



KATONAI MŰSZAKI TUDOMÁNYOK ONLINE

X. Évfolyam 2. szám 2015. június

NKE
BUDAPEST

A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Em. Dr. Halász László ny. ezredes, DSc

A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Prof. Dr. Munk Sándor ny. ezredes, DSc

A szerkesztőbizottság tagjai és egyben rovatvezetők:

Dr. Berek Tamás alezredes, PhD (Biztonságtechnika)

Dr. Eleki Zoltán alezredes, PhD (Fizikai felkészítés)

Prof. Dr. Haig Zsolt ezredes, PhD (Védelmi elektronika, informatika és kommunikáció)

Dr. habil. Horváth László ny. alezredes, PhD (Védelmi igazgatás)

Dr. Jászay Béla ny. ezredes, PhD (Védelemgazdaság)

Prof. Dr. Lukács László ny. alezredes, CSc (Katonai műszaki infrastruktúra)

Dr. habil. Horváth Attila alezredes, CSc (Katonai logisztika és közlekedés)

Prof. Dr. Turcsányi Károly ny. ezredes, DSc (Haditechnika)

Dr. Földi László alezredes, PhD (Környezetbiztonság, ABV-és katasztrófavédelem)

Főszerkesztő: Dr. Farkas Tibor százados, PhD

Szerkesztő: Serege Gábor százados

A szerkesztőség elérhetősége:

Nemzeti Közszolgálati Egyetem,

1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 9. emelet, 901. iroda

Postacím: 1581. Budapest Pf.:15.

Telefon: +36-1-432-9000 /29-289/ *Fax:* +36-1-432-9025 *HM:* 29-289

e-mail: hadmernok@uni-nke.hu *web:* <http://hadmernok.hu>

Kiadó: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
ISSN 1788-1919

Jelen számban megjelent írások szerzői:

Berek László – Óbudai Egyetem, BDI doktorandusz

Dr. Berek Tamás – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HHK egyetemi docens

Bodoróczki János – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HDI doktorandusz

Dr. Bukovics István – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KTK egyetemi tanár

Dávidovics Zsuzsanna – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Dr. Dénes Kálmán – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HHK egyetemi docens

Derzsenyi Attila – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HHK tanársegéd

Engler Ádám – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Dr. Fáy Gyula - Wesley János Lelkészképző Főiskola, főiskolai tanár

Gyurák Gábor – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Horváth Kristóf – Országos Atomenergia Hivatal

Jasztrab Péter – Egis Gyógyszergyár Zrt.

Kerekes András – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HDI doktorandusz

Dr. Kun István – Wesley János Lelkészképző Főiskola, főiskolai tanár

Kurilla Boldizsár – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Lain Tamás – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Megyeri Lajos – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HHK gyakorlati oktató

Mohai Ágota – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Molnár Robin – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Petrányi János – Gamma Műszaki Zrt.

Prisznyák Szabolcs – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HDI doktorandusz

Dr. Rajnai Zoltán – Óbudai Egyetem, BGK egyetemi tanár

Sági Gábor – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Solymosi Máté – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Dr. Szabó József

Szabó Norbert – Anti-Loop Hungary Vagyon- és Tűzvédelmi Zrt.

Szabó Tibor – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Szegedi Péter – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, honvéd tisztjelölt

Tímár Tamás – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Vass Attila – Óbudai Egyetem, BDI doktorandusz

Dr. Berek Lajos – Nemzeti Közszerológálati Egyetem, HHK egyetemi tanár

Dr. Vasvári Ferenc - Óbudai Egyetem, BDI oktató

Zeke Balázs – Óbudai Egyetem, BDI doktorandusz

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

JASZTRAB Péter János
jasztrab.peter@egis.hu

MINIMÁLIS LÁTÁSI KÖVETELMÉNYEK VÉSZHELYZETEKBEN, AVAGY A BIZTONSÁGI VILÁGÍTÁS

Absztrakt

A technológiai vívmányok és az európai irányelvek követése a védelmi célok újra értelmezéséhez és számos jogszabály, műszaki biztonsági szint megváltozásához vezetett, amely a biztonságvilágítási területet se hagyta érintetlenül. A most elfogadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (röv.: OTSZ) és a hatályban lévő tűzvédelmi előírások jó néhány pontban határoznak meg a tájékozódást és a láthatóságot elősegítő minimális látási követelményre vonatkozó rendelkezéseket. A jogszabályokban és szabványokban rögzített műszaki biztonsági szinteknek a célja egységes értelmezés felállítása és ellenőrizhetőség megteremtése, ezért a változások összegzésével kívánja a cikk felhívni a figyelmet a fent említett szakterület szabályozásának állapotára és a fénytechnikai paraméterek ellenőrzésének, illetve az egységes értelmezésének szükségességére.

The technological advances and following European Directives guided to a changing of legislation and safety levels, which affected the area of emergency lighting. The recently adopted national fire-safety policy and fire regulations define a number of requirements of orientation and visibility with aim to set up and creating controllability. The author of the article wants to draw the attention to the state of emergency lighting regulation and the need for a uniform interpretation of verifiability and control of emergency lighting.

Kulcsszavak: *biztonsági világítás és jel, minimális láthatósági követelmény, akkreditált vizsgálólaboratórium ~ emergency escape lighting and safety sign, minimum level of visibility requirement, accredited testing laboratory*

BEVEZETÉS

Közismert tény, hogy a gyerekek hamarabb értik és felfogják a vizuális jeleket, mint ahogy beszélni tudnának, és a felnőtt embereket érő információval rendelkező érzéki ingerek 90%-a vizuális jellegű, ezért az emberi látási szükséglet biztosítása a biztonságérzetünk alapja. Nélkülözhetetlen a vészhelyzet kontrollálásában, a pánik kialakulásának megelőzésében.[1][2]

A fény a tájékozódás elengedhetetlen feltétele. Fiziológiai tekintetben a fényinger feldolgozását a szemben található fotoreceptorok végzik, amelyek különböző fénysugártartományban játszanak szerepet. Vészhelyzetben általában csak a jól érzékelhető információk segítik az észlelést, a zavaró tényezők jelenléte azonban nehezítheti ezt a folyamatot.

A felismerhetőség függ a mérettől, a környezethez képest a kontraszttól, a rendelkezésre álló időtől, a fénysűrűség nagyságától. A biztosítandó paraméterek követelményként történő megfogalmazása tudományos ismeretekre alapozott kritériumok segítségével történik. Az ilyen minimális szinteket műszaki specifikációk rögzítik, amelyek a tudomány és a technika, széles körben elismert eredményeit testesítik meg, és amelyekkel kapcsolatban már elegendő tapasztalat áll rendelkezésre. Ezenfelül beépíthetők a mindennapi gyakorlatba, és a gazdasági élet átlagos szereplőitől is megkövetelhetők. A jogszabályok a társadalmilag minimális kockázati szintet, azaz a közérdek szempontjából legfontosabb általános elveket, alapvető biztonsági követelményeket, eljárásokat rögzítik, ehhez képest a szabványok viszont többnyire a műszaki megvalósítás konkrét és részletes szabályait egységes rendező elv szerint készíttetten tartalmazzák.¹ Jellemző rájuk, hogy a szabályozási gyakorlat nem az államigazgatás keretein belül, hanem a civil szférában zajlik széles körű, egyeztetési eljárást követően. Közmegegyezéssel fogadják el őket, és a céljuk többek között a szolgáltatás, a termék rendeltetésére való alkalmasságának, a biztonság,² és környezetvédelem megteremtése, valamint a fogyasztói érdekvédelem érvényesítése, nem utolsósorban pedig a gazdaságosság és hatékonyság elérése. Az ilyen célú szükséges előírásokat a tűzvédelmi jogszabályok³ gyakran „vonatkozó műszaki követelményként” említik, amely alatt a harmonizált honosított szabvány értendő.⁴[2][3]

Magyarországon érvényes, a témakört érintő legfontosabb elektrotechnikai és világítástechnikai szabványok a következők:⁵

1. Biztonsági világításra világítástechnikai követelményeire vonatkozó szabványok
 - a) MSZ EN 1838 Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás.
 - b) MSZ ISO 16069:2009 Grafikai jelképek. Biztonsági jelek. Menekülési útirányt jelző rendszere.
2. Biztonsági világítás elektrotechnikai követelményeire vonatkozó szabványok
 - a) MSZ EN 50172:2001 Biztonsági világítási berendezések.
 - b) MSZ EN 50272-2:2001 Akkumulátorok és akkumulátortelepek biztonsági előírásai. 2. rész: Helyhez kötött akkumulátorok.

¹ A szabvány formai és előíró részének a szabványosításnak meg kell felelnie, jogszabállyal nem lehet ellentétes.[3]

² Itt élet- és egészségvédelem, munkavédelem, vagyónvédelem.

³ A jogszabályok 61/2009. (XII. 14.) IRM rendelet értelmében.

⁴ A nemzeti szabványrendszert jellemzően az európai és nemzetközi szabványok határozzák meg, az európai egységes belső piac megkívánja mind a jogszabályok, mind a szabványok összehangolását a tagországokban. De a beszerzési nehézségek kérdéseket vetnek fel. [3]

⁵ Fontos tény, hogy ha a szabvány még nem bevezetett nemzetközi szabványra hivatkozik, akkor azt használni kell.

- c) MSZ EN 60598-2-22:2001 Lámpatestek. 2-22. rész: Tartalékvilágítási lámpatestek egyedi követelményei MSZ EN 60598-2-22:1998/A1-A2:2003 Lámpatestek. 2-22. rész: Egyedi követelmények. Tartalékvilágítási lámpatestek és MSZ EN 61347-1:2008 Lámpaműködtető eszközök. 1. rész: Általános és biztonsági követelmények.
- d) MSZ EN 61347-1:2001/A1:2008 Lámpaműködtető eszközök. 1. rész: Általános és biztonsági követelmények. (módosítás)
MSZ EN 62034:2013 Automatikus vizsgálórendszerek akkumulátoros táplálású biztonsági világításhoz. (IEC 62034:2012)
- e) MSZ EN 60896-22:2004 Helyhez kötött ólomakkumulátorok. 22. rész: Szelepes, zárt típusok. Követelmények.
- f) MSZ HD 60364 sorozat. Legfeljebb 1000 V névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések létesítése.

A biztonsági világítást érintő területen egyes szabvány visszavonása⁶ és újabb kiadás bevezetése – mint az MSZ EN 1838:2014, illetve az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet – számtalan változást hozott, amelyek következtében a régi és új közötti különbségek nem megfelelő interpretálása néhol anomáliákhoz vezethet. Ezért a minimális látási és láthatósági követelmények tárgyalása során elengedhetetlen, hogy ezeket kiküszöböljük, és a vészhelyzeti világítók között az adekvát differenciálás lehetőségét megteremtjük, amit a kronológiai összehasonlítás módszerével mutatok be, mindezzel utat nyitva a metrológiai kritériumokat is teljesítő vizsgálatokhoz.

A BIZTONSÁGI VILÁGÍTÁS

Vészhelyzeti világítók értelmezései

Számos megfogalmazás ismeretes a minimális látást elősegítő vészhelyzeti fényforrásokra, úgymint „irányfény”, „kijárat mutató világítás”, „szükségvilágítás”, „vészvilágítás”, stb., amelyek értelmezése és használata szakmai kultúrából, régi jogszabályokból, visszavont szabványokból erednek és széles műszaki körökben terjedtek el. Az ellentmondások feloldására a Magyar Mérnöki Kamara Elektrotechnikai Tagozata 2010-ben Elektrotechnikai Tűzmelegelőzési Munkabizottságot hozott létre. Az egységesítés szükségességének megértésére a teljesség igénye nélkül a használt szakirodalomban, jogszabályokban és szabványokban található különböző kifejezésekből és azok megfogalmazásaiból következőkben álljon itt néhány.[4]

A Világítástechnikai Társaság által kiadott *Világítástechnikai kislexikon* a biztonsági világítás értelmezéséhez a tartalékvilágítás gyűjtőfogalmából indul ki és azt két csoportra osztja fel, a „munkahelyek biztonsági világítására” és „kijárat utak biztonsági világítására.” Céljuk, hogy biztosítsák a helyiség menekülési útvonalai felismerhetőségének és az útvonal használhatóságának látási körülményeit, a 300 főt befogadó képességgel rendelkező (továbbiakban tömegtartózkodási⁷) helyeken, egyéb helyeken elegendő az irányfény, azaz „kijárat utat mutató jelzőfény”, amihez nem kapcsolhatók megvilágítási szintek.⁸ Továbbá a meghatározás szerint ide tartozik a váratlan elsötétülés esetén létesítendő pánik elleni világítás.

⁶ Mint például az MSZ ISO 3864-1:2009 Grafikai jelképek. Biztonsági színek és biztonsági jelek.

⁷ 253/1997 (XII.20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (röviden: OTÉK)

⁸ Fénytechnikában használt megvilágítási érték nem rendelhető.

Korábban a jogszabály vagy jogszabállyal kiadott szabályzat⁹ rögzítette a biztonsági világításra vonatkozó normatív kötelezettséget és használt fogalmakat. Ilyen volt a 35/1996.(XII.29.) BM rendelettel kiadott és hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat, amely szerint az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben, valamint nagy forgalmú és tömegtartózkodásra szolgáló helyiségben, szabad téren és építményben, továbbá ott, ahol azt jogszabály vagy jogszabállyal kötelezővé tett szabvány előírta, „biztonsági és irányfény világítást” kellett létesíteni. Az ebben az időben az MSZ 1600 sorozatszabvány volt érvényben. Nyelvezetében előfordulnak fogalmak, mint a „szükségvilágítás”, a „biztonsági világítás”, és a „kijáratmutató világítás, irányfény.” A legfontosabb értelmezési különbségeket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. Minimális vizuális követelmény értelmezése az MSZ 1600 sorozatszabványban			
Szempont	Szükségvilágítás	Biztonsági világítás	Kijáratmutató világítás/irányfény
Rendeltetés	világítás a tevékenység folytatásához	megvilágítani a kijáratot és a kijárat utakat	megjelölni a kijárat irányt és/vagy kijáratokat
Alkalmazási terület	ahol folytatni kell a tevékenységet az üzemi világítás zavara vagy meghibásodása esetén is	ahol jogszabály előírja, illetve a forgalom nagysága szükségessé teszi	ahol jogszabály előírja
Világítási jellemző	$\geq 0,1 \cdot E_n$; de legalább 20 lx	a kijárat utakon legalább 2 lx	rálátási irányból legalább 100 cm ² világító felület
Világítási időtartam*	ameddig a tevékenységet végezni kell	legalább 60 perc	legalább 30 perc
Megjelölés*	zöld színű festéssel	zöld színű azonossági számmal	zöld színű azonossági számmal
* Ezeket a szempontokat gazdasági megfontolás alapján létesítendő, illetve létesített szükségvilágítás esetén, figyelmen kívül lehet hagyni, illetve csak ajánlatként kezelhetők.			

Használja még ez a szabványsorozat az „átmeneti fény” és „örvilágítás” fogalmát. Az *átmeneti világítás* üzemi általános világítás részeként és azzal együtt bekapcsolhatóan került létesítésre, akkor ha az üzemi általános világítás feszültségletörésre érzékeny, hosszú¹⁰ újragyújtási idejű lámpákkal készült. Ennek az átmeneti világításnak a veszélyes helyeket, a belső közlekedési útvonalakat, a belső és/vagy külső lépcsőket és a kijáratokat kell kiegészítő módon megvilágítani, rövid újragyújtási idejű fényforrásokkal.

Az *örvilágítás* személy- és vagyónvédelmi célokat szolgált. Létesítéséről esetenként döntöttek. Az átmeneti világítást is lehetett erre a célra használni, ekkor az üzemi általános világítástól függetlenül kapcsolhatóan kellett kialakítani.

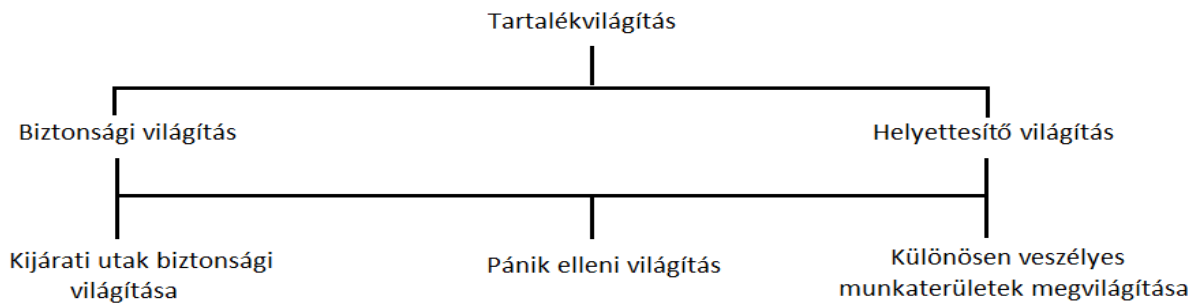
Ettől eltér az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet. Az értelmező rendelkezései között nem szerepel a biztonsági világítás fogalma, hanem csak a biztonsági jelekre ad meghatározást, és a funkciójukra tekintettel, több szóhasználattal él. A fogalmak külön-külön a fejezetek témaköréhez illeszkedő részekben lettek leszabályozva. A szabályzat értelmezésében biztonsági világítás és jelek előírásai különböznek a tartalékvilágításról szóló szabványtól.

Érdemes itt megemlíteni, hogy az MSZ EN 1838:2014 előtti magyar nyelvű szabvány¹¹ hasonlóan a *Világítástechnikai lexikonban* meghatározottakhoz, a biztonsági világítás a „tartalékvilágítás” fogalmából indul ki, ami eltér az eredeti nemzetközi szövegeztől. (Lásd az 1. ábrát.)

⁹ 2002. évig a szabványokat jogszabályok kötelezővé tehettké.

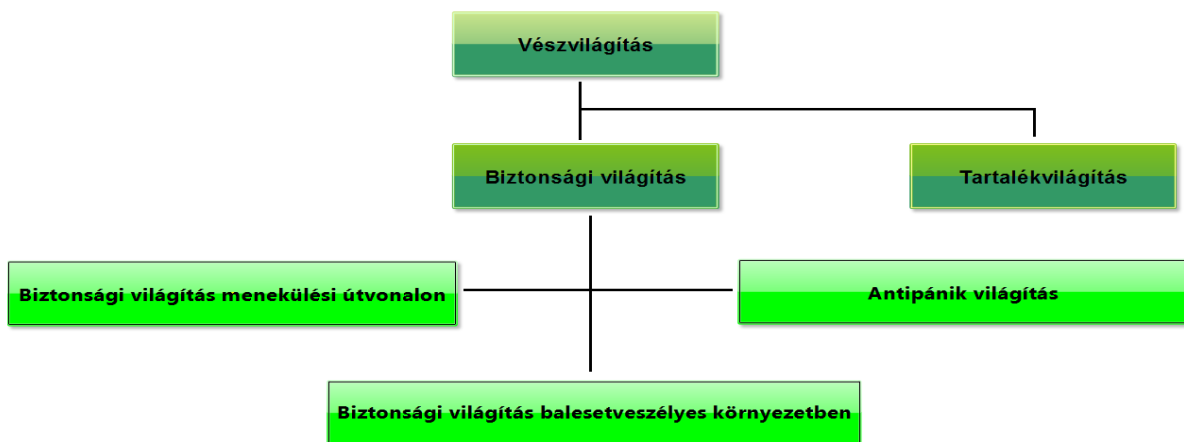
¹⁰ Itt a 0,1 percnél hosszabb idő értendő.

¹¹ MSZ EN 1838:2000 Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás



1. ábra. A tartalékvilágítás korábbi felosztása és értelmezése (MSZ EN 1838:2000)

A német Központi Elektrotechnikai és Villamos Ipari Szövetség (ZVEI) iránymutatásaira támaszkodott szakirodalom vészvilágítás körébe sorolja a vészhelyzeti körülmények során, az akadályok leküzdésére telepített fényforrásokat, amely a vészvilágítást a funkciójuk alapján két nagy ágra osztja fel,¹² biztonsági világításra és tartalékvilágításra.¹³[5] (Lásd a 2. ábrát)



2. ábra. A tartalékvilágítás értelmezése német szakirodalomban (DIN EN 1838 (07/1999 és 05/2011))

A minimális követelmények értelmezését tovább árnyalják a biztonsági jelzésekre használatos fogalmak. Számos szakkifejezés ismert. A 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet alkalmazásakor biztonsági jelet kell érteni az „elsősegély-vagy vészhelyzeti jel,” „menekülési jel,” „tűzvédelmi jel,” „világító jel” alatt, amelyek elhelyezés szerint csoportosíthatóak:

- magasan telepített biztonsági jel,¹⁴
- középmagasan telepített biztonsági jel,¹⁵
- alacsonyan telepített biztonsági jel.¹⁶

A jogszabály használatban viszont különbséget tesz utóvilágító és kívül és belül megvilágított (azaz a világító) táblák között. Az utánvilágító rendszer lényeges feltétele, hogy az utóvilágító tábláknak a 398.§ (1) szerint, a vonatkozó műszaki követelményben meghatározott ideig alkalmasnak kell lenniük a céljuknak megfelelő fény kibocsátására, hogy az épületben a világítás bármely okból történő megszűnése esetén - kiépítéstől függően - a

¹² Itt tartalékvilágítás.

¹³ DIN EN 1838 (07/1999, illetve 05/2011)

¹⁴ 30 méter, azaz a nagy, és 10 méter, illetve a közepes távolságból is láthatónak kell lennie, legalább 1,8 magasan kell rögzíteni.

¹⁵ A közép magas jelek alacsonyan és a magasan telepített jel közé, szemmagasságban, de maximum 1,8 méter magasra kell telepíteni.

¹⁶ Padlószintre vagy attól kis magasságra telepített, 5 méter távolságból felismerhető jel. Alapvetően kiegészítő jelzés. Elsősorban ott alkalmazandó, ahol tárgyak vagy füstfejlődésre lehet számítani.

menekülési útvonal teljes hosszán, illetve annak egyes részein megjelölje a menekülésre használható útvonalat, kijáratokat, vészkijáratokat és az esetleg tűz leküzdéséhez szükséges tűzoltó készülékeket, tűzcsapokat, tűzjelzőket. Azonban a rendszer ilyen jelzői a felületeinek megvilágítását nem biztosítják. A táblák kisugárzási ideje folyamatosan csökken majd megszűnik. A jelzések utánvilágító kisugárzása a kiürítés időszakában kell, hogy a legerősebb legyen. A rendelet engedélyezi a megvilágítás lekapcsolását, amennyiben biztosíthatott, hogy a megvilágítás nélküli időszakban semmilyen körülmények között nem tartózkodnak az épületben személyek és arra az időre mikor az első személy belép (akár munkaidőn kívül is) az épületbe az utánvilágító felületek ismét eléri teljes fényerejükét. A világítójelekhez¹⁷ tartozóan említésre kerül a „vezető vonal jel”, ami létesíthető a közösségi épület menekülési útvonalain vagy ott, ahol tűzvédelmi hatóság előírja.

Az idén hatályát veszítő jogszabály mellett nem szabad figyelmen kívül hagyni a munkahelyen alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi jelzésekről szóló 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet értelmezéseit sem, amely a rendelkező, tiltó, szabályzó, tájékoztató jelen kívül az alábbi specifikus gyűjtőfogalmakat is használ:

- *Biztonsági és egészségvédelmi jelzés (röv.: biztonsági jelzés):* meghatározott mértani forma, szín-, hang-, fény-, képjel (piktogram) emberi testmozgás útján adott olyan információ, amely lehetővé teszi, hogy a munkát végzők és a munkavégzés hatókörében tartózkodók időben felismerhessék a veszélyforrásokat (kockázatokat);
- *Világító jel:* átlátszó vagy áttetsző anyagból álló, belülről vagy hátulról kivilágított, vagy fénykibocsátó anyagból készült biztonsági jelet hordozó eszköz;
- *Tűzvédelmi tájékoztató jel:* olyan biztonsági jel, amely tűzvédelmi berendezés, eszköz vagy tűzoltó készülék elhelyezését jelzi;
- *Elsősegély- vagy menekülési jel:* olyan biztonsági jel, amely a vészkijárat helyét, az elsősegélynyújtó helyre vezető utat vagy valamilyen mentési eszköz elhelyezését jelzi.

A hazai katonai szemléletű világítás – a katonai szabályozottság szűk rendszeréből kiinduló felosztás szerint – alapvetően két csoportra osztható, reptéri (repülőtér és heliport), illetve nem reptéri előírásokra, amelyek közül az utóbbira alapvetően nem katonai műszaki specifikációk alkalmazandók. Ilyen például a menekülési, pánik-, vészvilágítás. Azonban célszerűbb az ilyen célú fényforrásokat felhasználásunk szerint csoportosítani, mivel a látásbiztosító eszközök katonai értelmezése – annak célját tekintve – a fénytechnikán túli tartományt is magába kell, hogy foglalja.[6] (Lásd a 3. ábrát.)



3. ábra. Látásbiztosító eszközök lehetséges felosztása (Jasztrab P.J.- Gúth G., 2015)

Gyakori probléma a biztonsági jel alkalmazásánál, hogy a szabványban rögzített „tartós, jól olvasható és észlelhető kivitelnek” nem felelnek meg, mivel a zavaró tényező, mint a füst mértéke vagy annak korlátozó képessége nem ismert, valamint nem biztosít a teljes üzemidő vagy a berendezés egész élettartalmára vonatkozó fénysűrűséget.[7]

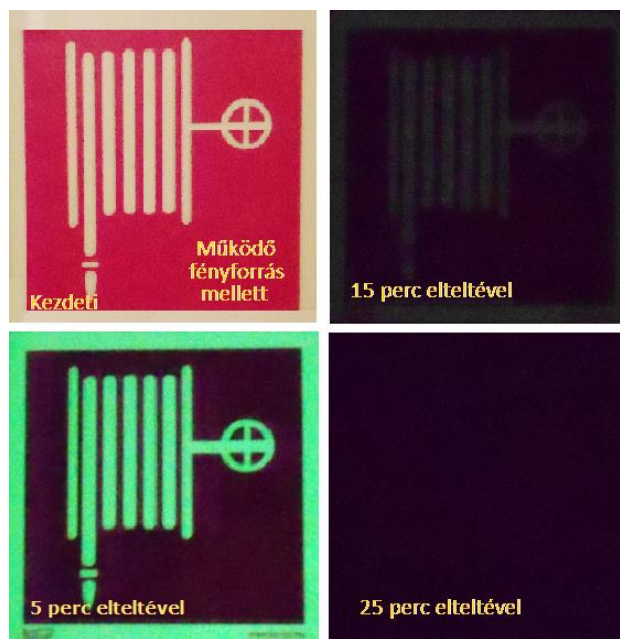
¹⁷ Lásd a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet, 397.§ (2) bekezdésében.

A használat alapvető követelménye a fénytechnikai megfelelőség és a létesítési körülmények. A legjobb eszköz is rosszul kivitelezett telepítés miatt lehet alkalmatlan, illetve funkcióját elveszítve használhatatlan. (4. és 5. ábra)



4. ábra. Biztonsági jelek egy karácsonyi vásárban, 2014-ben (szerző)

A megkövetelt műszaki szint változását jól szemlélteti az 5. ábra, ahol egy alagsorban, természetes fényforrás nélküli, zárt folyosón kihelyezett fluoreszkáló jel fénykibocsátó képességének vizsgálatát mutatja.



5. ábra. Fényforrás nélküli biztonsági jelek láthatóságának változása külső fényforrás megszűnése után (szerző)

Továbbá nem szabad figyelmen kívül hagyni vészhelyzetekben a fotolumineszcens anyagokban rejlő potenciális felhasználhatóságot.¹⁸ Számos lehetőségről, mint pl. a fluoreszkáló rudak, égők felhasználásáról lehetett hallani az utóbbi időben. Nem is beszélve, a biológiai szervezet által létrehozott fényt kibocsátó, aktív felületek 2014-ben publikált újszerű értelmezéséről. Először állati, majd növényi élő fluoreszcens szövetek felhasználhatóságáról jelentek meg kutatási eredmények, és az elképzelések szerint a jövőben az intelligens rendszereknek is a részét képezhetik.¹⁹ (6. ábra) [8][9][10]

¹⁸ Hollandiában 20 kilométeres szakaszon tervezik felfesteni. [11]

¹⁹ Adaptív világítási rendszer. Itt a General Electric, MTA SZTAKI, az MTA MFA, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem közös innovációs terve. [8]



6. ábra. Autolumineszcens növény fényforrás mellett és nélküle [9]

Ezen típusok úttörése és elterjedése szükségszerűen hamar megváltoztathatja az eddig használt eszközöket, azok használatának módját, és átírhatja a minimum követelményeket. A téma kísérleti stádiuma és nagysága túlnő ezen cikk keretein.

Összefoglalva elmondható, hogy számos fogalom ismert a szabályozás normarendszerében, amelyeknek a funkciók szerinti elnevezése használatos, az ilyen célú értelmezésük megkönnyíti névanomáliák kezelését, de tipizálásukkor elengedhetetlen a biztonsághoz köthető látási tulajdonság, azaz a fényáram állandóság szerinti értelmezés. Elterjedésük alapján két csoportra oszthatóak, folytonos (elektromos táplálással rendelkező) és csökkenő intenzitással működőekre, melyek rövid idő elteltével funkciójukat elveszítik. (3. táblázat)

Az életvédelem részét képező rendszernek központi felügyelettel rendelkezőnek és címezhetőnek kell lennie a kor technológiájának megfelelően.

Továbbiakban, a vészhelyzetben szükséges információt biztosító világítás az érvényben levő és lépő követelmények és használhatósági előírások tükrében, az ellenőrizhetőséget figyelembe vevő oldaláról fogom bemutatni.

3. táblázat. Vészhelyzetben látáshoz szükséges fénytechnikai eszközökre használatos megnevezések lehetséges csoportosítása (szerző)	
Elektronikus táplálással rendelkezők	Elektronikus táplálással nem rendelkezők
Tartalékvilágítás, kijárat utak biztonsági világítása, pánik elleni (antipánik) világítás, belülről megvilágított jel, szükségvilágítás, különösen veszélyes munkaterület megvilágítása, átmeneti világítás, őrvilágítás	Utánvilágítók, irányfény, kívülről megvilágított fény, tűzvédelmi tájékoztató jel, kijáratot mutató világítás

VÉSZHELYZETI VILÁGÍTÓK AZ ÚJ SZABÁLYOZÁS TÜKRÉBEN

A látással összefüggő emberi szükséglet egy része a biztonsághoz köthető, mivel vészhelyzetben a vizuális információnak a biztonsági érzet meghatározásában kulcsszerepe van.

Az MSZ EN 1838:2014, illetve az 54/2014. (XII.5.) BM rendelet által teremtett megújult követelményrendszer tisztázásra, a használt fogalmak pedig meghatározásra szorulnak, hogy korrekt módon lehessen minimális vizuális szintnek megfelelő rendszert megalkotni, amely megfelel a tervezett, végleges körülménynek. A fénytechnikai méretezés mellett, az átadást megelőző utóellenőrzés is szerves része a szakszerű létesítésnek. Az utóbbival a 3. fejezet foglalkozik, a következőkben az előírt eszközzel, és épített környezettel szemben támasztott követelményrendszerre – azaz mit, hova kérdésre – igyekszem választ adni.

Az új OTSZ

Az 54/2014. (XII.5.) BM rendelet számos pontjában határoz meg követelményeket a vészhelyzetben létesített világítókkal szemben. A jogszabály a biztonsági világítást, biztonsági jelet, és utóvilágító kifejezéseket használja. Értelmező rendelkezése között biztonsági világításra nem, csak a biztonsági jelre, menekülési jelre, tiltójelre, menekülésútirány-jelző rendszerre található magyarázat, amelyben fénytechnikai jellemzőre nem tesz utalást.

A jogszabály már az elején leszögezi, hogy az építményben tartózkodók részére késedelem nélküli használhatóság, felismerhetőség, akadályok és a zsúfoltság elkerüléséhez elengedhetetlen a tájékozódáshoz szükséges láthatóság biztosítása.

Az új tűzvédelmi szabályzat átmeneti védet térre, állványra, ponyvára, önálló menekülésre nem alkalmas speciális eseteket is figyelembe vesz.

A rendelet szerint biztonsági világítást kell használni állványok esetén 50 fő létszám felett, vagy ha a tömegtartózkodásra szolgáló állvány jellegű építményt sötétedés után használják. Továbbá átmeneti védett tereknél, ha az önálló kialakítású, illetve közép és magas kockázatú helyiségekben, a biztonsági felvonó előterében vagy a tűzoltósági beavatkozó központban. A gyermekjóléti, gyermekfoglalkoztató, kényszertartózkodó intézményekben, óvodában és iskolában, illetve tűzoltóság megközelítésére szánt útvonalon, és helyiségekben, valamint ott, ahol egyéb jogszabály vagy tűzvédelmi hatóság előírja.

A tüzeseti fogyasztók működőképessége biztonságvilágítás magas kockázatúnál 90 percet, közép kockázatúnál pedig 60 percet, ami alatt 30 percet enged meg az ilyen fogyasztónak alapterületi egységre és kockázati szintre a kiesést.

4. táblázat. Biztonsági világítás és jel (54/2014. (XII.5.) BM rendelet alapján)				
Ssz.	Követelmények	Biztonsági világítást	Biztonsági jelet	Megjegyzés
1.	Beltérben			
1.1.	Menekülési útvonalon (közlekedő, lépcsőház, szabadlépcső, átrium, nyitott folyosó)			
1.1.1.	- óvoda, iskola	X		Ajtó fölé vagy ajtó mellé kell a biztonsági jelet helyezni
1.1.2.	- kényszertartózkodásra szolgáló intézmény	X		Ajtó fölé vagy ajtó mellé kell a biztonsági jelet helyezni
1.1.3.	- gyermekjóléti, gyermekfoglalkoztató intézmény	X		Ajtó fölé vagy ajtó mellé kell a biztonsági jelet helyezni
1.1.4.	- közép és magas kockázati osztályú építmények	X		Ajtó fölé vagy ajtó mellé kell a biztonsági jelet helyezni
1.1.5.	- 3000 főt befogadó helység van		(X)	Menekülési útirányjelző
1.2.	Közúti alagutak	X	X	Biztonsági jelet magasan és alacsonyan telepített és 50 m szakasz hibásodhat meg. 50 méterenként kell jelölés, maximum 2 méter magasan
1.3.	Vonalalagutak	X	X	Peron padlóján útirányjelző rendszer kell
1.4.	Biztonsági felvonó előtere	X		-
1.5.	Tűzoltóság által használatos helyiségek megközelítési útvonala	X		Tűzoltóság beavatkozási központban és tüzeseti főkapcsolót tartalmazó helyiségben

4. táblázat folytatása				
1.6.	Tűzeseti főkapcsolót tartalmazó helyiség	X		-
1.7.	Tűzoltóság beavatkozási központ	X		-
1.8.	Beépített tűzoltó berendezést elzáró helyiség	X		-
1.9.	Tömegtartózkodásra szolgáló helyiség	X		Pánik világítás is szükséges
1.10.	Állvány	(X)		50 fő feletti tartózkodás esetén útirányjelző rendszert, tömegtartózkodás esetén biztonsági világítás kell
1.11.	Átmeneti védett tér	(X)		Csak, ha önálló egységként van kialakítva
1.12.	Előkészítéssel és előkészítéssel sem menthető személyek épületekben tartózkodásakor	X		Pánik világítás is szükséges
2.	Szabadtéren			
2.1.	Szabadtéri rendezvény			
2.1.1	- közlekedési útvonalak	(X)		Napnyugta utáni időszakban is látogatható, közterületi világítás esetén nem szükséges létesíteni. Nyílt láng nem használható.
2.1.2	- színi előadás építményei		(X)	50 főt elérő tartózkodást lehetősége esetén
2.2.	Ponyvaszerű építmények	X	X	-
3.	Egyéb			
3.1.	Tűzvédelmi hatóság előírja			

A biztonsági jelek esetén lehet utóvilágító jel, amely a vonatkozó műszaki követelményben meghatározott ideig és mértékben képes fény kibocsátására, azonban kívülről vagy belülről megvilágított jeleknek kell lenniük és a használat időtartama alatt folyamatos üzeműt kell telepíteni ott, ahol nem megfelelő helyismerettel rendelkező személyek tartózkodhatnak. Ha 100 fő befogadóképességű helyiség található az épületben, akkor annak elhelyezése legyen magasan vagy középmagasan a menekülési útvonalon. Továbbá kiegészítésként a menekülési útvonalon alacsonyan is el kell helyezni biztonsági jelet, ha 1000 főt meghaladó befogadóképességű helyiség található. Ezen típusnak folyamatosan kell az útirányt mutatnia, és 5 méter távolságról felismerhetőnek kell lenniük. A füstmentes lépcsőházban nem kell alacsonyan telepített menekülési jelet létesíteni. A magasan rögzített jelet a kijárat ajtó fölé, valamint minden irányváltoztatási pontban kell telepíteni, és a menekülési útvonalon egynek mindig látszódnia kell. A telepítésnél figyelembe kell venni az épület adottságait (mérete, alakzata) és az ott található látást csökkentő körülményeket (köd, füst, por), illetve az ott lévő anyagok füstfejlesztő képességét.

A biztonsági felvonónál a biztonsági jeleket angol és német, vagy nagy számban előforduló külföldi személyek anyanyelvén is fel kell tüntetni vagy ez helyettesítő piktogrammal. Tehát biztonsági jelölésen kívül más jelzés kihelyezését is előírja az OTSZ.

Ezenfelül pánikvilágítást ír elő a jogszabály a tömegtartózkodásra szolgáló helyiségben és nem menthető vagy csak előkészítéssel menthető helyiségekben.

5. táblázat. Biztonsági jelek kihelyezése (54/2014. (XII.5.) BM rendelet alapján)		
Építmények/épületek/helyiségek	Elhelyezés	Megjegyzés
1. Biztonsági jellel kell figyelmeztetni		
Tűzvédelmi berendezések, eszközök		
Tűzoltó készüléket	1,8-2,5 méter	Lásd az ábrát 13. melléklet 1 ábrája
Fali tűzcsapot	1,8-2,5 méter	Lásd az ábrát 13. melléklet 1 ábrája
Tűzcsap szekrényt	1,8-2,5 méter	Lásd az ábrát 13. melléklet 1 ábrája
Száraz oltóvízvezeték betáplálási pontjait	1,8-2,5 méter	Lásd az ábrát 13. melléklet 1 ábrája
Oltóközpont bejáratait	1,8-2,5 méter	Lásd az ábrát 13. melléklet 1 ábrája
Kézi indítású tűzoltó technikai berendezés kezelő elemeit	1,8-2,5 méter	Lásd az ábrát 13. melléklet 1 ábrája
Felszálló száraz tűzivíz vezeték adott szintjeit	nincs specifikáció	A bejáratnál is meg kell jelölni.
Helyiség bejáratnál		
A 20 liter vagy kilogrammnál több robbanóképes anyag jelenlétének	elhelyezési magasság szerint	20 m ² –nél kisebb helyiség esetén csak a főbejáratnál kell kihelyezni.
Radioaktív anyag jelenlétére	elhelyezési magasság szerint	Lásd elhelyezési magasságot a 4.§. (2) 30. pontjában
Napelem jelenlétére	elhelyezési magasság szerint	Lásd elhelyezési magasságot a 4.§. (2) 30. pontjában
Gyújtóforrás tilalmát	elhelyezési magasság szerint	Lásd elhelyezési magasságot a 4.§. (2) 30. pontjában
Dohányzás tilalmát	elhelyezési magasság szerint	Lásd elhelyezési magasságot a 4.§. (2) 30. pontjában
Vízzel oltás tilalmát	elhelyezési magasság szerint	Lásd elhelyezési magasságot a 4.§. (2) 30. pontjában
Lépcsőházak mely szintjei érhetőek el	elhelyezési magasság szerint	Közép és magas kockázatú helyiségeknél
Felszálló száraz tűzivíz vezeték és csatlakozó pontok megjelölésével	nincs specifikáció	Az adott szinteken is meg kell jelölni.
2. Jelölni kell		
Szintek között		
Szintszámokat	nincs specifikáció	többszintes vagy több pinceszintű épületeknél, kivéve nagyon alacsony kockázatú helyiségeknél
Felvonóknál	nincs specifikáció	angol és német, vagy nagyszámban előforduló külföldi személyek anyanyelvén, ha közösségi épület vagy külföldiek is előfordulnak
Szakaszhatároknál		
Füstszakaszhatárt	ajtón	tartós jól olvasható és észlelhető kivitel
Tűzszakaszhatárt	ajtón	tartós jól olvasható és észlelhető kivitel

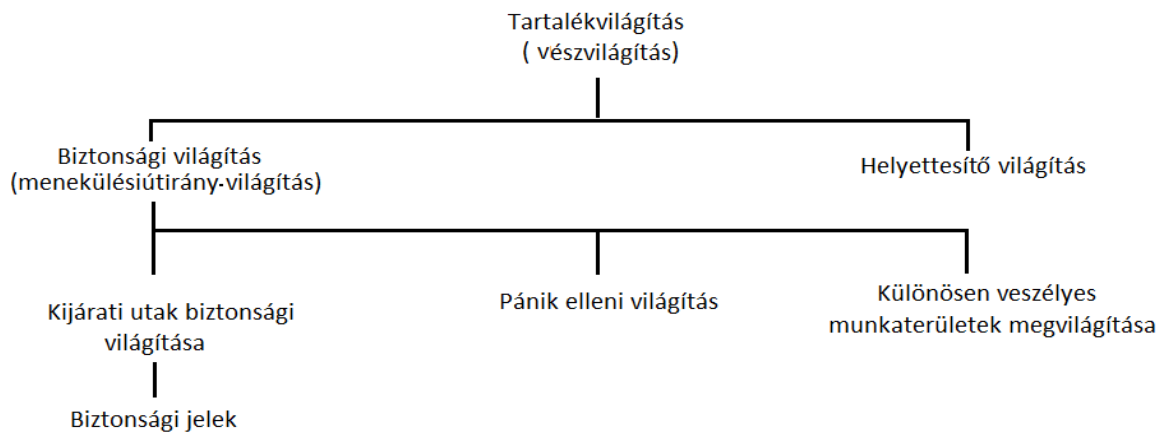
A módosított tartalékvilágítás szabvány

A nemzeti szabványosításáról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján kiadott MSZ EN 1838:2014 szabvány²⁰ alkalmazása a törvény 6.§ értelmében önkéntes, azonban alkalmazása esetén megfelel az európai jogszabálynak megfelelő magyar jogszabálynak, tehát az eszerint létesített rendszer megfelel az előírásnak,²¹ ezért érdemes lényeges pontokra felhívni a figyelmet.

²⁰ Angol nyelvű szabvány.

²¹ 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 3.§ (2) bekezdése szerint „az e rendeletben foglalt előírásoktól való eltérés abban az esetben engedélyezhető, ha a kérelmező igazolja az e rendeletben meghatározott védelmi célok teljesülését és a legalább azonos biztonsági szintet,” amely szintet a szabványok határoznak meg.

A tartalékvilágításról szóló műszaki specifikáció világítástechnikai csoportosítása eltér a korábitól. Szerves részévé teszi a biztonsági jeleket is. Egyértelműsíti, hogy azokat a világítással közösen kell létesíteni. (lásd a 7. ábrát)



7. ábra. A tartalékvilágítás korábbi felosztása és értelmezése (MSZ EN 1838:2014)

Lényeges továbbá, hogy a szabvány a működési időt 1 órában határozza meg. Másik minimum követelmény a felismerési távolság, ami az alábbi képlet segítségével számolható:

$$l = z \cdot h; \quad (1)$$

ahol:

l: a felismerési távolság

h: a jel magassága

z: távolsági tényező, ahol z értéke kívülről megvilágított jel esetén 100, belülről megvilágított jel esetén 200.

Tehát a jól láthatóság feltétele a tábla mérete, amelyet a 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet tartalmaz. A jogszabály meghatározza a létesítési helyeket, előírja, hogy a látási igény minimum szintjét növelni kell ott, ahol korlátozott képességűek lehetnek és figyelembe kell venni idősek romlott látását.

Megállapítható, hogy a szabványban és jogszabályban a fogalmak értelmezése nem egységes. A biztonsági jelek tekintetében a felismerési távolság, illetve a fénybiztosítási idővel szemben állapíthatók meg anomáliák. A követelmények kritizálásakor érdemes hangsúlyozni, hogy a szabvány minimum szintet rögzít, ettől a biztonságot növelő irányba szükség esetén el kell térni.

BIZTONSÁGI VILÁGÍTÁS MEGFELELŐSÉGE

Ellenőrzés szükségessége – Minimális biztonsági szint

A használatbavételi eljárás során ki kell próbálni és szubjektív módon bizonyítani kell a biztonsági világítás működőképességét, aminek elvégzése a helyszíni szemle során a tűzoltóság képviselőjétől nem lehet teljesen magától értetődő elvárás, ezért ésszerű, hogy a tűzvédelmi hatóság²² ezt megelőzően, ellenőrző mérést és mérési jegyzőkönyv benyújtását követelje meg, aminek a végleges állapotokat kell rögzítenie. Mivel a fénytechnikai méretezést követően, a

²² Értelmezését lásd: 259/2011. (XII. 7.) Korm. rendeletben.

kivitelezés befejeztével sok probléma kerülhet felszínre, illetve a kívánt minimum szint teljesülése lényeges szempont a biztonság megítélésében.

A minimum követelmény teljesítésének egyik eszköze a megfelelőség igazolása, ami a szállítói megfelelőségi nyilatkozattal történhet, amiben a gyártó nyilatkozik a lámpatest szabványosságáról. Ehhez kell mellékelni a kivitelezői nyilatkozatot a tartalékvilágítás megvalósításáról, a szakszerű kivitelezésről, a felhasznált termékekről, az elvégzett próbákról és azok eredményéről, amelynek megbízhatósága kulcskérdés. Lényeges tisztázni a mérésrel kapcsolatos tanúsítási eljárást röviden, mivel sok esetben a köztelező ellenőrzést a karbantartással keverik össze. Fontos hangsúlyozni, hogy nem lámpa kihelyezésére, hanem komplett rendszerre kell gondolni a vészhelyzet-világítók felszerelésekor.[12][13]

Annak értelmezésére, hogy milyen fotometriai mérés fogadható el, a terület nem megfelelő súlyú kezelését mutatja, hogy a megbízhatóság ellenőrzésére kijelölt szervezet²³ adatai alapján ilyen alacsony tartományban kalibráló laboratórium Magyarországon nincs, aki a műszerek jóságát adekváтан le tudná ellenőrizni. A veszélyhelyzetek esetére telepített fényforrások vizsgálatának szükségessége vitathatatlan. A vonatkozó fogalmak áttekintése után korábban leírt számos előírások közül a fénytechnikai követelményekre és mérésére helyezem továbbiakban a hangsúlyt, mivel a többi vizsgálat – mint például a működőképesség idejének meghatározása mellett – is elvégezhető.

Akkreditálásról röviden

A bizalom és megbízhatóság hivatalos egységes európai elvekre épülő elismerése céljából hozták létre az Európai Unióban az akkreditáló testületeket, amelyek feladata bizonyítani, hogy egy szervezet vagy természetes személy alkalmas bizonyos tevékenységek (vizsgálat, kalibrálás, mintavétel, tanúsítás, ellenőrzés stb.) elvégzésére.

Hazánkban a Nemzeti Akkreditáló Testület²⁴ (röv.: NAT) 1995-ben jött létre és Magyarország kizárólagos jogú nemzeti akkreditáló szervezete, amely nem nyereségérdekelt köztestületként működik, és a törvényességi felügyeletét a Legfőbb Ügyészség látja el. Az akkreditálási tevékenység tekintetében a NAT működése meg kell, hogy feleljen az MSZ EN ISO/IEC 17011 szabvány követelményeinek. Az akkreditálásról és a piacfelügyeletről szóló 765/2008/EK rendelet értelmében a NAT által akkreditált szervezetek eredményeit az Európai Unió tagállamainak hatóságai kötelesek elfogadni. Mindez megoldást jelenthet Magyarországon a kalibráló laboratóriumok magas méréstartománya miatt kialakult problémára.[14][15]

A tartalékvilágítás méréséről

Mint, ahogy a korábbiakban arról szó esett, a hazai és nemzetközi fogalmak eltérnek, ennek ellenére a továbbiakban, a félreértés elkerülése érdekében a hazai nomenklatúrát használom.

A mérésnek az MSZ EN 1838:2014 és a MSZ EN 12665:2012 szabványok, illetve az MSZ 6240-3:1986 „visszavont” szabvány előírásainak figyelembevételével kell történnie, de érdemes leszögezni, hogy a biztonsági világítás a tartalékvilágítás fogalomkörébe tartozik és az MSZ EN 1838 szabvány rögzíti a minimális fénytechnikai követelmények teljesülését.

A láthatóság feltétele a menekülési útvonalakon a biztonsági jel és a biztonsági világítás együttes megléte. A világítási környezettel szemben támasztott igények a láthatósággal (információval) és zavar mentességgel függenek össze, úgymint:

- fénysűrűség eloszlás;
- megvilágítás;
- káprázás;

²³ Itt a Nemzeti Akkreditáló Testület.

²⁴ A 2005. évi LXXVIII. törvény szerint működik.

- fényszín és színvisszaadás;
- fény iránya;
- villogás;
- természetes fényhez való hasonlóság.

A világítás ellenőrzésének fő vizsgálati szempontjai alapvetően a fény iránya, megvilágítás, fény színe és visszaadása, villogása, azonban a biztonsági világításnál megvilágítási területre, fényvisszaadásra, és egyenletességre is ki kell, hogy terjedjen. Az MSZ EN 1838:2014 szabvány szerint a visszaverődéssel nem kell számolni. A tárgyak felületéről közvetlenül a szemünkbe visszatükröződő fény zavaró is lehet. Ezt káprázásnak nevezzük és kerülni kell. A látást az adott területre eső fényáram határozza meg, ami a jelenlevő fény összessége. Intenzitása függ a fényforrás számától, irányától, és távolságától, eloszlásától. A fény jellemzésére a megvilágítás használatos, ami nem a fényforrások összehasonlítására, hanem arra ad választ, hogy egy adott felület mennyire van kivilágítva. Mértéke az adott területre eső fényáram és felület hányadosa, ami horizontálisan értelmezendő:

$$E = \frac{\Phi}{A}; \quad (2)$$

ahol:

Φ : a fényáram,

A: az egységnyi felület.

A fényforrások az idő függvényében veszítenek kibocsátott értékükből, mely származhat a világítótest idővel arányos élettartam-csökkenéséből vagy a felhasznált anyagok természetes öregedéséből, elszennyeződéséből, ezért a mérést a legrosszabb, még működő körülmények között kell elvégezni. A vizsgálatkor a szélső értékeken előforduló pontok számát és helyzetét előzetes helyszíni bejárással kell kijelölni.

Követelmények

Az MSZ EN 1838:2014 szabvány egészének alkalmazásában leírt követelmények és annak a 4. és 5. szakaszaiban rögzített világítási jellemzők (megvilágítási, illetve egyenletességi értékek) az irányadóak. Azokon a munkahelyeken, ahol a biztonsági vagy pánik kialakulásának elkerülése érdekében nagyobb világítási teljesítmény szükséges, ott a szigorúbb nemzeti előírásban, vállalati szabványban rögzített szint az irányadó. Az életvédelem szempontjából három területre osztható fel, úgymint:

1. kiürítési útvonalon teljesülendő vagy;
2. veszélyes munkahelyek, illetve;
3. pánikelleni világítás minimum követelménye.

6. táblázat. Tartalékvilágítás megvilágítási, egyenletességi, és színvisszaadási követelményei (MSZ EN 1838:2014 alapján)					
Megnevezés		Megvilágítás (E _h)	Egyenletesség (U ₀)	Színvisszaadás (R _a)	Megjegyzés
Kiürítési útvonal	út közép-vonalában	≥ 1 lx	≤ 40:1	≥ 40	az út közepében
	út-felének közepe	≥ 0,5 lx	≤ 40:1	≥ 40	úthossz negyedében lévő sávban
Pánikelleni világítás		≥ 0,5 lx	≤ 40:1	≥ 40	0,5 m-es peremzónája figyelmen kívül hagyható
Veszélyes munkahelyek		≥ E _{av} · 0,1 de minimum 15 lx	≤ 10:1	≥ 40	-

Ahol az E_{av} a megvilágítás átlagos karbantartási értéke.

