európai egyezmény a veszélyes áruk közúti szállításáról.

13 – Kórházi hulladék

14 – Biológiai anyagok

A fertőző anyagokat „A” és „B” kategóriába sorolják, az e csoportba tartozó mikroorganizmusokat az ADR 6.2 osztálya táblázatba foglalja. A biológiai ágensek veszélyjelölője a 606.

A következő UN-számok alkalmazhatók a különféle biológiai ágensekre:

UN 2814: emberekre veszélyes

UN 2900: állatokra veszélyes

UN 3291: nem meghatározott kórházi hulladék

UN 3245: génmanipulált mikroorganizmusok

UN 3373: diagnosztikai minták



1. ábra: A szállítás jelölése [21]

A biológiai ágensek szállítása során (6.2 és 9 osztály, az ADR/RID⁹ szerint) megfelelő szállítóedényt kell használni, amely mechanikus behatás esetén (pl. a mikroorganizmusokat tartalmazó elsődleges tároló megsérülésekor) is megakadályozza a veszélyes anyag kijutását. Ezt a célt az elsődleges és a másodlagos tárolóedény között található szívóképes anyag szolgálja, amely a veszélyes anyag teljes mennyiségét fel tudja venni szükség esetén. A másodlagos tároló védi a szállítóedényt, ennek az ADR/RID szerint ellenőrzöttnek kell lennie. A hűtést igénylő mintákat szállítóedényben egy szárazjéggel megtöltött, jól szellőztetett végső tárolóban szállítják. Éppen ezért a beavatkozás során a tároló közelében ködképződés lehetséges.

Az iparbiztonsági szakterület munkáját a katasztrófavédelmi mobil laborok (KML) segítik, melyek a szakfelszereléseik alapján a vegyi, biológiai és radiológiai események kezelését eredményesen tudják végrehajtani.¹⁰ A KML biztosítja a veszélyhelyzet értékelését szolgáló kiinduló adatok gyűjtéséhez, rendszerezéséhez és feldolgozásához, valamint a mérgező vagy sugárzó anyagok helyszíni és laboratóriumi meghatározásához szükséges feltételeket, és szükség esetén közreműködnek a mentesítési feladatok koordinációjában. Riasztás esetén a kijelölt állomány egy speciálisan felszerelt gépjárművel vonul a kárhelyre elvégezni a megfelelő méréseket, az úgynevezett ABV (atom, biológiai, vegyi) felderítést.

9 RID: A Veszélyes Áruk Nemzetközi Vasúti Fuvarozásáról szóló Szabályzat.

10 Katasztrófavédelmi mobil laborok (KML).

A KML-en rendszeresített biológiai felderítő eszközök:

- Pro Strips kimutató készlet 10 darab (Pro Strips: tesztcsík segítségével öt biológiai ágens mutatható ki (anthrax, ricin toxin, botulinom toxin, Y. pestis, staphylococcus enterotoxin).
- Biosensor 2200R Bio. Harcanyag Detektáló Készülék 1 készlet (biológiai harcanyagok kimutatására szolgál, alapvetően szintén ötféle biológiai ágens detektálására alkalmas (lépfene, ricin, Bot–A, SEB, pestis).
- Biosensor 2200R feltöltő készlet.

A KML-en rendszeresített mentesítő anyagok, mentesítéshez szükséges eszközök (nemcsak a biológiai veszélyek ellen):

- Mentesítő/személyi mentesítő készlet, 1 készlet
- DS-5 mentesítő készlet, 1 készlet
- Víz, 20 l-es kannában, 2 darab
- ABV mentesítő anyag (Mentesítő/személyi mentesítő készlethez), 3 feltöltés
- RBA-35KVi meleg vizes modul szivattyúkkal, tömlőkkel, 1 készlet
- Személymentesítő sátor, 1 darab
- Hajlékony falú, 1 m³-es szennyezettvízfelfogó- és víztartály, 2 darab
- Mentesítő gyűrű, 2 darab
- Mentesítő tálca, 1 darab
- SwingFog Belső Tér Mentesítő Készülék, 1 készlet
- Fertőtlenítő anyag SwingFog-hoz, 3 feltöltés

Az anthraxgyanús küldeményekhez történő vonulás során a „fehérporos” küldemények kezelése a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, az Országos Rendőr-főkapitányság és az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Tisztifőorvosi Hivatal közös eljárásrendje alapján történik. A katasztrófavédelmi mobil labor elsődlegesen veszélyes és ismeretlen anyagok beazonosítását végzi, ezért az ún. „fehérporos küldeménydarabok” vizsgálatában is fontos szerepe van, de szükség esetén a mentesítést is végrehajtja.