A kiürítési útvonalon a minimum megvilágítás értékének a meglétét ellenőrizni kell az alábbi helyeken:

- vészhelyzetben használható kijáratoknál,
- lépcsőknél, úgy hogy a lépcsőfokok láthatóak legyenek,
- minden egyéb szintváltásnál,
- kijáratú út irányváltásánál,
- folyosók kereszteződésénél,
- az elsősegélynyújtó helyeken,
- tűzoltó berendezéseknél, és tűzoltó készülékeknél,
- az épületen kívüli térrész utolsó kijáratánál.

Az árnyékkeltés és a szintkülönbség jelentette balesetveszély miatt az árnyékolás és a káprázás kiemelt figyelmet igényel. A rövidebb árnyéknál könnyebben megközelíthetőek, és a látást rontó közvetlen fényforrás jobban érzékelhetővé válik megfelelő árnyékolással.[16]

A vizsgálat kiértékelésének menete

A minimális és maximális mesterséges megvilágítás (E_{av}) a mért természetes és mesterséges megvilágítás érték (E_{t+m}) és a mért természetes megvilágítás különbségből (E_t) kerül meghatározására. A megvilágítás átlagérték meghatározása esetén a vizsgált terület pontokban és pontonként kerülnek átlagolásra.

$$E_{av} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_{t+m} - E_t)_i}{n} \quad (3)$$

ahol:

E_{av}: megvilágítás átlagos karbantartási értéke,

n: a mérési pontok száma,

$\sum_{i=1}^n (E_{t+m} - E_t)_i$: megvilágítás karbantartási értékének az összege.

A kapott eredmények – vizsgálatról függően²⁵ – korrigálásra kerülnek, ha a mért táphálózati feszültség a névlegestől (U_N=230 V) 2,5 %-kal nagyobb, illetve 5%-tól kisebb. Ekkor a cilindrikus megvilágítás korrigált értéke:

²⁵ Egyenáram vagy váltóáram forrás esetén.

$$\text{Korrigált mérési adat} = \left(\frac{U_N}{U_{\text{mért}}} \right)^c \cdot \text{mért érték} \quad (4)$$

ahol:

c: kitevő értékeit az egyes fényforrásokra az MSZ 6240-3:1986 „visszavont” szabvány 1. táblázata vagy gyártói katalógusból.

$U_N/U_{\text{mért}}$: a névleges feszültség és mért feszültség hányadosa.

A megvilágítás egyenletességét a mesterséges megvilágítás legkisebb értéke és az átlagérték hányadosa adja meg:

$$e_0 = E_{\text{min}}/E_{\text{hx}}, \quad (5)$$

ahol

E_{min} : a pontokban mért átlagértékek közül a legalacsonyabb mennyiség.

E_{hx} : minimális karbantartási értéknek megfelelő átlag-, vagy maximális érték.

A fiziológiai káprázást (I_m) a világítótest horizontális közvonalából mért magasság (h) aránya alapján kell értékelni az MSZ EN 1838:2014 szabvány 1. táblázat meghatározott határértékek szerint.

A vizsgálati eredmény értékelése

A vizsgálat eredményének minősítése megfelelő, ha a vizsgált területen a vizsgálati eredmény a nemzeti szabványban rögzített világítási minimum követelmény szintet eléri, illetve teljesíti az előírt egyenletességi és színvisszaadási értéket, valamint az MSZ EN 1838:2014 szabványban meghatározott világítótest telepítésével, működtetésével kapcsolatos követelményeknek megfelel, és negatív hatások, mint a káprázás és stroboszkóphatás nincsenek.

ÖSSZEFOGLALÁS

Összességében elmondható, hogy a vészhelyzeti világítók szabályozásának megalkotásakor az életvédelmet szem előtt tartva, a mai kor megoldásaiból úgy kell kiindulni, hogy azok ne zárják ki a jövő lehetőségeit. A veszély szempontjából kritikusnak tartott területek világításával kapcsolatos előírások között jelenlevő ellentmondások, egyedül csak egy jól körbehatároló kerettel válnak egyértelművé, amiben megfelelő segítséget nyújthat a cikkben bemutatott jogkövetkezménnyel járó mérések elterjedése és alkalmazása a gyakorlatban.

Felhasznált irodalom

- [1] John, B.: Ways of Seeing, British Broadcasting Corporation and Penguin Books, London 1972. (2009.), p. 7. ISBN: 0-14-013515-4
- [2] Majoros, A.: Belsőtéri vizuális komfort, Terc Kft, 2004., p.24., pp. 44-68. ISBN: 963-9535-13-3
- [3] Neszmélyi, L. (szerk.): Építési műszaki ellenőri szakképzés, Szabványügyi ismeretek, Minőségügyi és minőségirányítási ismeretek, Terc Kft., Budapest, 2011. pp. 5-13., <http://www.e-epites.hu/1722> (2015.03.26.)
- [4] Magyar Mérnöki Kamara, Elektrotechnikai Tagozat honlapja, http://www.mmk.hu/tudastar/dokumentumtar/segedlet_kezikonyv/elt_tuzmegelozes.pdf (2015.01.26.)

- [5] ZVEI honlapja, http://www.licht.de/fileadmin/bildarchiv/Vortragsfolien/120827_Folien_lw10_A4_win.pdf (2015.01.10.)
- [6] Jasztrab, P.J.- Gúth, G.: A minimális látási követelmények és eszközeiknek katonai szemlélete I. rész, Hadmérnök, 2015. X. évfolyam, 1. szám p. 259. ISSN 1788-1919
- [7] Eperjessy, M. [et. al.]: Világítástechnikai kislexikon, Világítástechnikai Társaság, Budapest 2001., p.110-111., <http://www.muszeroldal.hu/assistance/vilagitaslexikon.pdf> (2015.03.16.)
- [8] Portfólió honlapja, http://www.portfolio.hu/vallalatok/energia/elkepeszto_jovot_iger_a_led-technologia.204989.html (2015.01.26.)
- [9] Bioglow honlapja, <http://www.bioglowtech.com/about.html> (2015.01.26.)
- [10] Dailymail honlapja, <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2529901/Scientists-create-glow-dark-PIGS-injecting-jellyfish-DNA.html#ixzz3N0jEq2vF> (2015.01.10.)
- [11] Jakus Ibolya (főszerk.) Zöld út, Heti világgazdaság, 46. szám 2014. november p. 44. ISSN:1217-9647
- [12] Sebők, I.: Irányjelző lámpatestek a menekülési útvonalon, Katasztrófavédelmi Szemle, 2012. 5. szám p. 34. ISSN: 1586-2305
- [13] Sebők, I.: Menekülési útvonalak biztosítása – Szabályozási javaslatok, Katasztrófavédelmi Szemle, 2012. 4. szám p. 52. ISSN: 1586-2305
- [14] Nemzeti Akkreditáló Testület honlapja, <http://www.nat.hu/akkreditalas/index.php?mi=24> (2015.01.26.)
- [15] Nemzeti Akkreditáló Testület honlapja, <http://www.nat.hu/nat/index.php?mi=2> (2015.01.26.)
- [16] Pintér, Á.: Fények a világítás „perifériáján”, avagy a tartalékvilágítás tervezése, Világítástechnikai évkönyv 96’, Budapest 1996. pp. 88-93. ISSN 1416-1079
- [17] Online szabványok MSZT, <http://szabvanykonyvtar.mszt.hu/login.jsp> (2015.01.10.)
- [18] Online jogszabályok, <https://kereses.magyarorszag.hu/jogszabalykereso> (2015.01.10.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

MOHAI Ágota
mohai.agota@gmail.com

A TŰZJELZŐ BERENDEZÉSEK HOZZÁFÉRÉSI SZINTJEI

Absztrakt

A tűzjelző berendezések (továbbiakban TJB) üzemeltetése egy látszólag jól szabályozott terület. Ennek ellenére a gyakorlat azt mutatja, hogy a tűzjelző berendezések üzemeltetése, felülvizsgálata és karbantartása során sok a félreértés elsősorban azzal kapcsolatban, hogy ki milyen felhatalmazással, jogosultsággal és tudással, milyen szinten és hogyan férhet hozzá egy tűzjelző rendszerhez. Cikkem megírását ez a hosszú idő óta nem teljes körűen tisztázott kérdéskör inspirálta. A témát több oldalról is megközelítem, elsősorban a karbantartásban részt vevők, ahhoz szorosan kapcsolódó érdekelt felek szempontjait figyelembe véve, illetve a karbantartást szabályozó jogszabályok és vonatkozó műszaki előírások szempontjából. Elsősorban a hosszú távú üzemeltetés feltételrendszerét, és az egyes szereplők ehhez kötődő jogait, kötelezettségeit vizsgálom, annak összefüggéseire világítok rá.

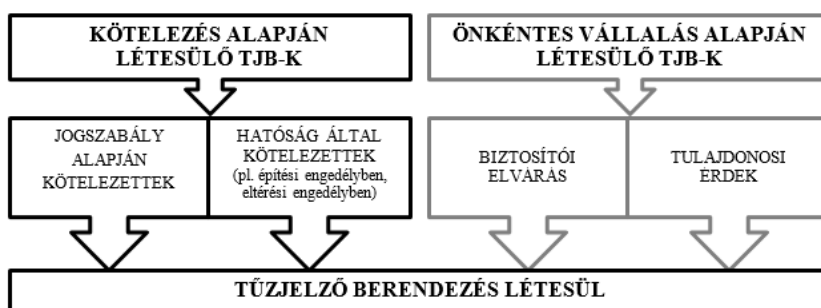
This article was inspired by a not fully solved issue. By the way ostensibly this is a well regulated area, the practice shows different. The participant often does not know what kind of mandate, authority and knowledge needs to access a fire alarm system (hereinafter referred to as TJB). Sometimes it's not clear, who and how should access the TJB. I would like to look at this question in several view of point, for example from the point of the law, the manufacturer, the facility management and the maintenance. Mainly I would like to focus on the participant's rights and duties.

Kulcsszavak: *tűz, tűzbiztonság, tűzjelző berendezés, karbantartás ~ fire, fire safety, fire alarm system, maintenance*

BEVEZETÉS

A tűzjelző berendezések üzemeltetése

Más műszaki berendezésekhez hasonlóan a tűzjelző berendezések hosszú távú és biztonságos működésének elengedhetetlen feltétele, hogy a megfelelő működésükről állandóan tájékozottak legyünk, és gondoskodjunk arról, hogy a nekik szánt feladatot biztosan el tudják végezni. Ez az elvárás érvényesül pl. egy gépjárművel, egy ipari termelő berendezéssel, vagy akár egy otthoni víztisztító berendezéssel szemben is. De ez az elvárás egy TJB-vel szemben még inkább hangsúlyossá válik, hiszen a tűzjelző berendezések nagy része nem önkéntes vállalat, - vagyis jól felfogott tulajdonosi érdekből létesül, - hanem jogszabályilag vagy hatóságilag kötelezett módon (1. ábra).



1. ábra. A TJB-k létesítési okai

A kötelezés alapján létesülő esetekben a TJB célja elsődlegesen az életvédelem, az adott épületben tartózkodó emberek életének védelme. Ezért a TJB üzembiztos működtetése kiemelt jelentőséggel bír.

A technikai eszközök, berendezések üzemeltetésének kérdéskörével foglalkozók számára eleve ismertek azok az ún. üzemeltetési stratégiák, amiket alkalmazni lehet általában egy műszaki berendezésnél. Kezdve a legrégebbi és legegyszerűbb meghibásodásig történő üzemeltetés stratégiájától, a TMK-n (tervszerű megelőző karbantartáson) és a megbízhatósági szint szerinti üzemeltetésen át egészen a jellemző paraméter szerinti üzemeltetésig, számos stratégia született az idők során [1]. Természetesen egy életvédelmet ellátó biztonsági berendezés esetében nem kérdés, hogy e stratégiák közül nem lehet szabadon választani, itt mindenképpen a kötött üzemidő szerinti, vagy más néven kemény idő szerinti TMK karbantartásnak van csak létjogosultsága.

Egy TJB üzembiztos működésének biztosításába az alábbi főbb feladatok tartoznak általánosan:

- a TJK jelzéseinek állandó fogadásának biztosítása
- a TJB működésével kapcsolatban megbízott személyek oktatása, tájékoztatása és ellenőrzése
- állandó tájékozottság a TJB helyes működéséről, hibamentes állapotáról
- a TJB által felügyelt területen bekövetkező, a jelzésbiztonságot, működést befolyásoló változások követése
- téves jelzések kivizsgálása
- hibák időben történő kijavítása
- kapcsolódó dokumentációk (üzemeltetési napló, oktatási jegyzőkönyvek, tervek stb.) naprakész állapotban tartása és őrzése stb.

Fenti elvárások megvalósítására a magyar jogrend - alapvetően az 54/2014. (XII.5) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban OTSZ) [2] révén - olyan szabályrendszert tartalmaz, amely alapvetően biztosítja fenti elvárások teljesülését, a berendezés "biztonságos és hatékony üzemeltetését" ([2] 253.§). Elsődleges felelőssége ennek

biztosítására az egyes rendszerek tekintetében az üzemeltetőnek van, aki az előírt feladatokról köteles gondoskodni (2. ábra).

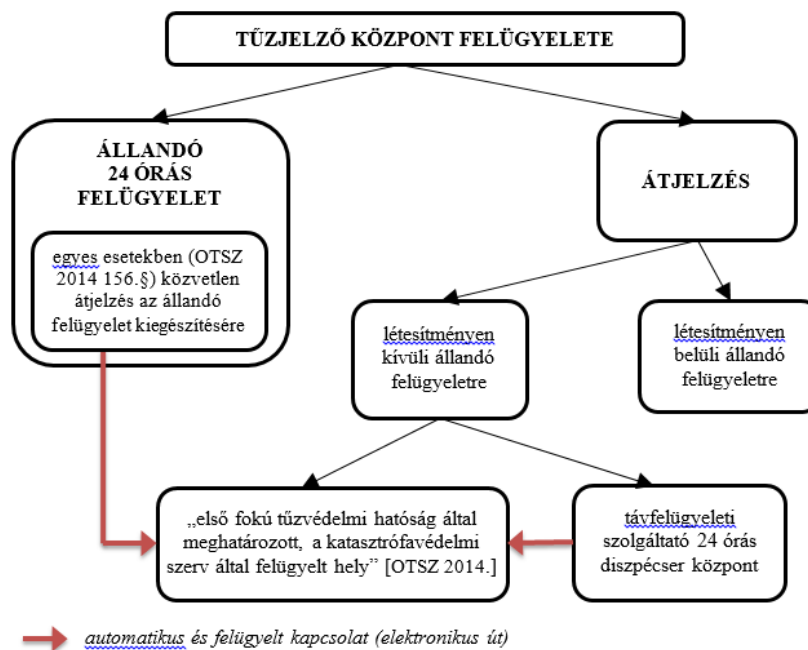


2. ábra. A TJB-k üzemeltetésével kapcsolatos főbb feladatok összefoglalása

A tűzjelző központ (továbbiakban TJK) jelzéseinek fogadása

Elsődleges és talán legfontosabb feladat, ami nélkül egy TJB eleve elveszíti célját, hogy az általa megjelenített jelzéseket valaki fogadja. Ez alapvetően két módon biztosítható, a TJK melletti állandó 24 órás felügyelettel, ennek hiányában, vagy bizonyos - OTSZ-ben [2] szabályozott esetekben - ezt kiegészítve tűz- és hibaátjelzéssel, ahogy ezt a 3. ábra is mutatja.

Kiemelném az az állandó felügyelet megfelelő biztosítását, ahogy azt az OTSZ [2] meg is fogalmazza a 202. § (3) pontjában: „(3) A berendezés felügyeletét folyamatosan, egy időben ellátó személyek száma legalább két fő abban az esetben, ha a jelzéseket megjelenítő eszköz felügyeletén túl más, a helyiség esetleges elhagyását igénylő feladatuk is van. A két személy közül egynek folyamatosan a jelzéseket megjelenítő eszköz helyiségében kell tartózkodnia.”



→ automatikus és felügyelt kapcsolat (elektronikus út)

3. ábra. A TJK felügyeleti lehetőségei

Ha tűz- és hibaátjelzés létesül, akkor is szigorú előírások vannak mind műszakilag, mind személyi feltételeket illetően annak megvalósítására, üzemeltetésére. Erre jelen cikkben nem térek ki részletesen.

Üzemeltetői ellenőrzések

A jogszabály [2] a rendszer üzembiztos működéséhez az üzemeltetőnek előírja, hogy ún. felelős személy megbízásával gondoskodjon a TJB szaktudást nem igénylő, de a szakcéggel végeztetett féléves és éves felülvizsgálatoknál gyakoribb havi és háromhavi üzemeltetői ellenőrzések elvégzéséről, és az azok során feltárt hiányosságok megszüntetéséről.

Időszakos felülvizsgálat és karbantartás

A szaktudást igénylő felülvizsgálatot, karbantartást üzemeltetőnek már olyan szakcéggel kell elvégeztetnie, aki az OTSZ [2] által megfogalmazottan "jogosult személyt", azaz karbantartót alkalmaz a feladat elvégzésére. A kérdésre, hogy milyen feltételekkel vizsgálhatja felül időszakosan, illetve tarthatja karban egy jogosult személy az adott rendszert, először a felülvizsgálat és a karbantartás közti minimális, de mégis létező különbséget érdemes átgondolni. Definíció szerint ([2] 4.§ (2) 43.):

"felülvizsgálat: a jogosult személy által végzett mindazon intézkedések, tevékenységek összessége, amelyek célja az érintett műszaki megoldás működőképességéről, hatékonyságáról, az üzemeltetői ellenőrzés, a karbantartás és a javítás megtörténtéről való meggyőződés, valamint ezek írásban történő dokumentálása""";

"karbantartás: mindazon intézkedések, tevékenységek összessége, amelyek célja az érintett műszaki megoldás működőképességének, hatékonyságának biztosítása, meghibásodásának megelőzése, valamint ezek dokumentálása""".

Bár a két fogalom rendkívül hasonló, sokban fedti is egymást, mégis különbség van a kettő között. Ez az alapvető különbség, hogy a felülvizsgálat egy meggyőződés az előírt feltételek teljesüléséről, míg a karbantartás célja már konkrétan a működőképesség biztosítása, későbbi meghibásodások megelőzése. A különbség az OTSZ [2] használati szabályokat tartalmazó fejezetében leírt "Ellenőrzés, karbantartás, felülvizsgálat" címen leírtakból is kiderül. A felülvizsgálat során végzendő feladatok és a karbantartás során végzendő feladatok felsorolásánál a karbantartás annyival több, hogy utóbbi tartalmazza azt a sort, hogy: *"elvégzi a gyártó által előírt karbantartási feladatokat"*. Az fentiek során feltárt hibák kijavíttatása megint csak külön feladat, amit jelen munkában nem részletezek.

A TŰZJELZŐ BERENDEZÉSEK SZABÁLYOZÁSI HÁTTERE, A KARBANTARTÁSÁBAN RÉSZTVEVŐK

Mint ahogy azt a bevezetőben is megfogalmaztam, egy TJB üzembiztos működtetésének feladatrendszerében sok érintett fél van. Az érintettek elsődlegesen: az üzemeltető, a karbantartó, a gyártó, a forgalmazó és a tűzvédelmi hatóság.

A kérdést hatósági oldaláról vizsgálva természetesen az érvényes jogszabályok, előírások áttekintése a legfontosabb: mi szabályozza a TJB-k felülvizsgálatát, karbantartását. Első kérdés, hogy ki felel azért, hogy egy TJB üzemképes állapotban legyen. Ezt a feladatot és felelősséget az OTSZ [2] egyértelműen és részletesen üzemeltető feladatkörébe vonja, ahogy azt az előző részben is említettem: *"Az üzemeltető köteles az érintett műszaki megoldás üzemeltetői ellenőrzéséről, időszakos felülvizsgálatáról, karbantartásáról az OTSZ 18. mellékletben foglalt táblázatban meghatározott módon és gyakorisággal, valamint a javításáról szükség szerint gondoskodni."* ([2] 248. § (1)). De kimondja azt is, hogy: *"Az üzemeltető kötelezettségeinek végrehajtását más személy vagy szervezet írásos megállapodásban teljes körűen vagy részben*

átvállalhatja. A más személy vagy szervezet kötelességei megegyeznek az üzemeltetőével." ([2] 252. § (2)).

Azt, hogy ki végezhet karbantartást, szintén elsősorban az OTSZ-ből olvasható ki: "Tűzjelző berendezések esetében a féléves rendszeres felülvizsgálat és karbantartás során az üzemeltető biztosítja, hogy a felülvizsgálatra és karbantartásra vonatkozó képesítéssel rendelkező személy ..." ([2] 257. § (1)).

Vagyis a TJB-k karbantartását képesítéssel rendelkező személy végezheti. Erre vonatkozó jogszabályunk a 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól [3]. E szerint a képesítést TJB-k karbantartására a rendelet 1. mellékletének 8. pontja alatti, "Beépített tűzjelző berendezések kivitelezését, karbantartását, javítását, telepítését, felülvizsgálatát végzők" megnevezésű szakvizsga ad. Ebben a rendeletben találunk egy fontos pontot arra vonatkozóan, hogy a tevékenység elvégzéséhez a jogszabály milyen plusz feltételeket rendel.

8.§ (5)¹⁹ "Az 1. melléklet 4., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 15. vagy 16. foglalkozási ágak, munkakörök esetében a tevékenységet végzőnek rendelkeznie kell az általa tervezett, kivitelezett, karbantartott, javított, telepített, felülvizsgált termék magyar nyelvű ismertetőjével, a használatra, karbantartásra és felülvizsgálatra, alkalmazási korlátozásra is kiterjedő alkalmazástechnikai leírással, melyet a tűzvédelmi hatóság felhívására köteles bemutatni, meglétét igazolni." [3]

(6)²⁰ "Az 1. melléklet 4., 8., 9., 12., 13., 15. vagy 16. foglalkozási ágak, munkakörök esetében a kivitelezést, karbantartást, javítást, telepítést, felülvizsgálatot végzőnek rendelkeznie kell a gyártó által a kivitelezéshez, karbantartáshoz, javításhoz, telepítéshez, felülvizsgálathoz meghatározott eszközökkel, anyagokkal, melyeket a tűzvédelmi hatóság felhívására köteles bemutatni, meglétüket igazolni." [3]

Összefoglalva a jogszabályi hátteret, egy TJB felülvizsgálatának és karbantartásának elvégzéséhez az alábbiaknak kell alapvetően megfelelni:

1. legyen a karbantartást végzőnek képesítése, vagyis az adott területre érvényes tűzvédelmi szakvizsgája;
2. rendelkezzen az általa felülvizsgált, karbantartott termék magyar nyelvű ismertetőjével;
3. rendelkezzen az általa felülvizsgált, karbantartott termék használatára, karbantartására és felülvizsgálatára, alkalmazási korlátozásra is kiterjedő alkalmazástechnikai leírással;
4. rendelkezzen a gyártó által a kivitelezéshez, karbantartáshoz, javításhoz, telepítéshez, felülvizsgálathoz meghatározott eszközökkel, anyagokkal.

Ellentmondásos azonban, hogy a vonatkozó tűzvédelmi szakvizsga elvégzésének e területhez kapcsolódóan előfeltétele a képzettség tekintetében legalább OKJ-s szakképesítés vagy érettségi. Ez azért is érdekes, mert pl. egy vagyonvédelmi riasztó szerelőnek legalább OKJ-s Elektronikus vagyonvédelmi rendszerszerelő végzettséggel kell rendelkeznie (aminek még előfeltétele valamilyen szakirányú végzettség, mint pl. elektronikai műszerész), és a vagyonvédelmi kamarai tagság is kötelező. A tűzjelző berendezések telepítéséhez, karbantartásához, javításához ezzel szemben nem szükséges szakirányú előképzettség (pl. elektronikai műszerész, technikus), elég az érettségi, illetve semmiféle szakmai kamarai tagság sem.

Kérdés továbbá, hogy ha adott karbantartó alkalmas adott rendszer felülvizsgálatára, karbantartására, következik-e ebből, hogy az esetlegesen jelentkező hibákat is mind meg tudja javítani. Az ő feladata-e a javítás, vagy az a karbantartás körébe alapvetően nem beletartozó, külön megrendelés tárgyát képező tevékenység. Tekintve a mai TJB-k összetettségét, magas műszaki színvonalát, legtöbbször komolyabb ismereteket igénylő szoftveres hátterét, és

esetenként az hozzáféréshez szükséges jogosultságot és/vagy eszközt, ez korántsem egyszerű kérdés. A rendszer felülvizsgálata, karbantartása normál esetben kimerül a rendszer hibamentes állapotáról való meggyőződés, az összes ki- és bemeneti eszköz, vezérlések próbájából, a tápegységek ellenőrzéséből, a kezelő személyzet oktatásából, a rendszer környezetének átvizsgálásából és mindezek dokumentálásából. Míg mindez alapvetően nem kíván gyártmány specifikus tudás- és eszköztárat, addig egy hibajavítás még a gyártó szakembereinek is feladhatja a leckét. Ehhez már nem csak a konkrét rendszer mélyebb ismeretére, a helyi kiépítés alapos ismeretére lehet szükség, de sokszor olyan szintű hozzáférésre is (pl. a TJB szoftveréhez), amivel adott karbantartó esetleg nem rendelkezik. Kérdés, hogy kell-e ezzel rendelkeznie, hol a határ a rendszerhez történő hozzáférés tekintetében? Kimondható-e, hogy adott típusú TJB-t csak a gyártó, annak képviselője vagy a gyártó által preferált cég tarthat karban? Tekintve, hogy egy esetleges hibajavításkor hozzá kell(ene) férni a konkrét alkalmazás szoftver adataihoz is, ez meghatározó szemponttá válik. De korlátozható-e az egészséges piaci verseny ezzel? És ha így van, akkor a rendszer megvásárlásával nem kötelező-e átadni a vevőnek mindazon dolgokat, amik lehetővé teszik a rendszer hosszú távú üzemeltetését, beleértve a szoftverhez való hozzáférés lehetőségét (pl. mérnöki kódját a rendszernek) akkor is, ha nem a gyártó képviselője a karbantartó.

A tűzjelző központokra (továbbiakban TJK) vonatkozó műszaki követelmény az MSZ EN 54-2 [4] harmonizált európai szabványunk alapvetően termékszabvány, vagyis a gyártókkal szemben adott termékre vonatkozó követelményeket fogalmazza meg. Tervezésre, karbantartásra vonatkozó bevezetett harmonizált európai szabványunk jelenleg nincs, de az MSZ EN 54-2 is tartalmaz a karbantartással kapcsolatos előírásokat. A szabvány [4] TJK-val kapcsolatos filozófiája alapvetően abból indul ki, hogy ki, milyen feltételekkel és mi célból férhet hozzá valaki a TJK-hoz. E szerint négy hozzáférési szintet határoz meg az A mellékletben, 1-től 4-ig, a leginkább hozzáférhetőtől a legkevésbé hozzáférhetőig.

1-es hozzáférési szint

Használhatja a nagyközönség vagy olyan személyek, akik általánosan felelősek a biztonsági felügyeletért, akiktől elvárható, hogy egy tűzriasztást vagy hibajelzést megvizsgáljanak és megtegyék a kezdeti válaszlépéseket.

2-es hozzáférési szint

Olyan személyek használhatják, akik különösen felelősek a biztonságért, és akiket kiképeztek és felhatalmaztak arra, hogy a TJK-t működtessék:

- készenléti állapotban;
- tűzriasztási állapotban;
- hibajelzési állapotban;
- tiltott állapotban;
- ellenőrzési (teszt) állapotban.

3-as hozzáférési szint

Olyan személyek által használható, akiket kiképeztek és felhatalmaztak arra, hogy:

- újra konfigurálják a TJK-ban tárolt vagy általa ellenőrzött helyspecifikus adatokat (például a címkézést, zónázást, riasztás-szervezést);
- karbantartsák a TJK-t a gyártó által közreadott utasításokkal és adatokkal összhangban.

4-es hozzáférési szint

Olyan személyek által használható, akiket a gyártó képezett ki és hatalmazott fel akár arra, hogy javítsák a TJK-t, akár arra, hogy megváltoztassák a beépített elemeket, és ezzel megváltoztassák alapvető működésmódját.

Fontos kiemelnünk, hogy a szabvány a különböző hozzáférési szintek célját nem definiálja, de az egyértelműen összerendelhető az előző részekben tárgyalt, különböző szintű feladatokkal az 1. táblázatban foglaltak szerint.

Hozzáférési szint MSZ EN 54-2 A mell. alapján	Hozzá tartozó feladatot ellátó	Példa a használóra
1.	TJK állandó felügyeletét ellátók	portás, biztonsági őr stb.
2.	TJK állandó felügyeletét ellátók és az üzemeltetői ellenőrzéseket végző "felelős személy" (ha oktatásban részesültek)	portás, biztonsági őr, üzemeltető helyi karbantartója, létesítményfelelős stb.
3.	felülvizsgálatot, karbantartást, javítást végző szakember	karbantartó szakcég embere (aki rendelkezik tv. szakvizsgával)
4.	gyártó által adott TJK gyártói javítására kiképzett személy	pl. gyártó által delegált szerviz- vagy fejlesztőmérnök

1. táblázat. A TJK hozzáférési szintjei a különböző feladatok függvényében

Fentiekkel kapcsolatban alapvetően meghatározó az a két szó, ami a 2., 3., és 4. hozzáférési szint esetében is szerepel: "..., akiket kiképeztek és felhatalmaztak arra, hogy ..." [4].

Kérdés, hogy az egyes szinteket tekintve ez a két szó mit takar. A "kiképzés" esetében kérdés, hogy ki és mi alapján képezett ki valakit, a "felhatalmazás" szó kapcsán kérdés, hogy ki és milyen formában hatalmazta fel őt és pontosan mire. Ezt mindegyik hozzáférési szinten érdemes külön-külön vizsgálni.

A 2. hozzáférési szinthez rendelt feladatokat ellátókat, vagyis az állandó felügyeletet ellátókat és az üzemeltetői ellenőrzéseket végző felelős személyeket a kivitelező oktatja ki a TJB használatba vételét vagy átadás-átvételét megelőzően. A kivitelező szakemberének rendelkeznie kell ehhez, a fejezet elején összeszedett feltételekkel, ami alapján ő képes átadni a rendszer ilyen szintű kezeléséhez szükséges tudást. Az oktatást jogszabályilag kötelező dokumentálni jegyzőkönyvben vagy az üzemeltetési naplóban.

A 4. szint megint egyértelmű, mert a szabvány megfogalmazza, hogy a gyártó által kiképzett személyekre vonatkozik, így annak dokumentált volta általában a gyártó által kiállított oklevéllel, bizonyítvánnyal, nyilatkozattal vagy megbízással történik.

A leginkább kérdéses a 3. hozzáférési szinten említett kiképzés és felhatalmazás kérdése. Itt hivatkoznék az OKF által kiadott szakmai tájékoztatóra [5], melyben az ezzel kapcsolatos kérdésre ("Szükséges-e gyártói engedéllyel vagy hozzájárulással rendelkeznie tűzjelző rendszerek karbantartásához olyan szakcégnek, amely rendelkezik az OKF-es regisztrációval és munkavégző kollégái rendelkeznek tűzvédelmi szakvizsgával az adott gyártó tűzjelző rendszerének karbantartásához?") az alábbi válasz született: "A beépített tűzjelző berendezésekre vonatkozó hatályos európai uniós jogi aktus, jogszabály, vagy harmonizált szabvány nem írja elő, hogy a karbantartó „szakcégnek” rendelkeznie kell gyártói engedéllyel vagy hozzájárulással a tűzjelző berendezés karbantartásához." Vagyis nem kötelező a gyártói felhatalmazás. Akkor viszont marad a kérdés, hogy a szabvány által említett kiképzés és felhatalmazás a 3. hozzáférési szinten mit jelent a gyakorlatban. Más lehetőség hiányában marad a válasz a tűzvédelmi szakvizsga, ami viszont nem termék specifikus oktatás, tehát nem garantálja, hogy adott karbantartó adott termék speciális ismereteivel rendelkezik. Szintén tárgyi OKF tájékoztatóból [5] tudhatjuk meg, hogy: "A Szabvány „A” melléklete alapján a karbantartáshoz olyan – akár a gyártótól független forrásból származó – igazolás szükséges, mely szerint a karbantartást végző személyt a gyártó által közreadott utasításokkal és adatokkal

összhangban kiképezték és a karbantartásra felhatalmazták." Ez azt jelenti, hogy ezen felül nincs semmilyen feltételhez kötve, hogy ki képezhet ki erre egy karbantartót. Az, aki rendelkezik a gyártói leírásokban, alkalmazás specifikus leírásokban kiadott ismereteivel.

A szabvány a különböző hozzáférési szintekhez való hozzájutást ún. "különleges eljárás" alkalmazásának előírásával korlátozza. Ilyen különleges eljárásnak tekintjük pl. a kódos hozzáférést, mechanikus kulcsokat, hozzáférési kártyákat. A különböző szintekhez a 2. táblázatban található hozzáférés korlátozásokat határozza meg.

Hozzáférési szint MSZ EN 54-2 A mell. alapján	Hozzáférés korlátozása	MSZ EN 54-2 vonatkozó pontja
1.	nincs	12.6.3.
2.	e szinthez rendelt, más szinttől különböző különleges eljárás korlátozza	12.6.5.
3.	e szinthez rendelt, más szinttől különböző különleges eljárás korlátozza	12.6.6.
4.	olyan különleges eszközzel kell korlátozni, ami nem része a TJK-nak	12.6.7.

2. táblázat. A TJK hozzáférési szintjeihez rendelt korlátozások

A táblázatban összefoglalt feltételekből is látszik, hogy az egyetlen hozzáférési szint, melyet a szabvány gyártói, vagy gyártó által meghatalmazott jogosultsági körébe von, és nem teszi a TJK kötelező, - vagyis a megrendelő részére átadandó - részévé, az a 4. jogosultsági szint. Ezen a szinten a gyári TJK szoftverben (firmware-ben) már olyan - nem feltétlenül adott felhasználással, annak konfigurációs szoftverével összefüggő - alapbeállítások is módosíthatók, amelyek esetleg a TJK helyes, szabványos működését is megváltoztathatják. Éppen ezért ezen hozzáférés legtöbbször hardware kulcshoz (vagy mechanikus kulcshoz, szerszámhoz, egy külső programozó eszközhöz stb.) kötött, amit gyártó regisztrált módon ad csak ki e feladatokkal általa megbízott személyeknek. Ez tehát egy jóval magasabb szintet jelent a 3. hozzáférési szinthez képest, ahol az adott rendszer konfigurációját (pl. plusz érzékelők felprogramozása, új vezérlési feladat felprogramozása) módosítani lehet.

Egyértelmű, hogy a 3. hozzáférési szinthez nem korlátozható a hozzáférés valamely (nem a TJK részét képező) eszközzel, illetve, hogy a hozzáférést lehetővé tevő "különleges eljárás" (legyen az pl. egy mérnöki kód) a TJK része, így megrendelőnek azt a rendszerrel együtt át kell adnia a megrendelőnek, üzemeltetőnek. Ez záloga a berendezés hosszú távú karbantarthatóságának is.

A gyártó részéről kötelezően biztosítandó dokumentációkat a szabvány [4] meg is határozza a 12. pontjában. Ezek közül kiemelném a legfontosabbakat

- a TJK általános leírása, a szabvány teljesítéséhez kötött és kiegészítő funkciókkal;
- a TJK bemeneteinek és kimeneteinek műszaki jellemzői, amelyek alapján meg lehet ítélni a rendszer más összetevőivel való mechanikai, villamos és szoftver összeférhetőséget (pl. tápigény, zónaszám, címek száma, villamos jellemzők, kommunikációs paraméterek, kábelparaméterek);
- telepítési információ a környezeti alkalmazhatóságra, a hibák korlátozására, szerelésre stb. kitérve;
- elrendezési- és üzembe helyezési utasítások;
- kezelési utasítások;
- karbantartási információk;
- tervdokumentáció, amely rajzokat, alkatrészjegyzékeket, tömbvázlatokat, áramkörü rajzokat és működési leírásokat kell tartalmaz.

E pontban leírt, a TJK minősítéséhez szükséges dokumentációkat gyártónak a vizsgáló hatósághoz kell benyújtania. Egy tényleges alkalmazás során, ahol legtöbbször nem is a

gyártóval, hanem egy forgalmazóval vagyunk kapcsolatban, ez nem jogalap arra, hogy e dokumentációkat biztosítsa megrendelő részére. Ezen segít a szabvány [4] Z mellékletének ZA3. pontja, amely meghatározza, hogy gyártónak mely tájékoztatásokat kell biztosítania a kereskedelmi okmányok között, a 12.2.1 pont szerint. Ez történhet papír alapon vagy hivatkozással is, de egyértelműen azonosíthatónak és megkaphatónak kell lennie a gyártótól.

A dokumentációk közül kiemelném, hogy melyeket érdemes egy átadás-átvétel során megrendelőnek kérnie a TJK részeként, hogy biztosítani tudja a jogszabályban előírt üzemeltetési kötelezettségét:

- a kezelési utasítások;
- a karbantartási információk; valamint
- a 2. és 3. szintű hozzáféréshez szükséges különleges eljárás.

A fenti gondolatmenetet alátámasztandó, a 2014-es OTSZ-be [2] belekerült az alábbi mondat, amely azt az elvárást fogalmazza meg, hogy adott TJB üzemeltethetőségét biztosítsa a gyártó a rendszer szállítóján, forgalmazóján, illetve telepítőjén keresztül vagy akár közvetlenül is.

155. § "A berendezés gyártója, a gyártó meghatalmazott képviselője, az importőr vagy a forgalmazó köteles a berendezés használatához, ellenőrzéséhez, felülvizsgálatához, karbantartásához szükséges információkat, teljesítménynyilatkozatokat és iratokat a megrendelő vagy képviselője részére biztosítani." [2]

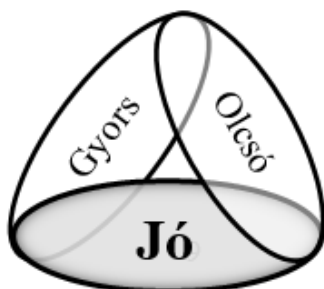
E paragrafus alapján egyértelmű, hogy már a TJB átadás-átvétele, használatbavétele során gondoskodni kell ezen feltételek hosszú távra történő biztosításáról. Ennek a folyamatnak az összefüggéseit mutatja a 4. ábra.



4. ábra. A gyártói információk áramlása a résztvevők között

Az üzembe helyező mérnöki feladatok között megtaláljuk a dokumentációk ellenőrzését is [2], de a gyakorlat azt mutatja, hogy ez elsősorban a rendszert használatba vevő tűzvédelmi hatóság által megkövetelt dokumentumokra korlátozódik. Pedig e feladatkör kiszélesítését, - vagyis nem csak közvetlen az átadást vagy használatbavételt megelőző fázisban, - nemzetközi szinten is előrevivőnek, előnyösnek vélik. [6]

Más tevékenységekhez hasonlóan a TJB-k felülvizsgálata is versenypiaci alapokon nyugszik. Ennek megfelelően érvényesül az a jól ismert szabály, amit az 5. ábra Euler diagramja is szemléltet. "Választhatod bármelyik kettőt!"- szól a mondás. Ez az elmélet életvédelmi rendszerek esetén természetesen kicsit másképpen értelmezendő, tekintve, hogy a választás semmiképpen nem mehet a "jóság" rovására, hiszen ez akár emberéletekbe is kerülhet. Éppen ezért ezen berendezések esetében az előírások betartása (és betartatása), valamint a műszakilag megfelelő kialakítás elsődleges, nem alku tárgyát képező szempont.



5. ábra. A projekt menedzsment háromszöge [7]

A valóságban a TJB-k piacán is működik a fenti elmélet, ezért ezen a területen kiemelt jelentőséggel bír a jogok és felelősségek egyértelmű rögzítése, illetve az előírások betartásának szigorú ellenőrzése. A legtöbb probléma abból adódik, hogy az eddig tárgyalt kérdések, problémák a rendszer átadását követően, már üzemeltetési szakaszban jelentkeznek. Ekkor tényleg bonyolult, műszakilag és jogilag is nehezen tisztázható helyzetek állhatnak elő, ha az átadás-átvételnek fent leírt dokumentációk nem képezték tárgyát. Gyakran akkor merül fel probléma, ha maga a telepítő viszi tovább a karbantartást, de az üzemeltető később felmondja a szerződését és mással kíván a karbantartásra szerződni. Ilyenkor válik fontos szemponttá, hogy kinek mi van a birtokában, és kinek mi a joga és kötelezettsége ezzel kapcsolatban.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tűzjelző berendezések üzemeltetése összetett feladat, annak ellenére, hogy kellően szabályozott területről van szó. Jelentőségénél fogva azonban éppen az apró dolgok tisztázása szükséges ahhoz, hogy üzemeltetésük a céljukhoz igazodva megbecsült figyelmet kapjon. Ehhez nem elég az előírások szerinti minimum követelmények "lepapírozása", mert a megfelelő szintű üzemeltetésbe fektetett munka akkor térül meg, ha vészhelyzetben a berendezés megfelelően működik, ellátja a feladatát úgy, ahogy azt a tervezés során elképzelték.

Felhasznált irodalom

- [1] dr. Pokorádi László főiskolai tanár: Karbantartás elmélet, Elektronikus tansegédlet, Debrecen 2002., http://www.muszeroldal.hu/measurenotes/karb_elm.pdf (letöltés: 2015.04.09.)
- [2] 54/2014. (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ)
- [3] 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágacról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól
- [4] MSZ EN 54-2:2009 Tűzjelző berendezések, 2. rész: Tűzjelző központok
- [5] BM Országos katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapján megjelent tájékoztató: Tájékoztató tűzjelző központok (berendezések) karbantartásáról, ellenőrzéséről, 2015.03.03. <http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/szakmai/piacfelugyelet/tajekoztato/150303-tajekoztatas-tuzjelzo-kozpont-karbantartasrol.pdf> (letöltés: 2011.04.06.)
- [6] David R. Hague, P.E.: Commissioning: A New Buzz Word?, Fire Protection Engineering Oct 1, 2010, <http://magazine.sfpe.org/professional-practice/commissioning-new-buzz-word> (letöltés: 2015.05.06.)
- [7] Project management triangle, http://en.wikipedia.org/wiki/Project_management_triangle (letöltés: 2015.04.10.)

MOHAI Ágota
mohai.agota@gmail.com

ALTERNATÍV MEGOLDÁSOK VIZSGÁLATA A HANGJELZŐ HÁLÓZATOK KIALAKÍTÁSÁRA TŰZJELZŐ BERENDEZÉSEKBEN

Absztrakt

A tűzjelző berendezések (továbbiakban TJB) elsődleges feladata a valós tüzek minél korábbi jelzése, majd ezt követően az épületben tartózkodók figyelmének felhívása erre, a menekülés minél korábbi megkezdésének érdekében. A riasztóeszközök közül a rendszerek nagyobb hányadában, - ha nem kell olyan speciális szempontokat figyelembe venni, mint pl. nagyothallók jelenléte, zajvédő eszközben dolgozók jelenléte, vagy átlagostól magasabb alapzaj, - a tűzjelző tervezők hagyományos hangjelző eszközöket használnak. Az épületek biztonságának növelésére tett kísérletek az elmúlt években odáig fejlődtek, hogy a tűzeseti fogyasztók veszélyhelyzetben adott ideig történő működtetése jogszabályilag kötelező előírás lett. Ez az elvárás sok ellentmondást szült, ráadásul mind a tervezők, mind a kivitelezők és beruházók részére is sokszor szinte megoldhatatlan, vagy csak ésszerűtlenül magas költségekkel megoldható problémákat hozott. Cikkemben szeretném bemutatni fenti problémákat, és olyan új megközelítést kívánó műszaki megoldásokat, amik e problémák megoldásai lehetnek. Majd egy feltételezett rendszerkialakítást mintaként alapul véve, különböző szcenáriók felállítása mellett vizsgálom a felvett műszaki megoldások hatékonyságát.

The fire detection and fire alarm system's (hereinafter TJB) main function is to detect the real fires. Furthermore they have another important function, evacuating the people in time, by audio- and sometimes visual devices. In the practice, the designers mostly use simply alarm sounders. In some case there is necessary to use visual devices too, for example in buildings for deaf people, factories where people use earplugs, or in high background noise areas. On the road of the development of the fire safety, the rules have changed too. In recent years, we have to design the electric consumers fire protected until an exact time. This rule often results almost unsolvable or extremely expensive technical solutions. I would like to find other solutions for this problem. I test a model system's effectiveness according to some scenario with different technical solutions.

Kulcsszavak: tűz, tűzbiztonság, tűzjelző berendezés, hangjelző ~ fire, fire safety, fire alarm system, sounder

BEVEZETÉS

Mióta a tüzet az ember a saját szolgálatába állította, azóta küzd is ellene. A tűz figyelése és jelzése, a beavatkozó erők riasztása a minél gyorsabb tűzoltás, illetve az emberek riasztása a menekülés érdekében hosszú-hosszú időre tekint vissza.

Az első időkben a tűz jelzése legtöbbször az egész település lakosságára kiterjedt, és olyan módszerekkel történt, mint a tűz kikiáltással (pl. szócsővel), kongatással, mozsárágyúlövással, a tűz irányának jelzésével a toronyban, kürtjelekkel a lakosság fellármázására és tűzoltók riasztására. A gyárakban már használtak gőzsípot, szirénát, kürtöt vagy harangot [1] is e célból. A villamosság és ezzel párhuzamosan a tűzjelzéstechika fejlődésével a XX. századtól már villamos eszközök segítik a tűzriadó megvalósítását.

A HANGJELZŐKKEL KAPCSOLATOS ELŐÍRÁSOK, SZABÁLYOK

A hangjelzés kialakításával kapcsolatos alapvető elvárások a mai előírások alapján egyrészt a hangjelző áramkörök felügyelt volta, ami azt jelenti, hogy a hangjelzők vezetékein bekövetkező zárlatot vagy szakadást a tűzjelző központon (továbbiakban TJK) hibajelzésként kell megjeleníteni. A másik fontos elvárás ezen eszközökkel szemben, hogy feladatukat meghatározott ideig el tudják látni. Ez függ egyrészt a TJK-ról kapott működtető feszültség, a tápot biztosító vezeték épségétől, és attól is, hogy a hangjelzők tűz esetén nem sérülnek-e olyan mértékben, hogy a feladatukat ne tudják ellátni. A 2008-as OTSZ [2] óta 30 perces ún. funkciómegtartó, vagyis tűzálló kábelrendszereket kell használni. Tűzálló kábelrendszer definíció szerint [3]: *"villamosenergia- vagy adatátviteli vezetékek, kábelek, tokozott sínek, a hozzájuk tartozó csatornák, bevonatok és burkolatok, hordozó- és tartószerkezetek, valamint elosztók és kötődobozok olyan együttese, amely meghatározott időtartamig tűzterhelésnek kitéve is képes működképességét megtartani anélkül, hogy benne zárlat keletkezne vagy megszakadna a villamos áram"*.

Az OTSZ [3] definiálja a TJB-ket illetően azon eszközöket, melyeket funkciómegtartóan, azaz tűzálló kábelrendszerrel kell tervezni, kivitelezni:

"162.§ (3) A vezérlések vezetékai, a hangjelző, és a tűz- és hibaátjelző berendezés vezérlésének kivételével készülhetnek a tűznek nem ellenálló vagy védelem nélküli kábelekből, ha

- a) valamennyi vezérlés késleltetés nélkül indítja a vezérelt eszközt és*
- b) a vezérlési vezetékek füstérzékelővel védett tereken haladnak át."*

Vagyis a jogszabály a tűzálló kábelrendszer használatát a hangjelzőkre nézve kötelezően előírja, ez alól nem enged eltérést, legfeljebb jogszabálytól történő eltérési engedélyeztetés útján.

A HANGJELZÉS MŰSZAKI MEGOLDÁSAI A MAI TŰZJELZŐ RENDSZERKÉBEN

A mai tűzjelző rendszerekben a riasztás jelzést elsődlegesen biztosító eszközök a hangjelzők. Ma már léteznek magába a jelzőáramkörbe kapcsolható, ún. hurok-táplát címzett hangjelzők is, de használatuk nem terjedt el olyan mértékben, ami a hagyományos, nem címzett hangjelzők háttérbe szorulását jelentette volna. Ennek egyik fő oka a magasabb árfekvés, illetve a tűzálló kábelezés követelménye, ami ezen esetekben a jelzőáramkörre is kiterjed.

Schüller [4] kutatása szerint, amely inkább a nemzetközi gyakorlatra épült, a hangjelző eszközök egyes típusai között legelterjedtebbek a berregők (63,4%), utána a szirénák (30,1%)

és végül a csengők (5,4%). Nálunk a legelterjedtebb a sziréna hangjelzők, illetve kisebb arányban a csengők használata (1. ábra).



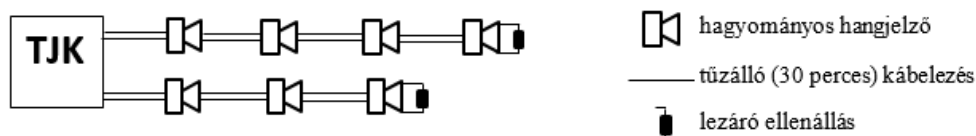
1. ábra. Motoros tűzjelző csengő [5], sziréna [6]

Léteznek ugyan tűzálló burkolattal ellátott (ilyenkor legtöbbször robbanásbiztos is) hangjelző eszközök (2. ábra), de általános alkalmazásokhoz ezen eszközök ára irreálisan magas költséggel járna.



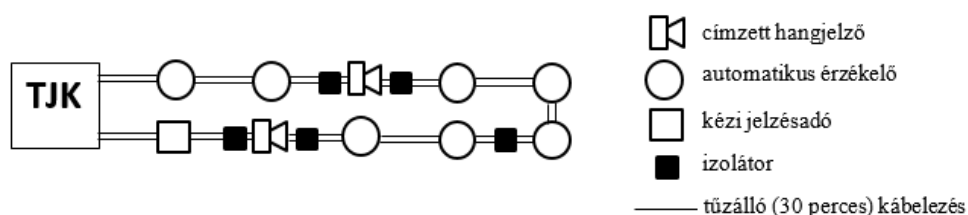
2. ábra. Tűzálló burkolattal ellátott hangjelző [5]

A tűzjelző rendszerekben a jelenlegi előírásoknak megfelelő, jellemző hangjelzés kialakítás egyrészt hagyományos hangjelzők alkalmazása a TJK külön hangjelző kimenetéről (3. ábra). Az egy kimenetre kapcsolt hangjelző eszközök a polaritás-váltást követően tápot kapnak és megszólalnak. Ezen kimenetek felügyeltségét véglezáró ellenállással biztosítják. Ennél a megoldásnál természetesen ügyelni kell, hogy egy hiba hatására nem eshet ki a rendszer minden hangjelzője, ezért az egy kimenetre kapcsolt hagyományos hangjelzők önmagukban még nem felelnek meg az előírásoknak.



3. ábra. Tipikus megoldás a hangjelzés kialakítására hagyományos hangjelzőkkel

Másik gyakori megoldás a hangjelzés előírásoknak megfelelő kialakítására az ún. huroktáplált hangjelzők alkalmazása a címzett jelzőáramkörben (4. ábra). Ez azt jelenti, hogy a hangjelzők a hagyományos típusoktól eltérően címzettek, más eszközökkel felváltva történő felfűzésük során izolátorokat kell alkalmazni, és a jelzőáramkörnek tűzálló kábelezést kell kialakítani. Ezek természetesen nagyban megnövelhetik a bekerülési költségeket, ezért alkalmazásuk szorította ki a hagyományos hangjelzők alkalmazását.



4. ábra. Tipikus megoldás a hangjelzés kialakítására huroktáplált hangjelzőkkel

Előző alapmegoldások bármelyikét is választjuk, a tűzálló kábelrendszer alkalmazásától nem tudunk eltérni, illetve a huroktáplált hangjelzők esetén alapvető probléma még a magasabb árfekvésű eszközök alkalmazásának kényszere.