„Poros” levelek, postai küldeményekkel kapcsolatos feladatok bemutatása

1. Az anthraxgyanú feltételezésének lehetőségei, esetei:
 - Sárgásbarna, igen finom, nem kristályos, vízben nem oldódó finom por.
 - Anthraxszal vagy fertőzéssel való fenyegetés.
 - Olyan helyről érkezett a küldemény, ahol korábban antraxot találtak.
 - Olyan személlyel hozható kapcsolatba az esemény, aki gyanúsítható bioterrorizmussal.
2. Az expozíció minősítése gyanú fennállásakor, de nincs fenyegető üzenet:
 - Listát kell készíteni a helyiségben tartózkodókról.
 - Nem szükséges sem a terület kiürítése, sem a karantén, sem a mentesítés, sem az érintettek kemoprofilaxisa.

- A küldeményt a katasztrófavédelem szakembereinek zárt, kívülről fertőtlenített dobozban az OEK biztonsági laboratóriumába kell beszállítani vizsgálat céljából.
3. Az expozíció minősítése gyanú fennállásakor, és az ismeretlen anyag kikerült a szabadba, de nincs fenyegető üzenet:
- Listát kell készíteni a helyiségben/területen tartózkodókról, akik exponálódhattak.
 - Az anyagot az OEK biztonsági laboratóriumban kell megvizsgálni.
 - A feltehetően szennyeződött környezetet fertőtleníteni kell.
 - A feltehetően exponálódott személyeket fertőtleníteni kell.
 - A feltehetően exponálódott személyeknek az expozíció módjától függő időtartamú (pl. légúti esetén 60 napos) megfigyelését otthonában, a háziorvosa kell hogy végezze.
 - A kemoprofilaxist nem kell megkezdeni, meg kell várni a gyanús anyag laboratóriumi vizsgálatának eredményét (negatív eredmény 72 óra alatt).
 - Ha a megfigyelt személy a laboratóriumi eredmény elkészülte előtt a betegségre utaló, gyanús tünetekkel megbetegszik, háziorvosának a megbetegedést a szokásos fertőzőbeteg-jelentési kötelezettség mellett azonnal jelenteni kell az ÁNTSZ illetékes megyei epidemiológusának, aki azonnal megkezdi a járványügyi vizsgálatot.
 - Sürgősséggel intézkedni kell a beteg megfelelő egészségügyi ellátásáról, a kezelő személyzetet tájékoztatni kell a beteg előzetes biológiai fegyver által történt expozíciójáról, és meg kell kezdeni antibiotikus kezelését.
4. Az expozíció minősítése gyanú fennállásakor, és az ismeretlen anyag beazonosításra került és/vagy az anthraxfenyegetés veszélye is bizonyos:
- Értesíteni kell az OEK Mikrobiológiai Felderítő Csoportját, valamint az OTH-t.
 - A vélhetően fertőzött területre csak a MFCS tagjaival, megfelelő védőöltözetben lehet belépni.
 - Távozáskor az MFCS felügyeletével, közreműködésével fertőtleníteni kell a védőfelszerelést.
 - Listát kell készíteni a helyiségben/területen tartózkodókról, akik exponálódhattak.
 - Az anyagot az OEK biztonsági laboratóriumába kell beszállítani (ha még nem történt meg).
 - A feltehetően szennyeződött környezetet fertőtleníteni kell.
 - A feltehetően exponálódott személyeket fertőtleníteni kell.
 - Megfigyelésüket fekvőbeteg-gyógyintézetben kell végezni.
 - Meg kell kezdeni az exponáltak kemoprofilaxisát.