Lehetséges-e - az előírásokat kicsit félretéve - pusztán műszaki szempontból vizsgálva hasonlóan jó megoldást találni a hangjelzés kialakítására.

ALTERNATÍV MEGOLDÁSI MÓDOK BEMUTATÁSA

Ahhoz, hogy a különböző lehetséges műszaki megoldásokat vizsgálni tudjam, definiálom, hogy mely műszaki paraméterek, feltételek különböző kombinációiból adódhatnak az eltérő megoldásokat. Az általam kiválasztott szempontok az alábbiak.

- Tűzálló kábelezés: megadja, hogy adott műszaki megoldásnál használunk-e 30 perces tűzállóságú kábelrendszert (ami a mostani jogszabályi előírások [3] alapján kötelező).
- Tűzálló kötéscsatlószerkezet: megadjuk, hogy adott műszaki megoldás során minden hangjelzőt közvetlen kötünk-e be a hangjelző áramkörbe, vagy egy tűzálló kötéscsatlószerkezetből leágazva.
- Izolátorok: megadjuk, hogy alkalmazunk-e adott műszaki megoldásnál minden hangjelzőben kétoldali izolátort¹. (Jelenleg ez csak a címzett hangjelzőkben létezik, de elképzelhető ennek műszaki megvalósítása egy nem címzett eszközben is.)
- Visszatérő hangjelző áramkör: megadjuk, hogy az utolsó hangjelző után lezáró ellenállással, vagy visszatérő áramkörrel építjük-e ki a rendszert. (Természetesen ennél a megvalósításnál nem tudjuk a TJK hangjelző kimenetét használni önmagában, a visszatérő ág fogadását kezelő kiegészítő áramkört szükséges alkalmazni.)

A fenti feltételek kombinálásával az 1. táblázat szerinti műszaki kialakítások lehetségesek.

Műszaki megoldás (M)	Jelölése	tűzálló kábelrendszer	tűzálló kötés-doboz	izolátor	visszatérő áramkör	megjegyzés
		T	D	I	V	
1M	T0-D0-I0-V0	0	0	0	0	nem felel meg a jogszabálynak
2M	T1-D0-I0-V0	1	0	0	0	jelenleg legelterjedtebb megoldás
3M	T1-D1-I0-V0	1	1	0	0	elterjedt, de drágább megoldás
4M	T0-D0-I1-V0	0	0	1	0	
5M	T0-D0-I0-V1	0	0	0	1	
6M	T0-D0-I1-V1	0	0	1	1	
7M	T1-D0-I1-V0	1	0	1	0	
8M	T1-D0-I1-V1	1	0	1	1	
9M	T1-D0-I0-V1	1	0	0	1	
10M	T1-D1-I0-V1	1	1	0	1	
11M	T1-D1-I1-V0	1	1	1	0	
12M	T1-D1-I1-V1	1	1	1	1	

1. táblázat. Különböző, felvett műszaki megoldások a hangjelzés kialakítására

A további variációkat műszakilag értelmetlennek véltem, ezért azokat nem is vizsgáltam. Az 5. táblázatba foglalt műszaki megoldások természetesen eltérnek mind a megvalósított biztonsági szintet, mind a jelenlegi jogszabályoknak való megfelelést, mind a bekerülési költségüket tekintve.

Vizsgálatom célja most elsődlegesen a felállított különböző műszaki megoldások által megvalósítható biztonsági szint vizsgálata és számszerűsíthető értékelése. Erre legalkalmasabb

¹ zárlatszakaszcso

egy felvett minta elrendezésben kiépített (5. ábra) hangjelző áramkörben különböző scenáriók esetén a lehetséges következmények hatása a hangjelzőkre.

A VIZSGÁLT SZCENÁRIÓK BEMUTATÁSA

Ahhoz, hogy előző pontban felvázolt műszaki megoldások "jóságát" vizsgálni tudjuk, egy feltételezett épületben kiépített hangjelző hálózatot alakítottam ki az 5. ábrának megfelelően.



5. ábra. Feltételezett kialakítás a hangjelzés megoldásainak vizsgálatához

Az ábrán a különböző műszaki megoldásoknak megfelelően változik a vezetékvezés (tűzálló vagy sem, visszatérő vagy sem), illetve a hangjelzők bekötését illetően az, hogy tartalmaznak-e izolátort és tűzálló kötésdobozon keresztül csatlakoznak-e.

Az eltérő scenáriókat a mintaépület különböző helyiségeiben keletkező tüzek feltételezésével állítom fel úgy, hogy azok a lehető legjobban tükrözzék a különböző műszaki megoldások során bekövetkező eltérő következményeket. A tűz során az alábbi következményekkel számolhatunk:

- Zárlat, mikor a kábelben futó érpár a kiolvadó szigetelés következtében rövidre zár.
- Szakadás, mikor a kábelezés folytonossága megszűnik.
- Elképzelhető az az eset is, mikor a tűznek jó ideig nincs hatása a kiépített rendszerre, bár ennek a variációnak az esélye elég kicsi. Maga a hangjelző, hacsak nem tűzálló kivételű, a helyiségben kialakuló hő hatására viszonylag hamar működésképtelenné válik.

Láthatjuk, hogy a tűz hatása egy ilyen rendszert illetően eltérő lehet, és a végeredményt tekintve nem mindegy, hogy melyik bekövetkezését milyen eséllyel vesszük figyelembe. Az, hogy zárlat vagy szakadás, esetleg semmi nem következik be, nagyban függ az alkalmazott eszközök bekötési módjaitól. Nem ugyanannyi az esélye a szakadásnak akkor, ha a hangjelző bekötése NYÁK²-ba ültetett sorkapcsokkal történik (itt növelheti a zárlat esélyét pl. még az is, hogy ha közös sorkapocsba kötik a bejövő és visszatérő vezetékét), vagy pl. forrfiles megoldással.

Jelen cikkemben a fenti következmények bekövetkezési valószínűségének arányát feltételeztem, de a számítási metódus során ezt változó bemeneti adatként adtam meg, így a számításokat könnyen el lehet végezni más arányokkal is. Az általam feltételezett bekövetkezési arány, amit a mostani számításaimnál figyelembe vettem: 50% zárlat, 30% szakadás és 20% következmények nélkül.

² nyomtatott áramköri kártya

A három vizsgált scenárió az alábbi:

Scenárió 1 (SZ1): Feltételezem, hogy a tűz az 1. helyiségből indul ki. Ebben az esetben számítunk a legrosszabb eredményre, hiszen a tűz a TJK és az első hangjelző között keletkezik, vagyis egy nem visszatérő áramköri kialakítással szakadás esetén minden hangjelző kiesik a működésből.

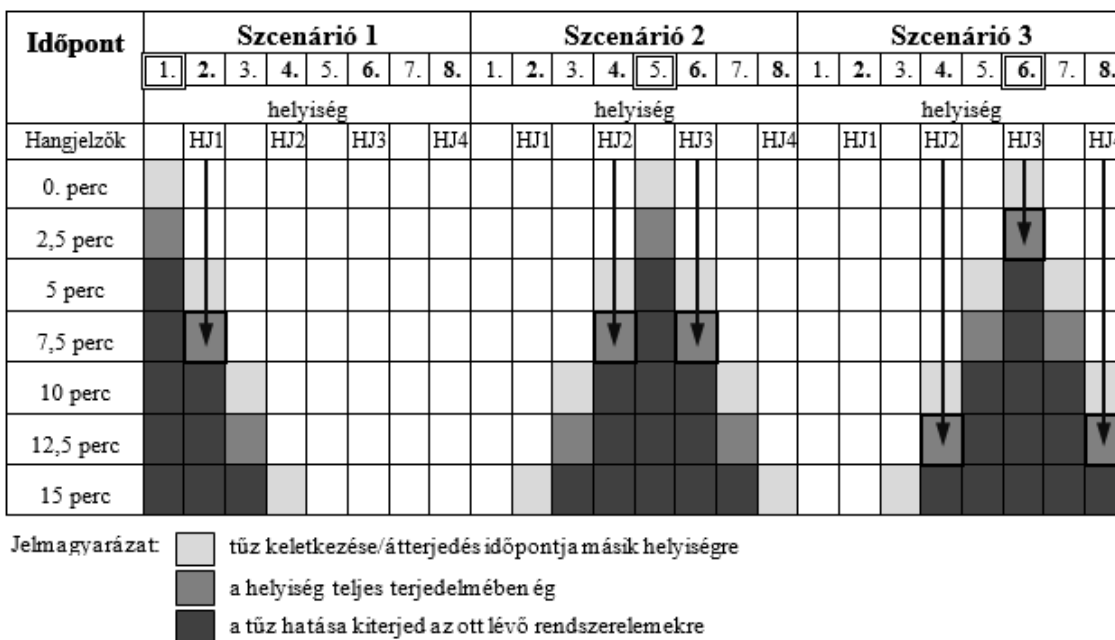
Scenárió 2 (SZ2): Második esetben a tűz keletkezési helyét az 5. helyiségben feltételezzük, ahol nincs hangjelző, de a tűz mindkét szomszédos helyiség irányába terjed.

Scenárió 3 (SZ3): Végül egy olyan esetet vizsgálok, amelyben a tűz keletkezési helye egy hangjelzőt tartalmazó helyiség (6. helyiség) távolabb a tűzjelző központtól.

A scenáriók vizsgálata során nagyon fontos az alábbi feltételezések rögzítése:

- Feltételezem, hogy a TJK távolabb helyezkedik el, tűzgátló szerkezetekkel elválasztva. A TJK sérülését nem vizsgálom.
- Feltételezem, hogy a tűz egyenletesen terjed a szomszédos helyiségek irányába úgy, hogy a szomszéd helyiségre 2,5 perc után terjed át, és azt követő 2,5 perc után fejt ki hatását az ott lévő rendszeresekre.

A különböző scenáriókat tekintve a hatások idejét az egyes helyiségekben lévő kábelekre és eszközökre nézve a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra. Feltételezett tűzterjedés a felvett mintaépületben

SZÁMÍTÁSOK A KÜLÖNBÖZŐ SZCENÁRIÓK FÜGGVÉNYÉBEN

Mivel a legfontosabb szempont az, hogy adott hangjelző működik-e vagy sem, lényegében a vizsgálataimat az egyes műszaki megoldásokhoz rendelt különböző scenáriók esetén, a mintakiépítésben szereplő 4 db hangjelző működése (=1) vagy nem működése (=0) adja.

Az előzőekben leírt modell alapján a különböző műszaki megoldások scenáriónkénti jóságát táblázatos formában értékeltem ki. A legfontosabb adat az adott hangjelző működése vagy nem működése volt a tűzterjedéssel összefüggésben. A számításokat műszaki megoldásonként egy-egy táblázatban végeztem el, mely táblázatok közül azok terjedelmére tekintettel jelen munkámban kettőt mutatok be.

A jelenleg a leggyakrabban alkalmazott 2. műszaki megoldás során a TJK saját hangjelző kimenetét használjuk, vagyis a kábel nem visszatérő, de tűzálló kialakítású. A hangjelzők esetén nem alkalmazunk sem tűzálló kötődobozt a leágazáshoz, sem beépített izolátort. A különböző scenáriók esetében a tűzterjedést és a különböző következmények (zárlat, szakadás vagy csak azon hangjelző károsodása, amit elért a tűz) feltételezett bekövetkezési valószínűségét is figyelembe véve a 2. táblázat mutatja az eredményeket. Ebből jól látszik, hogy csupán a tűzálló kábelezés alkalmazása nem biztosíték önmagában arra, hogy a hangjelzés 30 percig működni fog. Amíg a tűz csak kábelezést tartalmazó helyiségekre terjed ki, addig minden hangjelző működik. Amint a tűz elér egy hangjelző eszközt, zárlat esetén minden hangjelző működése leáll, szakadás esetén - annak helyétől függően - a szakadási pont utáni hangjelzők esnek ki. Az általam kialakított feltételekkel a megoldás jósága 38 %.

2. Műszaki megoldás		(T1-K0-I0-V0)														
Idő [perc]	Következmény	Scenario1				Scenario2				Scenario3				Összesen		
		HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4			
0	Zárlat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Szakadás	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Semmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	67%	
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10	83%	
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%	
5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	67%	
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10	83%	
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%	
7.5	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	25%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%	
10	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	25%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%	
12.5	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	17%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%	
15	Zárlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	Szakadás	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	17%	
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%	
Súlyozás:	Összesen	6	10	10	10	14	6	6	10	12	8	0	4	96		
	zárlat	8				8				0						
	szakadás	8				12				10						
	semmi	20				16				14						
	Összes	36				36				24						
	50% zárlat	33%				33%				0%					22%	
	30% szakadás	33%				50%				42%					42%	
	20% semmi	83%				67%				58%					69%	
	Összes	47%				47%				32%					44%	
	Súlyozott	43%				45%				24%					38%	

2. táblázat. A 2. műszaki megoldás vizsgálat a különböző scenárióktól függően

A számomra érdekes eredményt hozó 6. műszaki megoldás esetén nem alkalmaztam tűzálló kábelezést (ezt jelenleg az OTSZ [3] nem engedi meg), sem tűzálló kötődobozt, viszont minden hangjelzőbe feltételeztem izolátorokat és visszatérő áramköri kialakítást. A vizsgálat azt mutatta (3. táblázat), hogy ez a megoldás mind a zárlat, mind a szakadás tekintetében csak azokra a hangjelzőkre jelentett hatást, melyeket a tűz közvetlenül elért. Az általam felállított feltételekkel a megoldás hatékonysága - a 8. és a 12. megoldással együtt - a legmagasabb 69%-ot érte el. Összehasonlítva azonban a másik két, hasonlóan jó megoldással elmondható, hogy a 2. megoldás bekerülési költsége jóval alacsonyabb. A nem címzett hangjelzőkbe építhető izolátorok és a visszatérő áramkör műszaki megoldása viszont még nem megoldott.

6. Műszaki megoldás		(T0-K0-I1-V1)													
Idő [perc]	Következmény	Scenario1				Scenario2				Scenario3				Összesen	
		HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4	HJ1	HJ2	HJ3	HJ4		
0	Zárlat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Szakadás	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Semmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2,5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
5	Zárlat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Szakadás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
	Semmi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	92%
7,5	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
10	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8	67%
12,5	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
15	Zárlat	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Szakadás	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
	Semmi	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6	50%
Súlyozás:	Összesen	6	18	18	18	18	6	6	18	18	12	0	12	150	
	zárlat			20				16				14			
	szakadás			20				16				14			
	semmi			20				16				14			
	Összes			60				48				42			
	50% zárlat			83%				67%				58%			69%
	30% szakadás			83%				67%				58%			69%
	20% semmi			83%				67%				58%			69%
	Összes			79%				63%				55%			69%
	Súlyozott			83%				67%				58%			69%

3. táblázat. A 6. műszaki megoldás vizsgálata a különböző scenárióktól függően

Az összes műszaki megoldás eredményei egy összefoglaló táblázatban (4. táblázat) jelenítettem meg. Az eredményeken jól látszik, hogy alapvetően négy fő csoportot lehet elkülöníteni. A leggyengébb 1. megoldás, amit természetesen nem is lehet alkalmazni, csak viszonyítási alapként szolgált. A kiemelkedően jó hatékonyságú 12. megoldás természetes, hiszen minden biztonságnövelő feltételt alkalmaztuk. Érdekes, hogy mégsem mutat jobb eredményt a 6. és 8. megoldásnál. A 6. és a 8. megoldás között a különbség a tűzálló kábelezés, ami így, az azonos eredmények miatt el is hagyható. Vagyis a kiugróan jó eredményt izolátorok alkalmazása és visszatérő áramköri kialakítás adja. A többi megoldásnál két szint alakult ki a nagyjából 10 % eltéréssel.

Műszaki megoldás	T	K	I	V	Összesen	Scenárió1	Scenárió2	Scenárió3
1M	0	0	0	0	21%	17%	23%	24%
2M	1	0	0	0	38%	43%	45%	24%
3M	1	1	0	0	38%	43%	45%	24%
4M	0	0	1	0	37%	17%	50%	45%
5M	0	0	0	1	35%	42%	33%	29%
6M	0	0	1	1	69%	83%	67%	58%
7M	1	0	1	0	46%	43%	49%	45%
8M	1	0	1	1	69%	83%	67%	58%
9M	1	0	0	1	46%	58%	50%	29%
10M	1	1	0	1	46%	58%	50%	29%
11M	1	1	1	0	47%	43%	53%	45%
12M	1	1	1	1	69%	83%	67%	58%

4. táblázat. Összefoglaló táblázat a különböző műszaki megoldások megfelelőségéről

ÖSSZEFOGLALÁS

Számításaim és a kísérlet rávilágítanak arra, hogy a jogszabály által szigorúan vett előírások szerint tervezett és kivitelezett megoldások nem mindig a legmagasabb biztonsági szintet jelentik, ráadásul ár-érték, vagy inkább ár-biztonság arányát tekintve lehet jobb műszaki megoldást is találni. A jövőben a tervezői szabadság és a mérnöki módszerek előtérbe kerülésével lehetőséget látok arra, hogy jobban átgondoljuk a hangjelzések megvalósításának gúzsba kötött jellegét, és nyissunk alternatív megoldások felé, ezzel párhuzamosan a szabályokon is tudjunk rugalmasan változtatni, ha kell.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Hadnagy Imre József: A tűzjelzés, fejlődése a XX. század közepéig, Tűzoltó Múzeum évkönyve VII., Budapest 2006. pp. 16-44.
<http://www.vedelem.hu/letoltes/historia/hist11.pdf> (letöltés: 2015.04.06.)
- [2] 9/2008. (II.22.) ÖTM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat
- [3] 54/2014. (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat
- [4] Schüller Attila: Az emberi tényező és a technikai megvalósítások vizsgálata a tűzriadók során. Hadmérnök VII. Évfolyam 2. szám - 2012. június p.42.
http://hadmernok.hu/2012_2_schuller.pdf (letöltés: 2014.10.22.)
- [5] Riarex Kft. katalógusa,
<http://riarex.hu/index.rfs?&md=pr&id=3892> (letöltés: 2015.05.01.)
- [6] Modern Alarm Kft. honlapjáról,
<http://www.modernalarm.hu/termek/T%C5%B1zv%C3%A9delem/Hang-f%C3%A9nyjelz%C5%91k/index.html?from=25> (letöltés: 2015.05.02.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

VASS Attila - BEREK Lajos

vass.attila@kvk.uni-obuda.hu - berek.lajos@uni-nke.hu

NAPENERGIA ÉS AZ ELEKTRONIKAI JELZŐRENDSZER, VILLAMOS ENERGIA HÁLÓZATTÓL TÁVOL LÉVŐ OBJEKTUMOK VÉDELMEINEK LEHETŐSÉGEI

Absztrakt

A napenergia termelés, mint olyan lehetővé tette, hogy a jelenlegi villamos hálózattól messzebb illetve attól függetlenül is lehessen tiszta energiát termelni. Ennek megfelelően alkalmazása nagyban elősegíti az olyan objektumok villamos energiával történő ellátását, mely területeken nem fut, vagy nem futhat keresztül villamos nyomvonal. Ezen objektumok a következők lehetnek természetvédelmi területek, rezervátumok, vadsparkok nagyobb kiterjedésű erdőségek, mocsarak, stb.. Az ilyen jellegű területek értékeinek és vagyon tárgyainak védelme különösen fontos a törvényi vonatkozások miatt viszont rendkívül kényes terület ez, mivel a természet látképét fenn kell tartani. Egy ilyen rendszer megvalósítására kívánok, törekedne jelen írással.

The solar energy production, has enabled in actually far and independently from the electricity network can be produce a clean energy. Therefore, the application of the solar energy promotes the supply of electricity to an object, within the object may not run or do not run through the electrical path. These objects the followings conservation areas, reserves, wildlife parks, larger forests, swamps, etc.. This type of land's values and assets protection most important, but the laws makes it difficulty, because should be keep the view of the nature. I want to implement a system would be attempt with this writing.

Kulcsszavak: napenergia, villamos energia, szigetüzem, objektum védelem, kamera, mozgásérzékelők, távfelügyelet ~ solar energy, electricity, island plant, object protection, camera, motion detector, monitoring system

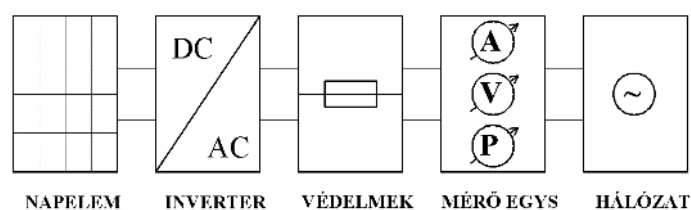
NAPENERGIA RENDSZEREK

Napjainkra az energetikai rendszerek olyan szintre fejlődtek, hogy az energiatermelésnek immáron nem feltétele a centralizált hálózat. Ezt csak oly módon lehetett megvalósítani, hogy elképesztő mennyiségű pénzt és munkát áldoztak belel szakemberek a megújuló energiaforrások fejlesztésébe. Az ilyen rendszerek olyan szintre fejlődtek, hogy már háztartások szintjén is megjelentek olyan megoldások melyek képesek ellátni otthonok energiaigényét. Ezen megoldások egyikeként jelölöm meg az egyre nagyobb piacot hódító napenergiát hasznosító rendszereket. Számos megoldás született a napenergia minél hatékonyabb felhasználására kezdve a villamos energiatermelésen keresztül egészen a melegvíz előállításig. Az ipari megoldások ennél jóval színesebbek. Itt jellemzően a magasabb tőke miatt jobban terjed a technológia. Beszélhetünk szintén napelemes rendszerekről valamint egy feltörekvő megoldásról a koncentrált napenergia termeléséről is.

Napelemes rendszerek felépítése és formái

Az ilyen jellegű rendszereket több módszer szerint is csoportosíthatjuk. Itt beszélhetünk sziget üzemről valamint hálózatra visszatápláló üzemről. Esetünkben a hálózatra visszatápláló üzemmódnak nincs, létjogosultsága mivel nem kívánunk az energetikai rendszerbe illetve abból energiát betáplálni valamint abból kivenni. Csak és kizárólag az önálló rendszerek jöhetnek szóba. A sziget üzemben működő rendszereket szintén szétbonthatjuk immáron az átalakítás szempontjából lényeges egyenáramú vagy váltakozó áramú felekre. Az ilyen jellegű csoportosítás attól függ, hogy a megújuló energiaforrásokat miként gyűjtjük össze az adott gyűjtősínre. Egy napelemes szigetüzemű rendszer a következő elemekből épül fel:

- napelem
- inverter
- védelmek
- mérőegységek
- töltéstároló egység



1. ábra. A napelemes rendszer felépítése

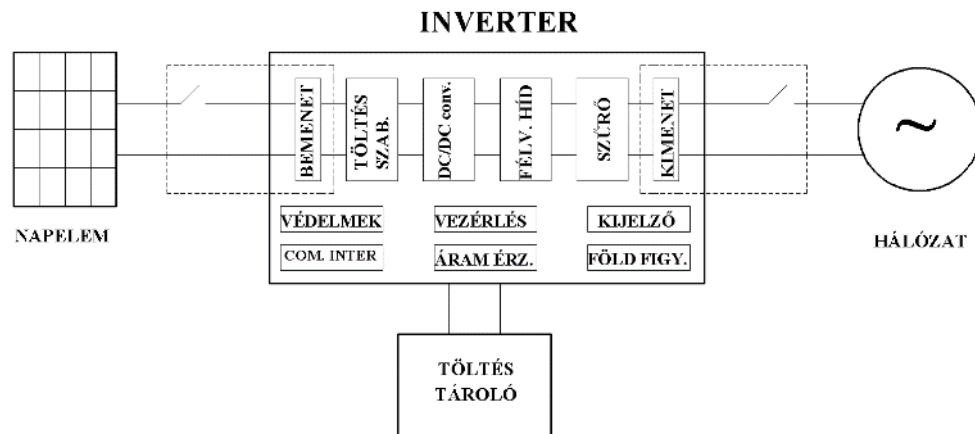
Az inverter mint olyan jelentős mértékben meghatározza a rendszer képességeit, hatásfokát, hatékonyságát. Eltérő inverter struktúrák alakultak ki a különböző igényeket kielégítve. A csoportosítást az eddig felsoroltakon kívül is tovább lehetne sorolni, de az már meghaladná a cikk kereteit, ezért csak a legfontosabbakra szorítkozunk.

Szigetüzemű rendszerek

Mint már korábban leszögeztem a rendszer legfontosabb egysége az inverter, ezért mondanivalómat is ezen eszköz köré fogom építeni. Az önálló rendszerek elsődleges megkülönböztető jegye a töltés tároló egység. Ezek az akkumulátorok hivatottak a feszültségingadozásokat kiküszöbölni. A feladat viszont nem teljesen ilyen egyszerű rengeteg tényező befolyásolja a megfelelő töltöttségi szint eltalálását. Ebben segít a sziget üzemre kihegyezett inverter. Természetesen nem alkalmazható akármelyik típus erre a célra. Egy inverternek fel kell ismernie az adott tárolót, gondolok itt az akkumulátor típusára pl.: lítium-ion lítium-polimer, zselés, stb.. Az eltérő technológiát használó eszközök különböző töltési

diagrammal, töltési szakaszokkal rendelkeznek, amik helytelen alkalmazásával akár veszélyessé is válhat a rendszer. Egy inverter hivatott a tároló elemre jutó káros hatások kiküszöbölésére példának okáért minél alacsonyabb a töltőáram annál hosszabb életű lesz a telep.

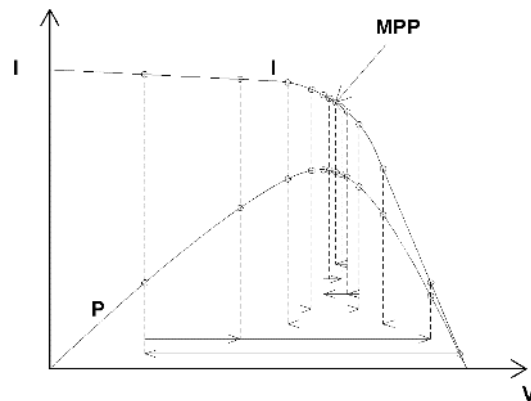
Az átalakítónak ezen felül tartalmaznia kell be és kimeneteket, töltésvezérlést, kommunikációs portokat, védelmi áramköröket. A be és kimeneteknek magas fokú biztonsági ellenőrzésnek kellene megfelelniük, különkapcsolhatónak kell lenniük, mindemellett a közvetlen kapcsolatot a két oldal között meg kell oldani nem, lehetnek egy potenciálon. A leválaszthatóság érdekében félvezető eszközöket alkalmaznak. A kimeneti oldalon az eszköznek biztosítania kell az RMS értékhez tartozó frekvenciát terheléstől függetlenül. Az kimeneti jelek konvertertől függően lehet egyenfeszültségű vagy váltakozófeszültségű. Az egyenfeszültségű szint illesztése adott mértékre nem okoz különösebb problémát. A váltakozó feszültségű kimenet már annál inkább. Egy inverter belső működéséből adódóan félvezető hidakat tartalmaz. Ezen alkatrészek megfelelő kapcsolgatásával vagyunk képesek adott hullámosság elérésére. A távol keleti és egyéb gyengébb minőségű gyártmányok esetében a szinuszos jelalak négyyszögre vagy módosult négyyszögre adódnak. Ezt egyes váltakozó áramú eszközök egy adott ideig elviselik, mások nem képesek működni ilyen rendszerben. Hatása mindenképpen káros az elektronikára.



2. ábra. A napelem és az inverter kapcsolata

A kimeneteket áttekintve tekintsük át a töltésvezérlés témakörét. A szolgáltatás más néven MPPT. A működés szempontjából ez az egység, amit nem mellesleg az inverter tartalmaz felelős a megfelelő egyensúlyi állapot fenntartásáért. Az állapot fenntartása abból a szempontból fontos, hogy a beérkező energiát, ami a napelemek felől érkezik a lehető legmagasabb hatásfokkal az akkumulátorokban eltárolja. Ez egy igen komoly problémát vet fel, hiszen az effajta szabályzásnál figyelni kell egyszerre az aktuális feszültség szintet, a beérkező illetve a kimeneti terhelés által keltett feszültség igényt. A skála, amit a feszültség ingadozás kelt magas határok között változhat, ha figyelembe vesszük a napszakok, az évszakok váltakozását és ebből kifolyólag a hőmérsékletingadozást. Ahhoz, hogy a rendszer kielégítő eredményt adjon egy DC/DC konvertert használnak, amit BUCK és BOOST konverterrel valósítanak meg PWM szabályzással. Tulajdonképpen nem egy, hanem egyből két szabályzási kört alakítanak ki egymástól függetlenül egyet a bemenetre és egyet a kimenetre. A szabályzási módszerekre két eltérő típust fejlesztettek ki melyeket közvetett és közvetlen szabályzásnak neveztek el. Közvetett esetben a rendszer szezonális okaiból kialakuló hőmérséklet és feszültség különbségeket nem veszi figyelembe a szabályzó. Ennek előnyei is vannak, ami az egyszerűségéből adódik, viszont így nem veszi figyelembe sem az öregedést sem a munkapont változást, adott időközönként ugyan újramér, de ez korántsem olyan hatékony, mint közvetlen esetben. A másik megoldás ennél jóval hatékonyabb szolgáltatást nyújt. A mérés folyamatosan

adott időközönként megy végbe, így az adott szint állandóan biztosított. A szabályzási metódust egy algoritmus alapján számítja a rendszer amilyen a hegymászó algoritmus is. Az eljárás lényege egy olyan korreláció létrehozása, ahol az adott feszültség szintet folyamatosan közelítjük, azonos lépésekben, oda-vissza amíg az ismeretlen értéket el nem érjük. A folyamat során az eszköz folyamatosan energiát és időt emészt fel, de végeredményként pontos értéket ad vissza.



3. ábra. A hegymászó algoritmus

Az ilyen szolgáltatások alkalmazását különösképpen az egyedi akkumulátorok tették szükségessé, jóformán érvényét veszítette az a tény, hogy a napelem táblák feszültség szintjét illesszük a töltéstárolók szintjéhez. Másik nagy előnye, hogy figyelemmel kíséri az akkumulátorok öregedési fázisait. Ugyanis egy adott idő után a tárolók telítődnek az elektrolitban található anyagokkal, ami viszont megakadályozza a szabad töltéshordozók áramlását. Kiküszöbölése rövid pár ms-os adott feszültségű impulzusokkal történik.

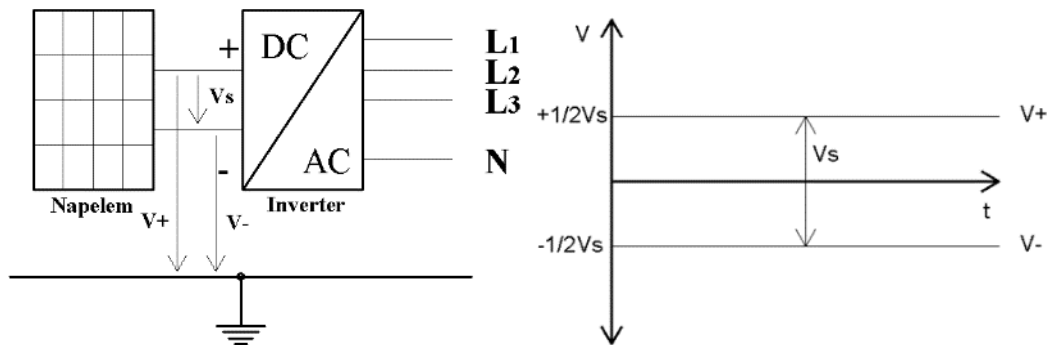
Az eddigiekben tárgyalt részek tárgyalását elengedhetetlennek tartottam a következőkben tárgyalt elrendezések miatt. A következőkben áttekintjük a szigetüzem lehetséges elrendezéseit, fajtáit.

Napelemek

A napelem, mint olyan korunk nagy vívmányai közé tartozik. Szerkezetét tekintve vékonyréteg technológiával szilíciumból készült sejt elrendezésű félvezető rendszer. Kivitelről függően gyártanak egy- illetve többretegű modulokat. Az eltérő felépítésű, és szerkezetű napelemek nem igényelnek különböző invertereket. Ebből a szempontból nincs függés közöttük, azonban a gyártástechnológia és a sejtszerkezet között már ez kimutatható. A degradáció során jelentős hatásfok csökkenés lép fel, amit más néven polarizációs hatásnak nevezünk. Lényegében arról van szó, hogy igen kismértékű szivárgási áram indul meg a sejtszerkezettől az üvegen keresztül át a tartószerkezeten. Az ilyen irányú energia áramlás töltés felhalmozódást okoz az üveg felületén, így rontva a hatásfokot. A töltések lehetnek negatív illetve pozitív polaritásúak. Az ilyen mértékű hatásfok romlás kivédhető a tartószerkezet megfelelő potenciálra kötésével. Egyszerűen a tartószerkezetet illetve a modul tartó kereteket is le kell földelni. Létezik olyan vékonyréteg technológia ahol a szivárgási áram megnövekszik. Ennek fizikai magyarázata a két felső réteg közötti nátrium ion felhalmozódás. Ennek kivédése negatív csatolással lehetséges, így az ion felhalmozódás eltűnik. Eddigiekben kizárólag a modulok leválasztásáról illetve csatolásáról esett szó, azonban a rendszer többi elemének egyen potenciálra hozása is a feladataink közé tartozik. Ennek megfelelően a rendszer potenciálja függ a topológia, a szabályzás valamint a belső- és külső földelésektől. Ezért a rendszer elemeit három jól elkülöníthető csoportra oszthatjuk:

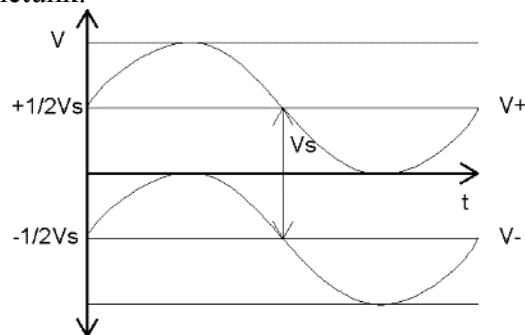
- napelemek, inverterek
- transzformátorok, DC/AC konverterek
- napelemek (fix potenciálon)

Az első csoportba azok az elemek kerülnek, melyek nem csatlakoznak a föld ponthoz. Az elrendezés lehet szimmetrikus és aszimmetrikus, lényegében hogyan viszonyulnak a pozitív és negatív kapcsok a földhöz.



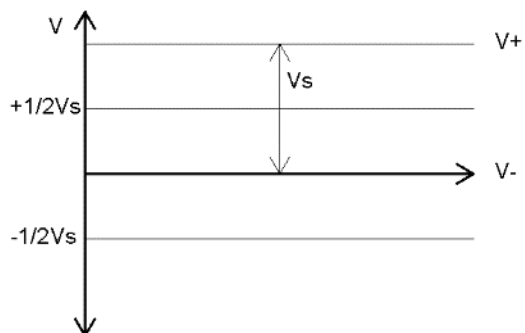
4. ábra. A napelem és az inverter viszonyítása a föld ponthoz (első csoport elemei)

A második csoport elemeit szinté a földhöz képest vizsgáljuk, azonban ebben az esetben szinuszos formáról beszélhetünk.



5. ábra. A napelem és az inverter viszonyítása a föld ponthoz (második csoport elemei)

Az utolsó csoport elemeihez sorolhatjuk azokat a napelemeket melyek állandó potenciálón vannak.



6. ábra. A napelem és az inverter viszonyítása a föld ponthoz (harmadik csoport elemei)

Az előzőekben tárgyalt problémák miatt a gyártók eltérő technikákat igyekeznek bevetni azok elkerülésére. Különböző terheléses és klimatikai teszteknek vetik alá a modulokat. A fejlesztéseknek köszönhetően a szivárgási áramok jelentősen csökkentek. Ennek megfelelően a következő lényeges megállapításra jutottak:

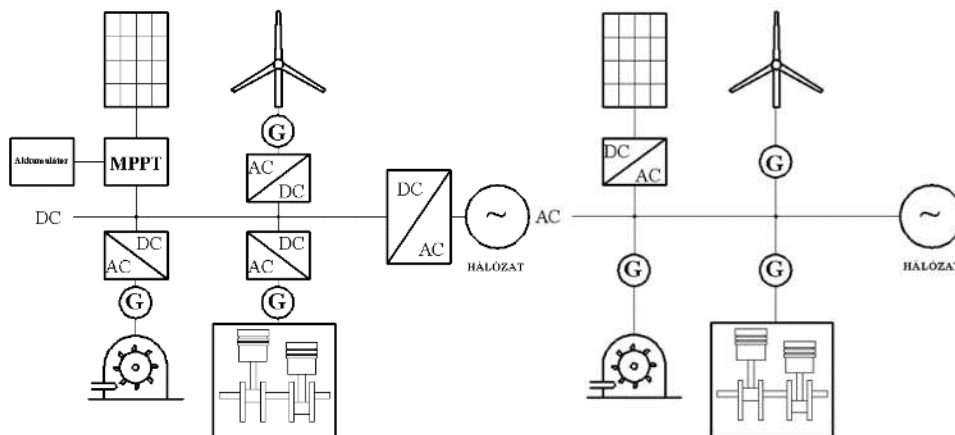
- transzformátor nélküli inverterek csak és kizárólag negatív földeléssel alkalmazhatóak
- leválasztó transzformátorral ellátott inverter csak negatív belső földeléssel alkalmazható
- keret nélküli modulok felhasználása javasolt ellenkező esetben azt el kell különíteni a tartószerkezettől

Szigetüzemű inverter rendszerek gyakorlati bemutatása

A már korábban leírtak szerint most tekintsük át a szigetüzemű rendszerek egyen és váltakozófeszültségű feszültség nemeire támaszkodó rendszereket. Az ilyen jellegű hálózatok a fotovoltaikus rendszeren kívül tartalmazhat szélturbinát, vízierőművet, μ CHP rendszert valamint egyéb fosszilis energiára épülő áramfejlesztőt.

Az energiát DC esetben egy egyenfeszültségű gyűjtősínre vezetjük. A napelemeket kivéve az összes többi alrendszer mechanikai mozgás hatására, váltakozó mágneses teret hoz létre, ami így váltakozó feszültséget indukál, az energiát át kell alakítani. A megfelelő szintre hozásban egy DC/AC konvertert kell alkalmazni. Az energetikában az egyenfeszültség szállítás rendelkezik a legjobb minőségi mutatókkal ebben az esetben a legcsekélyebb a veszteség, a zavar a távvezetéken. Így azonban a hálózati eszközök még működésképtelenek, ennek megoldásaként helyileg vagyunk képesek az átalakításra egy AC/DC konverterrel. A rendszer hatásfoka ilyen módon megnövelhető, előnyei közé tartozik az egyszerűség az egyéb eszközök egymáshoz csatlakoztatása. Hátránya viszont, ha a fő inverter meghibásodik, a teljes rendszer működésképtelenné válik, valamint az átalakítók is extra költséget jelentenek.

Váltakozó feszültségű esetben a helyzet megfordul ugyanis csak és kizárólag a napelemes rendszer igényel átalakítást. Az ilyen jellegű rendszerek felvetnek egy másfajta problémát. Az alrendszerek mind egy-egy generátort hajtanak meg és az így keletkezett váltakozófeszültséget gyűjtjük a sínre. Azonban, ha mindennemű szabályzás nélkül végezzük igen nagy feszültség ingadozások kerülnek a rendszerbe, magas lesz a meddő energia aránya illetve a frekvencia sem lesz a stabil $50 \pm 0,5$ Hz. Ennek megfelelően az összes generátort látszólag egy tengelyen kell üzemeltetni, mintha egy kisebb méretű energetikai hálózatot kellene üzemeltetnünk. Előnye a jóval kedvezőbb anyagi ráfordításból ered mivel csak egyetlen DC/AC átalakítót igényel, hátránya viszont a szinkronizáció szükségessége.



7. ábra. Szigetüzemű inverter rendszerek

Az ilyen jellegű rendszerek másik fontos jellemzője a hatásfok. Egy ilyen hálózatban mely megújuló energiaforrásokra támaszkodik nagy valószínűséggel több átalakítást is végezni kell mire a megfelelő minőségű energia kinyerhető. Ebből következik, hogy a hatásfok kérdésében igen nagy szerepet játszik maga az inverter. Az iskolapéldától elvonatkoztatva most nem csak a kimeneten és a bemeneten megjelenő teljesítmény hányadosát értem. Vizsgáljunk meg egy invertert oly módon, hogy az időt szinte nullának vesszük. Ekkor a kimeneti teljesítménnyel és a csak a veszteségekkel kell számolnunk:

$$P_{ki} = \frac{P_{ki}}{P_{ki} + (P_{veszt} + V_{veszt} \times P_{ki} + R_{veszt} \times P_{ki}^2)}$$

ahol

- p_{ki} – kimeneti hatások
- P_{ki} – kimenő teljesítmény
- P_{veszt} – önfogyasztásból eredő teljesítmény veszteség
- V_{veszt} – a konverzió miatti feszültségesés
- R_{veszt} – a belső ellenállásból adódó veszteség

A VÉDETT OBJEKTUM

Az objektum fogalmát tekintve egy olyan terület, épület illetve létesítmény melynek befoglaló méretein belül olyan tárgyak, eszközök értékek találhatóak melyek fontosak azon személy (ek) számára, akinek érdeke, fűződik azok megőrzéséhez. Az eltérő objektumokat csoportosíthatjuk attól függően, hogy milyen funkciót töltenek be helyileg hol helyezkednek el, vagy mik az adott terület adottságai. Jelen esetben a védendő objektumunk egy megközelítőleg 2,5ha kiterjedésű magánerdőség. A terület bűnözési rátája igen magas, ezért jelzőrendszer kiépítését kell alkalmazni. Funkcióját tekintve magán terület kategóriába esik, helyileg külterületen található, egyéb tulajdonsága, hogy magas szintkülönbséggel rendelkezik, valamint alacsony kerítéssel szegélyezve van. Az objektumokkal kapcsolatban még néhány fogalmat tisztáznunk kell. Tekintsük át a veszéllyel kapcsolatos problémákat. A veszély ténye minden olyan esetben fenn áll mikor az objektum rendellenes működésre nem kényszerül. Ezen események lehetnek:

- természeti úton bekövetkező interakciók
- személyiség által bekövetkezett interakciók

Esetünkben a természeti úton bekövetkező események kizárása jóformán lehetetlen, ugyanis nincs lehetőség a tűzvész, vihar, földrengés vagy a villámcsapás elleni védekezésre. A természetes személyek által szándékos rongálás, lopás elhárításával viszont hatékonyan védekezhetünk. A szándékosság feltételezése is több szempont szerint bontható le:

- elkövetés módja szerint
- elkövető szerint

Az elkövetés módja lehet, gondosan előkészített jól megtervezett cselekmények sorozata, míg a másik eshetőség lehet a spontán kategória. A két opció közül a legveszélyesebb illetve a nagyobb kárt okozó beavatkozás a megtervezett cselekmény. Az elkövetői kör esetén beszélhetünk teljesen vadidegen emberről vagy lehet cégen belüli kolléga is. A leginkább elterjedt forma viszont ezek vegyes kombinációja, mivel ki tudhatna pontosabb információval szolgálni az adott objektumról, mint egy saját belső alkalmazott.

Az elkövetéshez használt eszközök rendkívül szerteágazóak lehetnek. Ez nagyban függ a már tárgyalt csoportosítási szempontok szerint is. Más eszközöket használ pl: egy profi betörő, akinek a legtöbb eszköze kipróbált illetve használata is módszereken alapul. Valamint teljesen mást fog használni egy spontán bűnöző, aki csak kapva kap az alkalmon és nagy jutalom reményében cselekszik. Azonban legtöbb esetben e személyek kihasználják a terület adottságait valamint az ott hasznosítható eszközöket. Ezért a védelem kialakításánál jelentős energiát kell befektetni az ilyen tárgyak megfelelő tárolására, elhelyezésére.

Az ilyen és ehhez hasonló illetéktelen behatolások ellen az objektum őrzésével tudunk védekezni. Ebből kifolyólag az objektumőrzés olyan személyek illetve azok által használt

eszközök, cselekmények szervezett sorozata mely megelőzni kívánja, az illetéktelen személyek behatolását illetve olyan műveletek elvégzését kívánja semlegesíteni mely a létesítmény vagy terület ellenirányul károkozás vagy haszonszerzés céljából. Ezek az eszközök a következők lehetnek: - élőerős

- mechanikai
- technikai
- kutyás

A terület vagy létesítmény adottságait kihasználva a következő formák jelennek meg:

- teljes őrzés
- részleges őrzés
- teljes és részleges őrzés

Teljes őrzés esetében a területet a lehető legnagyobb gondossággal tartjuk megfigyelés alatt nincs olyan szakasz, amit ne láthatnánk be. Előnye, hogy igen magas fokú biztonságot nyújt viszont hátránya a terület biztosításához szükséges élőerő illetve technológia költsége is magas. Részleges őrzés csak olyan helyszínen lehetséges, amely vagy zárt és kevés nyitott ponttal rendelkezik vagy több szintű védelem esetén a belső szektorra korlátozódik. Ebben az esetben elegendő egy-egy adott terület szemmel tartása. Előnye, hogy kevesebb élőerő valamint technológia szükséges így gazdaságosabb az üzemeltetése, azonban a nem látható területek váratlan események bekövetkezéséhez nyújthatnak segítséget a behatolni kívánó személyeknek. Illetve léteznek a két eset kombinációja is mikor a teljes területet felügyelet alatt tartjuk, de bizonyos pontjait ezen felül megerősített őrséggel és technológiával látjuk el.

A védelem megszervezése [1]

A védelem megfelelő kivitelezése magas potenciállal bír az objektum szempontjából. Viszont le kell szögezni, hogy az eddigiekben tárgyalt őrzés és a védekezés nem egymás szinonimái. Ezek egymással ok-okozati összefüggést mutatnak. Mindaddig őrzünk egy objektumot, amíg be nem következik egy olyan befolyásoló eseménysorozat, ami az érintett személy magántulajdonának biztonságát nem sérti. Abban az esetben mikor ez bekövetkezik az őrzés átfordul védekezésbe. A védekezés tudatosságát illetve hatékonyságát nagyban befolyásolja az esemény bekövetkezésének észlelése, ami az őrzés feladat körébe esik, ennek hiányában a védekezés, mint fogalom értelmét veszíti. A védelem hivatott ellátni a már bekövetkezett behatolások kivédését illetve lehetőség szerint az észlelés utáni cselekmény sorozatok ellátását. A védelem megszervezésének kivitelezésében részt vállalhat az őrzés során felhasznált technológiák illetve élőerős őrzés is. Megtervezését több fázisra bonthatjuk, természetesen e folyamatot már az objektum elhelyezése vagy kijelölése előtt el kell indítani:

- a terület bűnözési rátájának felmérése
- a bűntények jellegének felderítése
- a lehető legoptimálisabb és legmagasabb határfokkal rendelkező rendszer kidolgozása
- a rendszer kiépítése
- rendszer tesztelése
- finomítás, optimalizálás
- folyamatos gyakoroltatás

A terület bűnözési rátájának tanulmányozását a helyi szervek tartják nyilván. Ez lényeges, hogy az adott terület milyen szinten fertőzött, gyakran lehet belőle következtetni a rendszer végleges költségére. Az adott területi hatóság szintén nyilvántartást vezet a bűncselekmények besorolásáról, ez segítséget nyújt abban, hogy megfelelő eszközökkel tudjunk észlelni illetve

védekezni a behatások ellen. Ezek után a tervezési állapot következik, ahol az eddigi következtetések levonása után a legjobb hatásfokú rendszert kell megalkotni, mind pénzügyi mind pedig biztonsági szempontból, majd kivitelezhető a rendszer. A tesztelési fázisban a kiépítés hatékonyságát vizsgálják, és finomítanak működésén. A gyakoroltatás a szükséges gyakorlat elsajátítást hivatott megadni. Fontos a különböző szituációkra készített védelmi tervek kipróbálása illetve megismerése céljából. Az eltérő behatásokra különböző vész forgatókönyveket hoznak létre, azon célból, hogy a károkat minimalizálni tudják. A dokumentumok tartalmazzák az adott ór munkakörébe tartozó kötelezően elvégzendő feladatokat, valamint, hogy kit milyen szervezetet kell értesíteni a bekövetkezéskor. Ebből kifolyólag az élőerős védelem több fokozatú is lehet:

- őrk
- kiemelt jogkörrel rendelkező
- személyek
- tartalékos őrség
- hivatalos szervek

A helyszín kialakításának fontos összetevője az elrettentés megcélzó eszközök bevetése. Egy feltűnően magas biztonsággal rendelkező objektum, ami nem rejti véka alá a rendszereit nagyobb elrettentő erőt jelent, mint egy olyan ahol a technológia rejtett. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy az összes rendszeremet felfedjük meg kell találni az arany középutat. Ahhoz, hogy a rendszer hatékonyan működjön a személyzetet az objektum illetve a hely sajátosságait kihasználva különböző segédeszközökkel kell felruházni. Az eszközök lehetnek:

- kézi önvédelmi fegyverek
- lőfegyverek
- őrző-védő kutyák
- mechanikai eszközök (golyóálló nyílászárók)
- technológiai eszközök (rejtett riasztó rendszer)

Törvényi vonatkozások [2]

Eddig a felhasználható eszközöket tárgyaltam, most lássuk, hogy milyen törvények szabályozzák azok használatát. Elsőként két törvényt kívánok megnevezni, amik az egyén védelmét és az önvédelem lehetőségét hivatott leírni. Az őrző-védő szervezetek a következő törvényeket veszik alapul:

A jogos védelemről szóló törvényt a Btk tartalmazza: „Nem büntetendő annak a cselekménye, aki a saját, illetve a mások személye vagy javai elleni jogtalan támadás megelőzése céljából telepített, az élet kioltására nem alkalmas védelmi eszközzel a jogtalan támadónak sérelmet okoz, feltéve, hogy a védekező mindent megtett, ami az adott helyzetben elvárható annak érdekében, hogy az általa telepített védelmi eszköz ne okozzon sérelmet.” [21. §]

„(1) Nem büntetendő az a cselekmény, amely a saját, illetve más vagy mások személye, javai vagy a közérdek ellen intézett, illetve ezeket közvetlenül fenyegető jogtalan támadás elhárításához szükséges.” [22. § (1) bek.]

A jogos védelem lényegében egy felhatalmazás az állam részéről, amiben benne foglaltatik a támadás ellen használható retorzió mértéke. A mérték ebben az esetben egyfajta arányosság, mely meghatározza a fellépés intenzitását. Ezt akkor kell, hatályba helyezni mikor egy közösség nem képes az állampolgárait megvédeni. A támadás ebben az esetben egy folyamatnak tekinthetjük, aminek nincs kezdete és vége, példának okáért nem kell megvárni, amíg valaki egy szűrőfegyverrel, megsebesít egy személyt. Viszont az sem nevezhető jogos önvédelemnek, ha a támadás kimenetelének kezdete bizonytalan pl: egy szóváltásból nem lehet következtetni

a tettegességre. Az ilyen esetekben igen vékony a mezsgye ezért a következő törvény némileg módosít az előzőeken.

A végszükség esetét szintén a Btk. tárgyalja: „(1) Nem büntetendő annak a cselekménye, aki saját, illetve más személyét vagy javait közvetlen és másként el nem hárítható veszélyből menti, vagy a közérdek védelme érdekében így jár el, feltéve, hogy a cselekmény nem okoz nagyobb sérelmet, mint amelynek elhárítására törekedett.

(2) Nem büntethető, aki azért okoz nagyobb sérelmet, mint amelynek elhárítására törekedett, mert ijedségből vagy menthető felindulásból nem ismeri fel a sérelem nagyságát.

(3) Nem állapítható meg végszükség annak javára, akinek a veszély előidézése felróható, vagy akinek a veszély vállalása foglalkozásánál fogva kötelessége.” [22. §]

A végszükség esete egy speciális helyzete a jogos védelemnek, mely felruházza az alkalmazóját olyan jogellenes cselekedetre, amit az adott személy helyesnek vél. Az adott szituáció csak abban az esetben nem ütközik törvénybe, ha az érintett tudja igazolni, hogy a bekövetkező esemény nagyban gátolta a racionális gondolkozás elérésében. Egyébiránt a törvény harmadik bekezdése felmenti azon személyeket a végszükség alkalmazhatósága alól, akik foglalkozásuk miatt kötelesek a veszély vállalására.