A személyek és a környezet fertőtlenítése érdekében szükséges a bőr mentesítését és a potenciálisan fertőzést terjesztő anyagok (ruha, környezeti felület stb.) fertőtlenítését elvégezni a következők szerint:

- Utasítani kell a személyt, hogy vegye le a szennyezett ruháját és tegye egy címkével jelzett műanyag zsákba.
- A ruházatot a legkisebb mozgatással kell kezelni, hogy a környezet szennyezése elkerülhető legyen.
- A mentesítést végző személyzetnek védőfelszerelést kell viselnie (kesztyű, köpeny, légzésvédelem céljára formázott sebészi vagy porvédő maszk), amikor a fertőzött ruházatot vagy más, kórokozót terjesztő anyagot kezel.
- A környezeti felületek mentesítésére engedélyezett szert kell használni.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet felderítési és mentesítési feladatok elvégzése után (KML-en keresztül) az érintett társhatóságokkal káreseti helyszíni szemlét folytat le. A különböző veszélyes ágensekkel elkövetett közveszély okozása vagy azzal való fenyegetés több társhatóság együttes intézkedését követeli meg. Az eljárási folyamat kezdetekor vegyi, biológiai, sugárzó, robbanó veszélyhatásokat kell feltételezni, és mindegyik ellen a megfelelő módon védekezni. A fentiek miatt a küldemények egységes kezelése érdekében a társszervek szabályozott együttműködése szükséges.

A KML-t kifejlesztő Respirator cég a Magyar Honvédség igényeinek megfelelően részükre is gyártott ABV felderítő járművet, melynek a RDO-3221 ABV KOMONDOR nevet adta. CBRN képességeit tekintve a biológiai detektora alkalmas például baktériumok, toxinok (pl. lépfene, pestis, botulinum stb.) detektálására (észlelésére, felfedezésére).

A Magyar Honvédség járványügyi védekezési képességeit támogatja a Mobil Biológiai Laboratórium Komplexum (MBLK), mely az MH Egészségügyi Központhoz tartozó Védelem-egészségügyi Igazgatóság alárendeltségében tevékenykedik, katonai célú alkalmazási területe a potenciálisan biológiai fegyver vagy bioterrorizmus céljaira bevethető mikrobiológiai ágensek és toxinok nagy pontosságú és gyors kimutatása, elsősorban környezeti mintákból.

A BM OKF 2012-ben létrehozta a Humán Szolgálat Országos Egészségügyi, Pszichológiai és Munkabiztonsági Ellátó Központot (OEPMEK) és a területi ellátó központokat (TEPMEK). Az OEPMEK vezető főorvosa alárendeltségében dolgozik – többek között – a közegészségügyi-járványügyi főfelügyelő.

A 37/2013. sz. BM OKF Főigazgatói Intézkedéssel kiadott Katasztrófavédelem Humán Szabályzat 4. számú melléklete szerint az egészségügyi, pszichológiai és munkabiztonsági szakterület közegészségügyi-járványügyi feladatai a következők:

- A Katasztrófavédelem közegészségügyi, járványügyi feladatait az OEPMEK és a TEPMEK-ek orvosai önállóan, a népegészségügyi szakigazgatási szerv országos és területi szerveivel együttműködve végzik. E tevékenység fő területei: az ételmezés-egészségügy, a munkaegészségügy, az épülethigiénia és a járványügy.

- Az országos epidemiológiai értesítők (Epinfo) javaslatait és utasításait a vezetőorvosok tevékenységük során kötelesek ismerni és figyelembe venni.
- A közegészségügyi és járványügyi hatósági működési hozzájárulást a BM OKF főigazgatója adja ki.
- Az egészségügyi tevékenység során keletkezett veszélyes hulladék megsemmisítésére a működtető szerv köt szerződést.

A védőoltások tekintetében az állomány egészségvédelme érdekében az OEPMEK a munkakörökre ajánlott időszakos (Encepur), tífusz, hepatitis A, hepatitis B elleni és a szezonálisan előforduló megbetegedések elleni (influenza) védőoltások szervezését és beadását a TEPMEK-kel közösen végzi.

A katasztrófavédelmi igazgatóságok humán feladatokat ellátó szervezeti elemei szóban haladéktalanul, írásban pedig 3 napon belül az alábbi eseményekről az BM OKF Humán Szolgálat vezetőjének tegyenek jelentést:

- Halálesetről.
- Balesetről.
- Sérülésről.
- Akut megbetegedésről.
- Tömeges balesetről, sérülésről.
- Ételmérgezésről.
- A fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről szóló 18/1998. (VI. 3.) NM rendeletben meghatározott fertőző betegségekről.

A főigazgatói intézkedésből látszik, hogy a járványügyi feladatok ellátásában a BM OKF nem egyedül tevékenykedik, hanem szorosan több társszervvel, -hatósággal együtt.

A járványügyi veszélyhelyzet felszámolása szakmailag elsődlegesen az egészségügyi ágazat feladata, azonban az egészségügy önmagában nem képes a járvánnyal kapcsolatos minden következmény és megoldandó kérdés kezelésére. Az eredményes védekezés és felszámolás csak a kormányzat és a társadalom együttes közreműködésével valósítható meg. [23]

A járványügyi védekezésben részt vevő szervezetek általános intézkedési periódusai: [24]

- Elsődleges megelőzés (pl. immunizáció, kemoprofilaxis, infekciókontroll).
- Másodlagos megelőzés (szűrés, gyorsdiagnosztika, kezelés).
- Harmadlagos megelőzés (kárenyhítés) – pl. hagyományos járványügyi módszerek a fertőzés terjedésének csökkentésére, szupportív kezelés (támogató kezelés).¹¹

11 Azt a tüneti kezelést, amelyet a kuratív (gyógyító) terápia kiegészítéseként használnak, szupportív kezelésnek nevezik.

A Járványügyi Védekezési Munkabizottság biológiai kockázatok elleni védekezése

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 7. §-nak megfelelően, a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet 5. § a) bekezdésének rendelkezése szerint: a Kormány a katasztrófavédelemmel összefüggő döntéseinek előkészítése, valamint a katasztrófák elleni felkészüléssel, megelőzéssel, védekezéssel és helyreállítással kapcsolatos feladatok összehangolt megoldása érdekében kormányzati koordinációs szervet (a továbbiakban: KKB) hoz létre, mely jogállásában a központi államigazgatási szervekről, valamint a Kormány tagjai és az államtitkárok jogállásáról szóló 2010. évi XLIII. törvény 30. § (1) bekezdése szerinti tárcaközi bizottságként működik. A Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról szóló 1150/2012. (V. 15.) Korm. határozat 12. pontjának rendelkezése szerint veszélyhelyzetben a KKB a katasztrófák elleni védekezéssel kapcsolatos feladatok összehangolt végrehajtásának támogatása érdekében operatív munkaszervként KKB Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelési Központot (továbbiakban KKB NVK) működtet,¹² amelynek a KKB operatív döntés-előkészítő szerveként a szakmai feladatainak ellátását védekezési munkabizottság koordinálja. A határozat 22. pontja alapján az a központi államigazgatási szerv, amelynek az adott katasztrófatípus kezelése, elhárítása a jogszabályban meghatározott alapvető feladatait, felelősségi körét elsődlegesen érinti, védekezési munkabizottságot hoz létre és működtet. A határozat 21. h) pontja alapján a humán járványok megelőzésének és felszámolásának irányítására az Emberi Erőforrások Minisztériumának minisztere működtet munkabizottságot, amelynek megnevezése Járványügyi Védekezési Munkabizottság.

A védekezési munkabizottság ügyrendjét az emberi erőforrások minisztere a belügyminiszter egyetértésével hagyja jóvá. A 25. pont¹³ alapján elrendelése esetén a védekezési munkabizottság a KKB NVK részeként működik. A KKB Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelési Központ a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság állományából a főigazgató által kijelölt szakemberekből álló részleges állománnyal a BM OKF bázisán, a BM OKF hivatali munkarendje szerint, illetve elrendelés esetén a Belügyminisztérium bázisán 24 órás folyamatos munkarendben működik. A KKB Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelési Központ folyamatos működését a belügyminiszter, vagy halaszthatatlan esetben a KKB NVK vezetője a belügyminiszter előzetes egyetértésével rendeli el. A munkabizottság vezetője az Egészségügyért Felelős Államtitkárság helyettes államtitkára, helyettese az országos tisztifőorvos, akit az államtitkár bíz meg ezzel a feladattal. Tagjai a minisztérium, valamint a fel-

12 Vezetője: Dr. Góra Zoltán tű. dandártábornok, a BM OKF főigazgató-helyettese.

13 A KKB NVK folyamatos működésének elrendelése esetén a védekezési munkabizottság a KKB NVK részeként működik.

ügyelete alá tartozó intézetek vezetői által javasolt, továbbá a járványügyi katasztrófa helyzet felszámolásában közreműködő tárcák összekötőiből áll, akiket az államtitkár jelöl ki.