Az erdőtörvény [3]

Napjainkra az erdő kifosztása az illegális favágás illetve falopás valóságos iparággá vált. Ennek kezdete ősztől késő tavaszig tart. A hatóságok feladat roppant nehézkes, mivel a rendszerváltás során az erdők jelentős részét magánkézbe helyezték illetve vannak olyan területek, amiknek száznál is több tulajdonosa van. Ezek a személyek javarészt nem foglalkoznak erdejükkel, vagy azért mert idejük nem engedi, vagy pénzügyi problémákkal küzdenek. Ebből kifolyólag nincs egy olyan szervezet, aki összefogná a magánerdőket. Ugyan léteznek társaságok, erdészetek, de ezek alá nem sorolható be az összes erdőség. Az elszaporodott lopásokra próbál megoldást találni az erdőtörvény. Ennek módosítása 2009-ben következett be. Ahol az erdészeket olyan jogokkal ruházták fel, hogy a falopáson ért személyeket feltartóztathatja illetve az eltulajdonítás során felhasznált eszközöket is jogában áll elkobozni. A változtatások kiterjedtek a 2012. évi II. törvényre is. A bírságok mértéke is megnövekedett.

„(1) A pénzbírság legalacsonyabb összege - e törvény eltérő rendelkezése hiányában - ötezer forint, legmagasabb összege százötvenezer forint, szabálysértési elzárással is büntethető szabálysértések esetén háromszázezer forint.” [11. § (1) bek.]

A bírságok kiszabásában, ha az védett területen legyen az erdészet vagy önkormányzati objektum az erdész valamint a megbízott őr járhat el.

„(4)²⁸⁸ Az (1) bekezdés a) pontjában meghatározott szabálysértés miatt az erdészeti hatóság arra felhatalmazott ügyintézője, a halászati őr, valamint a mezőőr, a természeti, védett természeti és Natura 2000 területeken a természetvédelmi őr, helyi jelentőségű védett természeti területen az önkormányzati természetvédelmi őr is szabhat ki helyszíni bírságot.” [177. § (4) bek.]

(1) Aki

a)³⁷⁰ erdőben, valamint erdőgazdálkodási tevékenységet közvetlenül szolgáló földterületen a külön jogszabályban meghatározott erdei haszonvételeket - a fakitermelés, a vadászati jog gyakorlása vagy hasznosítása, valamint az elhalt fekvő fa és gally gyűjtése, illetve elhalt, száraz ág nyesése kivételével - jogszerűtlenül gyakorolja,

b)³⁷¹ az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló törvény hatálya alá tartozó területéről kitermelt faanyagot az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló törvényben és a végrehajtására kiadott rendeletben meghatározott szállítójegy nélkül szállít, szabálysértést követ el.

(2)³⁷² Az (1) bekezdésben meghatározott szabálysértés miatt az erdészeti hatóság arra felhatalmazott ügyintézője, a természeti, védett természeti és Natura 2000 területen a

természetvédelmi őr, helyi jelentőségű védett természeti területen az önkormányzati természetvédelmi őr is szabhat ki helyszíni bírságot. [243. §]

A fa jogtalan eltulajdonítása átlépett a szabálysértésből a bűncselekmény kategóriába, ahol már nemcsak pénzbüntetéssel, hanem elzárással is sújtható az egyén. Ennek időtartama 1-90 nap is lehet. A legmagasabb időtartam abban az esetben válik érvényessé, ha az elkövető az adott ügyben, több esetben is szabálysértéssel sújtják. A törvényt kiterjesztették a fiatalkorúak csoportjára is, ami ebben az esetben 14-től 18-éves korig terjed. A törvény abban az esetben is érvényesíthető, ha az elkövető a tetthelyszínét már elhagyta, de a rendőrség 48 órán belül kézre keríti. Remélhetőleg az ilyen jellegű módosítás elrettentő erejűvé válik a fa tolvajok között. Az áttekintett törvények csak a jelen problémáit tükrözik ezért csak néhány pontot emeltem ki a megannyi paragrafus közül. A törvényes keretek közötti eljárás ennél jóval bonyolultabb.

BIZTONSÁGTECHNIKAI RENDSZEREK LEHETŐSÉGEI

Az eddigiekben hagyományosan az energetikai szükségleteket valamint az ehhez szükséges technológiai háttérrel mutattam be, azonban lényeges részét képezi a cikknek a biztonságtechnikai rendszerek részletezése is. Természetesen terjedelmi okokból csak és kizárólag az ezen feladat alkalmával felhasznált rendszereket ismertetem.

Elektronikus védelmi rendszer lehetőségei

A jelző rendszerek esetében több megoldásról is beszélhetünk. Egyrészt idesorolhatjuk a mozgásérzékelő rendszereket valamint a kamerákat. Előbbi eset nem feltétlenül a védett objektumunk megfigyelésére szolgál, mivel az meglehetősen nyitott és átjárható a természetben előforduló és őshonos élőlények miatt. Ezért a választás inkább a hatékonyabb kamerás megfigyelő rendszerre esett. Az egyes típusok eltérő műszaki paraméterekkel rendelkeznek így ezek kiválasztása az elkövetkezendő fejezet célja. A rendszer bonyolultságát nagyban befolyásolja, hogy milyen egységeket építünk be. Az egyes megoldások által belátott terület is széles tartományok között változik. Választhatunk fix kialakítású egységeket melyekből nagyobb számban kell telepítenünk, mint a forgószámolyos valamint dóm kamerákból, melyek pásztázásra is beállíthatóak így egységnyi terület megfigyelését egyetlen készülék is elvégzi. A kamerák használhatóságát nagymértékben rontja a szabadtéri használatnak kitett környezeti hatások változása. Az egyik ilyen korlát a környezeti változásra a kamera által adott változás mértéke. Az elkészített felvételeknek akkor is értelmezhetőnek kell maradni, mind napsütéses mind pedig sötét, fény hiányos időben, valamint ezek ciklikus változása során is. A kamerákba épített érzékelőknek ki kell küszöbölniük a káprázást mely elsősorban a köd, pára az eső valamint a havazás okoz. Egy a kamera érzékelését szabályzó algoritmusnak folyamatosan figyelemmel kell kísérnie, és ha kell, be kell avatkoznia a fényerő, a kontraszt a fényegyensúly valamint az expozíciós idő megfelelő szinten tartásába. Egy másik érdekes kérdéskör az éjjellátás problémájának megoldása. A legtöbb bűncselekmény alacsony láthatóság mellett sötétben történik. Ennek kiküszöbölése lehetséges aktív vagy passzív IR érzékelőkkel. A gyártók ezen a téren is jelentős termékpalettát képesek felvonultatni attól függően, hogy meddig milyen távolsáig kívánunk érzékelni. Ennek kiválasztása az objektum kiterjedésének valamint finansziális megítélést kíván.

A megfelelő képalkotás tehát igen bonyolult művelet. Ezért erre több megoldás is létezik. A rögzített információ tartalmazhat hagyományos értelemben vett adatokat, mint az előbbieken már kitértem rá fényerő, kontraszt, stb.. Vagy alkalmazhatunk spektrális eloszláson alapuló valamint polarizációs eljárással történő feldolgozást illetve adott pontból felvett egységnyi távolságra elhelyezkedő tárgyak feltérképezésének módszerét. A fejezet elsősorban a hullámhossz valamint a 3D-s leképezésre ad magyarázatot, a polarizációs eljárás csak

megemlítés illetve néhány szóban kívánom magyarázni. A polarizációs eljárás lényegében az egymás után illetve egy időben érkező polarizált fény eltérő állapotaiból nyert képalkotás. Vagyis a fény eltérőképpen polarizálódik a természetes tárgyakon, mint az ember alkotta eszközökön. Ebből kifolyólag képesek vagyunk a 3D-s képalkotásra mind az iparban, a természetben valamint a gyógyászatban is egyaránt.

Hullámhossz alapú feldolgozás

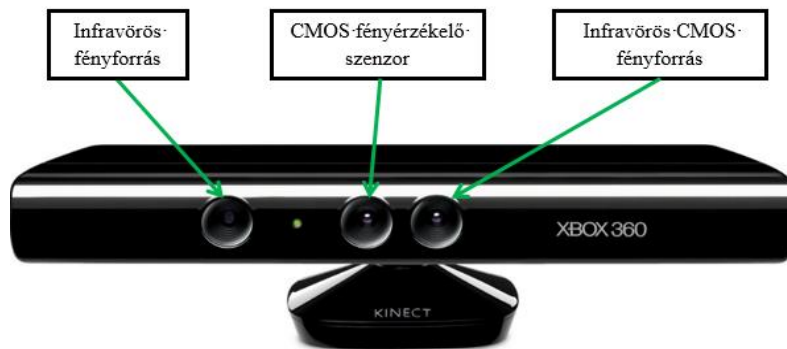
A legtöbb digitális kamera a 400nm valamint a 700nm-es sávba eső hullámhosszokra illetve a közeli infravörös tartományra a 750nm és 1400nm közé orientálódik be. Itt kell egy fontos tényt leszögezni néhány színes felvételeket készítő eszközök alacsony fényforrás mellett képesek átkapcsolni szürkeárnyalatos üzemmódba. Az ezen elven működő rendszerek jóval pontosabb képet képesek közvetíteni a közel 0 fénysűrűségű környezetről. Ezen ponttól már nem helyezkedik el messze az éjjellátás lehetősége, mely a tulajdonképpen a holdfény vetülését valamint az IR tartományt erősíti fel a tárgyakon így nyújtva megfelelő leképezést a felhasználó számára. Az iparban használatosak az adott hullámhosszra kihegyezett érzékelők. A gyártók megoldást nyújtanak az ultraibolya 400nm-nél alacsonyabb hullámhossz, az 1400nm – 3000nm-es sávba eső rövidhullámhossz, a 3000nm – 5000nm-ig terjedő közepes hullámhosszúságú valamint a 8000nm – 12000nm-ig terjedő hosszú hullámhossz érzékelésére. A közepes valamint a hosszúhullámú skála a hő kamerák sorába esik. Rendkívül pontos képet ad az éjszaka leple alatt történt cselekményekről. A hadipar is előszeretettel alkalmazza hátránya viszont, hogy maga a szenzor igen költséges. A rövid hullámhosszúságú IR tartományba sorolhatók a már említett éjjellátó rendszerek. Az alap elgondolás szerint még a legsötétebb kültéri helyszínen is mutatkozik némi fénysűrűség, amit a műszer érzékelője képes felerősíteni és kijelezni. A legtöbb esetben szükséges némi fényforrás melynek nem szükséges, hogy a látható tartományba essen. Ennek megfelelően az éjjellátó rendszerek fel vannak szerelve lézer fényforrással, más néven fényvetővel, melyek által kisugárzott hullámhossz nem esik a látható tartományba csak és kizárólag az éjjellátó szenzora képes érzékelni.

3.1.2 3D-s képfeldolgozás [4]

A 3D-s feldolgozás során a felvevő rendszer egy olyan képet generál ahol a pixel sorok a térben úgy helyezkednek el, hogy az egy adott távolságra vannak a kamerarendszertől. Ehhez a pontos leképezéshez ismerni kell a tárgy kamerarendszertől való távolságát. Erre több megoldást is kifejlesztettek, lehetőségünk van a távolság mérésére mikrohullám, ultrahang valamint lézeres illetve fény hullámhosszokkal történő meghatározására. A hang terjedése valamint a fading jelenségek miatt ezen megoldások pontatlan távolság értéket nyújtanak ezért jelenleg elterjedten a lézeres mérést részesítik előnyben. Ebből hármat különböztetünk meg:

- struktúrált fényvel történő képalkotás
- sztereoszkópia
- TOF rendszerek

A struktúrált fényvel történő leképezés egy fényvető által a tárgyról visszavert mérések sorozatán alapul. A fényvető valamely mintát vetít, ki ezek lehetnek függőleges-vízszintes sávok, ponthalmazok egyéb minták. A mintázat visszaverődéséből illetve szóródásából a kamerarendszer képes visszakövetkeztetni a térben elhelyezett tárgy távolságát. Az egyes elemek, mint például a fényes felületű tárgyak visszaverődése képes a lencserendszer elvakítani mivel annak dinamika tartomány a mérhető tartományon kívül esik. Más esetben a sávokkal rendkívül jól megállapíthatóak az egyes tárgyak kontúrjai, külső dimenziói. Az ipar használ már hasonló technológiát és ehhez nem is kell messzire mennünk. A Microsoft cég által kifejlesztett Kinect rendszerek is hasonló elven működnek.



8. ábra. Kinect és szenzorai

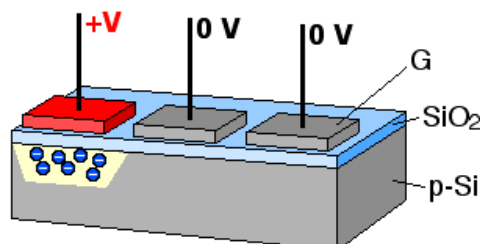
[forrás: <http://level7.nu/spel/spel.php?id=5245&show=text&aid=198842>]

A sztereoszkópikus kamerák háromszögelési technikával határozzák meg a tárgy távolságát. Teszi ezt úgy, hogy két képet készít a rendszer egyazon elemről, viszont a két érzékelő egymástól adott távolságban egyvonalban helyezkednek el. Az elkészített felvételeket ezután egymásra igazítja és az eltérő valamint azonos pontok halmazából meghatározható a tárgy távolsága. A legnagyobb hátránya, hogy csak rövid távolságokon alkalmazható, mivel ha a két kép túl sok eltérő információt tartalmaz a feldolgozás ideje mérhetetlenül megnövekszik.

A TOF azaz Time of Flight rendszerek működése a lézeres távolságmérésen alapszik. A mérendő felületre adott számú lézersugarat vetít a rendszer. Az ilyen rendszerek azonban a lézer veszélyei miatt egészség károsító hatással rendelkezhetnek valamint a tér számos pontja felé kutatnak. A ToF viszont képes a teljes terület meghatározására a feltérképezéshez közeli infra tartományban eső fény impulzusokat használ. A fényforrásuk általában lézervedióda vagy infra LED-ek. A művelet elvégzése igen rövid idő alatt végbemegy manapság egyre másra jelennek meg a 60FPS képfrissítéssel rendelkező kamerák. Alkalmazásuk főleg a megfigyelő rendszerekben, az autóiparban és a szórakoztató elektronikai iparban, integrált formában jelenik meg. Mint megannyi vívmánynak, ennek is vannak hátrányai az átlátszó, csillogó felületekre érzékenyen reagálnak amennyiben a megvilágítás ezt lehetővé teszi. Előnyei közé tartozik, hogy mechanikus lencserendszert nem használ így csökkentve az ebből adódó meghibásodásokat, valamint a feldolgozáshoz szükséges algoritmusokat is elhagyhatjuk a mérő rendszer jellegéből adódóan.

Érzékelő szerkezetek

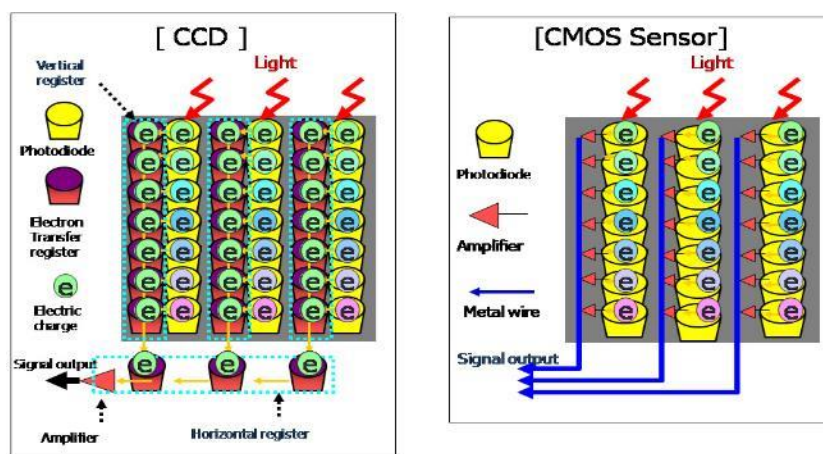
A képi érzékelés fontossága a felvételek minőségében mutatkozik meg. Sorrendben három technológia került kifejlesztésre a CRT, a CCD és a CMOS. E rendszerek eltérő előnyökkel és hátrányokkal rendelkeznek. A CRT technológia nagy problémája a teljesen analóg működés és a magas állandó fényintenzitás mellett bekövetkezett beégés. A CCD megjelenése nem váratott sokat magára szinte mindenben kiküszöbölte az előd hibáit. Nincs beégés a rendszer ugyan nem teljesen digitális, de a ez hatalmas előre lépés volt az analóg működéshez képest. A feldolgozás digitális, de a kimeneti jel analóg maradt. Szerkezetét tekintve egy sejtyszerű szerkezetből álló rendszerrel van dolgunk.



9. ábra. A CCD szerkezete

[forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/CCD_charge_transfer_animation.gif]

A rendszer úgy van kialakítva, hogy a fényérzékeny alkatrészek a beérkező fényt detektálják, és elektromos jellé alakítják. A jelek átalakítása a félvezetőn kialakított kondenzátorok segítségével történik, minden egyes kialakított elem képes a töltését átadni a szomszédos elemnek. Az így létrehozott töltésáramlással vagyunk képesek fényképeket detektálni. A CMOS technológia hasonlatos a CCD-hez illetve fordítva is igaz. A különbség az integráltsági fokban figyelhető meg a CMOS rendszerek magukban hordozzák az A/D átalakítót valamint az erősítőt is, ezzel szemben a CCD-ben külön áramköri elemként mutatkozik meg. A CMOS szenzorok gyorsabban reagálnak képesek a képek előfeldolgozására valamint zajszűrésre, szűrésre. Erre szüksége is van a rendszernek mivel jóval zajosabb, mint a töltés csatolt eszköz. Ennek oka a cellánkénti erősítő elemekben keresendő, ugyanis ahhoz hogy hibátlan képet kapjunk az összes erősítőt egyszerre kéne beállítani igen nagy pontossággal. A másik nagy különbség az előállítási költségekben mutatkozik meg egy CCD szenzor előállítása jóval nagyobb összeget kíván, meg mint egy CMOS technológiával készült érzékelő, mivel azok jóval összetettebb szerkezettel bírnak.



10. ábra. A CCD és CMOS összehasonlítása

[forrás: <http://www.digitalbolex.com/wp-content/uploads/2013/06/CCD-VS-CMOS.jpg>]

Átviteli technológiák

A kamerák megfelelő eléréséhez és a kívánt minőséghez szükséges a megfelelő adatátviteli közeg megtartása. Ez az évek múlásával hasonló változáson ment keresztül, mint a képérzékelő eszközök. Az 1970-es évek végén elterjedten használták a 75Ohm-os koaxiális kábeleket valamint RS232 és RS485 protokollokat. Az idő múlásával e közegek elavulttá és limitált sávszélességük miatt lassúvá váltak. Szükségessé vált új gyorsabb megbízhatóbb kábel technológiák és protokollok bevezetése. Ekkor születtek meg a következő kommunikációs csatornák:

Technológiák	Bevezetés éve	Kom. Sebessége (Mbit/s)	Kom. Távolság (m)	Megtáplálás adatvonalon	Kamerák száma
IEEE 1394-A	1995	400	5	Igen	63
IEEE 1394-B	2008	3200	100	Igen	63
SDI	1998	1485	30	Nem	1
CL	2000	2380	10	Igen	1
USB 2.0	2000	480	5	Igen	127
USB 3.0	2008	4800	3	Igen	127
Fast ethernet	1996	100	100	Igen	Nincs limit
Gigabit ethernet	2006	1000	100	Igen	Nincs limit

1. táblázat. Vezetékes átviteli technológiák

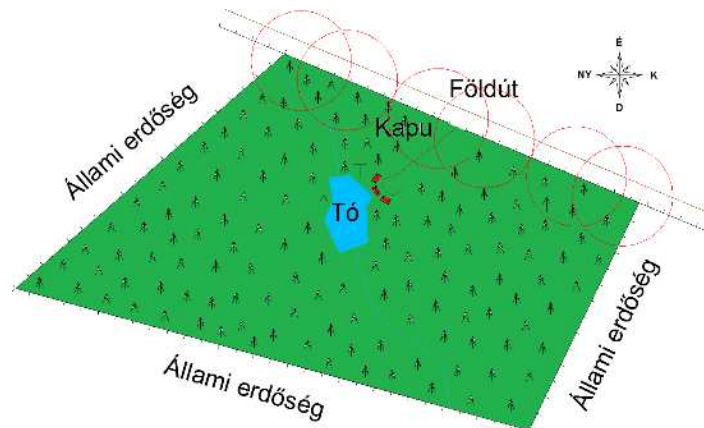
A terjedelmi okokra hivatkozva a technológiákat csak táblázatos formában adom meg.

A RENDSZER FELÉPÍTÉSE

A jelzőrendszer kidolgozásához immáron az összes paraméterünk rendelkezésre áll. Villamos energetikai szempontból a terület adottságai miatt csak és kizárólag szigetüzemre építhető ki a rendszer. A kommunikáció területen belül vezeték nélküli kapcsolaton valósulhat meg, a központtal pedig 3,5, 4G-s vagy internet kommunikáció javasolt.

A szigetüzem kiépítése

Tehát a kiépítésre szánt rendszer egy 2,5 ha-os területen terül el.

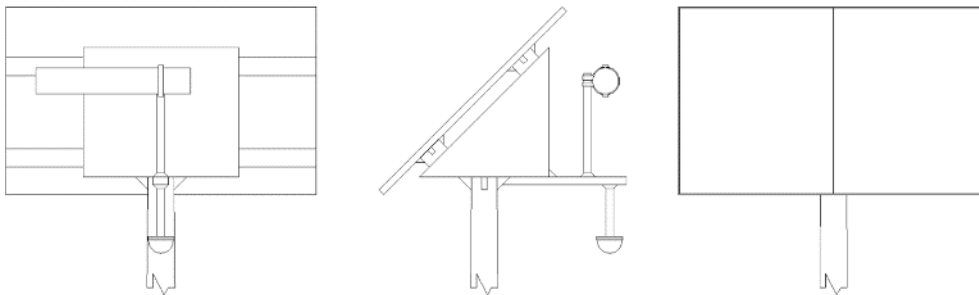


11. ábra. Az objektum

A területi objektumok, valamint tereptárgyak elhelyezkedése a fenti kép szerint valósulnak meg. A magánerdő egy 1,5 m magas kerítéssel határolt területen fekszik. Adottságaiból kitűnik, hogy közvetlen behatásnak egyetlen oldalról van kitéve, ami előtt egy út húzódik. A legfontosabb e terület védelme valamint megfigyelése. A szomszédos területeket tekintve szintén kerítéssel határoltak, azonban azok állami kézben lévő erdőségek. Megfigyelésük kevésbé fontos a téma szempontjából. A védendő objektumunk a következő paraméterekkel rendelkezik: első kerítés 170m, a bal oldali 160m, jobb oldalon 110m és a hátsó oldal pedig 236m hosszú. A területen egy tavat tápláló patak vezet keresztül. A tó partján három épület található, melyekhez egy földút vezet. A terület kívül esik mindennemű elektromos hálózattól, ezért villamos ellátását helyileg kell megoldani. A terület adottságai miatt indokolt lehet a napelemes rendszer kiépítése. Aggregátoros illetve egyéb fosszilis üzemanyagot felhasználó áramfejlesztő egység alkalmazása nehézkes és költséges. A terület nem tartozik állandó felügyelet alá. A megfigyelő rendszer kiépítését tehát kizárólag a front oldali területre tartom fontosnak. A rendszert képező kamerák hagyományos kültéri IP68 védett passzív infrával is ellátott dóm kamerák. Hagyományos nappali felhasználás mellett fogyasztása 1,5W. Éjszakai üzemmódban 4,5W aktivált infrával. Tápellátása 12V-ról megoldott. A rendszer olyan módon lett kialakítva, hogy a megfigyelő egységek páronként egymás látóterében helyezkednek el, megelőzve a kiiktatásukat. Az egységek, mint a képen is megfigyelhető egy minden irányban kiterjedő 20m-es körben érzékelnek 0lux mellett. Ahhoz, hogy a legmegfelelőbb védelmet nyújtsák telepítésükhöz egy árbocrúd szükséges melyen később a napelemes rendszer paneljei is helyet kapnak. A kiépítésben szereplő párokba rendezett kamerák egymástól 20m-re helyezkednek el. Így közösen kapnak egy adatrögzítő rendszert egy antenna erősítőt valamint az ehhez szükséges vezeték nélküli kommunikációt lebonyolító antennát. Ezzel a berendezéssel a közelebbi egységektől 30m-re a távolabbtól 70m-re kell az információt eljuttatni. A rendszer központja az egyik faházban található. A problémát az okozza, hogy az erdő nagyban magas fái leárnyékolnak, éppen ezért a két szélső posztról a jelet a középső állomásra kell juttatni ugyanis annak tökéletes rálátása van az épületekre.

A napelemek beállítása

A napelemek megfelelő beállítása lényeges a kinyerhető energia mennyisége miatt. Hazánk az északi szélesség 47°-án helyezkedik el. Eppen ezért a cellák felhelyezését megközelítőleg 45°-os szögben kell felhelyezni lehetőleg déli irányban. Ez nem azt jelenti, hogy más beállítás nem lehetséges csak ebben az esetben biztosítható az optimális termelés. A megállapított dőlésszög csak egy iránymutatás a teljes évre vonatkozó beállításhoz. Amennyiben nem rendelkezik a rendszer napkövető algoritmussal így biztosítható a megfelelő dőlésszög. Ez a nyári és téli időszakban eltérő, ami a Nap és Föld pályájából adódik. A legmagasabb hatásfokot mindig akkor érjük el, ha a nap sugarai és a napelem síkja egymással merőleges. Ilyenkor a legalacsonyabb a visszatükröződés a veszteség. Ez nyári időszakban közel vízszintes helyzetet jelent télen viszont ez a legkedvezőtlenebb elhelyezkedés. Nyáron ezért 36°-ra télen pedig 59°-ra kellene beállítani. A megfelelő szög másik fontos momentuma, hogy a táblákra rakódott szennyeződés, hó csak akkor tud távozni, ha a lejtés megfelelő, ehhez nem alkalmazhatunk 40°-nál alacsonyabb emelkedést. A beállítás tehát adott tekintsük meg miként helyezhető el a megfelelő pozícióban. A talajra helyezett vázon nem kapja meg a megfelelő besugárzást a fák miatt, ezért ki kell emelni, valamint a kamerarendszernek is megfelelőbb, ha nagyobb magasságból figyelhet. Ebben az esetben a megfelelő árbocon szerelt megoldás a legkézenfekvőbb, ehhez legalább egy 10-15m magasság szükséges. Az ábrának megfelelő beállítással:



12. ábra. Az árbocon felszerelve WIFI antennával, kamerával és panelekkel

A hatásfok elérésének másik sarkalatos pontja a megfelelő technológiával gyártott napelem kiválasztása. Erre véleményem szerint a kristályos szilícium napelem a legmegfelelőbb. Ez rendelkezik a kereskedelmi forgalomban kapható megfizethető árú napelemek közül a legmagasabb hatásfokkal számszerűsítve 20-24%, magas a m²-re jutó teljesítmény leadása, illetve energiahozama is megfelelő.

Akkumulátorok és inverterek alkalmazása

Ezen rendszerekről már korábban szó esett, sziget üzemből meglétük létfontosságú. A méretezés ebben a szakaszban a legkritikusabb egy helytelenül megválasztott rendszerelemekből felépített hálózat igen sok problémát okozhat. Tehát akkor lássuk a rendszert:

- a rendszer 3x2 elemből illetve megfigyelőegységből áll
- azon elemek melyek egymás látószögében helyezkednek el egy egységnek tekinthetők
- 2 dóm kamera egyetlen akkumulátoron és egy videó rögzítőn osztozik
- nincs szükség teljes átalakításra az inverterek szempontjából mivel minden elem DC feszültségről üzemel, ez jelentős veszteségtől kíméli meg a rendszert
- árboconként egy-egy szilícium kristály napelem elegendő, de a forrás bővíthető
- egy videó rögzítőhöz tartozó kamerák vezetékes összeköttetést alakítanak, valamint a kommunikációs vonal és a megtáplálás egyetlen kábellel történik
- a szélső posztok vezeték nélküli kapcsolatot létesítenek a középső poszttal

- a középső poszt kitüntetett szerepet kap, mivel a teljes adatmennyiséget továbbítja a központ felé
- a középső poszt nagyobb energiát vesz fel, hosszabb úton kell az információt átküldenie

A két szélső poszt fogyasztása egyenként és éjszakánként mikor az infrák is működnek a videó felvevővel együtt 50W, ez felszorozva egy 24/7-es üzemmellel 8400Wh/hét eredményt ad. Ez az érték 12V-os rendszer feszültséggel és akkumulátor rendszerrel számolva 700Ah egy teljes hétre. Az így megszületett fogyasztásból már kiszámolható a szükséges energiátároló mértéke. Ez az igényeknek megfelelően változhat attól függően, hogy milyen a környezeti hőmérséklet valamint mekkora áramkimaradásra illetve mekkora gyengén napsütéses órát kell kihúznunk az adott akkumulátorral. Én ezt egyetlen napra veszem mivel a teljes sötétség kizárt 24 órán keresztül. A másik fontos tényező, hogy akkumulátor fajtájától függően nem lehet teljesen kisütni az eszközöket mivel ez nagyban rontja a szerkezetüket. A fellelhető tetemes mennyiségű akkumulátor közül a zselés variáns tűri el a legjobban a széles tartományban változó hőmérsékletet valamint akár 20%-ig is kisüthetők. A megfelelő kapacitás kiszámítása a következők szerint alakul:

$$\frac{1nap * \left(\frac{50W * 168h}{\frac{12V}{7nap}} \right)}{1 - 0,2} * 1,19$$

$$\frac{1 * 100Ah}{1 - 0,2} - 1,19 = 149Ah$$

Ahol az 1nap azt az időtartamot jelöli ameddig a rendszerelemek képesek üzemelni. Az 50W a fogyasztás mértéke a 168 óra egy teljes heti üzemidő, a 12V a rendszer feszültsége az így kiadott érték az egy napra vonatkoztatott igény. A 0,2 a teljes egészre vonatkoztatott kisülés mértéke az adott telepre ebben az esetben 20%, az 1,19 pedig egy viszonyszám, ami az átlaghőmérsékletre vonatkozik ez ebben az esetben Magyarországra vonatkoztatva 10°C. Az így kapott szám az akkumulátor kapacitása. Az inverter meghatározása egyszerűen a felvett teljesítmény értéke plusz némi veszteség.

A középső poszt, mint már említettem ennél magasabb energia igénnyel rendelkezik megközelítőleg 120W, ami így 357Ah-s kapacitást igényel, a benne helyet foglaló WIFI-s adóvevő a hozzátartozó erősítővel, antennával, valamint a videó felvevővel.

Az épület energetikai berendezkedése is hasonló jellegű így azt nem részletezem, azzal a kivétellel, hogy itt egy online szerver is csatlakozik a hálózathoz az élő adást biztosítva. A napelemek az épület tetején a déli oldalra vannak felhelyezve a már említett 45°-ban. A kamerák felvétele így a nap 24 órájában elérhető.

Felhasznált irodalom

- [1] Polgári Törvénykönyv 2013,
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1300005.TV
- [2] Büntető Törvénykönyv 2012,
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1200100.TV
- [3] 1996.évi LIV. Törvény – Az erdőről és az erdő védelméről,
<http://www.fsz.bme.hu/mtsz/torveny/erdo.htm>
- [4] Jean-Yves Dufour - Intelligent Video Surveillance Systems, 2013, Wiley

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

Vasvári Ferenc
vasvarif@t-online.hu

A MŰSZAKI BIZTONSÁGTUDOMÁNY SZEREPE A MAGYAR KATONAI LOGISZTIKA EGYES FOLYAMATAIBAN

Absztrakt

A műszaki Biztonságtudomány vizsgálja, kutatja és fejleszti komplex és integrált módszerekkel a környező világunk technikai rendszereinek, folyamatainak biztonságát, hibamentes működését. A bemutatott írás - a biztonságtechnika eredményeit felhasználva - e tudományterület egyes elemeire, példáira utal és rávetíti a magyar katonai logisztika egyes folyamatainak fejlesztési lehetőségeire.

Technical Safety Science examines research and development in the surrounding world of technical systems, security process, error-free operation of complex and integrated manner. The writing presented some elements of these disciplines, examples suggest - use the results of the security technology sectors- and superimposing the Hungarian military logistics process of individual development opportunities.

Kulcsszavak: *műszaki biztonság, megbízhatóság, kockázat ~ safety, reliability, risk*

A 2. Biztonságtudományi világtudományi kongresszus jelmondata volt: „A Biztonságtudomány az emberi élet, a környezet és a működésfenntartás szolgálatában”.

A technikai biztonság megteremtése a mérnökök, technikusok, üzemeltetők dolga, a nemzetközi és a hazai szabályozás (a normák, kockázati határértékek, stb.) pedig a jog feladata. A műszaki Biztonságtudomány ma már az ember-technika-környezet komplex rendszerét kutatja, feltárva a veszélyeket, és javasolja a megoldásokat. [1]

A logisztikai folyamatokban is megjelennek a kockázati határértékek, amelyek a terhelés, kitétség eltérésének, elviselhetőségének elfogadható határa. Ilyenek a tevékenységek során az egészségügyi,- a fizikai,- a kémiai,- az ergonómiai,- a pszichikai, valamint az emberi információ feldolgozásának határértékei. A kutatások megállapították, hogy a nagy veszélyességi potenciállal bíró komplex szoció - technikai rendszerekben (nagy logisztikai láncokban) kiemelt feladat hárul a menedzsmentre, amely jelentősen hozzájárul a siker/kudarckövetkezéséhez, s ez attól is függ, hogy milyen az együttműködés hatékonysága a biztonságos folyamatok, tevékenységek megóvása szempontjából, de ritkán emlegetik a menedzsmen rossz döntését, amelyekben a sztochasztikus folyamatok is szerepet játszhatnak. [2]

Az általános műszaki biztonság fokozására, irányítására és ellenőrzésére 1995-ben megalakult az MH Biztonságtechnikai Hivatal, amely a katonai ingatlanok veszélyes berendezéseinek túlmenően a haditechnikai- és kiképzési eszközök, a fegyverzet kezelői biztonságának felmérésére, továbbá a harci komfort elősegítése, a működésbiztonság fenntartása érdekében végezte ellenőrzéseit, készített módszertani kiadványokat. E Hivatal tevékenyen részt vett a logisztikai folyamatok felügyeletében, kiemelten a lőszer és robbanóanyagok, a veszélyes (vegyi) anyagok raktározására, az anyagok gépesített anyagmozgatására, a szállítás biztonságára, a karbantartás-javítás tevékenységeire, biztonságára, amelyek tapasztalatait a Katonai Logisztika szakfolyóirat kiadványaiban a „Biztonságtechnika” rovatában közzé tett [3]. A későbbiekben az államilag, törvényileg elrendelt kockázatelemzésekhez HM Módszertani Segédlet került kiadásra az üzembentartók részére.

A MŰSZAKI BIZTONSÁGTUDOMÁNY

A különböző tudományterületek műszaki biztonságával integrálódott, mint interdiszciplináris tudományág, amely a fizikai-, kémiai-, biológiai törvényekre, a matematikai módszerek alkalmazására, az empirikus eredményekre, az alkalmazott kutatásokra épülő tudományág. Az anyagszerkezetek szilárdságtani jellemzőitől, azok elemzésétől, továbbá a szilárdságtani méretezésektől, az igénybevételi terheléseken át az öregedés (kifáradás), valamint a folyamatok és rendszerek működés biztonságának vizsgálatáig terjedő tudomány terület, amelynek alapvető módszere a vizsgálat, az elemzés- értékelés, valamint egyes matematikai számítási módszerek, törvényszerűségek alkalmazása.

A komplex műszaki Biztonságtudomány feladata abban áll, hogy minden rendszert, tevékenységet komplex módon vizsgál, vagyis az ember- a technika- a környezet egymásra hatásában, a biztonság fenntartása, - fokozása céljából.

Az integrált műszaki Biztonságtudomány szinte minden más tudományterületen megtalálható, amelynek négy alap pillére: a biztonság- kockázat; megbízhatóság- prognózis párosokból áll.

A biztonság elemzése számszerűsítéssel Bonyolult, heterogén információhalmaz kezelése esetén a következmények egy része számszerűsíthető. Pl.: események száma, időparaméterek, kockázatok mértéke, anyagi károk, naturális mutatók, stb. Általában a permanens veszélyeket számszerűsíthetjük.

A biztonság elemzése minősítéssel

Általában a szakértői becslésekre, korábbi tapasztalatokra épülő elemzés, amely elkerülhetetlenül szubjektív megállapításokon „minősítéseken” alapul, azonban a logikusan összeállított különféle skálák, osztályozások, mátrix elrendezések mégis jó támpontot adnak. Pl.: még elfogadható, nem elfogadható, nem felel meg, stb. Általában a latens veszélyeket szokás a minősítéssel értékelni.

A bizonytalanságok kezelése valószínűsítéssel

Az elemzés egyik fontos része a bizonytalanságok kezelése. A valószínűség számítás módszereivel szabatosan kezelhető az adatok szórásából származó bizonytalanság. Ez a sztochasztikus jelenségekre vonatkozik: pl.: üzemzavarok, meghibásodások, természeti erők (időjárás elemei, vízállás, földrengés), a transzportfolyamatokat befolyásoló tényezők, embercsoportok jellemzői (kor, egészségi állapot, alkati paraméterek, jövedelem stb.) a szórási sávokkal és megbízhatósági szintekkel jól jellemezhetőek, behatárolhatóak ezek a bizonytalanságok. A szórást nem csak a folyamatok és a körülmények ingadozása és a vizsgálati módszerek hibái befolyásolhatják, hanem a megfigyelési időtartam is szerepet játszhat.

A dominancia elve

A domináns és a kismértékű következményeket szét kell választani. Ez bizonyos mértékig szubjektív eljárás, különösen a bizonytalanul, vagy egyáltalán nem számszerűsíthető fejleményeknél. Egy elfogadhatatlanul veszélyes mutató alapján, a dominancia esetén nem kell további rendezés. A dominancia elvét a Paretó-Lorenz módszerével tudjuk jó hatásfokkal alkalmazni azonos rendszerek jellemzőire, elemeire, amennyiben helyesen keressük ki azt a kb. 20 % domináns elemet, amely az események 80%-ára hatással lehet. Amennyiben néhány lényeges veszteség okozót sikerül azonosítani, akkor ezek kiküszöbölése az elsődleges feladat, mivel azok a kockázatok nagy részét, vagy súlyosságát, valószínűségét érinti, ezért a gazdasági (idő, szakember, költség, stb.) szempontjából is meghatározó.

A biztonságot befolyásoló veszélyek fokozódásának törvényszerűségei:

- A sebesség fokozása (közlekedésben) négyzetesen növeli a kockázatot.
- A nagy számok törvénye hatványozottan prognosztizálja a kockázat kialakulását.
- Az időbeliség befolyása, a szükséges idő hiánya kihat a kockázat alakulására.
- A térbeliség korlátozása hatással van a veszély fokozódására.
- A kopástörvény exponenciális jellegű az elhasználódási szakaszban.
- A meghibásodási valószínűség az elhasználódási (túlüzemelési) szakaszban exponenciális.

A véletlen szerepe

A tudomány ereje abból fakad, hogy kapcsolatot tud teremteni ok és okozat között. Azonban a gyakorlatban a kis bizonytalanságok felerősödnek, s bár a rendszer viselkedése rövid időre megjósolható, de a hosszú távú előrejelzése lehetetlen. Az alkotó részek közötti oksági kapcsolatok hálózata olyan bonyolulttá válhat, hogy a viselkedés teljesen véletlenszerűvé válik. A katasztrófák, események, balesetek kiváltó okai igen gyakran egyszerű okokra vezethetők vissza, amelyek egyenkénti hatása nem elégséges, de egymást felerősítve, újabb- és újabb okok „csatlakozása”, felhalmozódása, a hatóerejük megnövekedése, sokszorozódása végül a kritikus pont (határ) elérésével kiváltják az eseményt [4]. A véletlen kialakulását több törvényszerűség is elősegítheti, mint pl.: figyelmeztető jelenségek mutatkozása és azok figyelmen kívül hagyása, hiba csoportok megjelenése, dominó elv (folyamat) elindulása, matematikai határozatlanság, valamint a káosz-elmélet előidézőinek és összetevőinek megjelenése. A Biztonságtudomány kutatja a „véletlen” szerepének kialakulását, kivédésének, elhárításának lehetőségeit.

A kockázat, a káresemény bekövetkezésének valószínűsége

Kockázati szintek: technológia: 10^{-3} , közúti közlekedés: 10^{-4} , légi közlekedés: 10^{-6}

$$R = W * K * e$$

ahol:

R – rizikó.

W - bekövetkezés valószínűsége,

K – súlyosság,

e - expozíció, kitettség.

A rizikó:

$$R = \frac{\text{Következmény}}{\text{Kitettség}}; \text{ vagy } R = \frac{\text{Káresetek száma}}{\text{Hibák, veszélyek száma}}$$

Faktor értékekkel:

$$R = A * T * E,$$

ahol: A= anyag, T= technika, E= ember

A fuzzy elmélet alkalmazásával a rendszerre megadott kockázati szint több terület kockázati halmazából tevődik össze, mint pl. a gép (A) és az ember (B) kockázati halmaza, amelyeknek vannak közös elemei is. A szakirodalomban széleskörű alkalmazását találjuk a fuzzy logikának, különösen a biztonságvédelmi rendszerek telepítése, a tűzvédelmi rendszerek, a sprinklerek elhelyezésével, működésével kapcsolatban.

A megbízhatóság, a hibamentes működés valószínűsége

A megbízhatóság tudományága sok évtizedes sikeres, a műszaki biztonságot fokozó múltra tekint vissza, amely a folyamatok és rendszerek vizsgálatának és fejlesztésének eszköze. A statisztikai adatokból, szimulációkból merített információkból jól közelíthető a megbízhatóság (hibamentesség) eloszlás függvénye, amelynek alsó-felső határával, a konfidencia intervallumon belül eredményesen megállapíthatjuk a vizsgált időtartamban (időpontban) az adott megbízhatóság valószínűségét. A felső érték alkalmazása gazdaságosabb, de kockázatosabb, míg az alsó értékkel számolva beavatkozások szükségesek, azonban a kockázati szint alacsonyabb. A várható hiba (esemény) bekövetkezését pedig a sűrűségfüggvényének és annak szórásával vizsgálhatjuk.

A tömegjelenségeknél, valamint az elhasználódás, vagy az öregedés esetében általában a normális, vagyis a Gauss eloszlás a jellemző, míg a véletlen eseményeket, a sztochasztikus folyamatokat a Poisson eloszlás jellemzi. A különféle rendszereket, folyamatokat vizsgálhatjuk Erlang, Weibull többváltozós, stb. függvényekkel is.

Prognózis lehetősége

A megbízhatósági függvények tendenciája előre jelezheti a jövőt. Ugyanis a függvények felfutása, meredeksége, emelkedési szöge, az exponens értéke az idő függvényében mind előre jelzik a hibamentes működés valószínűségének alakulását.

Az előrejelzés bizonytalansága exponenciális az idő függvényében, az ismert képlet alapján [5]:

$$N_t = N_0 * q^t$$

N_t = a bizonytalanság változása, N_0 = a kezdeti bizonytalanság (pl. 0,98)

q = a bizonytalanság növekedési üteme (pl. 0,95)

t = az időintervallum nagysága (pl. 5 év)

Ekkor: $N_t = 0,98 \times 0,95^5 = 0,76$ mutatja az előrejelzés „romlását”.

Rendszerek, folyamatok modellezése, szimulációja.

A rendszerekben, folyamatokban előfordulhatnak nem várt (számított) elemek, események, így azok sztochasztikussá válhatnak, ezért célszerű lehet az anyag áramlását, a logisztikai láncot modellezni, vagy pl. sorban állási matematikai modellekkel elemezni. Az ellátási lánc szimulációs módszerrel kezelhető, a kapacitás-tervezés, a folyamatok szűk keresztmetszetének meghatározására.

Az ember, mint kockázati tényező

Az események, a kárkövetkezmények 70-80 %-ban emberi tényezőkre vezethető vissza. Ezért kiemelt jelentőségű, döntő fontosságú a felkészültség, elkötelezettség, a motiváció, amely ellensúlyozhatja a kockázatot.[1] Minden folyamatban a váratlan, a nem számított események reagálására alkalmas ember szükséges, aki az emberi információfeldolgozás folyamatában a lépéseket be tudja tartani. Ez igen gyors folyamat, mégis több fontos lépésre bontható: figyelem, érzékelés, alakfelismerés, hasonlósági illesztés, memóriák működése, végül a reagálás-cselekedet. Sok esetben a tervezés, az üzemeltetés, vagy a feladat végrehajtása alkalmával az ergonómiai, az antropometriai, a pszichikai, a fizikai stb. szempontokat figyelmen kívül hagyják, amely túlterheléshez, stresszes állapothoz vezet. A műszaki Biztonságtudomány komplex rendszerében tehát meghatározó szerepet játszik az emberi tényező, amely kellő felkészültséggel még a körülvevő körülmények hiányosságait is képes kivédeni.

A fenti rövid vázlatos áttekintésből talán látható, hogy a műszaki Biztonságtudomány széles tárházának néhány elemzési, számítási, vizsgálati módszere lehetőségeket nyújthat a magyar katonai logisztikán belül az egyes rendszerek, folyamatok, tevékenységek biztonságának fokozására.

A MAGYAR KATONAI LOGISZTIKA EGYES FOLYAMATAINAK BIZTONSÁGA

A NATO meghatározás szerint [6] a logisztika a hadműveletek biztosítására irányul. Ennek értelmében a logisztika az a működés, amely az ellátás megtervezésével és végrehajtásával támogatja a hadműveleteket. Magába foglalja a tervezést, a fejlesztést, a beszerzést, a szállítást, a raktározást és felszerelést, az elosztást, kiürítést, az ellátást, a tábori szolgálatot, a javítást és karbantartást, az egészségügyi szolgálatot, a személyzeti ügyet és berendezéseket. A legmagasabb szintű ellátási lánc a „Műveleti támogatási lánc menedzsment”, valamint az „Összhaderőnemi ellátási lánc”.

A definícióból kiindulva a műszaki Biztonságtudományi módszerek alkalmazási lehetőségeinek érintése a magyar katonai logisztika egyes folyamataiban.

Tervezés

A tervezés alapja a rendszerszemlélet és a folyamatelemzés, amely a megbízható és pontos külső- és belső információkra, azok gyors feldolgozására épül. A logisztikai rendszerek akadálymentes, hibamentes működése, valamint a folyamatok biztonságos teljesítése nem nélkülözi a tudományos tervezési módszerek alkalmazását, mint pl. a folyamatok egymásra

épülésének, kapcsolatának, az ellátási láncának tervezési mátrixát. A sokféle tervezési eljárásból kiemelve a hálótervezési módszerekre utalunk, amelyek a tervezett feladatok biztos végrehajtását szolgálják. Ezek a tervek lehetnek az alapja és feltétele a hiba-és akadálymentes, a koordinált és az adott időre történő végrehajtásnak. A Gantt-diagram hálótervében időskálán jelennek meg a folyamatok és a tevékenységek időbelisége (időtartama), így áttekinthetőek és javíthatók még a tervezés során a kritikus utak, a kritikus pontok, tartalék idők, a szükséges erőforrások, az eszközök sorrendisége, párhuzamossága stb. A diagram X-tengelyén az idő, az Y-tengelyén a tevékenységek futnak, amely jelentheti a felső vezetés idő tervét, egyben az operatív irányítás részletes tervét.

A PERT és a CPM-módszerek tevékenységorientált hálós irányítási rendszereket időtervezésére, ütemezésére alkalmazzák. Kimutatják az egyesítő és/vagy szétválasztó pontok, kapcsolódások, idők és tevékenységek adatait.

Az ERALL- módszer az ütemezések, az erőforrás allokáció alkalmazására, a kritikus pontok és utak elkerülésére, az átfutási idők csökkentésére, a minimális/optimális összköltség elérésére szolgál.

A Bayes- modell a bonyolult rendszerek és folyamatok egymásra hatásából eredő valószínűségek alapján, többféle változatot meghatározva, adja meg a legkedvezőbb döntés lehetőségét. Mivel minden döntés tartalmaz kockázati elemeket, ezért adott esetben a kockázatkezelés egyik mennyiségi módszere is lehet. Az végrehajtás eredményességének és a kapacitások ráfordításának becsült számai körüli lehetséges ingadozások mértékének meghatározása is fontos lehet, azok -tól -ig sávokban való számítása.

E néhány utalás példa lehet a tervezés biztonságának fokozására.

Beszerezés (akvizíció)

A beszerzés szerteágazó és többszörösen szabályozott rendszeréből itt csak a témakör alapjára utalunk, amely a NATO AQAP- 170 jelzetű Útmutató C- 1 melléklete [7]. Itt találjuk az alapelveket, a módszertani lépéseket. E fejezet határozza meg a különböző szempontok (területek) szerinti kockázatelemzés, a kiértékelés és az ellenőrzés feladatait, módszereit. A kockázatkezelés egy eljárás, amely az elemzés- értékelés alapján a nem kívánatos eseményhatás előfordulási valószínűségének csökkentését célozza, amelyhez módszereket kínál a már vázolt műszaki Biztonságtudomány is. Az új eszköznek, anyagnak a logisztikai rendszerbe való beillesztése is fontos, mivel a későbbiekben a technikai kiszolgálást is végezni kell a szükséges javító anyagok ellátásával, utánpótlásával stb.

Raktározás, tárolás

A megfelelő kapacitásra tervezett tárolás folyamata biztonságos lehet, nem csak a statikus tárolásban, hanem az anyagmozgások dinamikájában is. A műszaki Biztonságtudomány egyes területeiből válogatva, javaslatot tehetünk az érintésvédelem, a villámvédelem, a tűzvédelem, a gépesített anyagmozgatás, a rakományképző eszközök szabványossága, a kémiai biztonság, vagy az őrzés-és vagyonvédelem módszereiből. A biztonságtechnika, a biztonságvédelem kutatásainak gyakorlati tudományos eredményeinek köszönhetően ma már az intelligens (figyelő,- érzékelő,- mérő,- jelző,- értékelő,- rögzítő,- riasztó,- beavatkozó) biztonsági rendszerek jelentős élőerős kapacitásokat szabadítanak fel, továbbá a működésük hiba- és tévedésmentes. Különösen a tűzbiztonsági berendezések terén jelentős az előre haladás, amelyekben a jelfeldolgozó érzékelők automatikus műveleteket végeznek. A vagyonvédelmi rendszerek pedig számítógép vezérlésű videokamerás figyelő,- elemző,- értékelő,- riasztó beléptető rendszereket működtetnek. Mindezek jelentősen elősegítik a tárolás folyamatának biztonságát.

A veszélyes anyagok tárolása megköveteli a kémiai biztonság előírásainak szigorú betartását az anyagok kezelésétől a megengedett környezeti koncentrációs határértékek betartásáig. Az

anyagok Biztonsági Adatlapjai szerinti tárolása és kezelése feltétele a feladatok szakszerű végrehajtásának. A műszaki Biztonságtudomány módszertani kiadványokkal, mérési, elemzési, kockázatértékelési eljárásokkal is segíti a tárolási folyamat biztonságát.

Szállítás, szállítmányozás, közlekedés

Szállítás szempontjából lényeges különbség lehet a szervezeti szintű un. mikro logisztikai rendszer, valamint földrajzi, területi stb. makro logisztikai rendszer között. Ilyen pl. a közlekedési rendszer, amely az ellátási folyamatokhoz, a tér- idő áthidalásához a hálózatokat és más infrastrukturális elemeket (pl. vasút, közút, légi,- vízi közlekedés, hírközlés stb.) foglalja magába. Látható, hogy a körültekintő, a folyamatokat átlátható tervezés, valamint a koordinált együttműködés alapvető. Kiemelt követelmény lehet nagy értékű felszerelések berendezések (fegyverzet) stb. szállítmány biztonsága, nem csak a megválasztott útvonal biztosítása, hanem a szállítmány védelme szempontjából is.