A WHO és EU dokumentumok alapján értékeli az ország járványügyi veszélyeztetettségét, illetve a járványügyi helyzetet, a jogszabályoknak megfelelően elkészített járványügyi jelentések és információk alapján. Tájékoztodik a járványügyi helyzetet befolyásoló nemzetközi és hazai rendkívüli járványügyi eseményekről, és azokról haladéktalanul tájékoztatja a munkabizottság vezetőjét. Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatal, valamint az Országos Epidemiológiai Központ szakmai javaslatai alapján a munkabizottság kezdeményezi:

- A járványügyi jogszabályok kiadását, módosítását, illetve hatálytalanítását.
- Javaslatokat tesz a járványügyi katasztrófák felszámolására való felkészülés feladataira.
- Rendszeresen értékeli a felkészültség helyzetét, az ezek megvalósításához szükséges anyagi, tárgyi és személyi feltételeket.

A védekezés

A fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről szóló 18/1998. (VI. 3.) NM rendeletben előírt fertőzőbetegség-bejelentési kötelezettség mellett további, kiegészítő járványügyi információs rendszer átmeneti működtetését is elrendelheti. Elrendelheti a kórházi üreságyszám-kapacitások és a veszélyhelyzetet előidéző fertőző betegség gyógykezeléséhez szükséges egyes orvostechnikai eszközök számának és működőképességének napi jelentését, valamint átmeneti intézkedéseket kezdeményezhet egyes kórházi osztályok fertőzőbeteg-ellátó osztályokká történő átszervezésére. Kezdeményezheti széles körű járványügyi korlátozó intézkedések fogantatása érdekében a rendvédelmi szervek, illetve a katasztrófavédelem közreműködését. Javasolja a hivatásos katasztrófavédelmi erők igénybevételét a járványokhoz kapcsolódó fertőtlenítések elvégzéséhez és intézkedik a szükséges anyagok beszerzése felől. Az ellátás megszervezéséhez és a járvány felszámolásához szükséges pénzügyi alap elkülönítését és annak kezelését végző pénzügyi szervezet kijelölését szükség esetén kezdeményezheti. Javaslatot tesz a költségelszámolás rendjének kialakítására. Gondoskodik a katasztrófák során sérültek, megbetegedettek orvosi ellátásáról, utógondozásáról, a rászorultak, egyéb ok miatt kezelésre szoruló katasztrófa sújtotta területről egészségügyi intézetbe szállításáról (pl. dialízises betegek, várandós asszonyok).

Kezdeményezheti az Egészségügyi Világszervezet európai irodájának vagy genfi központjának megkeresését, nemzetközi szakértők igénybevétele érdekében. Kezdeményezheti a KKB, illetve a Kormány felé a nemzetközi segítség kérését, dönt a beérkező egészségügyi segélyszállítmányok elosztásáról és felhasználásáról. [25]

A járványok, illetve a pandémia felkészüléséért és felszámolásáért felelős további egészségügyi szervezetek biológiai kockázatok elleni védekezése

- Nemzeti Erőforrás Minisztérium
- Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ)
- Országos Tisztifőorvosi Hivatal (OTH)
- Országos Epidémiái Központ (OEK)
- Az ÁNTSZ regionális és kistérségi intézetei
- Nemzeti Influenza Pandémia Prevenció Bizottság (NIPP)
- Országos Mentőszolgálat
- Egészségügyi intézmények és kórházak

A közegészségügyi, a járványügyi, az egészségfejlesztési, az egészségügyi igazgatási tevékenységek irányítása, koordinálása és felügyelete, valamint az egészségügyi ellátás felügyelete az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ) feladatkörébe tartozik. Szervezetrendszerét tekintve az Országos Tisztifőorvosi Hivatalból (OTH) és az irányítása alatt álló országos intézetekből áll.

Az ÁNTSZ országos intézetei az alábbiak:

- Országos Környezetegészségügyi Intézet (OKI)
- Országos „Frederic Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (OSSKI)
- Országos Kémiai Biztonsági Intézet (OKBI)
- Országos Epidemiológiai Központ (OEK)
- Országos Egészségfejlesztési Intézet (OEFI)
- Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI)
- Országos Alapellátási Intézet (OALI)
- Országos Gyermkegészségügyi Intézet (OGYEI)

ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatal feladatai

Járványveszély vagy járvány fennállását az Országos Tisztifőorvosi Hivatal állapíthatja meg.

Járvány esetén korlátozható vagy megtiltható:

- Minden olyan intézmény működése, illetve rendezvény és tevékenység, amely a járvány terjedését elősegítheti.
- Az egyes területek közötti személyforgalom, élőállat- vagy áruszállítás.
- Az egyes területek lakosainak más területek lakosaival való érintkezése.

- A fekvőbeteg-gyógyintézet látogatása.
- Az egyes területek elhagyása.
- Egyes élelmiszerek árusítása, fogyasztása.
- Az ivóvíz fogyasztása.
- Meghatározott állatok tartása.

ÁNTSZ Országos Epidemiológiai Központ feladatai

Kidolgozza és aktualizálja a szakmai irányelveket az egészségügyi szervezetek részére. A 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet értelmében gondoskodik a védőoltásokról, oly módon, hogy megtervezi a védőoltásokhoz szükséges oltóanyag mennyiségét és beszerzi azt, valamint javaslatokat tesz új védőoltások beszerzésére. Továbbá kiadja a védőoltásokkal kapcsolatos feladatokat és elemzi az ország lakosságára vonatkozó átoltottságot.¹⁴ A 63/1997. (XII. 21.) NM rendelet a fertőző betegségek jelentésének rendjéről alapján nyilvántartást vezet az egész ország területéről bejelentett fertőző betegek adatairól. A bejelentések alapján összegzést készít a fertőző betegségek, illetve a fertőző betegek számának alakulásáról. A járvány lezajlása után összesítést készít a járványra vonatkozóan bejelentett fertőző betegek adatairól, valamint a járvány során felhasznált oltóanyagokról.

Az egészségügyi kártevők elleni védekezés irányítása és szakmai felügyelete az 1991. évi XI. törvény alapján az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat feladata, melyet az Országos Epidemiológiai Központ (továbbiakban: OEK) szakmai irányításának segítségével lát el.

Összefoglalás

Az előző példák alapján megállapítható, hogy az éghajlat módosulásából adódó egészségügyi hatások hozzájárulnak a globális és hazai betegségteherhez. Azonban a mesterségesen kialakított biológiai ágensek vizsgálata is fontos, egyrészt, hogy vannak-e kapcsolódási pontjai az éghajlatváltozáshoz, másrészt mert a 21. században valós veszélyforrása lehet a hazai kockázatoknak. A biológiai fegyver a klasszikus tömegpusztító fegyverek (ABV/NBC) családjának az egyik képviselője, mely rendkívül nagymértékű pusztítást vagy harc-képtelenséget képes előidézni az ellenséges csapatok állományában és a lakosság körében. A 21. századra egyértelművé vált, hogy a biológiai ágensek terrorista célú felhasználása komoly veszélyt jelent az emberiségre nézve. A klíma változásának vannak olyan előnyei, mely a biológiai fegyverek terrorista célú alkalmazása után a pusztító hatásfokot növeli.

¹⁴ A kötelező védőoltásokat a lakosság hány százaléka kapja meg.

A fenti példák és bemutatott kockázatok alapján a járvány kialakulásának és terjedésének minősülnek a fertőző betegségek megszokott lokális jellegű felbukkanásai, a klíma változása miatt fellépő földrajzi helyváltoztatás, a vektorok életterének bővülése, a globalizáció miatt erősödő személyszállítás, társadalmi szokások, urbanizációs folyamatok, a katasztrófák után bekövetkező fertőzésveszély és a bioterrorizmus.

Következtetés

A biológiai fegyverek pusztító hatását fokozhatják a klímaváltozás miatt fellépő hőhatások, melyek eredményességét egy szegényebb, zsúfolt nagyvárosi rész tovább növelheti. Azokban az országokban, ahol a klíma változása miatt fellépő környezeti reakciók sokkal hevesebbek, illetve a higiéniai feltételek nem kielégítőek, gyenge a szennyvíztisztítás hatásfoka, a személyszállítás akadózó, nem megfelelő az egészségügyi ellátás és anyagforrás-hiányok jellemzik a védekezést, ott a biológiai ágensekkel elkövetett támadások sikere jobb.

Az éghajlatváltozás többféleképpen hat a bioterrorizmusra, illetve a biológiai fegyverek bevetettségére. Az egyik magát az alkalmazásának a lehetőségét eredményezi a természeti erőforrások birtoklása miatt kialakuló összetűzések következtében. A másik a fegyveres konfliktusok és a megváltozott környezeti feltételek miatt fellépő menekülthárítástól. A harmadik pedig a klíma változásából kialakuló kedvező feltételek, mint a kórokozók terjedésének feltételeit biztosító lehetőségek.