Javítás és karbantartás

A logisztikai folyamatokban működő berendezések, gépek, eszközök hibamentes élettartam ciklusának fenntartásához a műszaki Biztonságtudomány fenti módszerei, mint pl. a megbízhatóság vizsgálata, számítása, a biztonságot befolyásoló veszélyek fokozódásának csökkentése, a prognosztika lehetősége, a hibaelemzések, valamint a kockázatok kezelése nyújthat megfelelő alapokat. A katonai logisztikában vizsgálat tárgya lehet, hogy a váratlan meghibásodás esetében megfelelő-e az információ gyorsasága és a hiba elhárítása? A készenléti kapacitás biztosított-e megfelelő felszereltséggel? Megfelelő-e a folyamatos üzemfenntartás? Stb. kérdések vizsgálata, fejlesztése javíthatja a logisztikai folyamatok biztonságos végrehajtását. A karbantartások minőségének, a kapacitások kihasználásának, a karbantartó állomány felkészültségének és felszereltségének színvonala jelentheti a biztonság fokozását, a működés megbízhatóságát, az elvárt teljesítmény megvalósítását.

Kivonás (hulladékgyűjtés)

Itt csak a vizsgált katonai szervezetben felhalmozódott veszélyes anyagok és a veszélyes hulladékok kezelésével kapcsolatos, a környezetbiztonság fenntartása szempontjából törvényileg szabályozott anyagok kivonásáról lehet szó. A helyi szabályozás, a veszélyes anyag, illetve hulladékfelelős kijelölése, a helyi specifikumok meghatározása, a begyűjtés rendje, a biztonságos (elzárt) tárolás, az elszállítás módja és időrendje, és végül a kivonása (értékesítése) érintheti a műszaki Biztonságtudomány témakörét. A kémiai biztonsági törvény és annak módszertani mellékletei szerint, (expozíció, mérgezés, szennyezés, az R- és az S mondatok betartása stb.) alapján mért adatok és tett intézkedések segítik a környezetbiztonság fenntartását, amelynek feladatai mind érintik a magyar katonai logisztika feladatkörét.

Logisztika kontrolling

A logisztikai kontrolling alkalmas a logisztikai szervezet irányítására, fejlesztésére, ellenőrzésére, a racionális logisztikai lánc megtervezésére. Az ellenőrzéseknek is lehetnek hibái, kockázataik, mint pl. az eredendő kockázat a tévedés, hibás feltárás, vagy megfogalmazás, továbbá a belső ellenőrzési hiba, végül a feltárási hiba, amikor figyelmen kívül hagyják a problémát. Az alapos és következetes kontrolling a logisztikai folyamatok ellenőrzését és fejlesztését is szolgálhatja. A tervek biztos és akadálymentes végrehajtásához a fenti gondolatok is például szolgálhatnak.

ÖSSZEGZÉS

A műszaki Biztonságtudomány e néhány bemutatott példája talán gondolatot ébreszthet a magyar katonai logisztika biztonságának fejlesztésére, és egy kapcsolat építés alapja is lehet a tudományokban elért eredmények figyelembevételére, beépítésére az egyes folyamatainak még biztonságosabb, sikeresebb és akadálymentes végrehajtásában. Bár a logisztika definíciója nem tárgyalja a biztonság és a környezetvédelem feladatait, de ma már a fogalmak megjelennek a különböző nemzetközi Katonai Logisztikai Fórumokon [8]. Sajnos az elmúlt években e szakirodalom nem tárgyalta a műszaki biztonság témakörét, de a keresőbe ütött „biztonságtechnika” szóra adott válasz „a kifejezés nem található”, pedig a folyamatok és tevékenységek eredményes, biztonságos teljesítése a műszaki biztonság fenntartása és fejlesztése nélkül kevésbé lenne sikeres pl. a tárolás, szállítás, karbantartás, kivonás folyamataiban, valamint a technikai eszközeinek alkalmazásában. [9]

A bemutatott témakör is talán hozzájárulhat a hadtudomány fejlődéséhez, a hadikultúra, a haditechnika és a magyar katonai logisztika minőségi színvonalának, biztonságának fejlesztéséhez. [10,11]

Felhasznált irodalom:

- [1] Dr. Vasvári Ferenc: Visszapillantás a 2. Biztonságtudományi világkongresszusra, Katonai Logisztika, 2. évf., 1994, 1. szám, 231. old.
- [2] B. Wilbert: Management-Rizikofaktor, 2nd World Congress on Safety Science proceeding, Hungaroprint, 1994. I. 92. old.
- [3] Dr. Vasvári Ferenc: Megalakult az MH Biztonságtechnikai Hivatal, Katonai Logisztika, 3. évf, 1995, 4. szám, 232. old.
- [4] Moser M. Pálmai Gy.: A környezetvédelem alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1992. 40. old
- [5] Besenyei L. - Gidai E. - Nováky E.: Előrejelzés, megbízhatóság, valóság, Közg. és Jogi Kiadó, 1982. 11. old.
- [6] FM 100- 5 LOGISTICS DEFINITIONS
- [7] NATO AQAP 170, Allied Quality Assurance Publication 170.
- [8] DynCorp International Featured in Military Logisztics Forum, 2011.
- [9] F. Szlivka, I. Molnar: Measured and non-free vortex design results of axial flow fans, Journal of Mechanical Science and Technology 22:(10) pp. 1902-1907, 2008
- [10] Dr. Ferenc Szlivka, Dr. Péter Kajtár, Dr. Ildikó Molnár, Dr. Gábor Telekes: CFX Simulation by Twin Wind Turbine, International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE), Wuha, China, pp. 5780-5783
- [11] Rajnai Zoltán, Fregan Beatrix: Un portrait militaire au reflet de l'insurrection hongroise, ORIENTS 2013: (10) pp. 93-96.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

ZELE Balázs
zelebalazs@gmail.com

A MÁTRAI ERŐMŰ LOGISZTIKAI TÁMOGATÁSÁNAK VÉDELME A BIZTONSÁGOS TÜZELŐANYAG-ELLÁTÁS ÉRDEKÉBEN

Absztrakt

Villamosenergia-termelő egységeket vizsgálva a cikk szerzője egy erőmű tüzelőanyag-ellátó logisztikai támogató rendszerét és a körülvevő védelmi rendszereket valamint védelmi struktúrájukat csoportosítja, foglalja össze. A szerző megvizsgálja a rendszerek jellemzőit, ezek egymásra gyakorolt hatását és összegezi a lehetséges jövőbeni kihatásokat.

Examining electric energy generating power plants, the author summarizes and categorizes the logistic system which supports the supply of fossil fuel, the security system in the surroundings and of course its security structure. The author also analyzes the characteristics of the systems, what kind impact they have on each other, and also summarizes the ideas dedicated to the future.

Kulcsszavak: *erőmű, tüzelőanyag-ellátó logisztikai támogató rendszer, logisztikai iparbiztonság ~ power plant, logistic system which supports the supply of fossil fuel, logistics industrial security*

BEVEZETÉS

Alapvető célkitűzés, hogy egy erőmű életciklusában az összetett és egymásra komoly hatással lévő rendszerek, illetve rendszerelemek közül a biztonságos tüzelőanyag-ellátás útvonal meglétén keresztül vizsgálat alá vegye a cikk írója a különféle védelmi funkciókat az alapanyag beszerzéstől (bányászat) a hasznosításig terjedően (villamosenergia-termelés). Jelenleg a magyar energiatermelés struktúrája támaszkodik a széntüzelésű erőművekre, amely a jövőben is így marad, éppen ezért érdemes és szükségszerű is foglalkozni vele. A tervezés, beruházás és építés valamint üzemeltetés, végül a leszerelés fázisait egymástól elkülönítve tanulmányozza a szerző a rendszer stabilitási lehetőségeit, ezen felül megfogalmazza a folyamat egyes részeinek egymásra utaltságát.

Utassy Sándor megadta a komplex vagyonvédelem általános felépítését a biztonságtechnika rendszerének, melynek köre szorosan kapcsolódik a cikkben megfogalmazott téma aktualitásához és a kiindulási pontot is ez adta. Ezen felül objektumok integrált biztonságtechnikai rendszereivel, mint komplex villamos rendszerekkel is véleményt formált, továbbá alapos kutatási munkája során megfogalmazta, hogy az egyes objektumok, épületek és az azokat körülvevő berendezések, szervezetek működését több kockázati tényező is befolyásolja. Ezen kockázati tényezők között a technológiai paraméterek, az emberi tényezők, úgy mint szándékos károkozás és a környezeti paraméterek (pl.: hőmérséklet, nedvesség stb.) csoportjait lehet elkülöníteni egymástól. Ezek megelőzésére, kockázatcsökkentő eljárás módjára többféle megvalósítási mód létezik, melyek egy komplex vagyonvédelmi rendszert létesítve, egymásra épülő piramisszerű rendszert alkotnak. (1. ábra)



1. ábra. A komplex vagyonvédelem összetevő [1]

Összetevői a saját kockázat (SK), biztosítás, élőerős védelem, elektronikai védelem, mechanikai védelem és megelőző intézkedések. Erőműves tüzelőanyag ellátó rendszereknél kiemelt fontosságú részt képez a megelőző intézkedések köre, hiszen elsődleges szempont, hogy a gazdasági, technikai és emberi tényezők, a hibák lehetősége a lehető elérhető legkisebb szinten legyen tartva. Utassy Sándor értelmezésében a mechanikai védelem elsődleges célja, „[...] a behatolás késleltetése, az elektronikai védelem jelzőrendszerei által értesített élőerős védelem helyszínre érkezéséig, beavatkozásáig.[...]” Elektronikai védelem alatt többek között a tűzjelző rendszerek meglétét is ide lehet sorolni. Úgy, mint a mechanikai védelem esetében, az elektronikai védelemnek is megvannak a maga funkciók területei, továbbá a szinergia hatás biztosításával és kihasználtságával az egyes területek produktivitása nagymértékben növelhető. Biztosítani kell tehát, hogy a védelmi rendszerek megfelelő működésén túl az esetlegesen bekövetkező kockázati események száma is a lehető legkisebb mértékben kapjon teret. [1]

TÜZMEGELŐZÉSI VÉDELMI RENDSZER

Több, korábban feldolgozott esetben, ahol egy tipikus probléma az energiatermelő objektumok esetében a tűz kezelése, problémát jelent a tűz kárainak felszámolása, a tűzbiztonságot növelő intézkedések megvalósítása és a hasonló esetek megelőzése. Néhány bekövetkezett eset elemzése rámutatott, hogy a különböző tüzesetek megelőzése célravezető bizonyul. Ezek többek között a soron kívüli tűzvédelmi oktatás, a beépített tűzoltó berendezések és rendszerek kezelésének, működtetésének elsajátíttatása. A rendszer egy új dolog is lehet egy cég életében, hiszen a dolgozó munkavállalóknak sok esetben efféle gyakorlati tűzvédelmi oktatást nem mindig tartanak. A megfelelő gyakorisággal végrehajtott oktatás és számonkérés ugyanis csökkenti, és hatékonyan is előzi meg a jövőbeni tüzeseteket. Valószínűsíthetően a jövőben kisebb lesz a valószínűsége a tűzoltó berendezések hibás használata következtében lévő bekövetkező károk számának is. Éppen ezért az erőmű a szén szállítására kiépített rendszerénél több éves tapasztalatok alapján a tűzveszélyes tevékenység végzésének biztosításához tűzoltó szakszemélyzet készenléti kötelezettségét írja elő. A veszélyeztetettség mértékét jól jellemzi, hogy automata tűzjelző rendszer és ún. nyitott szórófejes oltórendszer van kiépítve ezeken a területeken, amely rendszereket a védelem biztonság menedzsmentje szintén felügyel. Egy esetleges tüzesetnél azonban a több lépcsős tűzvédelmi rendszer – tűzoltóság, riasztó berendezések, vízrendszer, személyzet felkészültsége – kiépítettsége ellenére is bekövetkezhet a katasztrófa. Példa erre egy 2009-es nagyobb volumenű tüzeset is, ahol a szén szállítására alkalmazott szállítószalag-rendszerek egy része megsérült illetve egy része el is égett. [2]

Mint ahogy a fentiek is igazolják, az egyes üzemi, illetve az erőmű környezetét lefedő területi adottságoktól függően kell megválasztani a helyes megelőző, mechanikai, elektronikai védelmi struktúrát a szenes erőművek tüzelőanyag-ellátó rendszereinek függvényében. Ezek közül is a legfontosabbak a korábban már taglalt biztonság, a komplex vagyónvédelmi intézkedések alapján a megelőző intézkedések, az elektronikai és mechanikai védelmek lehetnek.

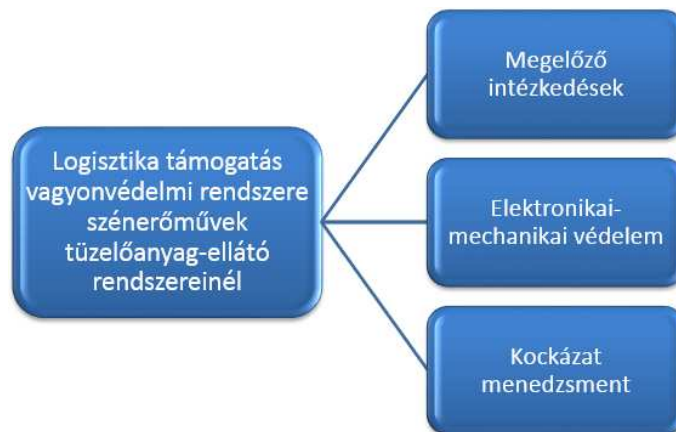
Megelőző intézkedések:

- Rendszeres és naprakész tűzmegeelőzési és védelmi ismeretkör a tűzvédelmi jogszabályok alapján, illetve ezek alkalmazásával;
- beépített tűzvédelmi berendezések működésének ismerete, meghibásodásokkal kapcsolatos ismeretkör, időszakos felülvizsgálat akár az előírásokban rögzített időn belül is;
- elméleti és gyakorlati ismeretek mindenkori összekapcsolása, együttes vizsgarendszer és időszakos tudásbázis frissítése.

Elektronikai és mechanikai védelem:

- Több szinten biztosított, összetett és egymással kölcsönös információs struktúrával rendelkező tűzvédelmi rendszer (mechanikai, elektronikai tűzvédelmi eszközök összekapcsolása);
- Monitoring: távfelügyelet, Pl.: kamerarendszerek biztosítása szénszállítási és tárolási útvonal meghatározott szakaszainál elhelyezve, kockázati besorolás mértékétől függően, akár hővédelmi megfigyelőkkel és füstérzékelőkkel együttesen.

A fenti struktúrát jól illusztrálja a következő szemléltető ábra, ahol a leírtak fényében szükséges lehet megkülönböztetni egy, a logisztika támogatás vagyónvédelmi rendszerét. (2. ábra)



2. ábra. Szénerőművi logisztikai támogatás vagyonvédelmi rendszer felépítése a tüzelőanyag-ellátás rendszerénél (szerzői szerkesztés)

A szerző által értelmezett logisztikai támogatói rendszereknél, amibe a vagyonvédelmi menedzsment rendszere is beletartozik – melyet szénerőművi energiaellátó rendszerek, ezen belül is a tüzelőanyag transzport rendszereknél értelmezett – leszögezhető, hogy a rendszerek működési területe behálózza a világ széntüzelésű erőműveinél a logisztikai és biztonságtechnikai területet és az egyes megújuló, egyéb tüzelőanyaggal kiegészített egységek technológiai kapcsolatait. Ezen felül a különféle és kiemelt fogalmi körök átértékelik a korábbi, vagy még meg sem fogalmazott védelmi szervezést, ezzel kiszámíthatóvá téve az egységes vagyonvédelmi logisztikát szénerőműves környezetben. A logisztikai támogatás vagyonvédelmi rendszere a szénerőművek tüzelőanyag-ellátó rendszereinél olyan elemekből tevődik össze, mint a körültekintő megelőző intézkedések, az alapos elektronikai-mechanikai védelem, valamint a megfelelő vezetés és irányítás, amelyben az egyik legfontosabb funkciót a kockázat menedzsment és az ehhez tartozó kapacitás-tervek határozzák meg.

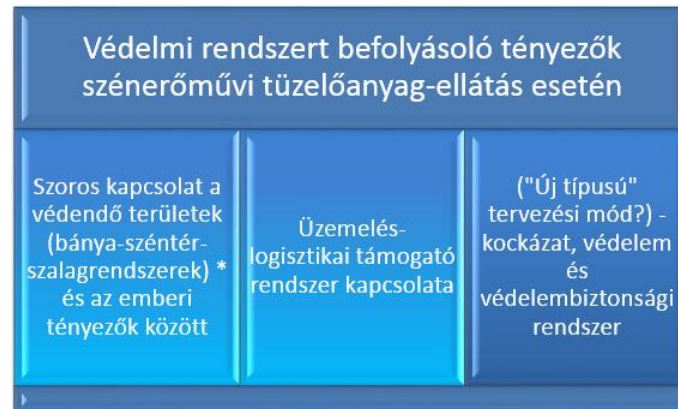
A logisztikai folyamatokat vizsgálva, a lignit-tüzelőanyag transzport folyamat a kitermelési tevékenységtől az erőműig több pontból tevődik össze, amíg a villamosenergia-termelés és elosztás megtörténik a fogyasztók irányába. Ilyen termelési egységet vizsgálva mind más és más üzemi körülmények és környezeti hatások kerülhetnek az *üzemelés* témaköre alá: így a beruházás, normál üzem vagy az üzemidő meghosszabbítás, amely a változó környezeti hatások miatt következhet be felújításkor, vagy a leszerelési továbbá a bezárási fázisban is. Egy erőmű tervszerű működése esetében, ahogy arra már korábban is esett utalás, fontos a tüzelőanyag mindenkori biztosítása, mind a tűzvédelmi szempontokat figyelembe véve, mind pedig üzembiztonsági megfontolásokat előtérbe helyezve.

Védelmi rendszert befolyásoló tényezők

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az embert, mint olyan faktort, amely a rendszer stabilitását veszélyeztetheti, megbonthatja. Ezen kívül, ahogy Berek Tamás és Horváth Tamás megfogalmazásában is olvasható, építőipari beruházások során, felújítások alkalmával változó környezeti hatásokról beszélhetünk – melyekre erőművi környezetben is fel kell készülni – így az egyes emberi tényezők befolyásoló hatása itt is érvényesülhet, hiszen „külsős” munkavállalók lépnek erőművi környezetbe. Ilyen hatás lehet például, amikor egy erőmű felújítása alkalmával nem erőműves dolgozók lépnek egy olyan munkakörnyezetbe, aminek környezetét nem ismerik olyan alapos biztonsággal, mint ahogy egy ottani alkalmazott. Ide érhető akár a gondatlanságból eldobott cigaretta csikk, amely potenciális tűz forrása lehet, vagy az erőművi üzemfenntartási szabályok és folyamatok figyelmen kívül hagyása, akár véletlen, akár az elkötelezettség hiánya miatt. [3]

Összekapcsolva ezeket az elemeket, egy elképzelt védelmi rendszert lehet kialakítani és a figyelmet felhívni a tüzelőanyag biztosításának maximális elérhetőségének lehetőségére továbbá biztosítására, erőműves szinten.

A védelmi rendszer folyamatábrája és struktúrája erőműves szinten ábrázolva a 3. ábrán látható.



3. ábra. Erőművi védelmi rendszer felépítése a tüzelőanyag-ellátás során változó környezeti hatások függvényében (szerzői szerkesztés)

* megjegyzés: információ és hálózatközpontú logisztikai rendszer, működését védelmi és felügyeleti rendszerrel kell felügyelni

Akár tüzelőanyag ellátó rendszerekben bekövetkezett eseményeket, károkat vesszünk vizsgálat alá, akár egy (szén)tárolási megoldást vagy a biztonságos energiaellátást nézünk is, a rendszerek és területek egymásra utaltságától minden esetben szót kell ejteni, ezeket együttesen kell kezelni. Utassy Sándor komplexitás-csökkentési elvéhez kapcsolódva az „új típusú” tervezési mód megfogalmazása alatt értendő, hogy a jövőben a fentiekben leírtakkal különös és körültekintő módon számolni kell, már ami a tüzelőanyag-ellátással kapcsolatos transzport folyamatokat és az emberi ráhatás következményeit illeti, akár a beruházás, felújítás, leszerelés fázisait vagy a földrajzi területeket is vesszük alapul. Beruházás esetében az épülő erőműhöz kapcsolódó bányaterület kiművelésére és feltárására, a bezárás fázisánál pedig a rekultiváció módjaira kell nagy hangsúlyt és figyelmet szentelni, továbbá biztosítani a zavartalan munkavégzési és tüzelőanyag-áramlási folyamatokat.

Az emberi tényező szerepe

Az elemzés további fázisában, a már korábban is vizsgáltak alapját képező rendszerem, és pedig az emberi tényező befolyásoló szerepe került a figyelem központi vonatkozásába erőműves „normál üzem” során. „[...]Az erőmű tűzvizsgálati jelentéseit elemezve az alábbi 1. táblázatban foglalható össze a különböző esetekben előforduló meghatározó, emberi befolyásoltság szerepét a termelési kapacitás és a kiesési gyakoriság megoszlásával együttesen. Egy kiválasztott, több mint 5 éves időintervallumot vizsgálva, a különböző üzemi események (meghibásodási) sorozata mellett az egyén hibájából adódó események bekövetkezését lehet tapasztalni. A nagyobb veszélyt jelentő tüzesetek létrejöttét azonban a tűzvédelmi jelzőrendszerek és a gyors és szakszerű humán erőforrás beavatkozás megfelelően kezelte, tehát időben megakadályozta az üzemzavart, és a termelési kiesést. (1. táblázat)

Főbb tüzesetek (Mátrai Erőmű Zrt.)	Vizsgált Év	Tüzesetek száma	Erőműves üzemzavar / termelés kiesés (db)	Vizsgálatban megállapított indok(ok)
1. Szénpor szabályozatlan eloszlás okozta (széntér és környezetében keletkezett)	2000	0	-	Felgyülemlett szénpor, öngyulladás létrejött
	2001	3	-	
	2002	0	-	
	2003	0	-	
	2004	2	-	
	2005	4	-	
2. Szénpor kiszóródás okozta (blokkokon belüli, szállító szalagok és környezetében keletkezett)	2000	2	-	Felgyülemlett szénpor, öngyulladás létrejött
	2001	8	-	
	2002	7	-	
	2003	9	1	
	2004	5	-	
	2005	10	-	
3. Gépészeti; villamos meghibásodás miatti (pl.: olaj elfolyás; villamos zárlat okozta tüzek)	2000	14	-	Rendszeres felügyelet (ellenőrzések), karbantartás
	2001	10	-	
	2002	9	4/1	
	2003	2	-	
	2004	5	-	
	2005	4	-	
4. Egyéb emberi tényezők hatása (pl.: karbantartási hegesztés következtében munka és tűzvédelmi szabályzat elmulasztása – szerelő állványzat meggyulladás)	2000	8	1	Emberi magatartási, mulasztási, figyelmetlenségi okok (következmény: egyénre szabott oktatási program fejlesztés, nyílt láng használat szigorított tilalma)
	2001	2	-	
	2002	3	-	
	2003	4	-	
	2004	5	-	
	2005	6	-	

1. táblázat. 2000-2005-ig a tüzesetek egyes típusai és ezek megoszlása [5] [6] (szerzői szerkesztés)

Megállapítható, hogy nincs összefüggés a termelési kiesés és az emberi befolyásoltság aránya között, következésképp az erőmű biztonságtechnikailag megfelel a teljesítőképesség általános és gépészeti előírásainak, a tűzbiztonság és a védekezési mechanizmus megfelelő. Azonban az emberi tényező szerepe visszavezethetősége akár jelentősen is befolyásolhatja a kialakult állapotok végbemenetelét pozitív és negatív értelemben egyaránt, így ez is jelentős befolyásoló hatásnak vehető.

További felvetés lehet, hogy mennyire függ össze az emberi tényező a biztonsági tűzjelző berendezések együttes működési rendszerének összehangoltságával, működésével. Az ember, mint a működő rendszer egészét alkotó elem, ahogy az adott technológia irányítását és szabályozását kézben tartja, úgy kiváltó okozója/faktora is lehet egy rendszer egyensúlyát megbontó veszély vagy súlyosabb esetben, egy baleset létrejöttének. Ezen megállapítás tudományos hivatkozásban az alábbi megfogalmazásban szerepel: az emberi teljesítmény alapvető hatást gyakorolhat a komplex műszaki rendszerek megbízhatósági és biztonsági szintjére. A megbízhatósági illetve kockázatelemzésekben az emberi kölcsönhatások megfelelő kezelése a legfőbb tényező a balesetsorozatok, és a teljes kockázatbeli relatív fontosságuk megértéséhez. Az emberi megbízhatósági vizsgálatok (HRA) céljai, hogy a kulcsfontosságú emberi kölcsönhatásokat módszeresen beazonosítva elemezzék és így nyomon követhetően

építsék be a biztonsági elemzésekbe/vizsgálatokba. Ezek mellett a sikerek és kudarok valószínűségének számszerűsítése mellett olyan kitekintést szükséges nyújtani, amely fejlesztheti az emberi teljesítményt.

Fontos kiemelni itt is a teljesítmény fejlesztésekor kiemelkedő elemeket. Ilyen lehet az ember-gép egymáshoz illesztése, a folyamatok és oktatási struktúra fejlesztése, a munkakövetelmények és az emberi képességek jobb összehangolása, a sikeres helyreállításra vonatkozó tanulmányok széleskörű kiaknázása, illetve az egymással korreláló emberi hibák hatásainak csökkentését és javítási vonatkozásait.” A szándékos emberi károkozás lehetősége ebben a folyamatban nem került elemzés alá, azonban későbbi felvetésként akár egy ilyen szemléletközpontú vizsgálati elemzés is elvégezhető. [4]

Manapság egyre gyakoribb megoldási mód az egyes cégek és üzemek munkafolyamatainak működése során, hogy alvállalkozók bevonásával egészítsék ki a megfelelő mértékű és minőségű kivitelezés biztosítását. „Új típusú” szemléletű világunkban az emberi tényező nagyfokú ráhatása, és befolyásoló szerepe itt is megjelenhet, mivel akár az esetleges kultúrabeli különbségekből, vagy az egyes cégek más és más szemléletű adottságaiból fakadóan a munkavégzési folyamatokat összehangoltan érdemes kezelni, mely a közös érdekek megvalósításán alapul.

Erre alapozva, a stakeholder-analízis témakörének behatóbb vizsgálata után, valamint előzetes ismerettel és tudásanyaggal előre tervezhető és csökkenthető a befolyásoló szerep. Dr. Fenyvesi Éva leírása alapján a stakeholder-analízis célja egy olyan kapcsolati rendszer, melyben a különböző érintettek és a részükről leginkább befolyásolt kérdések közötti kapcsolatrendszer megjelenik. Az érintettek és résztvevők csoportja többféle és egyben különböző lehet, azonban alapjait tekintve belső és külső érintettek csoportjait különíthetjük el egymástól. Használható ez egy szervezet működésénél a tervezés, végrehajtási és későbbi elemző-módosító szakaszokban is. [7]

A stakeholder-elméletre alapozva érdemes lehet ábrázolni egy olyan rendszert, amely összefoglalja az erőmű tüzelőanyag- és logisztikai ellátó rendszere körüli események, folyamatok egymásra hatását. Az elképzelt rendszer felépítési struktúrája a következő, 4. ábrán látható. Az ábrán tehát a stakeholder-elmélet csak a kiinduló pontot adta, azt továbbdolgozva egy új, az erőmű tüzelőanyag áramlási rendszerére befolyással lévő szempontokat foglalja össze.



4. ábra. Erőművi védelmi rendszer felépítése a tüzelőanyag-ellátás során változó környezeti hatások függvényében (szerzői szerkesztés)

ÖSSZEGRZÉS

A tanulmány során villamosenergia-termelő egységeket vizsgálva egy erőmű tüzelőalapanyag-ellátó logisztikai rendszerét és a körülvevő védelmi rendszereket valamint védelmi struktúrájukat csoportosítottam, foglaltam össze. Megvizsgáltam a rendszerek jellemzőit, ezek egymásra gyakorolt hatását és összegeztem a lehetséges jövőbeni meglátásaimat.

Elsősorban kitértem egy bekövetkezett tüzeset példáján arra, hogy milyen megelőző intézkedéseket kell tennie az erőműnek, illetve milyen mechanikai és elektronikai felszereltséggel kell rendelkeznie a nagyobb biztonság érdekében. Így szóltam a humán erőforrás oktatásáról mind a naprakész jogszabályokat, mind pedig az aktuális tűz- és biztonságvédelmi rendszerek ismeretét illetően, valamint a szükséges információs struktúra és monitoring rendszer kiépítéséről is.

Ezután az általam értelmezett logisztikai vagyónvédelmi rendszereknél leszögezhető, hogy a rendszerek működési területe behálózza a világ szenes erőműveinél a logisztikai és biztonságtechnikai területet és az egyes megújuló, egyéb tüzelőanyaggal kiegészített egységek technológiai kapcsolatait. Ezen felül a különféle és kiemelt fogalmi körök átértékelik a korábbi, vagy még meg sem fogalmazott védelmi szervezést, ezzel kiszámíthatóvá téve az egységes vagyónvédelmi logisztikát szénerőműves környezetben.

Megalkottam egy általam elképzelt védelmi rendszert, amellyel úgy gondolom, hogy ki lehetne alakítani és fel lehetne hívni a figyelmet a tüzelőanyag maximális elérhetőségére és biztosítására, erőműves szinten. Az „új típusú” tervezési mód megfogalmazása alatt azt értem, hogy a jövőben különös és körültekintő módon kell foglalkozni, ami a tüzelőanyag-ellátással kapcsolatos transzport folyamatokat, és az emberi ráhatás következményeit illeti.

Végül, de nem utolsó sorban úgy gondoltam, hogy a közgazdaságtanból ismert stakeholder-elméletre alapozva érdemes lenne ábrázolni egy olyan rendszert, amely összefoglalja az erőmű tüzelőanyag- és logisztikai ellátó rendszere körüli események, folyamatok egymásra hatását. A rendszer ábrázolásához tehát a stakeholder-elmélet csak a kiinduló pontot adta, azt továbbdolgozva egy új, az erőmű tüzelőanyag transzportrendszerére befolyással lévő szempontokat foglaltam össze.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Utassy Sándor: Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései; értekezés: (online), http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2009/utassy_sandor.pdf
- [2] Zele Balázs: A tűz kezelése erőművi berkekben, Szolnoki tudományos Közlemények XVII. Szolnok, 2013.
- [3] Berek Tamás – Horváth Tamás: Fizikai védelmi rendszerek dinamikusan változó környezetben IX. évfolyam, 2. szám – 2014. június, Hadmérnök folyóirat; (online), http://www.hadmernok.hu/142_02_berekt.pdf
- [4] Zele Balázs: Tüzesetek megoszlása és az emberi tényező befolyásoló szerepe szenes erőművekben a tüzelőanyag-ellátó és elosztó rendszerek területén
- [5] Mátrai Erőmű Zrt. Biztonsági Osztály adatai alapján szerzői szerkesztés – 1. táblázat (2014. január-február)
- [6] Szabados Gábor Tamás okl. bányamérnök jogi szakokleveles mérnök: A természeti adottságok és az emberi tényezők szerepe a bányászati veszélyekben és az azok elleni védekezésben, Miskolc, 2011. PhD – A kutatási metódus alapján saját új kutatás és elemzés erőművi adatokra alapozva

- [7] Dr. Fenyvesi Éva: Stakeholder analízis: (online),
http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.avf.hu%2Ftanarok%2Ffenyvesi-eva%2F%3Fdownload%3Dstakeholder_analzis.pdf&ei=qj-AVPXNHYbaav2OgaAM&usg=AFQjCNFV211_OxW8vbwO55G5YE3u54absg&sig2=ItAh_m4bZqPT86QiTyN8nQ letöltés ideje: (2014. 12. 05.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

KEREKES András
krek88@gmail.com

THE ROLE AND CREATION OF THE ROYAL HUNGARIAN ASSAULT ARTILLERY, AND THE ZRÍNYI II ASSAULT HOWITZER

Abstract

The royal Hungarian assault artillery was established on the base of the experiences of the Second World War. Captain József Barankay was charged to organize this temporary artillery branch. Barankay became one of the highest members of the Hungarian assault artillery. Hajmáskér (near Várpalota) was the training centre. The assault artillery had to provide direct fire support for infantry. The original intent was that every infantry division would get an assault artillery battalion, but that remained just a plan. The assault artillery battalions employed in the centre of gravity. Most of the battalions received the German Jgdpz 38(t) tank destroyer, but the 1st, the 10th and partially the 20th assault artillery battalion used the Hungarian Zrínyi II assault howitzer.

A második világháború során a magyar rohamtüzérséget a folyó háború tapasztalatai alapján, a legmodernebb alapokon állították föl. A felállítással Barankay József századost bízták meg, aki a legnagyobb alakja lett a háború idejére szervezett, ideiglenes csapatnemnek. A kiképzőközpont Hajmáskéren volt. Eredetileg minden magyar gyaloghadosztálynak szántak egy rohamtüzérosztályt, mely a gyalogság közvetlen tűztámogatásáról kellett, hogy gondoskodjon. Ez végül nem valósult meg, súlyponti csapatnem maradt a rohamtüzérség. A páncélosokat tekintve a legtöbb magyar osztály Jgdpz 38(t) vadászpáncélosokkal volt felszerelve, csak az 1. és a 10., valamint a 20. rohamtüzérosztály rendelkezett a magyar gyártású Zrínyi II rohamtarackokkal.

Keywords: *assault artillery, Barankay, Hajmáskér, Zrínyi II ~ Barankay, Hajmáskér, rohamtüzér, Zrínyi II*

PREFACE

The purpose of this study, that the Second World War had ended nearly 70 years ago. In this huge conflict, one of the élite branches of the Royal Hungarian Defence Force, the Hungarian Assault Artillery played a very important, but nowadays little known role.

The Hungarian military leadership had always kept an eye on the experiences of the war, performance of the home country and on the technical development on-going on the battlefields. In 1942, a variety of battlefield experiences had shown that due to the aerial reconnaissance and the precise measurement of the field artillery, firing positions soon came under enemy fire, so the infantry attack at the critical moment, could remain without the necessary fire support. Despite the most accurate artillery preparation scattered hostile positions and heavy weapons could remain on the battlefield, which meant a serious threat to the attacking infantry, and the momentum of the attack. In addition, enemy counterattacks with armoured vehicles could occur.[1] Therefore, the proposed accompanying artillery - which was responsible for the immediate fire support – had to be mobile with good off-road capabilities, and well armoured with great firepower. The solution was to create a modern, German pattern, Hungarian assault artillery.

THE ROLE AND EMPLOYMENT OF THE HUNGARIAN ASSAULT ARTILLERY

The firepower of the infantry heavy weapons and the field artillery gave the power and impetus of the infantry attack. This firepower enhanced by the assault artillery, which helped the fighting soldiers with its accurate direct fire. Its employment occurred when their own field artillery could not adequately support the troops and an immediate strong and direct fire support was necessary. Without this, the attack could collapse. The assault artillery helped the infantry through the struggle of the crisis, when the success or failure was on a razor's edge. Its role was decisive on the outcome of the engagements. The assault artillery battalion was specifically an assault unit, and the most precious support element to the infantry.

It was characterized by the fast, easily directed precise firepower. In addition it was well armoured and had a high mobility. Usually it was under army or corps level, and always engaged at the most difficult places. Its deployment should happen in battalion or at least battery level, in close cooperation with the infantry. The smallest unit of deployment was the battery. Further subdivision was prohibited and had to be avoided. With the words of General of Armored Troops Hermann Balck[2]: *“Tactics are just cooperation between all arms in the same time and space to reach identical goals. A weapon on its own is doomed to failure.”*

After all, it was very unusual to see a whole battalion (with all its equipment) in action. It was a common thing to deploy only a troop or sometimes individual assault guns on the battlefield, because often there were not enough operational assault guns or assault howitzers at hand.

When the assault artillery supported the infantry, the battalion (or smaller unit) was not subordinated to the infantry division. After the divisional commander intimated the task, he requested suggestions from the battalion (or battery) commander. According to the assault artillery commander's recommendations the plan – if it was necessary – could be changed for the purpose of the better support by the assault guns or howitzers. It was necessary because the commanders did not know the exact use of this new branch, and unnecessary losses could be avoided with this.[3] Besides, the Hungarian assault artillery branch consisted of volunteers from other artillery formations. This ensured the highest morale and good quality of the soldiers.

Its weakness was that these weapons and equipment were expensive and hardly replaceable. That's why it could engage only in limited time and area. Long engagements had to be avoided,

because after two or three combats, the equipment needed repair, and as long as the repair was, as long the infantry lacked the direct support.

The assault gun and howitzer fired directly from an open position. Without a gun stabilizer the AFV (armoured fighting vehicle) could accurately fire from standing position. The optimum range was from 100 to 1000 metres. The space between the guns was 30 metres. Contrary to the tanks, the infantry should always escort and secure the guns, because they did not have a turret, and the orientation from this kind of AFV was very limited. This originated from its combat role. The assault guns and howitzers' only task was to support the infantry, not to carry out missions on their own – like the tanks.

The assault artillery put up the engagement with the following:

- Resistance points, heavy infantry weapons, guns, enemy observers which the field artillery could not engage during its preparatory.
- Such targets which were unknown before the attack
- Concealed weapons, units
- Live targets (e. g. enemy infantry)
- Fortifications, strong points
- Tanks and other AFVs

Attack

Before the attack, the assault artillery unit, which was assigned to support the infantry, stayed in its concealed staging area, while its commander and battery commanders with the divisional commander and his staff inspected the field of attack and discussed the details. The assault artillery did not participate in the artillery preparatory, to utilize the benefits of surprise. When their own attack reached the break-through phase, the field artillery laid the preparatory forward, and then the assault guns and howitzers pushed forward, and opened fire. They supported the infantry directly, and via radio they got new identified targets from their troop commander. If attacked in the centre, the AFVs formed a line or an inverted wedge. If attacked on the flanks, they formed an echelon, to defend themselves from an enemy counterattack from their flanks or behind. The troop commander stood in the middle, to see and lead his two other AFV. Also for the same reason, the battery and battalion commander stood behind their troops.

Defense

In defense, the assault artillery could be used only in counterattacks. The AFVs had to stage behind the main line of defense, prepared for an immediate counterattack. It was strictly prohibited to dig in the AFVs and use them like fortresses, because this would deprive the guns from their high mobility. During pursuits and retreat the assault artillery was very effective supporting other branches, especially the infantry. It could not be used in security role, not like the tanks. For delaying actions and as a rear guard could only be employed, when no tanks were available, and there were no other ways to the success.[4] During rear guard duty, the assault artillery defended their own flanks and the retreating units from encircling.

The planned organization of a royal Hungarian assault artillery battalion

- *Staff battery* with the battalion commander (one assault gun)
 - a) Staff, motorized pioneer platoon, signal platoon, motorcycle platoon, service section, medical platoon, train.
- *1st battery* (10 assault guns)
 - a) the battery commander's assault gun
 - b) three troops with three assault guns in each
 - c) medical section
 - d) repair section
 - e) train
- *2nd battery*: just like the 1st
- *3rd battery*: just like the 1st¹
- *Workshop battery*: to repair the weapons and armament in short or middle term.
- *Transport battery*: with heavy tractors to transport those AFVs which were unable to be towed.²

THE BEGINNING

Already in 1942, there was an idea in Honvédelmi Minisztérium (HM – Ministry of Defense), that the Royal Hungarian Defense Force needs a new self-propelled artillery.[5] By the end of 1943, the organization of the two Hungarian armoured divisions completed, and it was not possible to create more of this kind of units.³ So next, the HM wanted to start their own production and adapt the assault artillery during 1944.[6] The new guidelines had not been worked out so far, so the German model had to be examined, to learn the details of the assault guns, the methods of the employment and the battlefield experiences.

On 28th October 1942 colonel general vitéz Ferenc Szombathelyi, Chief of the Defense Forces' General Staff gave an order to the Hungarian attaché in Berlin, to prepare the reception of a Hungarian committee, whose task was to inspect the German assault artillery.[7] In December that year, two Hungarian officers travelled to Jüterbog (near Berlin) for a further training in the artillery school. One of the two was Captain vitéz nemes József Barankay. At the same time groups of 40 Hungarian officers received German artillery retraining. When Captain Barankay, First Lieutenant Ernő Gömbös, First Lieutenant Fedor Wácsek and Lieutenant Gábor Becsey arrived home, the organization of the royal Hungarian assault artillery started. The first cadre started to form on 1st March 1943. Barankay immediately started to work, to begin the training and organize according to his own and the committee's experiences. Meanwhile he became the commander of the forming unit. In the middle of March, the first training cadre was ready to begin the training and the drill. The training equipment was two Turán tanks, five cars and one Rába Botond truck.[8] For the training, the artillerists needed their field uniform, HBT⁴ uniform, repair overalls, training clothes and gym shoes.

¹ According to the original plans, the first and the second battalion should be equipped with assault guns, and the third with assault howitzers [see later! – K. A.]. In the practice the organization and equipment of the Hungarian battalions remained homogenous. Later in 1944 some battalions got a further battery, or a company consisted of escorting soldiers.

² The last two batteries (workshop and transport) were never materialized in its originally planned form.

³ There were not enough trucks to motorize further divisions.

⁴ Herringbone twill.

The tasks of the first cadre were as follows:

1. Proposal for the assault artillery officers' composition,
2. Prepare the officers' training course,
3. Prepare the field manual of the new branch,
4. Prepare the training equipment,
5. Create the organization table of the 1st assault artillery battalion,
6. List material-needs and request it immediately,
7. Prepare schedules.

On 22nd May 1943 the term 'escort artillery' had officially been deleted, and the proper designation became 'assault artillery'. On 3rd July 1943 the Chief of the Defense Forces General Staff ordered to start the first officer training course for assault artillery[9] organized and led by Barankay, which lasted from 18th July till 31st August. From a high number of volunteers only the most distinguished officers could be part of it.

The training course included: tactics, organization, knowledge of the assault guns, handling and driving the own AFVs, signals knowledge and sport. Special training was conducted with special aids. Everyone fulfilled the first training course.

When the first officer training course had been lasting, the same time the HQ of the assault artillery was established. Lieutenant General Kálmán Ternegg, the inspector general of the Hungarian artillery branch had been keeping an eye on the forming assault artillery. Barankay often had complained that he had too much to organize – he needed help. Colonel Billnitzer Ernő, the former commander of the artillery battalion in Aszód, had become the head of the new artillery branch until the end of the war. The 54 year-old Billnitzer was a short, tubby, pleasant-mannered officer, soon called 'Father Bill' by his men.[10] From the very first day, he was always eating among his men and listening to their problems, help them and give advice like a good father.

In summer, colonel general Szombathelyi had inspected the forming assault artillery, and announced that seven more battalions would be organized, mostly equipped with German AFVs.[11] According to the order given by the Chief of the Defense Forces General Staff, the organization of the 1st assault artillery battalion should have been ended by 1st October 1943. Captain Barankay became the first commander of the unit. The 1st battalion soon became the educational unit at Hajmáskér, responsible to train the soldiers of further battalions. Hajmáskér had better opportunities than other training centres. Because the Hungarian assault artillery branch should have been able to combat worthily by the spring of 1944, Billnitzer gave a proposal, to transfer young volunteers - NCO's and soldiers - from the field artillery. 50 recruits per battery volunteered, so after a hard selection only one third of the volunteers could stay. The others transferred back to their original unit. The forming assault artillery had to be one of the elite branches of the Royal Hungarian Defence Force with selected soldiers.

In the beginning the artillerymen had used Turán and Toldi tanks for training. The first three assault howitzers⁵ arrived in September 1943.

⁵ License plate numbers were: 3H-000, 3H-001, 3 H-002



Figure. 1. Captain József Barankay [12]

THE ZRÍNYI II ASSAULT HOWITZER

The birth of the new Hungarian heavy weapon started at the same time with the organization on the new artillery branch. On July 1942 the HM III/b department (machine and AFV development) gave a recommendation to the command of the Defense Force, to equip the Hungarian armoured divisions with an armoured, self-propelled artillery weapon, which can effectively support the fast moving units. This recommendation was welcomed, especially by the general staff. The tracked gun was much more preferred than the motor-drawn artillery. The assault gun had a great off road capability, they were independent, could easily change firing positions and could follow the attack.[13] The Hungarian leadership had decided to adapt the new, German-pattern artillery branch, but the Germans kept aloof to give their AFV licenses, so another solution had to be found.

In August 1942 Árpád Denk-Doroszlai, head of the equipment team in the HM discussed the theoretical and practical solutions with János Korbuly degreeed mechanical engineer, the Weiss Manfréd factory's technicality to make an own assault gun.[14] The purpose was the new AFV should be better in firepower, maneuverability and armour protection than the previously manufactured Hungarian tanks. According to the discussion the final plans were made by Ernő Kovácsházy, degreeed mechanical engineer and the head constructor of the Turán tank-class.

The manufacturing started with the use of the Turán tank's main parts, the available 40M 105 mm howitzer and the 43M 75 mm tank gun. In autumn 1942, after the first order, the Weiss Manfréd factory had started to manufacture the first Hungarian assault gun. During the manufacturing the already existing technologies were used, because of the financial, material and urgent time scarcity. The technology remained the same as the Turán tank's one. The result: in December 1942 the prototype of the Zrínyi assault gun was born. Originally the HM intended to produce the Zrínyi I with the 75 mm long barrelled gun, which would have give the backbone of the Hungarian assault artillery, mostly used against enemy AFVs. Simultaneously the Zrínyi II assault howitzer had been developed, and its role was to support directly the infantry. Just like in the German Wehrmacht.⁶

Two from the three batteries of the planned assault artillery battalion consisted of Zrínyi Is and Zrínyi IIs in the third battery. It had also been planned to equip the first three battalions with 90 Zrínyi Is in 1944, and another five battalions with 110 Zrínyi Is and 90 Zrínyi IIs in 1945.[15]

⁶ The assault guns and assault howitzers ratio was 7:3 in the order of battle and in the production too.

The first problem in the development of the Zrínyi I was that there had been problems in the production of the 75 mm gun. Due to material shortages the DIMÁVAG factory was unable to produce these types of guns. In this case, the Zrínyi II came into view. Only one prototype of the Zrínyi I had been developed, and its serial production never started. There were numerous problems with it during the test run.⁷ In addition the Zrínyi II could do the Zrínyi I's task.

The test run of the first Zrínyi II was from 12th December 1942 to 28th January 1943 in Hajmáskér. This version had iron armour, so it was unsuitable for the battlefield employment. The test-AFV had performed well in the especially deep try-outs, so the HM ordered the first 40 assault howitzer before the end of the test run, on 26th January 1943. After the examination, the test-crew recommended fixed ammunition, a more powerful engine, side skirts and a gun with better angles. The factory only approved the smaller proposals because of the limited possibilities. The proper name of the weapon became 10,5 cm 40/43M assault howitzer from 1st May 1943.[16] The price of one Zrínyi II was rather high: 440 000 Pengő, which was equal with the price of 3 or 4 105 mm towed howitzers. The production was a real cooperative system: the hull, the motor and the transmission was made by the WM factory, the armour plates made by the Vasmű in Ózd, the howitzers and cradles made by DIMÁVAG, the radio equipment was made by the STANDARD factory and the optics were made by Gamma.

The 1st assault artillery battalion had got the first 31 Zrínyi II, each of them had side skirts. The equipping of the battalion was finished in April 1944.[17] The production of the assault howitzers was slow. Even with the full utilization of the factories' resources only 4 or 5 AFVs were produced per month.

Month	Pieces ⁸
October 1943	10
November-December 1943	20
January 1944	7

Table 1. The shipping of the first 40 Zrínyi II

The production of the second series started in March 1944, because of material shortages. The production had lasted till 27th July 1944, when the allied air force bombed the WM factory to the ground. Up to this point only 26 Zrínyi II had been produced. From the parts and the 15 to 20 hulls trapped under the ruins six more assault howitzers were assembled in the Ganz Villamossági Ltd. in Buda. In addition, parts and hulls for six more AFVs were stored in nearby places. After 15th November 1944 no more Zrínyis were assembled. The completed, approximately 72 Zrínyi II were used to equip the 1st and the 10th assault artillery battalions and the training cadre at Hajmáskér. The 10th battalion never reached its full strength, it only had 21 AFVs. The 20th battalion also had had eight Zrínyi II, which were not handed over after the training course.

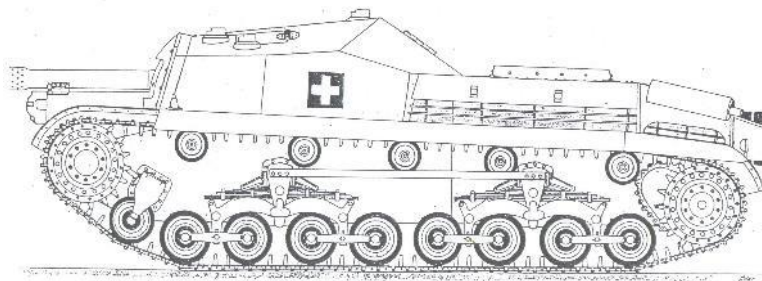


Figure 2. The 40/43M Zrínyi II assault howitzer from left side [18]

⁷ There had been heavy smoke, delayed explosion while fired with the cannon and the shells often caught fire.

⁸ The table doesn't include the first three Zrínyi IIs, used for training purpose.

Technical details

The 21.5 ton Zrínyi belonged to the Turán AFV-family. Its hull, running gear and drive system was the same as the Turán tanks. The hull of the assault howitzer was provided by the obsolete Czechoslovak Škoda T-21. The running gear was a complex, leaf suspension system. There were eight small sized twin-road wheels per sides, the idler wheel was at the front of the hull side, and the drive sprocket was at the rear. It had a compressed-air clutch, a pneumatic steering and braking system. The technicians increased the length of the hull with 400 millimetres, because of the new weapon.

The fighting compartment had a multangular form with three big hatches on the top. The height of the AFV was 1.9 metres, its width was 2.89 metres and its length was 5.45 metres. The hull and the superstructure was far better than the previous one which was used by the Turán, but still, this weapon had a very high need of repair. The lifetime of the vehicle structure was between 3000-5000 kilometres. This demanded a prepared, well equipped and highly trained service crew.

The armour was a homogenous, bolted and riveted version. Thanks to its shaping, it offered a small target point – so it befitted to one of the most important requirements of the modern assault guns. The front armour plate was 75 mm thick. Because this was thicker than any other armour plate that had been produced by Hungary during the Second World War, a compromised solution was needed: the 50 mm thick front armour got a 25 mm thick riveted, appliqué armour plate. As a result the front armour of the assault howitzer – the most threatened part of the vehicle – became a hard nut to crack for most of the modern anti-tank weapons. From the sides and the rear the AFV was still easily vulnerable, the thickness of the armour plate was only between 25-13 mm in these parts. To optimize the survival capability of the crews, an emergency exit had been installed at the bottom of the hull, whereas the crew could bail out with their small arms. To improve the armour protection a wire mesh skirt was attached to the sides of the assault howitzer. The additional skirt gave a very good protection, especially against cumulative rounds. The only disadvantage was that the skirt could easily struck into the ground, collect the mud which subsided on the running gear causing a jam or overcharge the motor. The weight of one piece from the mesh skirt was 250 kilograms.[19]

The main (and only) built-in weapon of the Zrínyi II was the 105 mm 40/43M L/21 howitzer. This type of howitzer was developed in 1940 by the Armament Institute (Haditechnikai Intézet – HTI) and the gun factory in Diósgyőr. According to the plans the first batteries of each infantry divisions' artillery regiment wanted to be equipped with these guns. For the production of the Zrínyi assault howitzer 41 pieces were ordered in the first phase with immediate shipping.[20] Without a traversing turret, the howitzer got limited aiming capabilities: vertically -5° and $+25^{\circ}$, horizontally $11-11^{\circ}$. When aiming, the AFV should turn on its tracks by the driver according to the gunner's instructions; also the latter could help with red and green signal beacons. After the positioning, the corrections were made by the gunner who used his optic. The Zrínyi II was able to fire direct and indirect hits, too.⁹ The short calibre-length did not allow a great muzzle velocity and a low trajectory. The muzzle velocity of the high explosive (HE) frag-grenade was only 471 metres/sec. At the beginning this allowed only limited success against enemy tanks. But it doesn't mean that the Zrínyi II wasn't capable of destroying enemy AFVs, only that the assault howitzer wasn't so effective from higher range. Particularly when the serial production started, a new high explosive antitank (HEAT) round was adapted: the new 1942M. Thanks to this cumulative grenade, *regardless of the distance*, the Zrínyi II became capable to defeat the T-34 main battle tank, which was the backbone of the soviet Red Army at this time.