A járványügyi prevenció az ÁNTSZ feladata. A hivatásos katasztrófavédelem mint közreműködő léphet fel. Ennek oka, hogy az egészségügyi rendszer (házi orvosi szolgálat, járó-, fekvőbeteg-ellátás, védőoltások, országos mentőszolgálat, egészségügyi laborok, szakképzett személyzet stb.) saját, külön információs rendszerrel és adatbázissal rendelkezik, és egymaguk megoldják a keletkezett helyzeteket. A hivatásos katasztrófavédelemnek nincs önálló laborja, mely a mikroorganizmusok beazonosítását szolgálja, a KML-eken pedig a biológiai felderítés és azonosítás mindösszesen tíz biológiai ágensre terjed ki. Amennyiben a helyzet összetett és súlyos, abban az esetben a BM OKF főigazgatója a katasztrófavédelmi törvény alapján katasztrófaveszélyt hirdethet ki. Mivel a feladat összetett, több szerv, szervezet bevonása szükségeltetik, ezért a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet nem egymaga fogja a védekezést végrehajtani, a védelmi igazgatási szinteken működő szervek szerepvállalása válik megalapozottá. Minden szervezetnek megvannak a maga képességei, jogkörei, mely mentén a védekezésben részt vesz, a katasztrófavédelem nem rendelkezik járványügyi védekezési képességgel, így az ÁNTSZ irányítása alatt tevékenykedik.

Önkéntes, szakképzett mentőszervezetek bevonása (például HUNOR) válhat szükségessé bizonyos betegségek területén (például malária), mivel a nemzetközi segítségnyújtás során ezek a tagok védőoltást kaptak, tehát a védettségük nagyobb, mint a mentőszervezetbe be nem osztott tűzoltó társaiknak.

Irodalomjegyzék

- [1] Huszár András: *A biológiai veszélyeztetettség*. Forrás: www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/Huszarc1.htm (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [2] Solymosi József: *ABV védelem, kémiai biztonság*. Katonai műszaki ismeretek 19. előadás PhD. I., Budapest, 2008. november 18. Forrás: www.zmne.hu/kmdi/ABVvedelem_kemiaibiztonsag_SJ_Halasz_MKol_081118.ppt (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [3] Halász László – Remetei Dóra: A közösségi közlekedés sérülékenységének elemzése bioterorista támadás esetén – A katasztrófavédelem és az egészségügy szerepe. *Hadmérnök*, 6(2011. június)/2, 303. (ISSN 1788-1919) Forrás: www.hadmernok.hu/2011_2_halasz_remetei.php (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [4] Berek Tamás et al.: *Katonai Alapismeretek*. HM Zrínyi Nonprofit Közhasznú Kft., Zrínyi Kiadó, Budapest, 2010, 231. (ISBN 978-963-327-490-3) Forrás: www.ekonyvtar.zrinyimedia.hu/contai-ner/files/attachments/24338/katonai_alapismeretek.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [5] Meglécz Katalin: A pandémiák története és kialakulásuk okai. *Hadmérnök*, 7(2012. március)/1, 97. Forrás: http://hadmernok.hu/2012_1_meglecz.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [6] Faludi Gábor: *A preventív medicina jelentősége katasztrófahelyzetekben. A preventív medicina feladatai katasztrófákban. A katasztrófa-felszámolás egészségügyi alapjai*. Szerk. Major László, Semmelweis Kiadó, Budapest, 2010, 127. (ISBN 978-963-331-117-2)
- [7] Kohut László: A globális klímaváltozás egészségügyi hatásai Magyarországon. *Hadtudomány*, Magyar Hadtudományi Társaság, 23. évfolyam, elektronikus különszám, 2013. május, 155. (ISSN 1215-4121) Forrás: <http://mhht.eu/hadtudomany/2013/eghajlatvaltozas.pdf> (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [8] Faludi Gábor et al: *A toxinok, mint biológiai harcanyagok*. Forrás: www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/FG_0111_1.html (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [9] Berek Tamás et al.: *Katonai Alapismeretek*. HM Zrínyi Nonprofit Közhasznú Kft., Zrínyi Kiadó Budapest, 2010, 231. (ISBN 978-963-327-490-3) Forrás: www.ekonyvtar.zrinyimedia.hu/contai-ner/files/attachments/24338/katonai_alapismeretek.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [10] Huszár András: *A biológiai veszélyeztetettség*. Forrás: www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/Huszarc1.htm (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [11] Teknős László: Napjaink globális környezeti problémáinak elemzése, bemutatása. *Műszaki Katonai Közlöny*, 2. különszám, 2013. július, 402–417. (ISSN 2063-4986)
- [12] A Kormány 1035/2012. (II. 21.) Korm. határozata Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról. Forrás: [www.kormany.hu/download-f/49/70000/1035_2012_korm_határozat.pdf](http://www.kormany.hu/download/f/49/70000/1035_2012_korm_határozat.pdf) (a letöltés ideje: 2014. május 7.)
- [13] Horváth István et al.: *Kül- és biztonságpolitikai ágazat*. Nemzeti Köszolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt., Budapest, 2013, 9. (ISBN 978-615-5344-00-8) Forrás: http://vtki.uni-nke.hu/downloads/szv/Tankonyvek2013/valaszthato/kul_es_biztonsagpolitikai_agazat%282013%29.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [14] Pellérdi Rezső – Pete Dóra: AZ A/H1N1- influenza pandémia katasztrófavédelmi aspektusa. *Hadmérnök*, 5(2010. jún.)/2, 163. (ISSN 1788-1919) Forrás: http://hadmernok.hu/2010_2_pellérdi_pete.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 7.)
- [15] 2011. évi CXCVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. Forrás: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV (a letöltés ideje: 2014. június 2.)
- [16] 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet „a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXCVIII. törvény végrehajtásáról”. Forrás: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100234.KOR (a letöltés ideje: 2014. június 2.)
- [17] Földi László: A klímaváltozás jelentette kihívások az ABV védelemben. *Hadtudomány*, Magyar Hadtudományi Társaság, 23. évfolyam, elektronikus különszám, 2013. május, 114. (ISSN 1215-4121) Forrás: <http://mhht.eu/hadtudomany/2013/eghajlatvaltozas.pdf> (a letöltés ideje: 2014. május 6.)
- [18] Biológiai veszélyek a beavatkozás során. *Katasztrófavédelmi Szemle*, 2012/1, 27. (ISSN 1218-2958) Forrás: www.vedelem.hu/letoltes/ujzag/v201201.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 7.)
- [19] 5/2014. (II. 27.) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat kiadásáról, 7. Forrás: www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/jogszabalyok/5_2014_II27_BMOKF_utasitas.pdf (a letöltés ideje: 2014. június 2.)

- [20] Bevetés biológiai veszélyes anyagok jelenlétében. *Katasztrófavédelmi Szemle*, 2012/1, 31. (ISSN 1218-2958) Forrás: www.vedelem.hu/letoltes/uj-sag/v201201.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 7.)
- [21] Biológiai veszélyek a beavatkozás során. *Katasztrófavédelmi Szemle*, 2012/1, 27. (ISSN 1218-2958) Forrás: www.vedelem.hu/letoltes/uj-sag/v201201.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 7.)
- [22] Biológiai veszélyek a beavatkozás során. *Katasztrófavédelmi Szemle*, 2012/1, 27. (ISSN 1218-2958) Forrás: www.vedelem.hu/letoltes/uj-sag/v201201.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 7.)
- [23] Pellérdi Rezső – Pete Dóra: AZ A/H1N1- influenza pandémia katasztrófavédelmi aspektusa. *Hadmérnök*, 5(2010. jún.)/2, 163. (ISSN 1788-1919) Forrás: http://hadmernok.hu/2010_2_pellardi_pete.pdf (a letöltés ideje: 2014. május 07.)
- [24] Pilling János: *A tüneti kezelés magyar nyelvű szakirodalmának bibliográfiája*. Magyar Thanaológiai Alapítvány, Pécs–Budapest, 2001. Forrás: <http://mek.oszk.hu/00500/00514/00514.htm> (a letöltés ideje: 2014. június 2.)
- [25] Nyerges Tímea: *A járványügy szerepe a katasztrófavédelem új kihívásaiban A klímaváltozással járó lehetséges járványügyi veszélyek Magyarországon*. Szakdolgozat. Nemzeti Köszolgálati Egyetem, Budapest, 2013, 54.

Analysing the biological risks of global climate change and its impact on disaster management

TEKNŐS LÁSZLÓ – KÓRÓDI GYULA

Epidemics, infectious diseases have always been of great importance in the history of mankind. Their outbreak and spread have not only commercial roots but climatic as well. Nowadays more and more studies point out the relationship between global climate change and infectious diseases. This article deals with the health impacts of climate change, especially on the possibility of the outbreak and spread of epidemics, infectious diseases.

Keywords: global climate change, epidemics, infectious diseases, biological weapon, disaster management