⁹ But the assault artillery only fired directly in practice.

The ammunition allowance was 90 rounds per AFV. The assault howitzer could carry 52 rounds with itself.[21] According to the battlefield experiences, the crew could pack more 30 rounds at the expense of the individual equipment. So in practice the ammunition allowance was the following:

Type of the ammunition	Number of the rounds	Weight of the rounds	Muzzle velocity
105 mm 38/33M HE frag-grenade	30	15 kg	448 m/sec
105 mm 42M HEAT grenade	16	12 kg	492 m/sec
105 mm 38/33M fog-grenade	6	16,3	431 m/sec

Table 2. The details of the ammunition [22]

The assault howitzer fired separate loading ammunition – like every howitzer in the world. This kind of solution allowed only 5 to 6 shots per minute. After the test run, the artillerymen recommended fixed ammunition, because it could increase the speed of the shooting. The requirements of the serial production were granted, but at the end this never materialized. Just like the Anti-aircraft machine gun, which were never installed.

The crew had these small arms: one light machine gun (LMG), three sub-machineguns (SMG), eight hand grenades and one flare pistol. These were placed inside the assault howitzer. Besides the standard small arms the crews always tried to get more weapons. It was not uncommon that a crew got German light machinegun and hand-held antitank weapons (*Panzerfaust*, RPzB54).

Weapon	Ammunition (pieces/weapon)
Pistol	14
SMG	280
Rifle	40
LMG	1500
MG	2500
Hand grenade	2 per crew member
105 mm howitzer	38 HE and 18 HEAT ¹⁰
flare pistol	20

Table 3. The ammunition of an assault artillery battalion per weapons according to the ministerial decree [23]

The power resource of the Zrínyi II assault howitzer was a 260 HP, 8 cylindered, 4-stroke, water cooled, gasoline V-engine. The high speed of the AFV on terrain was 15 km/h, and on the road 43 km/h, but during the testing the crew could reach a 55 km/h top speed. The fuel consumption on the road was 180 litres/100 km, on terrain 240-400 litres/100 km. The range on the road was 280 km, on terrain 100-170 km. The Wilson-type transmission had six forward and six backward gears.

The built-in R5/a radio with microphones allowed the crew to communicate with each other and the other crews. The range of the device was 5 to 15 km. To avoid the possible problems there was also a small horn, with which the crew could communicate if the radio is jammed.

The crew of a Zrínyi II consisted of four soldiers:

1. The commander: whose task was to lead the assault howitzer, keep up the communications and order to open fire. Usually he led the AFV from his open hatch – just like the German AFV commanders. In this case he could navigate better, but was more vulnerable to the enemy fire.
2. The gunner: whose task was to operate the main weapon, the 150 mm howitzer. With his monocular optic he could aim the weapon. The howitzer got an electronic trigger.

¹⁰ Cf. HL VKF 5090 eln.1.vkf-1943. p. 7. This decree did not mention the for example the fog-grenade. Note, that the practice and the decrees – especially in wartime – were usually not the same.

The gunner seated on the right side of the fighting compartment, in the same line with the driver. To get a better sight, he had a periscope.

3. The driver: whose task was to drive the AFV. He seated on the left side of the fighting compartment. He had a big periscope with which he could navigate.
4. Radio operator-loader: he operated the radio when the commander was unable) and loaded the howitzer.

The crew wore the Italian-style leather coverall and helmet, which had been adapted by the Hungarian tankers. The artillerymen didn't like this outfit. They preferred their field uniform and earphones.



Figure 3. An 40/43M Zrínyi II Assault howitzer at Hajmáskér with its crew [24]

THE 2-8. CADRES

It had been also a task of the 1st assault artillery battalion to organize and execute a second officer training course in Hajmáskér, which provided the staff (officers, NCO's and soldiers) of the further 7 assault artillery battalions. On 5th August 1943 a new, the second officer training course for assault artillery was announced. The first step was to ensure the officer corps of the forming new battalions. As previously, the young volunteers came from the artillery branch. The training course was completely the same like the first one. The assigned infantry divisions granted the material base for the new cadres. The plan was that every Hungarian infantry division would have their own assault artillery battalion.

Training cadre	Number of the battery	Location	Appointed commander	Assigned AFV instructor
2.	20.	Eger	Captain József Henkey-Hőnig	First Lieutenant Imre Kömlődy
3.	16.	Debrecen	Major Pál Bernolák	First Lieutenant Miklós Éder
4.	13.	Csongrád	Major Roderig Launszky	First Lieutenant Géza Rozváczy
5.	10.	Szigetvár	Captain Nándor Doóry	First Lieutenant Ervin Simon
6.	25.	Kolozsvár	Captain László Maklár	First Lieutenant Roland Hoffmann
7.	7.	Sümege	Captain Pál Török	First Lieutenant Sándor Martsa
8.	24.	Kassa	Captain Barnabás Bakó	First Lieutenant Tibor Székely

Table 4. The important details of the next seven assault artillery battalion cadres [source own]

The leader of the second training course was Captain József Henkey-Hőnig, the only staff officer in the Hungarian assault artillery at that time. The executive officer was First Lieutenant Dénes Csáthy.[25] The cadres had been filling out continuously since the start. In the beginning, the soldiers had had too much free time, so they requested to modify the training. Soon, they learned how to ride a motorcycle, drive trucks and cars and how to repair and maintain the equipment. The training still used Turán and Toldi tanks, which came from the 1st assault artillery battalion after it got its first Zrínyi II assault howitzers. In addition the 3 iron-armoured Zrínyi II could be used. For the better AFV training, every cadre got an assigned young AFV instructor.

The time schedule of the second training course was the following:

- Basic training: From 1st October, 1943 to 29th February, 1944.
- To raise the battalions, and prepare to the cooperative training with other army branches, in March 1943.
- A military exercise in front most of Hungary’s military leaders and staff officers in April 1944, coordinated by the inspectors of the infantry and the artillery branch.

The training was conducted as follows:

- From 18th October 1943 to 18th November, the second training course for officers (25 officers took part)
- From 1st October 1943 to 18th December, the second training course for NCO’s (50 NCO took part)
- Zrínyi radio-operator training in Esztergom, in two courses with 105 soldiers per course, from 1st October 1943 to 30th March 1944.
- Zrínyi driver training in Hajmáskér, from 18th October 1943 to 18th December with 280 soldiers.
- Zrínyi gunner training in Hajmáskér, from 6th January 1944 to 16th January, with 280 soldiers.
- In addition there were trainings for reservists, pioneers and mechanics.

The training course included a further training for Hungarian officers and mechanics organized by the Germans in the centre of the German assault artillery: Burg-bei-Magdeburg. 16 officers, 24 gun drivers and 8 mechanics took part in this advanced training.[26] The reason of this was the expected and shortly arriving German AFVs.

The organization of the new assault artillery battalions ended on 1st April 1944. The Minister of Defense, Colonel General Lajos Csatay ordered to adapt the royal Hungarian 7th, 10th, 13th, 16th, 20th, 24th and 25th assault artillery battalions for the Hungarian Defense Forces’ order of battle. The code name of the new artillery branch was “Szittyá”.

Originally planned			Final strength according to the “Szittyá” table of organization	
Staff of the battalion	officer	16	14	87,5%
	men	200	118	59%
Workshop battery	officer	6		
	men	100		
Transport battery	officer	1		
	men	80		
One assault battery	officer	6	5	83%
	men	110	80	72%
One assault artillery battalion in all:	officer	41	29	70%
	men	710	358	50%
	assault gun	31	31	100%
	various cars	120	57	47%
	motorcycle	70	14	20%

Table 5. Personal strength of an assault battalion [27]

The battalions contained one assault artillery cadre and one training subsection besides the depot and maintenance section in its peacetime garrison.[28] The barracks in the garrisons were designed to store the battalion’s armament and weapons. The battalions were independent, but they did not have a replacement cadre yet. In the year of the training, the battalions had not had their prescribed strength, so the field artillery needed assignments to prepare.

According to the plans, the specialized training was being held in Hajmáskér, but the basic training had to take place at the peacetime garrison organized by the battalion, with the nearest field artillery unit’s equipment. The recruit training organized and executed by the assault

artillery battalion's replacement cadre. The last step of the training was a cooperated exercise with the assigned infantry division. This remained just a plan, because most of the assigned field artillery units moved to the front from their peacetime garrison.

The assigned artillery replacement cadres had not had the equipment to fulfil their training task – the assault artillery battalion's replacement cadres had more equipment, so Hajmáskér remained the place where the recruit and officer training had been executed.[29]

17th May 1944 the minister of defense had been adapted the HQ of the assault artillery training camp, which added into the Royal Hungarian Defense Force's order of Battle. Hajmáskér was the centre. The assault artillery had to make the necessary reassignment of the staff for the HQ.[30] The authority of the HQ included the integrated training of the assault artillery units, leadership, reserve officer training, cooperated exercises, gunnery, organization and recommendation for modernization.

The creation of the royal Hungarian assault artillery was almost finished. One of the last steps was a big cooperated exercise on 26th May 1944. The subject of the exercise was the cooperation between the infantry and the assault artillery, tactics and employment, and finally the use of the multiple rocket launchers.[31] The exercise was a great success.

The 1st assault artillery battalion soon marched out to the front. Nevertheless this unit was not at its full strength, only the 2/1st and 3/1st batteries were employable. The 1/1st battery followed the two other just two months later, at the beginning of June 1944. Pretty soon the other seven battalions found themselves in the middle of the war. The training ended on 14th April 1944, when the formations moved to their garrisons.[32] Peacetime soon ended.

SUMMARY

Little more than one year was enough for Hungary to create one of the most élite artillery branches of the Second World War, even if it was just a temporary unit. Only the best artillerymen could be part of the assault artillery, whose task was to give a direct support to the infantry in attack or in defense. This élite branch had the best armament and weapons, but only three battalions were equipped with the Hungarian Zrínyi II assault howitzer – the 1st and the 10th fully, and the 20th with one battery. The other battalions were equipped with the German Jgdpz 38(t), except the 7th which had StuG III assault guns. The assault artillery batteries without assault guns fought like the German *panzergrenadiers*, or as anti-tank gun crews.

All the Hungarian battalions fought for their country, till the end of the war. Most of the battalions (rather its remnants) were destroyed during the siege of Budapest. After the war, most of the artillerymen became prisoners of war or left Hungary to avoid the new political prosecution.

The fate of the Zrínyi IIs was also sad. Most of the AFVs were blown up or destroyed by the Soviets. The only survivor is kept in the Russian tank-museum in Kubinka. In the 1950s, one Zrínyi without its gun was used as a factory crane.[33] The Zrínyi II assault howitzer with its modern construction, which involved the possibility of further development was an outstanding type of the Hungarian AFV production.[34] At its age it was kind of a healthy compromise between the capabilities and opportunities.

Rererences

- [1] Hungarian Military Archive Budapest (HL) Chief of the General Staff (VKF) 5588/el. n. 1. vkf-1943.
- [2] HL (Study Collection) SC, 3085. The memoirs of General of Armored Troops Hermann Balck from the Struggle for Hungary and the truce p. 4.

- [3] HL AA, 4th folder, An overview of the Assault Artillery, HOHE conference in the Institute for Military History (8th February 1996.) p. 4.
- [4] HL AA, 3rd folder, Manuscript of Lieutenant General Billnitzer p. 68.
- [5] Szabó, Péter – Számvéber, Norbert: The eastern front and Hungary, 1943-1945. (In Hungarian: A keleti hadszíntér és Magyarország, 1943-1945.) Budapest, 2009. p. 256.
- [6] HL VKF 5674/el. 1.-1942.
- [7] Supporting respond of the Chief of General Staff, HL VKF 5750/el. 1. – 1942.
- [8] HL AA, 1st folder, The role and creation of the assault artillery (in Hungarian: A rohamtüzérség feladata és megalakulása)
- [9] HL VKF 5374/el. 1. vkf – 1943.
- [10] HL AA, 1st folder, Establishment of the assault artillery HQ (in Hungarian: A rohamtüzérparancsnokság megalakulása)
- [11] Ibid
- [12] <http://tortenelemportal.hu/wp-content/uploads/2012/07/barankay2.jpg> - 17. 03. 2015.
- [13] Kovácsházy, Miklós: The history of the Zrínyi vehicle-family, part 1. (in Hungarian: A Zrínyi járműcsalád története, I. rész.) Haditechnika, 2013/6. p. 10.
- [14] HL AA, 2nd folder, Kovács, Vilmos: The Zrínyi assault gun, the weapon of the assault artillery (in Hungarian: A Zrínyi rohamlöveg, a rohamtüzérség fegyvere.)
- [15] Kovácsházy, Miklós: The history of the Zrínyi vehicle-family, part 1. (in Hungarian: A Zrínyi járműcsalád története, I. rész.) Haditechnika, 2013/6. p. 10.
- [16] HL VKF 5090/el. 1.-1943.
- [17] HL AA 1st folder, Csanády, György: The establishment of the assault artillery (in Hungarian: A rohamtüzérség megalakulása)
- [18] HL AA, 2nd folder
- [19] HL AA, 2nd folder, Description of the Hungarian assault gun and the process of the development
- [20] HL AA, 2nd folder, Kovács, Vilmos: The Zrínyi assault gun, the weapon of the assault artillery (in Hunarian: A Zrínyi rohamlöveg, a rohamtüzérség fegyvere.)
- [21] HL AA, 2nd folder, Technical description of the Zrínyi assault gun
- [22] HL VKF 5090 eln.1.vkf-1943. p. 7.
- [23] HL AA, 2nd folder, 61.241/el. 1/a.-1944 ministerial decree
- [24] <http://www.magartudat.com/wp-content/uploads/Zrinyi-rohamtarack.jpg> - 25. 03. 2015.
- [25] HL AA 14th folder, Kárpáthy, Tasziló: History of the 20th assault artillery battalion, (in Hungarian: A 20. rotü. oszt. története) p. 5.
- [26] HL VKF I. 89. 305. box, 277/3088. 14. folio, 263/el.
- [27] HL VKF 5588/el. 1.-1943. p. 10.
- [28] HL VKF I. 89. 305. box, 277/3087, 13. folio, 224/el.
- [29] HL VKF I. 89. 306. box, 277/3104, 8. folio, 510/el.

- [30] HL VKF I. 89. 306. box, 277/3097, 1. folio, 385/el.
- [31] HL VKF I. 89. 305. box 277/3085, 11. folio 168/el.
- [32] HL AA 14th folder, Kárpáthy Tasziló: History of the 20th assault artillery battalion, (in Hungarian: A 20. rotü. oszt. története) p. 6.
- [33] Kovácsházy, Miklós: The history of the Zrínyi vehicle-family, part 1. (in Hungarian: A Zrínyi járműcsalád története, I. rész.) Haditechnika, 2013/6. p. 13.
- [34] Kovácsházy, Miklós: The history of the Zrínyi vehicle-family, part 3. (in Hungarian: A Zrínyi járműcsalád története, III. rész.) Haditechnika, 2014/2. p. 44.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

KURILLA Boldizsár
kurilla.boldizsar@gmail.com

BIOLÓGIAI ÁGENSEK LÉZERES FELDERÍTÉSE ROBOTOKRÓL

Absztrakt

A robotokon alkalmazható felderítési céllal megépített lézerek fejlesztése szempontjából a robotok hasznos teher vizsgálata fontos feladat, mellyel számos kutatás foglalkozott már. [1][2][3][4] Jelen cikk a lézer technológiákon alapuló, környezetben lévő biológiai ágensek felderítési lehetőségeiről szól. A lézeres felderítési lehetőségeken belül számos alkalmazás alapjául szolgál a LIDAR technológia. Napjainkban különösen fontos a lézertechnológia alapjául szolgáló bio- és kémiai detektorok, felderítő rendszerek elterjesztése a környezeti biztonság ellenőrzése céljából.

The robots payload analysis is an important task in the view of the lasers development used on robotic vehicles for reconnaissance, from which a lot of studies have already dealt with. [1][2][3][4] This article is about exploration opportunities of biological agents in the environment based on laser technology. Within the laser detection possibilities, many applications are based on LIDAR technology. In present days it is particularly important the dissemination of biological and chemical detectors underlying laser detection systems in order to control the safety of environment.

Kulcsszavak: bontási spektroszkópia, aeroszol, UV lézer, LIDAR ~ *breakdown spectroscopy, aerosol, UV laser, LIDAR*

BEVEZETÉS

A biológiai harcanyagok komoly veszélyt jelentenek mind a polgári lakosság, mind a katonai létesítmények számára. A biológiai ágensek legvalószínűbb terjesztési módja az aeroszolokon keresztül, belélegezhető részecskék formájában történhet meg, melyek méretei 1-10 μm közé is eshetnek. Ezért a környezetben lévő légúti patogének és egyéb szennyező anyagok, biológiai hulladékok, égéstermékek felismerése nagy jelentőséggel bír. Ebből kifolyólag a katonai alkalmazásban élő, biztonsági és környezetvédelmi szempontból hasznos technológiák hazai, civil életbe történő átvitele különösen fontos és célszerű feladat. Rendkívül komoly kihívást jelent az egyes felhők, légrétegek háttérben lévő aeroszolok megkülönböztethető biológiai ágenseinek detektálása, mert az ártalmatlan környezeti baktériumok és más élőlények, illetve virulens mikrobák összessége rendkívül finom különbségeket mutatnak detektálásukat illetően molekuláris összetevőikre vonatkozólag. Mivel ezek a finom változások, különbségek a molekuláknak igen kis százalékát érintik, ezért csak csekély hatással vannak a megfigyelhető optikai jelekre. Ennek köszönhetően a detektálásban a különböző jelek megkülönböztetése igen nehéz feladat. Mindezek mellett külön nehézséget jelenthet a közeg térfogatának, sűrűségének változása, különböző szennyező anyagok jelenléte, amelyek befolyásolhatják a közegben levő biológiai ágensek optikai „alírását”. Mindezek megnehezítik az elemző feladatokat és az egyes ágensek megkülönböztetését. [10]

Néhány új technológiai eljárásnak köszönhetően megvalósítható az egyes biológiai ágensek megkülönböztetése a levegőben, illetve a környezetben. Ilyen technológiák és eljárások közé tartozik az ultraviola lézer indukált fluoreszcencia (UV-LIF) különböző gerjesztő hullámhosszakkal, a lézer indukált bontási spektroszkópia (LIBS), az infravörös depolarizáció és a hosszuhullámú infravörös (LWIR) differenciál-szórás (DISC). Mindegyik technológiának megvannak a maga erősségei és a vele járó kihívások is, de már mindegyikkel sikerült demonstrálni a biológiai aeroszol felhők detektálását és megkülönböztetését.

A „Light detection and ranging” (LIDAR) technológiák képesek mikrométeres aeroszolókat detektálni térben meghatározott (akár több kilométeres távolságból) valós idejű mérések keretében.[5] A távolságot illetően a mérés néhány kilométerrel több, mint 10 kilométerre is hatásos lehet néhány faktor figyelembe vételével. Ilyen a hullámhossz, az optikai konfiguráció, a környezeti körülmények és a lézer teljesítménye.

Jelen cikk célja néhány lézertechnológián alapuló eljárás bemutatása a környezetben lévő, elsősorban biológiai ágensek detektálására.

MIKROMÉTER ÁTMÉRŐJŰ AEROSZOLÓK BIODETEKTÁLÁSA UV LÉZERREL

A mikrométer átmérőjű aeroszolok biodetektálása leginkább a lézer indukált fluoreszcenciával (LIF) valósítható meg. LIF kísérletekhez mindenképpen az UV tartományba eső hullámhosszra van szükség. Triptofán (a fehérjealkotó aminosavak egyike) gerjesztésre a 260 nm és 300 nm közötti tartomány a legoptimálisabb, míg a NADH (koenzim, mely megtalálható minden élő sejtben) gerjesztésére a 350 nm körüli hullámhossz az alkalmasabb. Különböző flavinok (elsősorban riboflavinok) gerjesztése is lehetséges. Riboflavin esetén a közös gerjesztési hullámhossz 450 nm körül van. Ahhoz, hogy jó jel-zaj arányhoz jussunk, intenzív lézerimpulzusokat kell használnunk (több tíz ns-os impulzusok néhány mJ energiával). Mivel átlagosan igen rövid idő alatt sok impulzusra van szükség, magas impulzus ismétlési sebesség kívánatos (több száz Hz). [6]

Jelen helyzetben a legnagyobb impulzus energiákat UV tartományban a következő lézerekkel lehet elérni:

- Frekvencia háromszorozott (355 nm) és négyszerezett (266 nm) villanó-lámpa pumpált Nd: YAG lézer. Ez egy jól bevált koncepció a korlátozott élettartam ellenére (30 millió lövés 100 Hz-es pulzusokkal), ugyanis 5-50 ns-os impulzusok előállítása lehetséges akár néhány száz mJ energiával.
- Egy excimer lézer. Ez egy gáz lézer, melynek kimeneti hullámhossza a felhasznált gázok keverékétől függ. Xenon és klorid keveréke 308 nm-es hullámhossz előállítását teszi lehetővé, míg Xenon és fluorid 351 nm-eset. Mindkettő alkalmas magas impulzus arányok és magas energia előállítására, de maga a lézer tömege nagy (100 kg fölötti). Ebből kifolyólag csak makro robotok fedélzetén lehetne alkalmazni. A legnagyobb probléma vele mégis az, hogy nem hatékony az általunk végrehajtandó mérések elvégzéséhez.

Egy másik megközelítés:

- Frekvencia háromszorozott és négyszerezett dióda pumpált Nd: YAG lézer. Egy ilyen rendszer meglehetősen kis mérete mellett lehet nagy hatásfokú és hosszú élettartamú. Ezek azonban a nagy impulzusismétlési mérték mellett mérsékelt impulzusenergiával bírnak vagy nagy impulzusenergia mellett mérsékelt az impulzusismétlési szám. A legtöbb diódapumpált lézerrendszernek ez egy alapvető tulajdonsága. Ettől függetlenül elő lehet állítani igen magas impulzusenergiával bíró rendszereket óriási költségek mellett.
- Ha 266 nm-en és 355 nm-en kívül más hullámhosszúságú fénysugarat akarunk előállítani, akkor ez egyéb nemlineáris optikai eljárásokkal megvalósítható. A triptofán esetén az optimális gerjesztési hullámhossz 280-290 nm. Ezt 589 nm-es és 532 nm-es hullámhossz frekvencia egyesítésével lehet megvalósítani egy optikai parametrikus oszcillátor 266 nm-es hullámhosszúságú fényforrással való pumpálásával. Az ilyen lézerberendezéseknél a nagy impulzusenergiák előállítása már nagyobb kihívás és a rendszer összetettsége is komplikáltabb. [6]

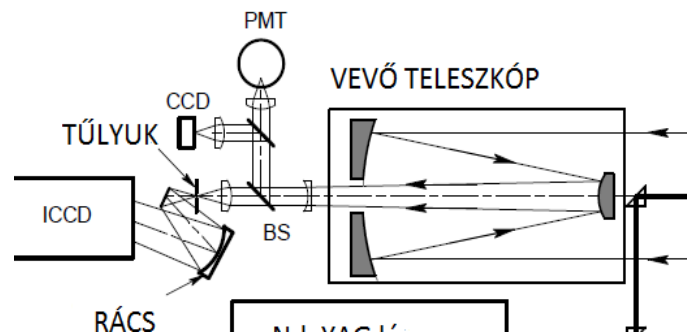
BIOLÓGIAI ÁGENSEK LÉZERES DETEKTÁLÁSA LIDAR TECHNOLÓGIÁVAL

Ha LIDAR technológiát alkalmazunk, ahol fényforrásként ultraviola (UV) fényt használunk, akkor a sugárzás a fénysugár útjában indukálhat fluoreszcenciát aeroszollá alakult anyagból. Ez az úgynevezett lézer indukált fluoreszcencia (LIF), mellyel azt is ki lehet mutatni, hogy az adott felhő biológiai ágensekkel rendelkezik a természetben. Természetesen más anyagok is jelen vannak a környezetben, melyek fluoreszkáló hatást mutatnak UV fényvel való megvilágítás esetén. Ilyenek a pollenek, fűtőolajok és a mezőgazdasági vegyszerek is. Az UV fény gerjesztési hullámhosszra jelenleg a LIF LIDAR technológia a legjelentősebb eszköz az érzékelési távolságot és hatékonyságot illetően. Ezek az eszközök általában 266 nm-es és 355 nm-es hullámhosszú fényt használnak, mely ND: YAG lézerekből relatíve könnyen előállítható. Hogy melyik hullámhosszra van szükség, az attól függ, hogy a környezetben milyen biológiai ágenseket akarunk elsősorban detektálni. A 266 nm-es UV fény elsősorban a triptofán által gerjeszt fluoreszcens hatást, mely egy aminosav a bakteriális sejtfalon belül és hasonló hatást lehet elérni a tirozin által is. NADH és flavinok esetén csak alacsonyabb mértékben érhető el ez a hatás ezen a hullámhosszon, míg 355 nm-es gerjesztési hullámhossz esetén a fluoreszcencia sokkal intenzívebb a NADH-nál, illetve flavinoknál, de triptofán esetén nem mutatható értékes eredmény ennél a hullámhossznál. [6] A fentiekből kifolyólag a 266 nm-es hullámhossz a legmegfelelőbb a triptofán gerjesztésére és mindemellett magasabb fluoreszcencia

keresztmetszete van. [7] A NADH 355 nm-es hullámhosszon történő gerjesztése során a bakteriális spórák életképességéről kaphatunk információt. [8] Ezek mellett nagyon fontos kiemelni, hogy a légköri ózon csillapítási tényezője a 266 nm-es hullámhosszúságú fényre vonatkozólag 10-szer nagyobb, mint a 355 nm-es fény esetén. Ebből kifolyólag a 355 nm-es LIDAR érzékenységi tartománya jóval nagyobb távolságra mutat.

Utahban terveztek egy UV lézer indukált fluoreszcencia (LIF) távérzékelési rendszert, melynek célja az volt, hogy megépítsenek egy olyan LIDAR technológián alapuló rendszert, mely alkalmas a környezetben lévő biológiai aeroszolok detektálására minél nagyobb távolságból, emellett olcsó legyen és relatíve kicsi méretű. Végeredményképpen sikerült megépíteni a rendszert, mely egy kisebb teherautóra, vagy terepjáróra felszerelhető és 0.5 km-től 5 km-es távolságig alkalmazható (időjárástól függően) a biológiai ágensek érzékelésére. [9]

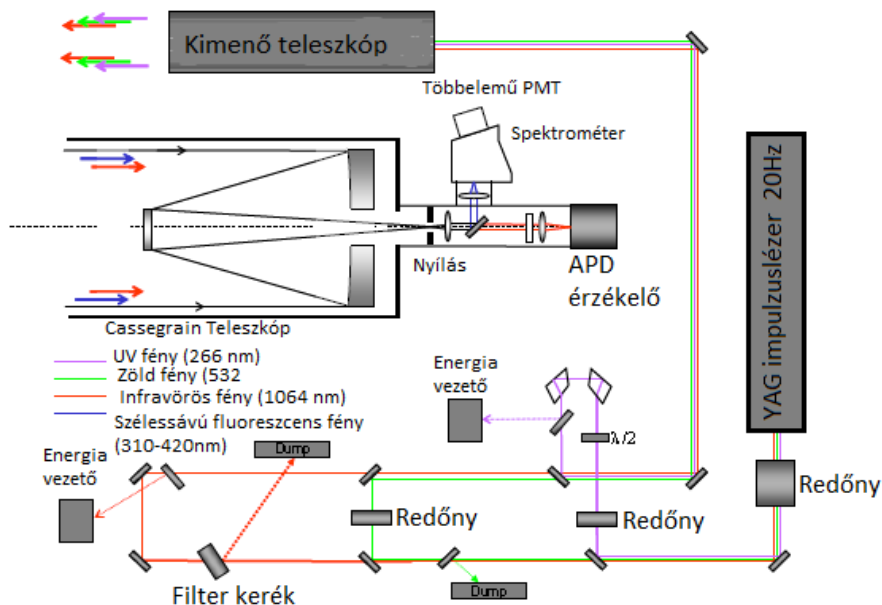
A rendszerben egy villanólámpa által pumpált, frekvenciaháromszorozott, Q-kapcsolt ND:YAG lézer produkálja a 10 ns hosszúságú, 355 nm-es gerjesztési impulzusokat. A visszavert és fluoreszcens nyalábot egy ún. Maksutov teleszkóp gyűjti be és irányítja át egy hosszán áteresztő, kettőstörő nyalábosztón, mely a 360 nm-nél alacsonyabb hullámhosszúságú fényt visszatükrözi, tehát effektíven elválasztja a visszavert lézert fényt a LIF fénytől. A szórt fényt a rendszer belefókuszálja egy fotoelektron sokszorozóba (PMT), mely ezt érzékeli és ezt követően a rendszer digitális jellé alakítja, hogy eredményt lehessen kapni az aeroszokról visszavert fény intenzitásáról a távolság függvényében 1.5 m felbontással. A LIF-et egy teleszkóp gyűjti be, mely átmegy egy hosszán áteresztő szűrőn és végül a képalkotó spektrométer bemeneti nyílásába van fókuszálva. A LIF spektrumot egy kapuzott, intenzív töltéscsatolású eszköz érzékeli (ICCD). [9] Az alábbi ábrán az Ares LIDAR rendszer optikai vázlatát látható.



1. ábra. Az Ares UV LIF LIDAR rendszer optikai sematikus ábrája [9]

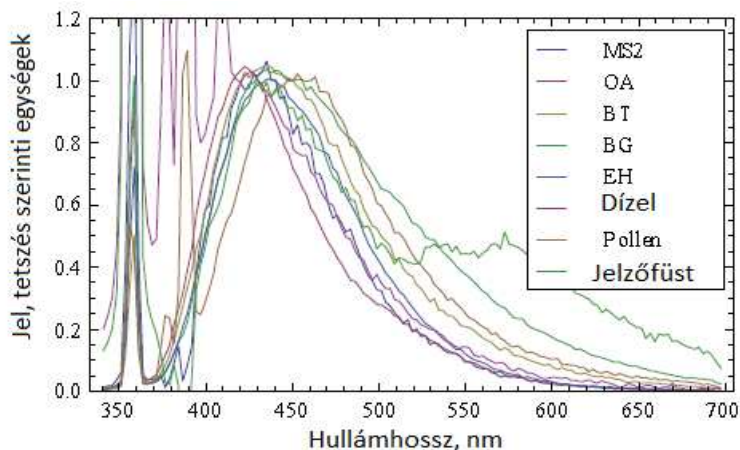
A német CBRN központban már több hullámhosszú LIDAR rendszert is teszteltek, mely működik 1064 nm-en, 532 nm-en depolarizációs mérésekhez és 266/355 nm-en, hogy a felhőkből fluoreszcenciát váltsanak ki. [6]

Az alábbi ábrán egy több hullámhosszú LIDAR rendszer ábrája látható.



2. ábra. Egy több hullámhosszúságú LIDAR rendszer sematikus ábrája [6]

A norvég rendszer valamivel egyszerűbb, mégis igen hasznos eredményeket lehet vele elérni. A biológiai anyagokról nagy felbontású spektrumot tud készíteni és egy 355 nm-es frekvencia háromszorozott ND:YAG lézerforrás segítségével megy végbe a fluoreszcencia gerjesztés. A lézer ismétlési sebessége 10 Hz és 150 mJ energiát eredményez mindössze 5 ns impulzus hosszal. A berendezés össztömege mindössze 70 kg. A rendszerben lévő PMT által érzékelt fény adja az információt az aeroszok jelenlétéről és a LIDAR rendszertől való távolságukról. Az érzékelő rendszer spektrális felbontása 7 nm. A rendszer tartalmaz egy 300 μm átmérőjű optikai szálát és egy 300 vonal/mm-es rácsot a spektrográfban. [6] Az alábbi ábrán a különböző szennyezőanyagok jelerősségét figyelhetjük meg a hullámhossz függvényében 340 nm és 680 nm között.



3. ábra. A szennyezőanyagok jelerőssége a hullámhossz függvényében [6]

Megfigyelhetjük, hogy az erős jelek 350 nm és 410 nm között vannak. Ez köszönhető a rugalmas visszaszórásnak (355 nm), az oxigénről történő Stokes-eltolt Raman visszaverődésnek (376 nm), a nitrogénnek (386 nm) és a vízpárának (408nm). [6]

BIOLÓGIAI ÁGENSEK DETEKTÁLÁSA LÉZER INDUKÁLT BONTÁSI SPEKTROSKÓPIÁVAL

Általánosan elfogadott, hogy egy tipikus bontási eljárás során egy adott energiamennyiség befektetésével a mikro méretű részecskék párologtatása és a molekulák atomi szintre bontása az adott plazmában megvalósulhat. A legnagyobb részecskék, melyeket el lehet párologtatni a részecskék LIBS detektálási eljárásával követve, a becslések szerint 2,5 mm és 10 mm közé esik. Ez természetesen függ a részecske összetételétől és a lézer teljesítményétől. A LIBS technológiai eljárás alapján egy lézer impulzust nagyon kis pontra fókuszálunk össze, hogy létrehozzunk egy mikro plazmát a környezetben lévő, adott levegő tartalomából származó mintának lézerrel történő bontása során. A plazmaköteg belsejében az anyag ionizálódik, és atomi összetevőire lebomlik. A forró plazma egy termikus gerjesztési forrás az atomizált részecskék számára a plazma térfogatán belül. A kisugárzás spektrálisan bontott az elektromosan gerjesztett atomokból és ionokból. Ezeket arra használjuk, hogy meghatározzuk a minta elemi összetételét.

Egyetlen bioaeroszol detektálása úgy valósulhat meg, ha figyelembe vesszük a részecskében az összes jelen levő elemek abszolút tömegét és szem előtt tartjuk a LIBS detektálási határait. Egyetlen baktérium spóra általában kisebb méretű, mint egy tipikus bioaeroszol részecske. Ezt leginkább egy henger alakú részecskéhez lehet hasonlítani 2,5 µm hosszúsággal, 1,5 µm átmérővel, melynek sűrűsége 1 g/cm³. [10] A biológiai organizmusok sokféle szerves elemet tartalmaznak, melyek könnyen detektálhatók. Ilyenek a kalcium (Ca), magnézium (Mg), mangán (Mn), vas (Fe), foszfor (P), kálium (K) és a szilícium (Si). [11] Korábban már sikerült hordozható LIBS technológiával a nátrium, kalcium, magnézium és alumínium kimutatása és mérése a környezeti aeroszolokban. [12] Az abszolút tömegüket 0,5 (Ca), 1,2 (Mg), és 3,3 (Na) fg-ra (10⁻¹⁵g) határozták meg. Egyes esetekben ezen elemek relatív mennyisége a különböző osztályú organizmusokban változhat. Az jól ismert, hogy a spóráképződés folyamán a bakteriális spórák kalcium dipicolinátumba koncentrálnak. [13]

Az első táblázat hét elem laboratóriumi elemzését mutatja három típusú spórás szénabacillusra (*Bacillus subtilis*, Bg), a lépfenebacillusra (*Bacillus anthracis*) és három különböző fajtájú gomba spórára vonatkozólag.

1. Táblázat. A Bg és a szennyező anyagok elemi analízise [10]

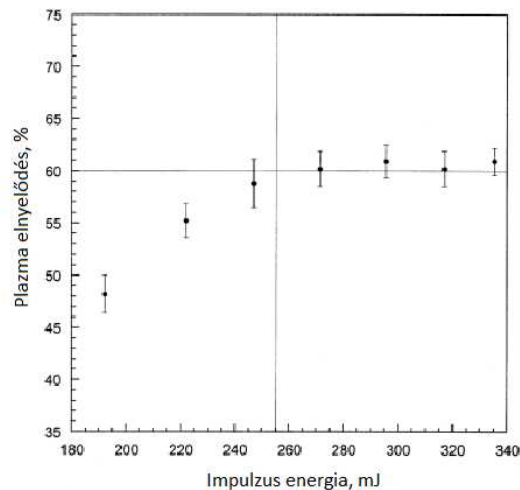
Elem*	Bg			Gomba spórák (szennyezőanyagok)		
	1	2	3	Zab	Búza	Kukorica
Ca	1.16	1.08	10.21	0.16	0.0147	0.12
Mg	0.30	0.37	2.80	0.20	0.0937	0.19
Na	0.45	0.38	5.82	0.0132	0.0110	0.0171
K	0.49	0.49	0.68	1.60	2.24	1.63
Fe	0.67	0.57	0.0088	0.0253	0.0032	0.0081
P	2.30	2.32	8.52	0.44	0.41	0.58
Mn	0.0081	0.0122	0.10	0.006	0.0024	0.0037

*Elemi koncentráció tömegszázalékban

A Bg a talajban általánosan fellelhető Gram-pozitív, kataláz-pozitív baktérium. Ez pálcika formájú, és képes a kedvezőtlen környezeti körülmények közti túlélést biztosító, szívós endospórát létrehozni. [14] Bár a Bg mintákon belül a szerves fajok tömegszázalékos aránya változik, a relatív arányok meglehetősen hasonlóak maradnak. További érdekesség a Bg minták és a gomba spórák között a P, Ca, K és Na arányai közti jelentős különbségek. Ez arra utal, hogy az elemi analízis széles körű osztályozási lehetőséget kínál a biológiai aeroszolok területén. Ezekre alapozva ki lehet mutatni az egyes elemeket egyetlen bioaeroszol részecskében 0.1%-os tömegkoncentrációval. Ismerve a Bg-ben szereplő elemek

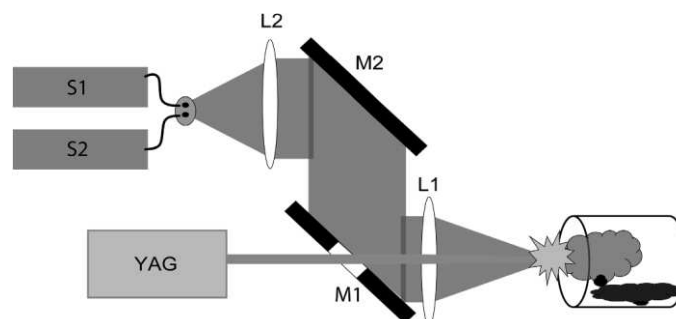
koncentrációját arra lehet következtetni, hogy a LIBS képes detektálni őket egyetlen spórában is.

Fontos kiemelni, hogy a plazma a felelős a mintában lévő elemek párolgásáért és gerjesztéséért is. Ebből kifolyólag a kedvező jel-zaj arány és reprodukálhatóság szempontjából a plazma stabilitása kritikus tényező a LIBS technológiai eljárás folyamán. A lézer teljesítményének növelésével a levegőben lévő plazmák telítettségi hatást mutatnak. Korábban már megfigyelték, hogy a plazma a beeső lézertény energiájának egyre nagyobb százalékát nyeli el. Ha az impulzus energia 192 mJ, ami 100%-os bontási frekvenciát biztosít, akkor a plazma a bemenő impulzus energiájának 48%-át nyeli el. Ezen érték felett, az elnyelt energia százalékos aránya folyamatosan növekszik maximum 60% körüli értékre 250-260 mJ impulzus energia szintig. [15] Az alábbi ábrán ez a folyamat jól megfigyelhető.



4. ábra. A lézer indukált plazma által elnyelt beeső impulzus energia százalékos aránya a lézer impulzus energia függvényében. A folytonos vonalak jelentik a látszólagos telítettségi értéket 60%-on 255 mJ impulzus energiával. [15]

A későbbiekben a mérések elvégzéséhez egy szélessávú LIBS berendezést alkalmaztak a sűrűbb aeroszolok spektrumának megszerzéséhez, mely a 200-825 nm-es hullámhossz tartományban meg is valósult. Ez azért is volt fontos, hogy minél jobban ki tudják mutatni a különbséget a különböző aeroszolok között. Mivel a szélessávú rendszer nem volt képes egyedi részecskék detektálására, ezért egy sokkal érzékenyebb spektrométer segítségével, illetve intenzív töltés csatolású CCD rendszerrel egy keskeny spektrális ablakban demonstrálták a szimpla Bg részecske detektálását. Az alábbi ábrán egy olyan berendezés látható, melyet a multi-részecske LIBS spektrum rögzítésére használtak. [10]



5. ábra. A kísérleti LIBS rendszer. A plazma előállítására a Big Sky Ultra CFR-GRM Nd: YAG lézer (YAG) szolgál. [10]

Egy 75 mm-es fókuszáló lencse (L1) szolgál mind a lézer impulzus fókuszálására és mind a plazma kisugárzás begyűjtésére az ellenkező irányban. Egy átfűrt alumínium tükör segítségével a plazmakisugárzás a gyűjtő optika irányába terelődik. Egy 100 mm fókusz távolságú lencse

(L2) segítségével a kisugárzás egy kettéosztott szálkötegbe (BF) terelődik. A szálak a sugárzást két Ocean Optics HR2000 spektrométerbe (S1: 613-825 nm és S2: 200-650 nm) vezetik.

Szimpla Bg részecskék méréséhez azonban egy sokkal érzékenyebb CCD rendszert alkalmaztak, melyben a frekvencia kétszerezett Big Sky CFR-400 Nd: YAG lézer névleges impulzus energiája 200 mJ. Egy mintaküvetében lévő levegő plazma előállításához az impulzus üzemmódot 1 Hz és 10 Hz között kellett tartani. [10]

ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Ahogy társadalmunkban a környezetben lévő (veszélyes) biológiai ágensek terjedése, egyre aktuálisabb problémákat vet fel, kimutatásuk és azonosításuk mára már nagyon fontos feladattá vált. A cikkben több technológiai eljárásba kaphattunk betekintést, melyek a légkörben lévő biológiai ágensek kimutatására szolgálnak. A kimutatáshoz mindenképp célszerű UV lézert alkalmazni. A LIDAR rendszer számos alkalmazása mellett a biológiai szennyező anyagok, ágensek érzékelése és kimutatása akár több km-es távolságból is megvalósulhat. Emellett egyértelművé vált, hogy a LIBS jelentős potenciállal bír a bioaeroszolok osztályozása területén. Ha kültéri környezetben kis mennyiségben előforduló aeroszolok detektálását vesszük figyelembe, akkor mindenképpen a laboratóriumi mérésekhez kell visszanyúlni, de a LIBS képességeit a kültéri környezetben kell kiértékelni. A közeljövőben már sokkal intenzívebb, érzékenyebb CCD kamerák alkalmazására kerülhet sor a mérések elvégzéséhez. A PMT-polikromátor érzékelő konfiguráció alkalmas arra, hogy szimpla részecskéket detektáljunk a széles spektrális tartománynak és a magas érzékenységnek köszönhetően.

Felhasznált irodalom

- [1] Enric Pastor, Juan Lopez and Pablo Royo: A hardware/software architecture for uav payload and mission control, 2006
- [2] Silviu S. Craciunas, Christoph M. Kirsch, Harald Röck, Rainer Trummer: The JAviator: A High-Payload Quadrotor UAV with High-Level Programming Capabilities, letöltés ideje: 2014. 12.02
- [3] P. Molina et. al: Navigation and remote sensing payloads and methods of the sarvant unmanned aerial system, 2013
- [4] Calvin Coopmans: Architecture, inertial navigation, and payload designs for low-cost unmanned aerial vehicle-based personal remote sensing, MSc thesis, Utah State University, 2010
- [5] Measures, R.M., "Laser Remote Sensing – Fundamentals and Applications", Kreiger Publishing Company, Krieger Drive, Malabar, Florida, 32950, 1992.
- [6] Laser based stand-off detection of biological agents, RTO technical report, 2010
- [7] Seaver, M., Roselle, D.C., Pinto, J.F. and Eversole, J.D., "Absolute Emission Spectra from *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* Vegetative Cells in Solution", Applied Optics, 37, 5344-5347, 1998.
- [8] Laflamme, C., Verreault, D., Lavigne, S., Trudel, L., Ho, J. and Duchaine, C., "Autofluorescence as a Viability Marker for Detection of Bacterial Spores", Front Biosci 10, 1647-1653. 2005.
- [9] R. L. Schmitt et al: Ares Ultraviolet Laser Induced Fluorescence (UV LIF) Standoff System Development and Testing

- [10] JOHN D. et al: Laser-Induced Breakdown Spectroscopy Detection and Classification of Biological Aerosols, *Applied spectroscopy*, Volume 57, Number 10, 2003
- [11] M. T. Madigan, J. M. Martinko, and J. Parker, *Brock Biology of Microorganisms* (Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1997), 8th ed., p. 5.
- [12] J. E. Carranza, B. T. Fisher, G. D. Yoder, and D. W. Hahn, *Spectrochim. Acta, Part B* 56, 851, 2001
- [13] G. Gould and A. Hurst, *The Bacterial Spore* (Academic Press, London, 1969), p. 247.
- [14] Madigan M, Martinko J (editors).. *Brock Biology of Microorganisms*, 11th, Prentice Hall (2005).
- [15] J. E. Carranza and D. W. Hahn, *Spectrochim. Acta, Part B* 57, 779 (2002).

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

MEGYERI Lajos
megyeri.lajos@uni-nke.hu

AZ AKUSZTIKUS ÉS ELEKTROMÁGNESES ELVEN MŰKÖDŐ IRÁNYÍTOTT ENERGIÁJÚ FEGYVEREK ÁLTALÁNOS MŰKÖDÉSE, HATÁSAIK ÉS AZ ELLENÜK VALÓ VÉDELEM LEHETŐSÉGEI

Absztrakt

A modern nem halálos fegyverek kialakulása és fejlesztése elsősorban az elektronika fejlődésének és találmányainak köszönhető. A polgári életben használatos technológiák átalakításával olyan eszközök készíthetők, melyek hatásosan alkalmazhatók élőerővel szemben, elkerülve az emberi élet kioltását és megtartva a célpontban lévő szinte valamennyi infrastruktúrát és haditechnikai eszközt. Jelen cikkben a szerző ismerteti a nem halálos fegyverek több alapvető fajtáját, működésüket, ellenük való védekezés lehetőségeit.

The modern development of non-lethal weapons and the development and improvement is primarily due to the invention of the electronics. Transformation technologies for use in civil life of devices can be created, which can be used effectively against anybody, avoiding the loss of life and keeping almost all the infrastructure and equipment of military technology in the destination. In this paper the author describes the non-lethal weapons more basic types, operation, protection against potential.

Kulcsszavak: *nem halálos fegyver irányított energiájú fegyver, akusztikus hullámok, rádióhullámok ~ non lethal weapon, directed energy weapon, acoustic waves, radiowaves*

BEVEZETÉS

A nagyhatalmak óriási összegeket költenek az irányított energiájú fegyverek fejlesztésére, különös tekintettel a nagy energiájú lézerfegyverekre. Amelyik országnak sikerül hadrendbe állítható fegyvert kifejleszteni, ez nagyban növelheti az adott állam védelmi képességeit rakétatámadásokkal szemben is. A működő rendszer fenntartása nem igényel nagy anyagi ráfordítást, nem kell lőszer utánpótlásról gondoskodni, az eszköz csak energia feltöltést igényel. Más típusú lézerfegyverek lehetővé teszik nem halálos fegyveres erő alkalmazását, amely az aszimmetrikus hadviselésben és a békefenntartó feladatok ellátásában jelenthet nagy segítséget.

IRÁNYÍTOTT ENERGIÁJÚ FEGYVEREK

A legtöbb katonai fejlesztő úgy gondolja, hogy a sugárfegyver egy fontos lépés az ideális fegyverrendszerek irányába. Az elvárásokat könnyű megfogalmazni: Találja el a célpontot elegendő energiával ahhoz, hogy használhatatlanná tegye azt. De az ideális fegyver *mindig* célba kell, hogy találjon és *biztosan* akkora energiaszinttel, hogy a célpont használhatatlanná váljon. Minden megcélzott céltárgyat küzdjön le, akár nagy, akár nehezen leküzdhető, akár távoli. Természetesen ezt az eszközt olcsón megépíthetően, a katonai célú felhasználásra alkalmas módon kell kivitelezni.[1]

A mozgási energián alapuló, lövedékekkel működő fegyverek, pusokák, rakéták, bombák kinetikus energiával semmisítik meg a céltárgyat, beleértve a túlnyomás, a lövedék, vagy a szilánkok okozta károkat Ezek eredménye szerkezeti kár és tűz, amely gyakran okozza a cél teljes megsemmisülését. A kinetikus fegyverek kémiai anyagban tárolt energiát használnak hajtóanyagként és robbanó töltetnek.

Egyszerű megközelítésben az irányított energiájú fegyverek azonos elven működnek annyiban, hogy a tárolt nagy mennyiségű energiát a céltárgyba juttatják. Alapvető különbség, hogy az irányított energiájú fegyverek ezt a hatást fénysebességgel érik el szemben a hagyományos lövedékek közel hangsebességű repülésével.

A nagy anyagi ráfordítások és a stratégiai előny megszerzése miatt a kutatások a legnagyobb titokban zajlanak, ezért a közölt információk nem tükrözik pontosan a kutatások jelen állását, híján vannak a titkos fejlesztések legújabb eredményeinek.

Minden fegyver használatának van iránya, a kézfegyvereknél, tüzérségi eszközöknél ez mindig a szembenálló fél, még a nukleáris robbantást is igyekeznek úgy végrehajtani, hogy saját csapatokban ne okozzon veszteséget. Az irányított energiájú fegyverek annyiban térnek el a hagyományos fegyverektől, hogy itt maga a kisugárzott energia okozza a veszteséget a szembenálló félnek.

NATO doktrína szerint:

„Irányított energiájú fegyver: A fegyver vagy rendszer, amelyik irányított energiát használ, hogy használhatatlanná tegye, megrongálja vagy megsemmisítse az ellenség felszerelését, létesítményeit és/vagy élőerejét” [2]

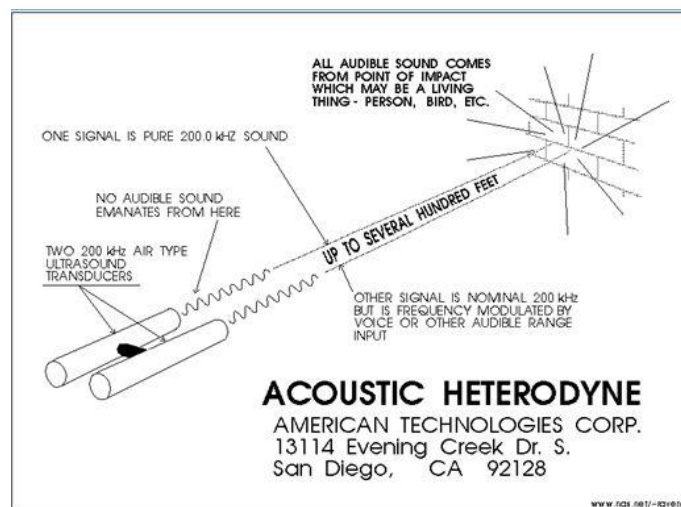
Az irányított energiájú fegyverek felosztása történhet működésük helye szerint (föld, levegő, űr), használt energia nagysága szerint, okozott hatás mértéke szerint, működési frekvencia szerint és számos egyéb módon.

AKUSZTIKUS FEGYVEREK

Infrahang fegyver

Az infrahang alkalmazásának előnyös oldala, hogy az alacsony frekvenciájú hanghullámok terjedését nehéz megakadályozni vagy csökkenteni. Hatására a célszemély mentális képességei nagymértékben csökkennek, megnő reakcióideje, szűkül a látótere, nyugtalanságot és szédülést, fejfájást, émelygést és görcsöket okoz, de előidézhet légzési nehézségeket és szélsőséges esetben epilepsziás rohamot is. A 7 Hz körüli infrahang az emberi test saját rezgésével egyezik meg, ezért akár belső sérüléseket is okozhat. Az infrahang alkalmazásának további előnyei, hogy nem hallható, ezért mire a cél észleli annak hatásait, addigra a támadás elérte a célját. Hátránya az infrahangot alkalmazó technológiának, hogy működtetéséhez nagy energia szükséges [3]

Megvalósításának egyik ismert változatát, az Acoustic Heterodyne csövet mutatja be az 1. ábra:



1. ábra. Acoustic Heterodyne cső [4]

A forrásnál a csövekben közel 200 kHz frekvenciájú jeleket állítanak elő. A célpont maximum 100 – 150 m távolságban van, ahol a két cső által kibocsátott jelek interferenciájából létrejön a 7 Hz körüli különbségi frekvencia, amely vizsgálatok és kísérletek alapján a fent leírt negatív hatással van az emberi szervezetre.

A hallható hang tartományban működő akusztikus fegyverek:

„Akusztikus fegyverek rendeltetése: akusztikus tartományba eső mechanikus rezgések segítségével az ellenséges élőerő, idegi, pszichikai befolyásolása, zaklatása, harcképességének múló, vagy tartós csökkentése, a szervezett munkavégzésre, tájékozódásra való képesség rombolása, békefenntartó műveletekben, agresszív tömeg megfélemezésekor a támadólag fellépők távoltartása, szándékuktól való eltérítése, fizikai sérülés nélküli határozott akadályozásuk” [5]

A hallható hang tartományban 120 dB hangerősnél diszkomfort érzés, 140 dB erősnél már fájdalomérzés lesz a fülben. Tíz másodpercig tartó hatás esetén maradandó károsodást is okozhat. A dobhártya szakadása 160 dB, a tüdő repedése 200 dB hangnyomás esetén bekövetkezhet.: [6]

Long Range Acoustic Device (LRAD) – Nagy hatótávolságú hanghatású eszköz

Ez a fegyver akusztikus fázisrács alkalmazásával nagy energiájú hangot sugároz magából, melynek erőssége elviselhetetlen és fizikai fájdalmat okoz. Emellett visszaverődő és másodlagos forrású kisugárzásai csökkentik a célzott személyek koncentrációs és tájékozódási képességét. Az LRAD rendszerek azon frekvencián fejtik ki hatásukat, melyen az emberi hallás a legérzékenyebb. Az eszköz alkalmas beszéd vagy zenei hangok továbbítására is.

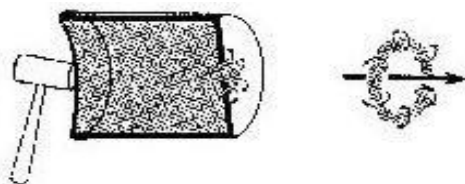
Az LRAD rendszerek alkalmazási területei:[7]

- Katonai, rendvédelmi, kereskedelmi biztonsági, vadvédelmi.
 - a) konvoj védelem;
 - b) biztonsági zóna kialakítása;
 - c) ellenőrző áteresztő pont biztosítása.
- A katonai alkalmazás lehetőségei:

Örvénygyűrű generátor:

Az elmúlt években a klasszikus nagyhatalmak mellett számos iparilag fejlett ország (pl. Egyesült Királyság, Németország, Svédország) hadmérnökei is folyamatosan kutatják a hallható hang tartományban működő, többszörös hatást előidéző úgynevezett örvénygyűrű generátorok (Vortex-Ring Generator) kifejlesztése érdekében.

Egy speciális robbantási technológiával idézik elő az örvénygyűrűket. Az örvénygyűrűk képződése nagyon erős hanghatással jár együtt. A robbantás sorozatot általában valamilyen gázkeverék, pl. metán és oxigén keverék, vagy propán alkalmazásával érik el. A kialakuló örvények nagy stabilitású, bizonyos „mervé” lökéshullámok, amelyek akár több tíz méterre is eljuthatnak és fizikai hatások elérésére is képesek, pl. kisebb lángot eloltják. Az örvénygyűrű kialakulását a 2. ábra szemlélteti. Ennek lényege, hogy a robbantáshoz felhasznált anyagot, gázkeveréket egy ún. töltetkamrában felrobbantják. A töltetkamra kimenetén elhelyeznek egy csövet, mint a töltetkamra nyílását, amely a hatalmas nyomásimpulzusokat gyűrűszerű örvényekké formálja. Az örvényekké formált gyűrűket a töltetkamrából kivezető csővel a cél felé irányítják. Az akusztikus forrás olyan nyomáshullámot bocsát ki, amelynek hangnyomásszintje akár a 130 dB-t is meghaladhatja. Ez a hangnyomásszint már elegendő ahhoz, hogy a célszemélyt eltérítse eredeti szándékától, vagy akár teljesen cselekvésképtelenné tegye. [8].



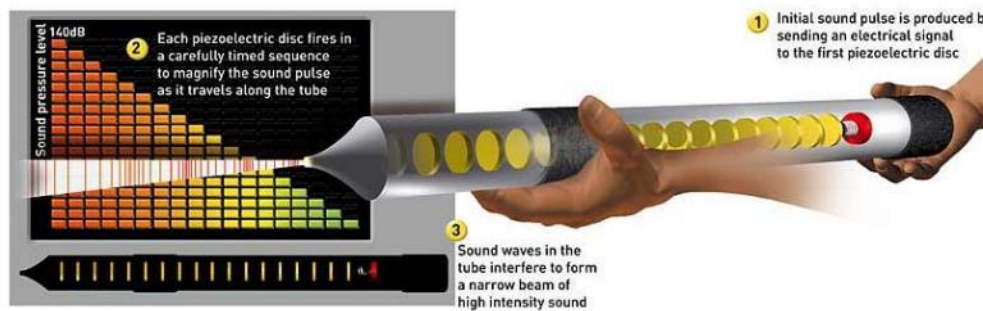
2. ábra. Örvénygyűrű kialakulása[9]

Directed stick radiator

Nagy intenzitású „hanglövedék” kibocsátó eszköz. Alkalmazását elsősorban repülőgépekre tervezték, gépeltérítőkkal szemben. Az eszköz 6 és 10 kHz közötti frekvenciájú, 130-140 dB hangnyomást idéz elő akár 90 méter távolságra. Használata során nem sérül a repülőgép burkolata, ablakai.

Működése: 1 m hosszú, 4 cm átmérőjű polimer kompozit csőben piezoelektromos lemezeket helyeznek el, mindegyik egy kis hangszóróként működik. A leghátsó lemezre hangimpulzust adunk. A lemez továbbadja a nyomásimpulzust az előtte levő 2. lemeznek. Ebben a pillanatban adjuk az elektromos impulzusjelet is a 2. lemeznek, amely így megnövelt impulzust ad tovább.

A sorozatos impulzusnövelések vezetnek addig, hogy a cső torkolatánál lövedékszerű impulzus jelenik meg.[10]



3. ábra. Directed stick radiator működése [11]

Az akusztikus fegyverek kis távolságban hatékonyak az ellenséges szándékú személyekkel szemben. Taktikai vagy harcászati jelentőségű műveletek végrehajtását segíthetik elő. Kivételes esetektől eltekintve nem okoznak halálos sérüléseket.

RÁDIÓFREKVENCIÁS FEGYVEREK

A rádiófrekvenciás irányított energiájú fegyverek elsősorban mikrohullámú energiákat használnak fel céljuk elérésére. A rádiófrekvenciás tartomány az akusztikus hullámoknál sokkal nagyobb spektrumot fog át. Gyakorlati jelentősége leginkább a 80-100 kHz-nél nagyobb rezgésszámú elektromágneses hullámok esetében van. Minden alkalmazásnak megvan a sajátos tartománya, amelyen belül használható és kihasználhatók mindazok a jelenségek, amelyek hozzátartoznak.

Nem halálos mikrohullámú fegyverek:

„Nem halálos fegyvernek nevezünk minden olyan anyagot, eszközt és eljárást, amely békében vagy háborúban egyaránt a szemben álló fél harcképességének csökkentésére, emberi, technikai lehetőségeinek korlátozására, a tevékenységből való részleges vagy teljes kivonására irányul anélkül, hogy az élőerő egyedi vagy tömeges, közvetlen pusztítására, a harci technika megsemmisítésére irányulna, ugyanakkor nem zárhatóak ki a maradandó károsodások.” [12]

A mikrohullámok olyan elektromágneses hullámok, melyek a terahertz (THz) tartományánál hosszabb hullámhosszal rendelkeznek, de rövidebbel, mint a rádióhullámok. A mikrohullámok hullámhossza megközelítőleg a 30 cm-től (1 GHz) az 1 mm-ig (300 GHz) terjed.

A mikrohullámú tartomány tartalmazza az alábbiakat:

- ultra-magas frekvencia: *ultra-high frequency* (UHF) (0,3–3 GHz);
- szuper-magas frekvencia: *super high frequency* (SHF) (3–30 GHz);
- extrém-magas frekvencia: *extremely high frequency* (EHF) (30-300 GHz).

300 GHz fölött a Föld légköre gyakorlatilag minden elektromágneses sugárzást elnyel, kivéve az úgynevezett optikai, illetve infravörös frekvenciatartományokat.

ADS (Active Denial System)

Az USA 2002-ben kezdett meg kifejleszteni egy nem halálos fegyvert, amely hatásosan alkalmazható ellenséges vagy ismeretlen szándékú személyekkel, akár civil polgárokkal szemben is, támadó szándékuktól való eltántorításra. 2005-ben elkészült a High Mobility Multi-purpose Wheeled Vehicle (HMMWV) hordozó járműre szerelt változat. 2007-ben elkészült a tehergépjárműre szerelt változat.[13] (4. ábra)

A berendezés 95 GHz frekvenciájú jelet állít elő. Az energiát a HMMWV lítium ion akkumulátorai, és diesel üzemű generátora közösen szolgáltatja. A nagyfrekvenciás jel

előállítására gyotron vákuumcsövet alkalmaznak, a rendszer kimenő teljesítménye akár 100 kW is lehet. Ennyi energia szükséges az 1 W/cm^2 besugárzott energiaszint eléréséhez a célszemély bőrfelületre akár 500 m távolságban. Ekkora teljesítmény eléréséhez a gyotron csövet folyékony héliumos hűtőrendszerrel hűtik.

A hullámokat sugárnyaláb formában koncentrálnak, majd a subreflektorra sugározzák, ami a jeleket a nagy tányér antennára továbbítja. A mozgatható tányér antennára normál és infra kamerát rögzítettek úgy, hogy a kamera képe azt a pontot mutassa, ahova a sugárnyaláb irányul. A kezelő, a sugárnyaláb alatti védett fülkében ülve egy joystick segítségével mozgatja az antennarendszert, és választja ki a célt valamint ki és bekapcsolja a berendezést. Folyamatosan nyomon követi a sugárnyaláb okozta hatást. Beépített lézer távolságmérő segítségével felméri a cél távolságát, ennek megfelelően választhatja ki a sugárzott teljesítményt a hatékony, szükséges és elégséges mértékre.[14]



4. ábra. ADS technológia elemei és ADS HMMWV hordozón [15] [16]

A sugárzás 0.4 mm mélységben hatol be az emberi bőr felületébe, a benne található vizet 45 Celsius fokra melegíti, a célszemélynek olyan erejű bőregés érzete támad, hogy képtelen bármilyen összehangolt tevékenységre, kivéve a menekülést. A bőrfelülete azonban ép marad, egészen 4 W/cm^2 sugárzásteljesítmény elnyeléséig.

Az Egyesült Államok a fejlesztés során felkért egy független orvosi testületet, hogy tanulmányozzák az eszköz emberi szervezetre való esetleges maradandó káros hatását.

A HEAP (Human Effects Advisory Panel) részletesen vizsgálta a következő területeket:

- Szemre gyakorolt hatás: A szem ösztönös becsukásával a szemhéj megvédi a szemet a károsodástól. Csak a hosszan tartó vagy nagy erejű, (több mint 4 W/cm^2) besugárzás jelent valós veszélyt.

- Bőrre gyakorolt hatás: Az eszköz kívánatos visszatartó hatása már a bőrben lévő víz 45 C fokosra melegítésével elérhető. Az elsőfokú égési sérülések, a víz 51 C fokosra melegítésekor alakulhatnak ki. Tehát a teljesítmény helyes megválasztása esetén minden bőrsérülés elkerülhető. Az orvosok kutatásai szerint a sugárzás nem növeli a bőrrák kialakulásának a veszélyét sem. [17]

Az eszközt támadó szándékú emberek szándékának megtörésére, tömeg féken tartására, oszlatására, támadásának visszaszorítására fejlesztették.

A fejlesztők célja, hogy a nagyfrekvenciás jelek előállítására szolgáló vákuumcsövet félvezető alapú technológiára cseréeljék, ezáltal egyszerűbbé és mechanikai behatásokkal szemben ellenállóbbá tegyék a berendezést.

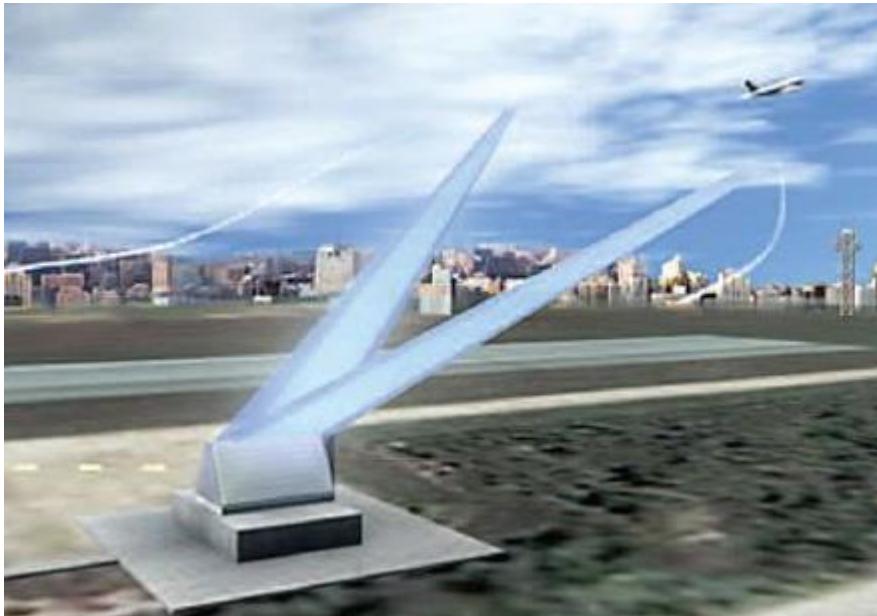
Vigyázó Sas reptér légvédelmi rendszer¹

A hordozható légvédelmi rendszer (Man Portable Air Defense System - MANPADS) jelenti napjainkban a legnagyobb veszélyt a polgári és civil légi járművekre. Ezek az eszközök egyszerűek, könnyen kezelhetőek és könnyen beszerezhetőek akár a feketepiacról is. Legáltalánosabb típusaik a STRELA, IGLA és STINGER rakéták különböző típusai, melyek hatótávolsága 2-4 km között van típustól függően. A veszély elhárítására fejlesztették ki a Vigyázó Sas reptéri légvédelmi rendszert.

A rendszert az USA védelmi minisztériumának megrendelésére a Raytheon cég fejlesztette 2005 – től kezdődően. Egy láthatatlan mikrohullámú kupolát képez a reptér fölé, amely megakadályozza a rakétatámadásokat a reptérre fel illetve leszálló repülő eszközökkel szemben.

A rendszer három fő elemből áll:

1. rakéta észlelő és követő alrendszerből (Missile Detect and Track Subsystem -MDT)
Az alrendszer minimum 2 passzív infravörös érzékelővel minimális téves riasztási aránnyal képes a rakéták észlelésére és helyének meghatározására;
2. vezetési és irányítási rendszerből (Command and Control - C2). Jelez a reptér biztonsági rendszere felé, a rakétát indító személy elfogásának érdekében. Vezeti a fázisradar sugárnyalábjának a kibocsátását;
3. aktív fázisvezérelt radar (Active Electronically Scanned Array - AESA) Kibocsátja az irányított mikrohullámú impulzus nyalábot. Ez a sugárnyaláb behatol a rakéta belsejébe, ott az elektromágneses indukció elvén olyan áramokat indukál, amely megzavarja a rakéta irányítórendszerét, túlterheli a rakéta áramköreit és eltéríti a célobjektumtól.



5. ábra. Vigilant Eagle rendszer [18]

A rendszer nagy előnye, hogy másodpercek alatt semlegesíti a támadó rakétákat, gyorsan telepíthető és tizedannyi pénzbe kerül, mint minden egyes repülő eszköz külön-külön védelme.

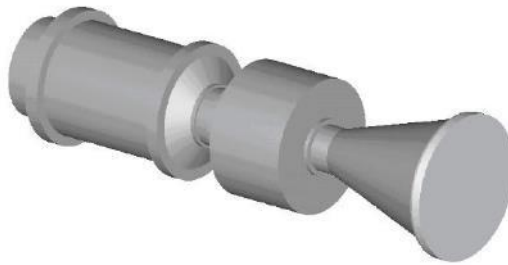
Az olyan technikai részletek, mint sugárzott frekvencia, impulzus idő és teljesítmény nem nyilvános adatok. A védelmi rendszer jó példája a mikrohullámok preventív jellegű és emberi életet mentő alkalmazásának.

¹ Vigilant Eagle Airport Protection System

HPM Blackout

A nagy energiájú mikrohullámú fegyverek egyik megvalósított verziója a Svéd BAE SYSTEMS által gyártott Bofors. Ez egy univerzális, önállóan telepíthető nagy energiájú mikrohullámú eszköz, amely a leírás szerint „meglehetősen nagy” távolságból képes a kereskedelmi forgalomban kapható elektronikai eszközök pusztítására. A készülékben egybeépítették a modulátort, a sugárforrást és az antennát. A beépített tölthető akkumulátor készlet minden körülmények között biztosítja a tápellátást.

- Hossz: 250 cm
- Legnagyobb átmérő: 100 cm
- Frekvenciasáv: 1 – 4 GHz
- Impulzus hossz: 40 ns



6. ábra. HPM BLACKOUT[19]

IRÁNYÍTOTT ENERGIÁJÚ FEGYVEREK ELLENI VÉDEKEZÉS

Általános védekezés:

Pontos információval kell rendelkezni az ellenség által alkalmazható irányított energiájú fegyverek fajtájáról és képességeiről. Könnyen elterjedhet, hogy ezek a fegyverek ellenállhatatlan pusztító hatásúak a katonákra és felszerelésekre és hogy az ellenük való védekezés szinte lehetetlen. A kiképzőknek fel kell készíteniük a katonáikat a veszély reális értékelésére és az ellene való hatékony védekezés lehetőségeire. Ennek érdekében ismertetni kell a katonákkal az irányított energiájú fegyverek típusait, működési elvüket, hatásait.

Rendszeresen fel kell újítani a katonák ismereteit az irányított energiájú fegyverek okozta esetleges sérülések ellátására

Minden irányított energiájú fegyverrel történt támadást azonnal jelenteni kell. A jelentési formátum hasonló a tömegpusztító fegyverek alkalmazása esetén használt jelentési formátummal. Egységes táblázatos formában kell elkészíteni a gyors kiértékelés elősegítésére, ellenintézkedések meghozatalának segítésére.[20]

Akusztikus fegyverek elleni védekezés lehetőségei:

Az *infrahang* terjedési sajátossága, hogy áthatol minden szilárd anyagon. A fegyver az élőerőt támadja, technikai eszközökben nem okoz kárt. Hatásos védekezési eljárás az infrahang fegyver felderítése és megrongálása vagy megsemmisítése.

A *hallható hang* tartományban működő fegyverek ellen aktív és passzív védekezést alkalmazhatunk. Aktív eljárás a hangforrás felderítése, majd fizikai pusztítása, megsemmisítése. Passzív eljárás a különböző hallásvédő eszközök, pl Peltor fejhallgató alkalmazása illetve épületek járművek, tereptárgyak hangteljesítményt csökkentő hatásának a kihasználása.

Rádiófrekvenciás és mikrohullámú fegyverek elleni védekezés:

Minden esetben hatásos védekezés lehet a sugárforrás felderítése és megsemmisítése, épületek járművek, tereptárgyak árnyékoló, elektromágneses hullámok teljesítményét csökkentő hatásának a kihasználása. A rádiófrekvenciás sugárzás akadályozására eredményesen alkalmazhatóak az elektromágneses árnyékolási technikák.

Az elektromágneses hullámok elleni védelem lehet:

- *Abszorbeáló*: amely az elektromágneses sugárzást elnyelő anyagok alkalmazását jelenti és tulajdonképpen egy megfelelő vastagságú borítás, amely függ az elnyelés mértékétől, illetve a frekvenciasávtól. Az ilyen jellegű árnyékolás alkalmazása esetén az átlátszó, üvegezett felületek - mint például a műszerskála és egyéb kijelző ablakok - alkalmazása nem megengedhető.
- *Reflektáló*: ennél a lehetőségnél a védendő teret reflektáló anyagokkal vonják be, amelynek az a jelentősége, hogy a sugárzás energiájának döntő többsége visszaverődik a térbe. A berendezés belsejébe csak elenyészően kis jel juthatna a reflektáló rétegen át. A csillapítás a kivittől függően elérheti az 50-120 dB-t is. Az árnyékoláshoz folyamatos bevonat szükséges. Előnyei, hogy olcsó, kevesebb a helyigénye, mint az abszorbeáló árnyékolásnak, nincs megkötve a helyiség mérete és fényáteresztő üvegfelületek is megengedhetők”[21]

Kihúzni minden csatlakozót az elektromos berendezésekből, amikor nincsenek használatban. A kisebb elektromos eszközöket borítsuk le üres lőszeres fémdobozokkal, elektromosan árnyékolva azokat.

Használjuk ki a terep védő képességét a mikrohullámú sugárzással szemben.

Csökkentsük minimálisra a mikrohullámú sugárzásnak potenciálisan kitett személyzet létszámát.

ÖSSZEFOGLALÓ

Az irányított energiájú fegyverek a modern kor eszközei, a tudományos felfedezésekkel párhuzamosan folyamatosan tökéletesednek illetve új fegyverfajták jelenhetnek meg. Nagy előnyük, hogy többségükben skálázható a hatásuk, az irritáló kellemetlen hatástól a nagy energiájú mikrohullámú fegyverekig. Ez a felhasználási területek széles skáláját teszi lehetővé. A nem halálos fegyverek lehetőséget biztosítanak a parancsnokok, katonák számára a háborús és nem háborús katonai műveletek végrehajtása során amikor a hagyományos fegyverek alkalmazása valamilyen oknál fogva nem lehetséges, katonailag nem indokolt, nem célszerű, vagy alkalmazásuk túlzott mértékű lenne.

A mikrohullámú és a nagy energiájú rádiófrekvenciás fegyverek egyedülálló hatása, hogy hatásukat szinte kizárólag az elektromos berendezésekre fejtik ki. Az elektronikai berendezésekre nézve visszafordíthatatlan károsodásokat okoznak. Az ilyen fegyvert használó támadónak nincsen szüksége arra, hogy ismerje támadott rendszert, a hatás visszafordíthatatlan, akkor is kárt okoznak a célrendszerben, ha azok nem működnek (kikapcsolt állapotban vannak, vagy áramtalanítottak)

Ezeknek a fegyvereknek a széleskörű alkalmazását ma még a bonyolult felépítésük gátolja, még nem működnek minden körülmények között megbízhatóan, legalábbis a kinetikus energiát használó, hagyományos fegyverekkel szemben. Az Egyesült Államok rakéta védelmi stratégiája is még hagyományos kinetikus töltetet hordozó rakéták használatát tervezi.

Az elkövetkező években az irányított energiájú fegyverek alkalmazásának jelentősége növekedni fog. Az információs infrastruktúrák folyamatos térhódításával, a katonai vezetési pontok, illetve a harcmező informatizálódásával óriási mértékben megnőtt a katonai vezetési – irányítási rendszerek sérülékenysége egy esetleges impulzus jellegű támadással szemben. Egy

ilyen jellegű támadással szembeni védekezés költséges és teljes mértékben nem is zárhatja ki a rendszerelemek sérülését. Véleményem szerint a fentiek alapján kijelenthető, hogy a 21. század nagy technikai áttörését a katonai alkalmazásokban az irányított energiájú fegyverek jelentik majd.

Felhasznált irodalom

- [1] Jeff Hecht: Beam Weapons, Plenum Press 1985 3. oldal
- [2] http://www.dtic.mil/doctrine/dod_dictionary/ 2013-03-26
- [3] http://hadmernok.hu/archivum/2008/3/2008_3_csuka.pdf 2013-03-26
- [4] Dr. Ványa László: Elektronikai támadás és védelem. Egyetemi tananyag, az irányított energiájú fegyverek 11.dia
- [5] Dr. Ványa László: Elektronikai támadás és védelem. Egyetemi tananyag, az irányított energiájú fegyverek 6.dia
- [6] Bartha Tibor mk ezredes: A nem halálos fegyverek és alkalmazásuk lehetőségei az MH egyes nem háborús katonai műveleteiben. PhD értekezés, 2005, Budapest, NKE Kutató Könyvtár
- [7] <http://www.lradx.com/site/content/view/252/110> 2013-03-27
- [8] [9] Bartha Tibor Személyek elleni akusztikus fegyverek, mint nem halálos eszközök Hadtudomány 2004 év 2. szám
<http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2004/2/2004-2-10.html> 2013-03-28
- [10] <http://www.newscientist.com/article/dn1564-pentagon-considers-earblasting-antihijack-gun.htm> 2013-03-28
- [11] http://www.newscientist.com/data/images/ns/cms/dn1564/dn1564-1_869.jpg 2013-03-28
- [12] Ványa László: A hadviselés különleges eszközei, a nem halálos fegyverek - Hadtudomány 1998/2
- [13] <http://www.nato.int/structur/AC/141/pdf/S-B/Raytheon.pdf> 2013-03-29
- [14][15;16] Susan LeVine: The Active Denial System National Defense University June 2009
- [17] <http://jnlwp.defense.gov/pdf/heap.pdf> 2013-03-29
- [18] http://www.raytheon.com/newsroom/technology_today/archive/2007_Issue1.pdf 2013-04-14
- [19] http://servv89pn0aj.sn.sourcedns.com/~gbpprorg/mil/herf/bae_pdf_bofors_hpm_blackout.pdf 2013-04-15
- [20] <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/71-1/711apx1f.htm> 2013-04-22
- [21] Kun Béla: „Nagy energiájú impulzus-, és hullámfegyverek alkalmazásának lehetőségei a vezetési hadviselésben”, szakdolgozat, ZMNE Egyetemi Központi Könyvtár

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

BEREK Tamás - DÉNES Kálmán - DÁVIDOVITS Zsuzsanna
Berek.Tamas@uni-nke.hu - denes.kalman@uni-nke.hu - davizsu@vipmail.hu

VÍZBIZTONSÁGI TERV A KATONAI TÁBOROK VÍZELLÁTÁSÁNAK RENDSZERÉBEN

Absztrakt

A katonai táborok vízellátását a polgári szolgáltató rendszerekhez hasonlóan a vonatkozó előírások betartásával, de a katonai sajátosságoknak és követelményeknek megfelelően kell kiépíteni. Az ezt biztosító mobil víztisztító berendezések katonai célú alkalmazáson túl technikailag alkalmazhatóak katasztrófák esetén a sérült vízművek kiváltására is. A hazai jogszabályoknak megfelelően egy éven belül vízbiztonsági tervet kell készíteni minden olyan vízellátó létesítmény esetén, mely 50 főnél nagyobb kapacitásúak. A mobil víztisztító eszközök is beletartoznak a ebbe a kategóriába. A szerzők bemutatják a vízbiztonsági tervet és annak alkalmazási lehetőségét mobil víztisztító rendszerek esetében.

The water supply system of military camps have to be installed, like the civil service system in compliance with the relevant regulations, but the military characteristics and requirements must be realized. The mobile water purifications units which ensure this application for military purposes can be used in the events of disasters to replace the damaged waterworks. According to national legislation Water Safety Plan have to be prepared for every freshwater production system within one year which posses the capacity to supply more than 50 people. The mobile water purifications units belong to this category to. The authors introduce the Water Safety Plan and its potential applications for mobile water treatment systems.

Kulcsszavak: vízbiztonság, ivóvízbiztonsági terv, katonai tábor, vízellátás ~ water safety, Water Safety Plan, military camp, water supply

BEVEZETÉS

Az Európai Unió Tanácsának az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről szóló irányelve (98/83/EK) megfogalmazásában az emberi fogyasztásra szánt víz minden, eredeti állapotában vagy kezelés utáni állapotban levő, ivásra, főzésre, ételkészítésre és egyéb háztartási célokra szánt víz, függetlenül az eredetétől és a fogyasztóig történő eljuttatás módszerétől (hálózatról, tartálykocsiból vagy palackozott formában stb.).

Az EU Tanácsa irányelve „Az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről” is felhívja a figyelmet arra, hogy a tagállamok tegyenek meg minden szükséges intézkedést az emberi fogyasztásra szánt víz rendszeres minőség-ellenőrzésének biztosítására. Ezen túlmenően a tagállamok meg kell, hogy tegyenek minden szükséges intézkedést annak biztosítására, hogy ahol a fertőtlenítés az emberi fogyasztásra szánt víz előállításának vagy szolgáltatásának részét képezi, ott ellenőrizzék az alkalmazott fertőtlenítő kezelés hatékonyságát és a lehető legcsekélyebb mértékre szorítsák le a fertőtlenítés melléktermékei által okozott esetleges szennyeződést a fertőtlenítés hatásának kockázatát nélkül.

Az ivóvízbiztonsági terv (Water Safety Plan, WSP) egy eszköz a vízszolgáltatás kockázatainak felderítésére, csökkentésére, és ezáltal a közegészségügy és a biztonság javítására. A terv hivatott garantálni azt, hogy a víznyerő helynél, a nyers vízforrásoknál, a vízkezelő berendezéseknél, az elosztóhálózatoknál és a fogyasztói pontoknál egyaránt meghatározott kockázatokra adott válaszlépésekkel a lehető legjobb minőségű és közegészségügyi szempontból megfelelő ivóvizet lehessen biztosítani a végfelhasználók számára.

A 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről, módosítva a 430/2013 (XI. 15.) Korm. rendelettel, kimondja, hogy minden olyan vízellátó rendszernek, mely 1000 m³/nap-nál nagyobb kapacitású vagy 50 főnél többet lát el, ivóvízbiztonsági tervet kell készíteni. A tervnek a vízellátó rendszer vízbiztonsági – irányítási rendszerét kell tartalmaznia. Az ivóvízbiztonsági tervek készítésének alapját egy széleskörű kockázatelemzésnek és -értékelésnek kell képeznie, melynek érvényesülnie kell a vízellátási lánc minden egyes elemére, a vízbeszerzéstől a fogyasztóig. Tartalmaznia kell veszélyelemzést, kockázatértékelést és kezelést, kontrollméréseket, és monitoring rendszer leírását, kiegészítve a hibajavító és megelőző tevékenységekkel, a megfelelő beavatkozási illetve – amennyiben szükséges – vészhelyzeti és havária tervekkel, dokumentált módon végigvezetve a teljes vízellátási rendszeren. [1]

A katonai és egyéb táborok vízellátását biztosító ZENON rendszer ugyan szakaszos üzemmódú használatú, de kapacitásában alkalmas a fenti teljesítmény elérésére, ennek okán célszerű megvizsgálni vízbiztonsági terv elkészítésének feltételeit.

Az ivóvíz szolgáltatók létező minőségirányítási rendszerei, úgy mint az ISO 9000, az ISO 9001 vagy az ISO 22000, alapul szolgálhatnak az ivóvíz-biztonsági tervrendszer kiépítéséhez.¹ Ezeknek a minőségirányítási rendszernek viszont magába kell foglalni egy már jól bevált és használható kockázatelemző és kockázatkezelő rendszert is, ugyanis az ivóvíz-biztonsági tervezés egyik kulcs momentuma ez a folyamat. Az eddigi gyakorlat alapján az ISO 22000 minőségirányítási rendszert szokták alapul venni, beleépítve a már jól ismert és működő HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points – VeszélyAnalízis és Kritikus Szabályozási Pontok) kockázatelemző rendszert. Sajnos ez így még mindig nem elegendő, mert általában nem tartalmazzák a veszélyelemzést és a kockázatértékelést kellő részletességgel a teljes vízellátó rendszer vonatkozásában. [2]

¹ Az ISO 9000 a gazdasági szféra minden területén, a legszélesebb körben elterjedt szabványsorozat, amely mára egységes nemzetközi követelményrendszer

AZ IVÓVÍZBIZTONSÁGI TERV ÖSSZETEVŐI ÉS FELÉPÍTÉSÉNEK NEHÉZSÉGEI

A tervek elkészítéséhez többféle útmutató is rendelkezésre áll. A legelfogadhatóbb szemlélet, amiben minden ajánlás megegyezik, az ivóvíz-biztonsági tervezést három markánsan elkülöníthető területre osztja, úgymint:

- rendszer vizsgálat;
- működési monitoring;
- menedzsment és dokumentáció.

A tervkészítés leírásánál ezt a hármasságot követve célszerű megvizsgálni a tervkészítés egyes lépéseit, hozzáteve, hogy ez a három terület a WHO ajánlását követve legalább 10 külön szakaszra differenciálható.



1. ábra. A vízbiztonsági terv kialakításának lépései

(Forrás: WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján Szerk.:Berek)

A WHO 2011-ben kiadott kézikönyvében kinyilvánította, hogy a hatékony vízbiztonsági terv kialakítására olyan külön munkacsoportot kell összeállítani, melynek tagjai ismerik az ivóvízellátó-rendszer felépítését, működését és a rendszerértékelést követően képesek meghatározni az ivóvíz minőségét fenyegető pontokat az ellátási rendszerben.

A szakértő munkacsoportnak értékelni kell az egész ellátási rendszert az ivóvízbázisoktól a fogyasztókig. A vízbiztonság szempontjából a vízminősítésre bevezetett módszerek validálása szintén fontos, éppen úgy, mint a monitor-rendszer bevezetése és a vízbiztonsági terv időszaki felülvizsgálata.

Tekintettel arra, hogy a mobil víztisztító rendszerek változó vízforrásai eltérő minőségi paramétereket mutathatnak, a vízbiztonsági tervezés folyamatában ez külön sajátosságként jelenik meg.

A rendszer vizsgálatának első lépése a vízellátó, vízszolgáltató rendszer felvázolása és leírása. Ez a típusú rendszer-leírás egyaránt használható a nagy elosztó hálózatokkal rendelkező művekre, a vezetékes vagy vezeték nélküli ellátásra, vagy akár az egyedi lakossági kis vízművekre is. Ehhez legcélravezetőbb, ha a víz útját követik a víznyerő helytől egészen a fogyasztóig. A vízszolgáltatás teljes körű felvázolásának a rendszere ugyanis azt jelenti, hogy rendszervizsgálatot a vízszolgáltatás minden egyes pontjára el kell végezni. [3]



2. ábra. Az ivóvízellátás sematikus rendszere

A vízforrás

A vízkészletek mennyisége és minősége között szoros összefüggés van. A vízkivétel, akár ivóvízellátást, akár egyéb célt szolgál, nemcsak a készlet mennyiségét csökkenti, de befolyásolja a víztestben maradó víz minőségét, például a hígítóképesség csökkenése folytán. [4]

A mobil víztisztító rendszerek alkalmazásának területén nehézséget jelent az, hogy gyakran nem áll rendelkezésre elegendő előzetes információ a vízforrás szennyezettségét illetően, így időt kell fordítani a víz analitikai vizsgálatára. Főleg külföldön végrehajtott (katonai) műveletek támogatása során kell számolni ezzel a tényezővel, kiegészítve azzal, hogy ebben az esetben kevés információ áll rendelkezésre a vízforrás vízgyűjtő területén található ipari tevékenységek hatásairól, nem is beszélve arról, hogy válság sújtotta területeken gyakran számolni kell rombolt (rombolódott) ipari létesítményekből származó szennyezésekkel is. Ilyenkor kiemelt fontosságú minden előzetes információ, mellyel elsősorban a helyi (ön)kormányzat szolgálhat. A terepi felmérésnek kiemelt szerepe van, ami azonban időigényes.

A rendszervizsgálat eredményeként a vízellátó rendszer részletes és naprakész leírását kell elvégezni annak érdekében, hogy megállapítható legyen, a mobil víztisztító eszközök által biztosított víz minőségi paraméterei, valamint mennyisége. Meg kell határozni ugyanakkor a lehetséges vízfelhasználók körét, valamint a vízfelhasználás céljait még ugyanebben a tervezési stádiumban.

A vízkezelés vizsgálata során egyebek mellett a vízkezelési folyamat részletes leírása, a lehetséges és eltávolítandó szennyezők megjelölése, a fertőtlenítés jellemzői, a tisztított víz minőségellenőrzése, a kontrollálható veszélyek ellenőrzési és beavatkozási lehetőségei a vízkezelés során az, amire ki kell térni. [5]

Egy mobil víztisztító berendezés vízhozamát jelentősen befolyásolja a vízforrás ABV szennyezettsége.

Az elosztóhálózatnál fontos megállapítani és leírni a víztárolók adatait, a vízhálózat anyagát, nyomás- és áramlási viszonyokat, a vízelosztó rendszer általános jellemzőit, stb.. A fogyasztói pontok kapcsán pedig nem árt ismerni például a rákötések számát, a csővezeték típusokat, elosztásukat, a nagyobb ipari fogyasztók belső vízellátó rendszerének az adatait, stb. [6]

A rendszervizsgálat következő nagy lépése a veszélyek beazonosítása, a problémák megállapítása és vázolása. A veszélyeket és veszélyeseményeket szintén a vízellátó rendszer összes résztvevő pontjánál fel kell tüntetni. A víznyerő területeken leginkább az emberi tevékenységek – úgymint baleset, szabotázs – következtében történő hirtelen változás idézhet elő veszélyt. Lehetséges veszélyt hordoz magában az időjárás is. A mezőgazdasági és állattartási tevékenységek is veszélyforrások lehetnek, ha ezekből adódó szennyeződés kerül az adott vízbázisba. Ipari szennyeződésekkel is számolni kell, főleg azokon a területeken, ahol a mobil víztisztító rendszerek alkalmazása szükségessé válik.

A kockázatelemzés is a rendszervizsgálat részét képező feladat, szoros összefüggésben van a veszélyazonosítással, hiszen a veszélyazonosítás magában foglalja a rendszer leírását, a kezdeti események és lehetséges válaszlépések meghatározását, valamint az események csoportosítását.

Az azonosított veszélyekből adódó kockázatok értékelésére többféle módszer áll rendelkezésre. A kockázatértékelés során az egyes események kockázatának számszerűsítése a következmények és azok előfordulási gyakoriságainak megállapításával történik. A kockázatelemzés során tehát figyelembe kell venni az esemény gyakoriságát, azaz annak

bekövetkezési valószínűségét, továbbá meg kell állapítani az esemény következményeinek súlyosságát, azaz a bekövetkezésének a várható kihatását. A vízbiztonsági tervezésben a leginkább elterjedt kockázatelemzési módszer alapját a valószínűség és a súlyosság behatárolása képezi. A következő példa a valószínűség és súlyosság különböző szintjeinek kifejezését mutatja az 1.sz. táblázat segítségével.

VALÓSZÍNŰSÉG	SZINT	GYAKORISÁG
Szinte biztos	5	Naponta
Valószínű	4	Hetente
Mérsékeltén valószínűsíthető	3	Havonta
Kis valószínűségű	2	Évente
Ritka	1	5 évente
SÚLYOSSÁG		KÖVETKEZMÉNY
Katasztrofális	5	Közegészségügyi hatás
Súlyos	4	Határértékeket meghaladó hatás
Jelentős	3	Esztétikai hatás
Mérsékelt	2	Elégedetlenséget kiváltó kis hatás
Jelentéktelen	1	Nincs mérhető hatás

1. táblázat. A WHO ajánlása alapján a kockázatértékelési folyamatban használható, a gyakoriság és a súlyossági kategória jellegét behatároló módszer táblázatos formája

(Forrás: Berek T. Dávidovits Zs. a WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján)

A kockázatok súlyozhatók, amely alapján a beavatkozási lehetőségek rangsorolhatók lesznek. A kockázatok súlyosságának kiszámítása a veszélyes esemény bekövetkezési valószínűsége, illetve a következmény súlyosságának értékelése alapján történik. Ennek szemléltetésére jó például szolgál a 2. sz. táblázat.

Bekövetkezés valószínűsége	Következmények súlyossága				
	Jelentéktelen	Mérsékelt	Jelentős	Súlyos	Katasztrofális
Szinte biztos	5	10	15	20	25
Valószínű	4	8	12	16	20
Mérsékeltén	3	6	9	12	15
Kis	2	4	6	8	10
Ritka	1	2	3	4	5

pontszám	> 6	6-9	10-15	< 15
kockázat	alacsony	közepes	magas	nagyon magas

2. táblázat. A kockázatok rangsorolására alkalmazható egyszerű pontozási mátrix

(Forrás: Berek T. Dávidovits Zs. a WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján)

Az ivóvíz-biztonsági tervezésnél a kockázatelemzésben rejlő nehézség az, hogy amennyiben a veszélyek nem lettek kellő pontossággal feltérképezve, akkor a kockázatelemzés sem sikerülhet teljes mértékben. A mobil víztisztító rendszerek esetében ezt kiemelten kell kezelni.

Beavatkozási és ellenőrzési pontok

Olyan technológiai biztosítékokat kell beépíteni az ivóvíz-előállítási folyamatba, melyek biztosítják a higiénikus környezet fenntartását és az ivóvíz-kezelés alapfeltételeit is.

Meg kell határozni az ellátási lánc azon kritikus pontjait, valamint a beavatkozási pontokat, amelyeknél technológiai hiba, gondatlanság, szabotázs stb. veszélyeztetheti az ivóvíz minőségét, és melyeknél szabályozás, időszaki ellenőrzés vagy monitorozás szükséges ivóvíz-biztonsági érdekből a veszélyeztetés megelőzése, kiküszöbölése céljából. Ezeket a kritikus

ellenőrzési pontokat nagy körültekintéssel kell meghatározni az ivóvíz-előállítás technológiai folyamatában és a tárolási, szállítási szakaszban egyaránt.

A vízbázisok területén alapvetően a nyersvíz és a védőterület jellemzőinek vonatkozásában kell ellenőrzéseket végezni. A vízbázisok védelme azért is fontos, mert a vízszelő helyek szennyezőinek a csökkentése csökkenti a vízellátó rendszer további részeinek a terhelését, azaz a vízkezelő rendszerek terhelését és így a szükséges vegyszermennyiségeket is csökkenti, mely egyben költséghatékonyabbá teszi a beavatkozást. A víznyelő helyeken végzett ellenőrzési pontokat, méréseket illetően elmondható, hogy a méréseknek ki kell terjednie szennyező forrásokra, a területen folytatott mezőgazdasági, állattartási és egyéb emberi tevékenységek területeire is, az ezekkel kapcsolatos szennyeződések megszüntetése érdekében. [7]

Monitoring tevékenység

A monitoring azon paraméterek üzemeltetési vagy beavatkozási szintjének a tervszerű, ellenőrző mérése vagy megfigyelése, melyek a rendszer helyes működését mutatják. Minden egyes ellenőrző mérésre olyan beavatkozási határértéket kell definiálni, ami megfelelő a szolgáltatás alkalmasságának minősítésére. Az üzemeltetési határértékek, (más néven beavatkozási határértékek) elérése indítja el azokat a beavatkozásokat, melyek a szennyezések megelőzésére szolgálnak. [8]

Egy monitoring tevékenység kialakításának tervezése során meg kell határozni, hogy mit, milyen módszerrel és milyen időközönként szükséges monitorozni, ki végzi el, valamint azt, hogy ki végzi el a szükséges vizsgálatokat és ki értékeli azokat, továbbá, hogy annak dokumentálása hogyan valósul meg.

A legtöbb esetben a gyakorlati monitoring különböző fizikai, kémiai és biológia vizsgálatokat folytat az adott paraméterek detektálására. A jellemző fizikai vizsgálatok például: szín, szag, zavarosság, vezetőképesség mellett a kémiai vizsgálatok, úgymint pH, oldott oxigén, szerves széntartalom továbbá kationok, anionok, fertőtlenítőszer maradványok mérése lényeges az állandó vízminőség biztosítása érdekében. A bakteriológiai vizsgálatok közül első sorban az E.coli, Coliform, telepszám 22 °C-on és 37 °C-on, valamint az Enterococcus vizsgálati említendők. Mikroszkópos vizsgálatokra pedig jó példa az üledékes vizsgálatok.

Egy vízkezelő rendszernél használt paraméterek azért olyan fontosak, mert ezeknek a határértékeinek elérése esetén be kell avatkozni a rendszerbe azelőtt, hogy minőségbeli változás következne be a tisztított víznél. Az elosztóhálózatokban fontos az ellenállás, az áramlás, a nyomás mérése, a fertőtlenítőszer maradványok detektálása. A fogyasztói pontokon főleg a kioldódásra hatással lévő paramétereket kell elsősorban vizsgálni, mint például a szerves széntartalom, pH, vezetőképesség mérése, stb. [9]

A monitoring rendszer kiépítése és a vizsgálati paraméterek meghatározása során, viszont fontos szem előtt tartani, hogy a jogi szinten előírt kötelező hatósági vizsgálatok azonban nem helyettesíthetik a vízelosztó rendszer vizsgálatait. A monitorozás felülvizsgálata fontos, hiszen előfordulhat az is, hogy a monitoring paraméterek hiányosak, vagy nem a megfelelő helyen esetleg nem a megfelelő gyakorisággal kerülnek végrehajtásra.

Mobil víztisztító rendszerek alkalmazásánál nehézséget jelent az üzemeltető személyi állomány kötött létszáma okán a monitorozás és a vizsgálatok időben történő végrehajtása, így inadekvát, illetve hiányos adatokra támaszkodó értékeléssel is számolni kell.

Eseménykezelési rendszer

Az ivóvíz ellátó rendszer működését és az ivóvíz minőségét fenyegető biztonsági kockázatok és a lehetséges válaszlépések számbavétele rendkívül fontos a biztonságos ellátás fenntartása szempontjából. Egy jól megtervezett és felépített eseménykezelési rendszer – melynek kidolgozása szükséges a vízbiztonsági terv felépítéséhez – képes ezt biztosítani. Az események osztályozása elősegíti, hogy a normál állapottól történő bármely – az ivóvízbiztonságot

fenyegető – esemény egységes kezelése megvalósulhasson, az események minősítése pedig hozzájárul annak megállapításához, hogy a probléma megoldása a vízellátást biztosító szolgáltató saját erőforrásaira támaszkodva megvalósulhat, vagy túlmutat saját képességeiken és külső segítség bevonása válik szükségessé a döntéshozók részéről. Az események észlelésétől azok osztályozásán keresztül az esemény vagy akár vészhelyzet által indukált elhárítási és helyreállítási feladatok meghatározásáig az eseménykezelés folyamatát komplex rendszerbe integrálva kell felépíteni úgy, hogy az elvégzendő feladatok meghatározása mellett a szükséges döntési jogkörök is rögzítésre kerüljenek. Természetesen gondoskodni kell a rendszer működőképességének állandó szinten tartásáról, amit időközönként rendszeresen tesztelni is szükséges.

A vízbiztonsági tervnek tartalmaznia kell a vészhelyzeti intézkedéseket, melyekben ki kell térni a veszélyhelyzetre utaló események leírására, a veszély értékelésére, az elvégzendő feladatokra az ivóvíz-szolgáltató szervezet adott beosztásaihoz kötötten. Az intézkedési szabályzatokat úgy kell kialakítani, hogy azok segítségével egyaránt kezelhetők legyenek az ivóvíz-szolgáltató rendszer üzemeltetés során bekövetkező hatásaiból származó, és a vízellátás biztonságát veszélyeztető külső hatások helyzetek. Az intézkedési rendszernek biztosítania kell az események kezelése utáni, a szabályzatok és az ivóvíz-előállítási folyamatok felülvizsgálatát egyaránt a szükséges módosítások végrehajtása érdekében. [10]

KATONAI TÁBOROK VÍZGAZDÁLKODÁSA

Tábori elhelyezés során biztosítani kell a vízellátást is, amelyet a szennyvízkezeléssel összhangban, komplex rendszerként kell megvalósítani. Ezt biztosítja a katonai táborok vízkészlet-gazdálkodása, amelynek célja a vízkészletek és a katonai erők különböző vízigényeinek számbavétele, ezek összehangolása egyrészt a rendelkezésre álló vízkészletek természetes – időbeli és térbeli – eloszlásának módosításával és minőségének óvásával, másrészt a vízigények alakulásának tervszerű irányításával.

A vízgazdálkodás alapvető célja a vízzel való tevékenységek különböző feladatainak egymással összhangban, egységesen, komplex módon történő kezelése és végrehajtása. Ennek teljesítése tábori körülmények között mindinkább megkívánja a többcélú vízi közmű megoldásokat a természet vízháztartásának, a katonai erők szükségleteivel és a természeti környezet megóvásának követelményeivel való optimális összehangolása során. Összetett feladatról van szó, amely a sikeres működést, vagyis a tábori vízi közművek zavartalan szolgáltatásait a tervszerű tudományos, katonai biztonsági, műszaki, gazdasági és igazgatási tevékenységek összességével képes biztosítani.

A tábori vízgazdálkodás célja:

- a katonai erő víz iránti igénye és a természetes hidrológiai, hidrogeológiai adottságok közötti eltérés kiegyenlítése egy meghatározott térségen belül;
- a vízbázis felderítése és értékelése, a víz kitermelése, tisztítása, elosztása, a felhasználás helyére vezetése és elvezetése a szükségleteknek megfelelő minőségben és mennyiségben, a szükséges térbeli és időbeli eloszlásban;
- az élővilág, a katonai tábor és környezete javainak megóvása a víz káros hatásaitól.

[11]

A NATO erők részére a hadszíntéren biztosított ivóvízzel szemben támasztott minőségi minimum követelményeket tartalmazó STANAG 2136 szabvány többek között a vízbiztosítás technológiai folyamata során a kötelezően előírt vízminőségi vizsgálatokat, és azok gyakoriságát írja elő. Ezek az előírások a vízminőségi határértékek, és az ellenőrzések gyakoriságának vonatkozásában térnek el a polgári jogszabályoktól és szabványoktól. A

STANAG 2136 a fogyasztás szempontjából két időegységet határoz meg. A szabvány egyébként bevezeti a rövid idejű (7 napig) és a hosszú idejű (1 évig, angoloknál 10 hónapig) fogyasztás fogalmát, valamint megkülönbözteti a minőséget a napi ráta szerint is. Az ivóvíz minőségére megadott paraméterek annál szigorúbbak, minél tovább és minél többet fogyasztanak az adott vízből. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy bármikor is megengedné a határérték feletti szennyezést. [12]

A kommunális vízellátásban megjelenő fogyasztók vízmennyiségi igényeinek tervezéséhez az MI-10-158-1-1992 számú Műszaki Irányelv előírásai irányadóak. A nyomásszükségleteket döntően a különböző fogyasztók igényei, a felhasználási területek, valamint a vízelosztó hálózat tulajdonságai, annak szilárdsági jellemzői befolyásolják.

A katonai táborok vízellátása, akárcsak kommunális és ipari fogyasztók vízzel való ellátása összetett feladat, amelybe mindkét esetben beletartozik:

- A szükséges vízmennyiség – a vízigények – megállapítása;
- A szükséges vízmennyiséget biztosító vízbázis felkutatása, felderítése és védelme;
- A vízbeszerzéshez szükséges műtárgy, pl. kút kiépítése, valamint a szükséges és elégséges vízmennyiség kitermelése;
- A víz kezelése, tisztítása a felhasználás céljának megfelelő minőségben;
- A víz szállítása és tározása;
- A víz szétosztása a nyomásigények kielégítésével;
- A vízellátó rendszer üzemeltetése, fenntartása és karbantartása;
- A vízminőség ellenőrzése a vízellátó rendszer minden eleménél.

A vízellátás folyamatos és zavartalan megteremtése érdekében a rendszer üzemeltetését, fenntartását és védelmét állandóan biztosítani kell. Ezt a célt szolgálja a közművédelem.

A polgári vízellátásban a nyersvíz beszerzése alapvetően a felszíni és a felszín alatti vízbázisokból történik. Kitermelésük nagyobb részét felszíni vízkivételi művekkel, valamint fúrt kutakkal, aknakutakkal és csápos kutakkal történik. Ezzel szemben a tábori vízellátás biztosításához, amennyiben önálló vízellátó rendszert hozunk létre, a nyersvíz kitermelése főként felszíni vízbázisokból történik. Ennek egyik döntő oka, hogy nem rendelkezünk olyan eszközökkel, amelyekkel felszín alatti vízkitermeléshez szükséges kutakat építhetnénk. A másik, nem elhanyagolható szempont, hogy a felszíni vízbázisok vízminősége, a vízfolyás őrzésével folyamatosan biztosítható.

A tiszta, jó minőségű, gazdaságosan előállított ivóvíz egyik alapvető feltétele a vízbázisok védelme. Ezt biztosítja többek között a 123/1997. (VII. 18.) Kormányrendelet, amelynek értelmében közcélú vízellátási létesítmény kialakításához, üzemeltetéséhez vagy ilyen célt szolgáló vízhasználathoz, továbbá a jövőbeni ivóvízellátás célját szolgáló vízbázisok védelme érdekében védőidomot, védőterületet, védősávot kell kijelölni. [13]

A vízellátó rendszer másik fontos eleme az ivóvíz szétosztásának létesítményei, illetve módszerei. Ezeknek az elosztási megoldásoknak a kiválasztását döntően befolyásolja többek között:

- a felhasználók száma;
- az ellátás időtartama;
- az ellátandó terület lehetőségei;
- a szükséges vízmennyiségi, vízminőségi és nyomásigények.

Mindezek figyelembe vételével a következő ivóvíz-elosztási lehetőségek vannak katonai táborokban:

- palackozott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- helyszínen tisztított ivóvíz szétosztása csomagolás nélkül;
- csomagolt-zacskózott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- vízszállító tartálykocsival történő szállítás és azt követő elosztás;
- vízelosztó vezetékhalózat kiépítése a víztisztító berendezéstől a fogyasztókhoz;
- vízelosztó vezetékhalózat kiépítése a fogyasztókhoz, a meglévő polgári vízelosztó hálózatra történő csatlakozással. [14]

Az első négy esetben alapvetően rövid időtartamú, ideiglenes rendszerű vízellátásról van szó, kisszámú fogyasztó esetén. Az ivóvíz biztosítása az ellátáshoz történhet közüzemi vízellátó hálózattól, valamint víztisztító berendezés alkalmazásával egyaránt. Ezeket a megoldásokat alkalmazzuk például ideiglenes, rövid időtartamú katonai tábor ellátásakor, katasztrófahelyzet idején, vagy a vízellátó hálózat üzemszünetének idején. A felsorolás utolsó két eleme, amely leginkább jellemző a polgári gyakorlatra, nagyszámú fogyasztó ellátására, hosszabb időtartam esetén alkalmazható a polgári és katonai ellátásban egyaránt. [15]

MOBIL VÍZTISZTÍTÓ ESZKÖZ

Amíg a lakosság ivóvízzel történő ellátását egy adott településen vagy régióban közüzemi szolgáltatók biztosítják, addig a Magyar Honvédségnél ez sajátos része a műveletek támogatási feladatainak. Sajátos, mert a felderítés és a kitermelés műszaki támogatási feladat, a víz tárolása és elosztása pedig a logisztika felelőssége. A kitermelt víz minőségének ellenőrzésébe pedig be kell vonni az egészségügyi szolgálatot is. [16]

A ZENON ROSP-ZW-250/E-50 MINIROWPU² víztisztító alkalmas arra, hogy édesvízből, brakkvízből³ és tengervízből ivóvizet állítson elő. Az így létrehozott ivóvíz alkalmas ivásra, főzésre, tisztálkodásra, élelmiszer-készítésre vagy egyéb használati célra. Az előállított ivóvíz minősége megfelel a magyar szabványokban, illetve a szövetségi előírásokban lefektetett követelményeknek.



3. ábra. ZENON mobil víztisztító berendezés
(forrás: Babinecz János)

A víztisztító berendezés egyszerűen és gyorsan telepíthető, normál üzemi teljesítménye 5 m³/h, extrém üzemben 2,4 m³/h.

² A Magyar Honvédség által rendszerbe állított mobil víztisztító berendezés.

³ Brakk víz: óceánok, tengerek partján, tehát szárazföldön kitermelt, tenger- és édesvíz elegye, ún. „fészsós” víz.

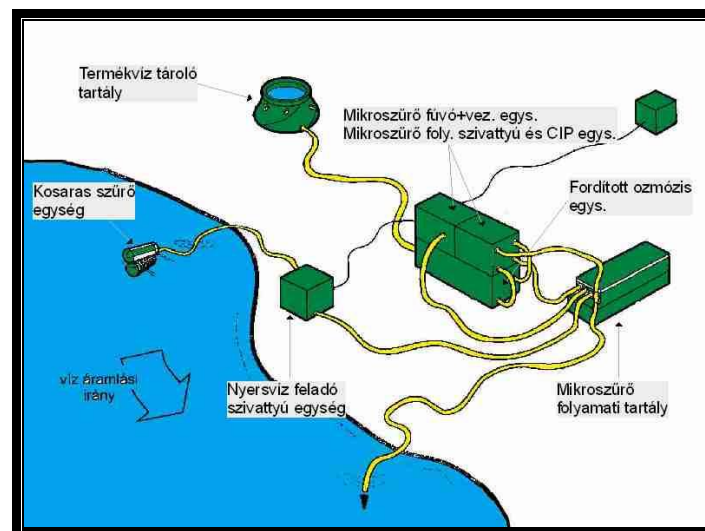
A csapatpróba során az eszközök telepítéséhez szükséges időt 5 órában határozták meg, ezt követően további 3-4 órára van szükség az ivóvíztermelés megkezdéséhez. Az eszköz energiaellátását egy 64 kW üzemi teljesítményű aggregátor biztosítja, amely messzemenően kielégíti a – nyersvíz minőségétől függően – változó teljesítmény igényt. Adott esetben lehetőség van külső energia betáplálására is.

Ami az előállított víz minőségét illeti, a követelmények nagyon szigorúak. Akár a hazai, akár a szövetséges előírásokat nézzük, a vízminőség ellenőrzésére nagy hangsúlyt fektetnek. Mértékadó jogszabályok a korábban említett 201/2001. (X. 25.), és az ennek módosításáról szóló 430/2013 (XI. 15.) Kormányrendeletek, valamint a NATO STANAG 2136, amely a hadszíntéren biztosított ivóvízzel szemben támasztott minőségi minimum követelményeket tartalmazza.

Az ivóvíz kezelése, tárolása, elosztása során gondoskodni kell arról, hogy ne juthasson a vízbe olyan szennyező anyag, amely a víz minőségét rontja, illetve a 201/2001 Kormányrendeletben és annak módosításait tartalmazó kormányrendeletekben meghatározott egészségvédelmi követelmények teljesülését korlátozhatja. Az ivóvíz kezelése során a ZENON rendszer tisztítási technológiája biztosítja a kiváló vízminőséget, azonban a tárolás és elosztás – amennyiben nem zacskózzuk a vizet – már hordozhat szennyeződéshez vezető problémákat. Ennek egyik oka lehet a nyitott ivóvíz-tárolási- és elosztási rendszer.

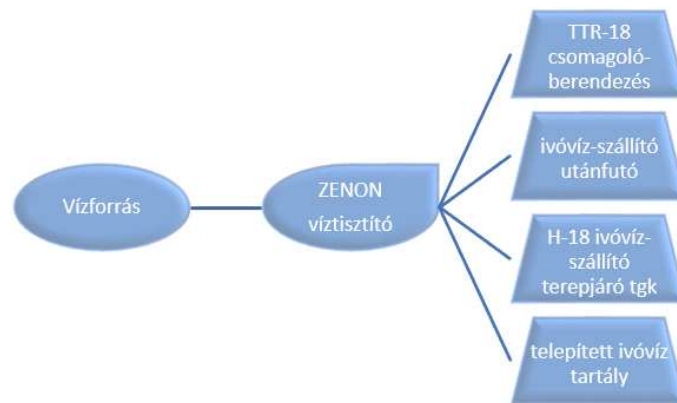
Itt kell kiemelnünk, hogy a 2004-ben rendszeresített nagyteljesítményű tábori víztisztító állomás, a 20 lábás szabványos konténerbe beépített ZENON ADROWPU víztisztítóval üzemeltethető csomagoló berendezés, valamint zárt ivóvíztároló tartályai biztosítják a fenti kockázatok csökkentésének lehetőségét.

A víztisztító berendezéssel töltőcsonkon keresztül kapcsolódó csomagoló berendezés a zacskózási folyamat alatt automatikusan klórozza a tisztított vizet. A vegyszer bekeverése után a víz egy folyamati tartályba jut, ahol az élelmiszeripari polietilén zacskók töltése, hegesztése, és légmentes lezárása történik. [17]



4. ábra. ZENON mobil víztisztító berendezés telepítési vázlata

(forrás: A ZENON ROSP-ZW-250/E-50 MINIROWPU víztisztító rendszer kezelési, karbantartási és tárolási utasítása alapján)



5. ábra. A tábori vízellátási rendszer folyamata

A nyersvíz kiválasztása

A MINIROWPU működését befolyásolja a tápvíz minősége és hőmérséklete. A rendszer üzemeltethető édes-, brakk- és tengervízzel, azonban mindig a helyszínen rendelkezésre álló legtisztább és legfrissebb vízforrást célszerű kiválasztani, hogy a legjobb működést lehessen biztosítani. A tiszta tápvíz jobb minőségű permeátumot és magasabb termelési mennyiséget eredményez. Kerülni kell az olyan vizek használatát, amelyeknek magas a lebegőanyag, alga és iszap koncentrációja, annak érdekében, hogy minimálisra csökkenjen a rendszertisztítások és a szükséges előszűrő cserék száma.

Ahhoz, hogy a ZENON víztisztító rendszerrel hosszú időn keresztül a szükséges vízminőséget biztosítani tudjuk, körültekintően kell eljárni a vízellátó pont helyének kiválasztásánál csakúgy, mint a berendezés üzemeltetésénél.

Utókezelés és víztárolás

A permeátumot (az RO⁴ membránok által tisztított vizet) rövidebb időszakokra külön kezeléssel tárolhatjuk. Általános üzemelési feltételek mellett a MINIROWPU percnként 1 gallon (3,785 l) intenzitással állít elő permeátumot. Amennyiben a vizet néhány óránál hosszabb ideig tároljuk, a kézi klórozásos utókezelés ajánlott, 0,3 ppm-es klórszintet kell fenntartani. A berendezéshez rendelkezésre álló 90 g/l szabad klór tartalmú Na-hipokloritból 30 ml-t kell elkeverni egy tartály – 1000 l – termékvízbe. Az ivóvíz szabad klór tartalmát a rendelkezésre álló analízis teszt készlettel tudja ellenőrizni.

A vízkezelési technológia folyamatában fellépő működési zavarok, meghibásodások, egyrészt a vízminőség kedvezőtlen alakulását eredményezhetik, másrészt a fertőtlenítés fázisában az alkalmazott fertőtlenítő anyagok üzemi koncentrációjának kedvezőtlen változása - a klór túladagolása, illetve aluladagolása miatt bekövetkező minőségromlásra túl - a csíraszám növekedését indukálhatják. Az áramlási jellemzők kedvezőtlen változásai egyes technológiai pontokon a víz állásához vezethet. A felhalmozódott pangó vízben felszaporodó mikroorganizmusok ugyancsak a víz mikrobiológiai jellemzőit rontják le. [18]

A mikroorganizmusok felszaporodása várható a víztároló létesítmény vízterében idegen anyag, szennyeződés bekerülése esetén is gondatlanul végzett fertőtlenítés, karbantartás alkalmával is.

A vízminőségi irányelvek is elismerik természetesen, hogy az emberi fogyasztásra szánt víz kezelése és elosztása során adott esetben szükség lehet egyébként veszélyes anyagok használatára, kiemelve azonban azt, hogy szabályozni és felügyelni kell az ilyen anyagok használatát az emberi egészségre gyakorolt esetleges káros hatások elkerülése érdekében. [19]

⁴ Reverse Osmosis

Mivel az RO membránok a nyersvizet sótalanítják, a termelt ivóvíz utósózására is szükség van. A rendelkezésre álló 50%-os kalcium-klorid oldat (CaCl_2) 100 g kalcium kloridot tartalmaz kapszulánként (250 ml/kapszula). Egy kapszula az 1000 l, egy tartálynyi ivóvíz keménységét kb. 5 $\text{nk}^{\circ 5}$ -ra emeli. A szabvány által javasolt tartomány 4-10 nk° . Az ivóvíz keménységét a rendelkezésre álló analízis teszt készlettel tudjuk ellenőrizni.

Tábori elhelyezés során a katonai erő alkalmazásának időtartama, és a korábban említett hazai és NATO jogszabályok előírásai befolyásolják az ellátás feladatait, annak konkrét megoldásait. A katonai táborok ideiglenes vagy állandó jellegű megkülönböztetése a várható igénybevétel alapján történik, amely egyben befolyásolja a kiépítés és az ellátás megvalósításának rendszerét is. Ideiglenes, rövid időtartamú alkalmazás esetén a katonai táborok ellátására mobil, könnyen telepíthető és kezelhető eszközöket veszünk igénybe. A vízigények kiszolgálására rendszeresítette a Magyar Honvédség a ZENON mobil ivóvíztisztító berendezést. [20]

Állandó, hosszú időtartamra berendezett katonai táborok ellátására állandó jellegű, beépített és tartós megoldásokat és rendszereket alkalmazunk. A vízellátást, amennyiben a vízminőségi vizsgálatok lehetővé teszik, a polgári közüzemi hálózatra csatlakozva kell megoldani.

ÖSSZEGZÉS

Úgy a nemzeti, mint a közösségi vízminőségi ajánlások, irányelvek, szabályozások célja - a fogyasztó egészségének védelme érdekében olyan minőségbiztosító rendszer kialakítása, amely a nyersvíz szennyezésének minimalizálása, a szennyezettség csökkentése vagy eltávolítása, a megfelelő tisztítási technológiák alkalmazása révén, valamint az elosztó rendszerben bekövetkező szennyeződés megelőzésének és a hatások kezelésének feltételeit biztosítva hozzájárul egy egységes „jó ivóvíz-biztosítási” gyakorlat kialakításához. Az ivóvízellátás biztonsága érdekében a vízellátási folyamatba épített megfelelő ellenőrzési intézkedések mellett kiemelt figyelmet kell fordítani számos további olyan járulékos tevékenység biztonságának biztosítására, melyekre szükség van annak érdekében, hogy az ivóvíz minőségében biztosak legyünk. Ezek többnyire felügyeleti intézkedések.

Mint minden biztonsági rendszer esetében, a vízbiztonsági rendszer hatékonyságát is a leggyengébb elemének hatékonysága determinálja. Nem kellő körültekintéssel felépített rendszereknek gyakorta az élőerős összetevője jelenti a leggyengébb láncszemet. A létesítményi biztonság és az üzembiztonság fenntartása érdekében a felelősségi körök behatárolása mellett az ellenőrizhetőség biztosítása, illetve annak egyik feltételeként a szabályozási rendszer kialakítása elengedhetetlen, többek között szabálytalanság, mulasztás, szabotázs esetén, a felelősség megállapításához és annak személyhez kötöttség biztosításához.

A vízfelhasználás célját meg kell határozni annak érdekében, hogy a vízminőségi követelményeknek megfelelően kerüljön kialakításra a vízbiztonsági terv.

A rendszer részletes leírását követően kerülhet sor a veszélyelemzésre az összes lehetséges veszélyforrás beazonosításával.

A veszélyanalízis végrehajtásakor lényeges az ivóvízellátás biztonságát fenyegető tényleges veszélyforrások mellett feltárni azokat a lehetséges eseményeket, tevékenységeket, melyek az ivóvíz elszennyeződéséhez vezethetnek. A vízellátás biztonságát fenyegető tényezők leírása és kategorizálása lehetővé teszi azok bekövetkezési valószínűségük alapján történő kategorizálását az értékelés szempontjából. Természetesen nem csupán esemény-jellegű veszélyes behatások számbavétele, hanem a hosszabb távon hatással bíró folyamatok felmérése is igen lényeges az ivóvízellátás biztonsága szempontjából.

⁵ Német Keménységi Fok (nk°). 1 német keménységi fok keménységű az a víz, melynek 1 literében 10 mg CaO-dal egyenértékű keménységet okozó (Ca és/vagy Mg) só van feloldva.

A vízbiztonsági terv a fenti célok teljesülése érdekében kidolgozott olyan hatékony intézkedéssorozat kell, hogy legyen, amely képes szavatolni az ivóvízellátást, és így az ivóvízellátás minőségirányításának hatékony eszköze lehet.

A Magyar Honvédség feladatrendszerében bekövetkező változások miatt mind a katonai táborok, mind pedig gyakorlóterek létrehozása és fenntartása során számos olyan nemzeti és NATO követelményt kell betartani, amelyek a vízellátási és környezetvédelmi feladatok megvalósítását döntően befolyásolják és meghatározzák. Az állomány egészségét, biztonságát és a feladat végrehajtásának sikerét szem előtt tartva, számos esetben indokolt a tábor független vízellátása.

A terepen végrehajtásra kerülő foglalkozásoknak elsődleges célja, hogy a katonák a valós harctéri körülményeket megközelítő környezetben gyakoroljanak. A gyakorlópályák kialakításának fontos szempontja éppen ezért az, hogy a terep jellege tegye lehetővé a harcszerű kiképzés megvalósítását. [21]

Mind a fentiekhez kapcsolódó tábori elhelyezés, mind pedig a katasztrófavédelmi feladatokban való részvétel megköveteli a lakossági vízbiztonsági elveknek is megfelelő víztisztító-, ivóvízellátó kapacitás bővíthetőségének vizsgálatát.

Felhasznált irodalom

- [1] Dávidovits Zsuzsanna: Az ivóvízbiztonsági tervek készítésének a nehézségei, OKI, Vízbiztonsági osztály, absztrakt, Fiala Higiénikusok Fóruma VIII. konferencia 2011. május 10-11. Gödöllő
- [2] Berek Tamás - Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv az ivóvízellátás minőségirányítási rendszerében 2012. Hadmérnök http://hadmernok.hu/2012_3_davidovits_berek1.pdf
- [3] [5][7] Berek Tamás - Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében HADMÉRNÖK 7:(3) pp. 14-25. (2012)
- [4] Földi László - Halász László: Környezetbiztonság (Environmental security), Complex Kiadó 2009. Budapest, ISBN: 978-963-295-020-4
- [6] [19] Útmutató ivóvíz-biztonsági tervrendszerek kiépítéséhez, működtetéséhez, Az Országos Környezetegészségügyi Intézet tájékoztatója, 1/2009
- [8] A Tanács 1998. november 3-i 98/83/EK irányelve az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről
- [9] [18] Vízbiztonsági terv, a vízminőség kezelése a vízbázisoktól a fogyasztókig (WHO kézikönyv alapján) MAVÍZ 2005.
- [10] Berek Tamás - Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv az ivóvízellátás minőségirányítási rendszerében HADMÉRNÖK 7:(3) pp. 5-13. (2012)
- [11] Dénes Kálmán, Ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezése, különös tekintettel a válságreakáló műveletekre és a környezetvédelemre, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2011.
- [12] [13][15][20] Berek Tamás – Dénes Kálmán – Szabó Sándor: ABV mentesítő gyakorlópálya vízellátásának kérdései Katonai Műszaki Közlöny 2015. 1. szám
- [14] Dénes Kálmán: Ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezése, különös tekintettel a válságreakáló műveletekre és a környezetvédelemre PhD értekezés ZMNE 2011.
- [16] Padányi József – Kállai Ernő: A vízellátás új technikai berendezése, Katonai Logisztika 2005. 2. szám

- [17] Kálai Ernő: Vízisztítás a Magyar Honvédségben
http://www.sija.hu/wp-content/uploads/2012/04/kallai_erno_vizisztatas_a_magyar_honvedsegben.pdf
- [21] Berek Tamás: Túlélést biztosító ABV rendszabályok, valamint a felkészítés kapcsolatrendszere és követelményei, PhD értekezés, ZMNE 2007.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

BODORÓCZKI János
bodoroczkijanos@gmail.com

A KÜLÖNLEGES MŰVELET SPECIFIKUS LOGISZTIKAI TÁMOGATÓ RENDSZER FEJLESZTÉSE, A LOGISZTIKAI STRATÉGIAALKOTÁSI MÓDSZEREK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

Absztrakt

Az első fejezetben a cikk általános üzleti stratégiákat mutat be. A következő fejezet bemutatja, hogy alkalmazhatóak az említett módszerek a szervezetfejlesztés során. A következő fejezet tárgyalja, hogy egy centralizált szervezet hogyan tudja alkalmazni a fent említett módszereket. Végül a cikk összegzi a szerző témával kapcsolatos kutatását.

First, the article presents an overview about general financial and business strategy making methodologies. In the second chapter discusses how a centralized organization accepts above mentioned processes can. Finally, the article summarizes the authors research concerning with this topic.

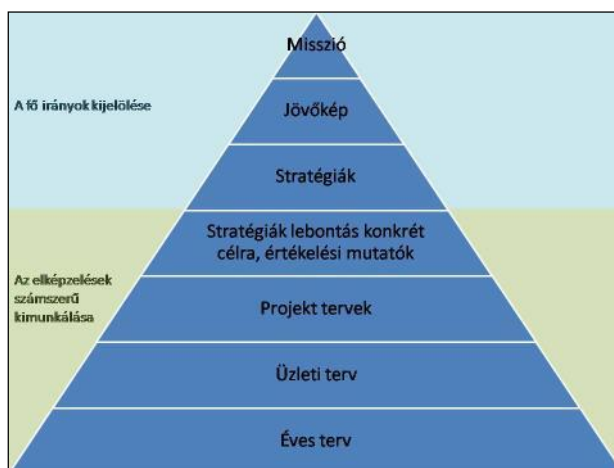
Keywords: *logisztika, stratégia, különleges erő ~ logistic, strategy, special operation forces*

BEVEZETÉS

A logisztikai rendszerek kialakításának alapja katonai stratégiai elgondolásokon nyugodott, a logisztikai fejlesztési elgondolások, és a katonai stratégiai elvek felhasználása a logisztika fejlődésében, főleg a korai stádiumában egyértelműen azonosíthatóak. Ha logisztikai stratégia katonai gyökereket használt, vajon alkalmazható-e az elgondolás fordítva? A sikeres vállalati logisztikai stratégiák eredményei felhasználhatók-e a katonai logisztikai támogatás fejlesztése során? A vállalati versenystratégiák és a katonai stratégiák közös gyökereire alapozva vizsgálom, hogy a modern versenystratégiák hogyan alkalmazhatók a különleges erők logisztikájának fejlesztésében.

AZ ÁLTALÁNOS VERSENYSTRATÉGIÁK

A stratégiaalkotás értelmezhető szűk, és tágabb értelemben egyaránt. A tág értelmezés szerint a fejlődési irányok megjelölése a cél, míg ezzel szemben a szűk értelemben vett stratégia a cselekvési irányokat, a jövőbeni szándékot is meghatározza. Ezen elgondolásokat hierarchia szerint rendezve mutatja be a következő ábra:



1. ábra. A jövőre vonatkozó elgondolások piramisa¹

A stratégia értelmezésében két felfogás uralkodik. Az első szerint a stratégia tudatosan kialakított szellemi tevékenység, az utóbbi szerint a stratégia inkább kialakul, mint kialakítják, az is stratégia, ahogy egy szervezet az adott időben épp viselkedik. A tudatosan kialakított stratégia koncepcióalkotási folyamat, analitikus, részletesen szabályozott tevékenység eredménye, míg a fejlődés eredménye képpen létrejött stratégia magismerési, tanulási folyamat eredménye. A vonatkozó szakirodalom a jellemzőik alapján a folyamatokat „iskolaként” mutatja be. A koncepcióalkotási folyamatra építő Design Iskola, a jövőre vonatkozó elképzelést könnyen áttekinthető egyszerű folyamatként kell szemléltetni, melynek az első számú vezető az irányítója. Az elképzeléseket az adott helyzethez igazítják, a folyamatok alkalmazkodóak. A mit? és a hogyan? kérdéseire adandó válasz végén megkapjuk a stratégiát magát. A folyamat alkotó, alig szabályozott. Az elképzeléssel gyökeresen ellentétes a részletes szabályozású Tervezési Iskola, melynek folyamatai szigorúan formalizáltak. Az egyes elkülönülő lépésekhez különböző elemző módszerek alkalmazása került előírásra, mint például a SWOT analízis,²

¹ Forrás: SALAMONNÉ HUSZTY Anna: Vállalati stratégia, Budapest, 2002, Általános Vállalkozási Főiskola, p 20.

² A SWOT analízissel elemezhető üzlet, vagy termék, életképessége. A szó kezdőbetűkből áll össze: Strengths – erősségek, Weaknesses – gyengeségek, Opportunities – lehetőségek, Threats – veszélyek. Az elemzés során a hangsúly a stratégiával való kapcsolatok felismerésén van.

vagy a portfólió mátrix.³ A felelősség a vezetón túl a tervezőké. A Pozicionáló Iskola a folyamatokat analitikus módszerekkel tartamuk szerint definiálja. Az alap a szervezeti és a piaci elemzés. A vízióalkotási folyamat megtestesítőjéről, a Vállalkozói Iskoláról a továbbiakban részletesebben lesz szó. A szerves fejlődés eredményeképp létrejövő stratégiai iskolák első képviselője a Megismerési Iskola, mely a környezeti hatások feltérképezésére irányul. A Tanulási Iskola alap gondolata arra épül, hogy a környezet komplex, a szervezeti információk szétszórtak, ezért a stratégiát kollektív tanulási folyamat eredményeként kell kialakítani. Egyes vélekedések szerint, a stratégia hatalom függvénye, mely egymással vetélkedő csoportok eredményeképp alakul ki. Az egyes csoportok a hatalom megtestesítői. Ezen elméleteket a Hatalmi Iskola foglalja keretbe. A Kulturális Iskola szerint a környezet jeleit az egyes ember személyiségén túl a közösség is megszűri, viselkedésüket a szervezet kultúrája is befolyásolja. Az elmélet szerint a stratégia csak lassan változtatható, mert a szervezeti kultúra a meglévő viszonyokat támogatja, a változást kevésbé. Darwin tanait ülteti át az üzleti életbe a Környezeti Iskola. Az alapfeltételezés, hogy a szervezet teljes egészében ki van szolgáltatva a környezetének. A rendszer nem tehet mást, minthogy alkalmazkodik a körülette levő világ törvényeihez. E rövid felsorolás utolsó helyére került az az iskola, mely a szervezet prioritását hangoztatja, azt vallja, hogy a szervezet fejlesztése mindennél előbbre való csak a szervezeti forma meghatározása után következhet a formához illő stratégia megállapítása. Az iskola a Konfigurációs Iskola.⁴

Alapozva a vállalati stratégiaalakítás és a katonai stratégia közös gyökereire kerítsünk sort, az alkalmazható stratégiák rövid bemutatására. A vonatkozó szakirodalom sok tipizálási módot említ, a legelterjedtebb stratégia típusok a következők:⁵

- Általános versenystratégia valamelyike kerül alkalmazásra akkor, amikor versenytársak túlszárnyalására kell törekedni. Az előny megszerzésére költségminimalizáló, megkülönböztető, vagy összpontosító módszert alkalmazható. A költségminimalizálással a stratégiai módszer alapja a minimális költség, a működés minden területén, a megkülönböztetéssel különleges, sajátos tulajdonságot helyezünk előtérbe, összpontosításnál néhány szűk szegmensre koncentrálunk.
- Növekedési stratégiát alkalmazunk külső, vagy belső területre irányuló fejlesztési folyamatok támogatására aszerint, hogy azok milyen területre irányulnak. Vertikális terjeszkedés kívánatos, ha tartós együttműködést keresünk néhány stratégiai partnerrel, vagy tevékenységet kívánunk átvenni. Horizontális terjeszkedés, ha a szervezet a saját szintjén növekedik. Belső növekedés esetén a forrás maga termék,⁶ mely olyan meglévő szilárd alap, aminek alkalmazási szükségletében a jövőben támaszkodni lehet.
- A csökkentési, visszavonuló stratégiák közül a haderő átalakítással kapcsolatban gyakran hallott, „kevesebb, de jobb” elv gyakorlatilag egy megnyirbáló stratégia megtestesülése. Az alapelvárás a módszerrel szemben, hatékonyság növelése, a költségcsökkentés, a létszámcsökkentés, az egyes termékektől-, vagy teljes termékcsoportoktól való megszabadulás. Kevés forrás jut fejlesztésre, a felesleges ingatlanokat eladják. Passzív a stratégia, ha a szervezet nem kíván jelentős fordulatot venni, az akciók kizárólag funkcionális javításokra irányulnak.⁷

Az alkalmazott stratégia meghatározza a szervezeti teljesítmény mennyiségét és minőségét az mellett, hogy mekkora a szervezet mérete, milyen a szervezeti felépítése, valamint hogy az

3 A mátrix az adott terméket vizsgálja piaci részesedés alapján. Célja a piaci pozicionálás, az optimális portfólió kialakítása érdekében. A terméket a módszer négy részre osztja: sztárok, kérdőjelek, fejős tehének, döglött kutyák.

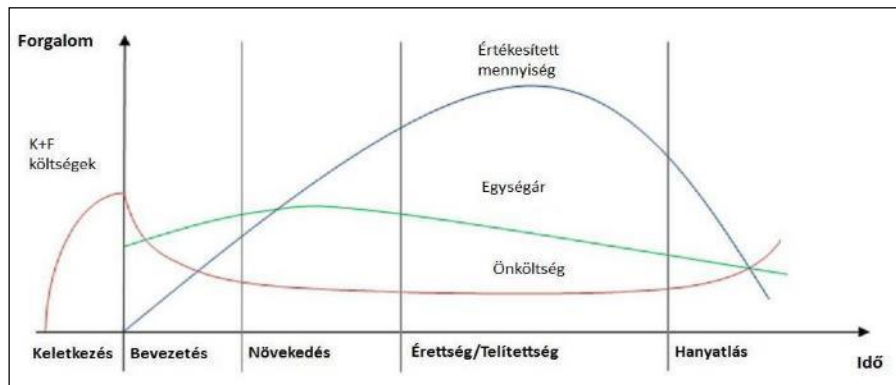
4 SALAMONNÉ, pp 2-21.

5 SALAMONNÉ Huszti Anna: Vállalati stratégia, Budapest, ÁVF, 2002, pp 87-98.

6 Esetünkben a különleges művelet.

7 SALAMONNÉ, pp 95-96.

a szervezeti élet mely állomásán megy át. Az életpályán való előrehaladáshoz az életgörbe elemzést szokás segítségül hívni, mellyel szemléltethetőek a szervezeti élet különböző állomásai a megszületéstől a hanyatlásig, mely életgörbét az alábbi ábra szemléltet.



2. ábra. A termék életgörbe⁸

A szervezet nagysága szorosan összefügg az életgörbén elfoglalt helyével, hiszen azok teljesítményük függvényében képesek a növekedésre, új lehetőségek kiaknázására, bővítésre. A növekedés során a szervezet egyre bonyolultabb változékony környezetbe kerül, viszont belső szerkezete megmerevedik, bürokratikusá, hagyományokból élővé kreativitást nélkülözővé válik, mely egyenesen vezet a hanyatláshoz. Ezt elkerülendő, az aktív, a környezetorientált, rugalmas, lehetőséget kutató szemlélet e folyamatot sikeresen megállíthatja. Az első lépés a változás szükségességének felismerése.⁹

A változtatásra való döntés megszületése után a tervezői megközelítés alapjaiban határozza meg a kiválasztott stratégiát, vagy annak kombinációit, melyet az határoz meg, hogy a vezetők hogyan látják a szervezetet befolyásoló környezet jellemzőit, illetve hogy e környezeti elemek hogyan hatnak a szervezet életére.

- Amennyiben a szervezetet menedzseri szemléletű, erőskezü, kockázatot vállaló vezetője van akkor a vállalkozói megközelítés uralkodó a stratégia megvalósítása során. A felmerülő problémákat a vezetés kihívásként kezeli, a gondolkodásmód pozitív, de hiányozni fognak a működés rögzített elemei. Nagy lépésekkel kerül végrehajtásra a változtatás, jelentős kockázatokat vállalva ezzel. A központi cél a növekedés, mely legfőbb motiválója a vezetőnek. A környezetre a vezető formálható közegként tekint.
- Az adaptív megközelítést alkalmazza az a vezető, aki szerint a környezet átláthatatlanul bonyolult, a jelentős változástól tartózkodik. Alapgondolat „status quo” fenntartása, a világos, tartós cél hiánya. A szervezet az egymást követő kihívásoknak próbál megfelelni, egymást követő ad hoc feladatok a jellemzőek. A gondolkodásmódot a reagálás, mint alapelv jellemzi. A kihívásokra adandó válasz keresés a fő erő kifejtés iránya az új lehetőségek felkutatása helyett. A stratégiát kis lépések, és össze nem kapcsolódó döntések jellemzik. Nagy hangsúlyt fektetnek a könnyen korrigálható lépésekre, a stratégia széttöredezik. A vállalkozói és az adaptív megközelítés közti különbséget az alábbi ábra szemlélteti.

⁸ Forrás: http://secundum.blog.hu/2011/03/30/quo_vadis_ip_cctv, Letöltve: 2015. április 8.

⁹ CSATH Magdolna: Stratégiai vezetés-vállalkozás, Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1990, ISBN:963 222 218 0, pp 173-174.



3. ábra. A vállalalkozói és az adaptív stratégia megközelítés¹⁰

- A jól körülhatárolható célokat, az események aktív befolyásolását támogatja a tervezői megközelítés. A mérhető célok pontos megfogalmazását, a tudatos cselekvés követi. Kulcsfontosságú szakember az elemző. A módszer a rendszerszemléletű elemzésre épül, jellemzője a stratégia, és a kapcsolatos döntések integrációja. Az átfogó gondolkodás, és a stratégiai irányok jellemzők.¹¹

AZ ÁLTALÁNOS VERSENYSTRATÉGIÁK ALKALMAZHATÓSÁGA A KÜLÖNLEGES ERŐK LOGISZTIKAI TÁMOGATÁSÁNAK FEJLESZTÉSE SORÁN

A legerjedtebb stratégia típus elemek felhasználhatóságának vonatkozásában a hivatkozott szakirodalom is kockázatokra figyelmeztet,¹² szükséges tehát e tényezők vizsgálata a katonai logisztika rendszer fejlesztésének (elsősorban a különleges erők) vonatkozásában is, melyek szerint azok alkalmazhatóságát az alábbiak szerint látom biztosíthatónak:

- Az általános költségminimalizáló stratégia azon eleme, miszerint a költség alapkérdés a logisztikai folyamatban vitathatatlan. A költségcsökkentési igényről, a korlátozott erőforrásokról a külföldi szakirodalom, és a magyar szabályzó háttér is gazdagon megemlékezik, a költségcsökkentéssel a rendszer átalakítás során mindig számolni kell. Az elgondolás legfőbb veszélye, hogy a felhasználói igények változásával az egyes fejlesztési igények nem kerülnek végrehajtásra, mivel azokat túl költségesnek ítélik. A megkülönböztető stratégiának a különleges erő minden további nélkül, megfelelő lehet, hiszen különleges tulajdonságok nem vitathatóak. Kérdés azonban, hogy hajlandó e a kezdeti megnövekedett költségek finanszírozására a döntéshozó azért, hogy a későbbiekben hasonló stratégiai sikereket érjen el egy kis alegység a konvencionális erők alkalmazási költségeinek töredékéért. Az összpontosító stratégiával csak akkor érhetünk el sikert, ha ehhez megkülönböztetés, vagy költségminimalizálás is járul. Nagy veszély, hogy képességek az idő előrehaladásával elvesznek.
- A vertikális növekedési stratégia elemei felhasználhatóak a stratégia partnerség kereteinek kihasználásához, valamint akkor, ha a különleges erők támogató rendszere „beszáll” a fejlesztésbe, vagy a beszerzésbe. A horizontális terjeszkedés elvei a különleges erők közvetlen támogató rendszerének fejlesztése során alkalmazhatóak. A belső növekedési stratégia elve alapja lehet a különleges erők önálló logisztikájának, mely a gyakorlatban a legnehezebben kivitelezhető elképzelés, mivel egy teljes rendszert kell „kivenni” a szervezeti portfólióból.

¹⁰ Forrás: CSATH Magdolna: Stratégiai tervezés és vezetés a 21. században, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004, ISBN: 963 19 5251 7, p 31.

¹¹ CHIKÁN Attila: Vállalat gazdaságtan, Budapest, Aula, 2008, ISBN: 978 963 9698 604, pp 521-525

¹² SALAMONNÉ, p 88.

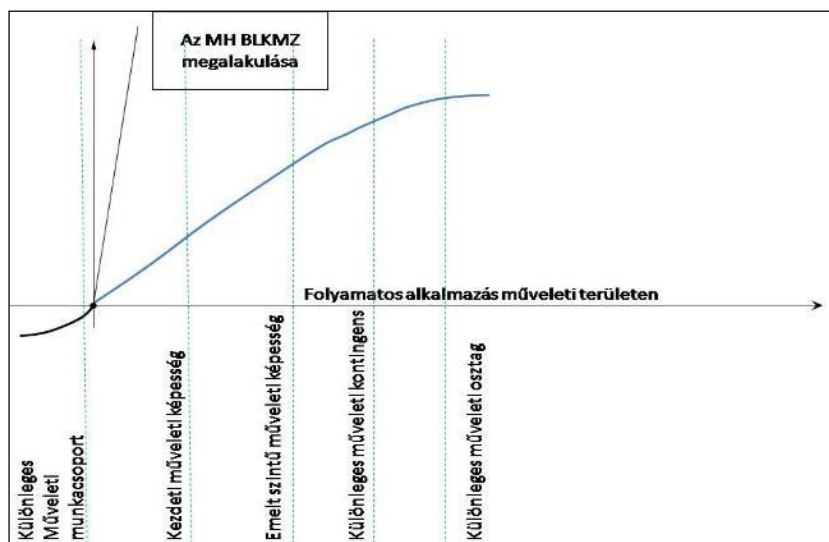
- A csökkentési stratégia „kevesebb, de jobb” elve, a költségcsökkentési elvárások valamint a hatékonyság növelésére kidolgozott akciók végrehajtása napi elvárás a katonai logisztika szakmában. A passzív, kizárólag funkcionális területeket érintő koncepció nem támogatja a környezet változásaira való gyors reagálást, ami rugalmasság elengedhetetlen a különleges erők támogatásában.

A stratégiaelméletek katonai logisztikai területen való alkalmazhatóságát az alábbi táblázat foglalja össze:

A stratégia típusa		Legfőbb jellemzője		A különleges erőre gyakorolt hatás
Általános verseny-stratégia	Költségminimalizáló	Versenyhátrány túlszámolása	Minimális költségre törekedés	Költségminimalizálás alapelvárás. Az igények változásával, viszont elmaradnak a fejlesztések.
	Megkülönböztető		Sajátos tulajdonság hangsúlyozás	A különleges tulajdonságok kiszolgáltatásának kedvez. A megnövekedett költséget nem szívesen finanszírozzák.
	Összpontosító		Szűk szegmensre koncentráll, megkülönböztető, vagy költségminimalizáló alapszemlélettel.	Egy szegmensre koncentrállással egyes területek alulfinanszírozottsága fokozódik, képességek tűnhetnek el.
Növekedési		Fejlesztési folyamat támogatása		Stratégiai partnerség (vertikális növekedés) kihasználásához és a közvetlen támogatás fejlesztéséhez (horizontális növekedés) jó keretet ad.
Csökkentési		„Kevesebb, de jobb” – megnyirbálás, költség, létszámcsökkentés		A csökkentés nem támogatja a környezet változásaira való gyors reagálást

1. táblázat. A stratégiaelméletek alkalmazhatósága¹³

Az általános elemzés során az életgörbe elemzés lehetővé teszi, hogy azonosítsuk a különleges erő „termék” helyét, ezáltal megállapíthatjuk a lehetséges fejlesztési stratégiák kiinduló pontját. Kiinduló pontja az erős és fejleszthető területek azonosításának, valamint azon területek azonosításának, amelyek kiemelt figyelmet érdemelnek a jövő során. A különleges műveleti erők életpályán elfoglalt helyének azonosítására az alábbi ábra tesz kísérletet:

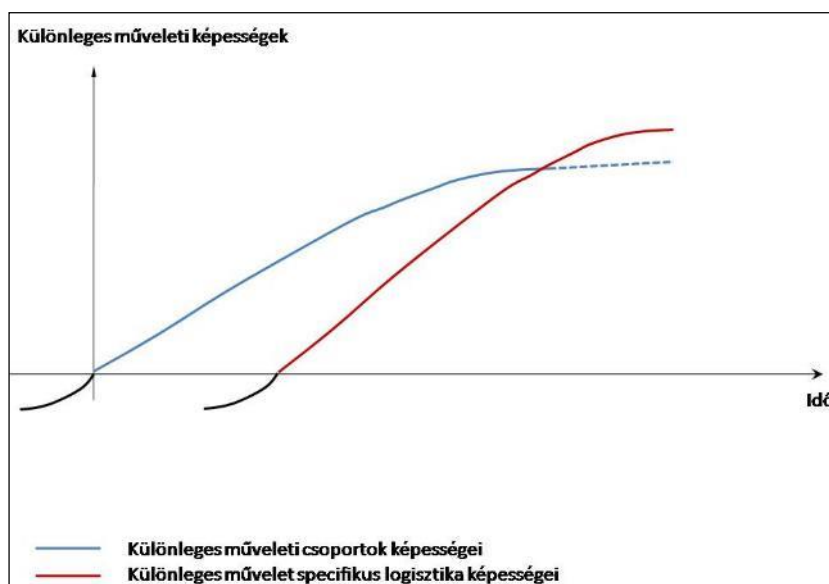


4. ábra. A különleges műveleti képesség elhelyezése életgörbén¹⁴

¹³ A szerző által készített elemzés.

¹⁴ A történeti áttekintést felhasználva a szerző által készített ábra.

A különleges művelet életciklus görbén való pontos elhelyezéséhez szükséges a vonatkozó szándék ismerete, enélkül csak a nyílt forrásokra azok elemzéseinek eredményére lehet következtetni. A rendelkezésre álló nyílt források elemzése alapján,¹⁵ valamint a miniszteri nyilatkozatok szerint¹⁶ várhatóan a különleges erők emelkedő ívű fejlődése fennmarad. A logisztikai rendszer korábban bemutatott fejlesztése, a különleges műveleti képességre (is) jótékony hatással lehet, annak újabb lendületet adhat, a fejlesztés hatásaként létrejövő képesség a különleges műveleti képességhez adódhat, mely új lehetőségek kiaknázására teremt lehetőséget.¹⁷ A jól sikerült újítás, a különleges művelet „terméket” az életgömbén újraindíthatja.¹⁸ A gondolatot az életgömbén az alábbi ábra szemlélteti:



5. ábra. A különleges művelet specifikus logisztika hatása a különleges műveleti képességre¹⁹

Az életgörbe elemzés során abból indultam ki, hogy a Magyar Honvédség egyes képességeit együttműködésre ajánlja fel, ami hasonlít ahhoz, mint amikor egy vállalat egy termékkel megjelenik a piacon. Amikor a különleges műveleti képességet a szövetségi kötelezettségnek megfelelően először alkalmaztuk, akkor gyakorlatilag egy kifejlesztett „termékkel” belépünk egy olyan környezetbe ahol addig még nem jártunk. Ha a különleges műveleti képességet terméként kezeljük, akkor az ezzel kapcsolatos elemzési módszerek is életképesek lehetnek, így a termék életgörbe elemzés is.

A módszer alkalmazása mellett szól, hogy a különleges erőkre ható nemzetközi „hajtóerők” a szakirodalomból és a nemzetközi publikációkból jól ismertek, a jellemzők rendkívül bonyolultak, de jól meghatározhatóak. Az életgörbe elemzést figyelve a különleges erők helyzetéről meglehetősen kedvező kép került bemutatásra, talán kissé elfogultsággal is vádolható e kutatás készítője. Való igaz, hogy a termék életgörbe elemzés módszere hasznos tervezést segítő minta, ám gondolni kell annak gyenge pontjaira is, a különleges erőkre vetítve:

- Nincs más kutatás jelen munkán kívül, amely egyéb különleges erőt termék életgörbe módszere szerint vizsgálta, tehát nem tudjuk annak hosszát, és alakját sem.

¹⁵ Pl. A Stratégia Védelmi Kutatóközpont elemzése

¹⁶ Nytsz.: 1515/752/1-85/2013 HVKF, Feljegyzés Jean Paul PALOMEROS vezérezredes magyarországi látogatásáról (2013. április 18-20)

¹⁷ Az új lehetőségek keresése a Magyar Honvédségben Vezérkar Főnöki iránymutatás alapján kiemelt feladat.

¹⁸ : CSATH Magdolna: Stratégiai tervezés és vezetés a 21. században, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004, ISBN: 963 19 5251 7, p 113.

¹⁹ A szerző által készített ábra, CSATH, p 114 alapján.

- A módszer által rajzolt görbe nem mindig követi a bemutatott alakot, egyes szakaszok kimaradhatnak.²⁰
- A különleges erők vonatkozásában a politikai döntések a görbe vonalára jelentős hatással vannak.

További pozícióelemzési elméletet a vonatkozó szakirodalom nagy számban említ, azonban a terjedelmi korlátok miatt erre jelen írásban már kitérni nem tudok.

A logisztikai rendszer fejlesztése során a felhasználói igényeket kell szem előtt tartani, egyszerűen tudni kell, mit vár a támogatótól a támogatott katona. A különleges erők támogatási követelményeiben doktrinális szinten is meghatározásra kerültek a felhasználói követelmények, jelen cikkben kísérletet tettem a különleges erők helyzetének meghatározására. Az eddigi elvégzett stratégiafejlesztési munkát az alábbi ábra szemlélteti:



6. ábra. A stratégia fejlesztés folyamata, az elvégzett lépések²¹

A logisztika fejlesztésnek a közvetlen költségmegtakarító hatásán túl más a szervezetre gyakorolt hatásai sem elhanyagolhatóak. A jól kidolgozott stratégia, és annak menedzsmentje a szolgáltatási színvonal közvetlen logisztikai feladatának emelésén túl hatást gyakorol a műszaki megoldásokra, a szervezetre, és a feladatot végrehajtó szakembergárdára egyaránt. Az integrált megoldások szállítási-, raktározási megoldásai, számítógépes elemzési technikák, a szervezeti oldalon megjelenő horizontális és vertikális együttműködési követelmények és kényszerek tovább csökkentik a költségeket, egyben növelik a megoldások színvonalát. Nem mellesleg változni fog a logisztikához való viszony, és az elfogadottság. A stratégia, és a stratégiamentedzsment alkalmazásának nagy lehetősége a katonai felhasználási területen, hogy a logisztikai rendszerre ható egyes változókat folyamatosan figyelemmel kíséri, arra önállóan képes a rendszer reagálni, a legfelsőbb vezetés döntését mintegy automatikusan előkészítve.²²

Az alkalmazható stratégiák, azok megközelítései soha nem jelentkeznek tisztán, de mindig azonosítható valamelyik dominanciája. A stratégiai megközelítések, a katonai-, és civil környezet, a logisztikai környezet vizsgálatakor találhatunk érveket valamennyi megközelítési mód mellett, és ellene is, az alábbiak szerint:

- A vállalkozói megközelítést támogatja, hogy a katonai szervezetek élén egyszemélyi – általában karizmatikus – vezető áll, aki megfelelő helyzetben van a változtatások

²⁰ Például valamilyen kedvezőtlen fordulat a termékre katasztrófaként hat, és a görbe nullára esik vissza minden átmenet nélkül.

²¹ A szerző által szerkesztett ábra. Forrás: Prezenszki, p 260.

²² PREZENSZKI József: Logisztika II (Módszerek eljárások), Budapest, Logisztikai Fejlesztési Központ, 1999, ISBN: 963 036 7408, pp 254-255.

véghezvitelére. A szervezet jól kezelhető (parancssal), a középvezetői réteg gyorsan véghez tudja vinni a változásokat. Az értéket a stratégiai döntéshozó értékrendje fogja meghatározni. Nehezíti a helyzetet, a környezet gyors változása, az általános egyetértés hiánya, ha a vezetésben sokféle érdekcsoport van jelen, illetve ha a szervezetet korábbi cselekedetei meghatározzák.

- A gyorsan változó környezet kihívásait az adaptív megközelítés támogatja a legjobban, a vezetés egységes az általánosság magas szintjén, azonban az operatív szintű végrehajtásban már nagy különbségek lehetnek.
- A tervezői megközelítéshez szükséges, hogy a szervezet elég nagy legyen az elemzők alkalmazásához, és elég befolyásának kell legyen a stratégiai cél meghatározásához. Szükséges továbbá a stabil környezet, a biztonságos előrejelzéshez. E fajta megközelítéshez szükséges, hogy a szervezet a környezetének meghatározó eleme legyen. Fontos a cél és eszköz egymáshoz rendelése, a cél és az erőforrás lehetőségek összhangjának megtalálása.²³

KÖVETKEZTETÉSEK

A felhasznált stratégiák egyike sem alkalmazható a különleges erők fejlesztése során kizárólagosan, azokat egymást kizáró típusú módszerként nem lehet értelmezni, az ismert menedzsment stratégiák közül többet is alkalmazni kell együttesen a sikeres működés érdekében úgy, hogy a logisztikai és a katonai logisztikai szabályzóknak együttesen megfeleljünk.

Az uralkodó stratégiaalkotási elméletre a növekedési stratégiát azonosítom, a termék életgörbe elemzést, a nemzetközi együttműködési környezetet, és a stratégiai szövetségi rendszerekből fakadó kötelezettségeket²⁴ (V4, NATO), valamint az új alkalmazási területek után való kutatásra vonatkozó vezérkarfőnöki iránymutatást alapul véve. A különleges művelet „termék” növekedési szakaszban való elhelyezkedését igazolja az is, hogy folyamatosak a felhasználói igényeket kielégítő beszerzések, és programok,²⁵ valamint az ellátási rendszer tökéletesítése.²⁶

A vállalati stratégia és a katonai stratégia közös gyökereire alapozva, a vállalati stratégiák eredményeit katonai logisztikai rendszerekben való felhasználása során nem szabad figyelmen kívül azt a ténytet, hogy a vállalati stratégiák a versenytársak felülmúlására törekednek, míg a katonai logisztikának a stratégiai lehetőségek kiaknázása, és a katonai célkitűzések elérése a célja. A katonai logisztikának nem kell versenytársakat legyőznie, a stratégiai szövetségek nyújtotta logisztikai támogatási lehetőségeket messzemenőig ki kell használni.

A létszámcsökkentés nem, de a hatékonyság növelése napi követelmény a mai katonai elvárásokban. A fenntartási, költségeken takarékoskodni nagyon nehéz a színvonal romlása nélkül, ám a modern logisztikai módszerek alkalmazása további lehetőségeket rejt a költséghatékonyság területén,²⁷ mivel a logisztikai költségek az összköltség akár 43 százalékát is kitehetik.²⁸ A különleges műveletek kínálta lehetőségek kiaknázásán túl, a fegyvernemet támogató logisztikai rendszer fejlesztése további kiaknázható lehetőséget nyújt az integritás, és a rugalmasság fokozásának területén.

²³ CHIKÁN, pp 525-526.

²⁴ MÉSZÁROS Tamás: A stratégia jövője, a jövő stratégiája, Budapest, Aula, 2002, ISBN: 963 934 5717, p 121.

²⁵ FMF, FMS programok

²⁶ BARAKONYI Károly: Stratégiai tervezés, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999, ISBN: 963 19 0337 0, p 173.

²⁷ SZEGEDI – PREZENSZKI: Logisztika menedzsment, Budapest, Kossuth, 2003, ISBN: 963 094 4340, p 335.

²⁸ SZEGEDI Zoltán: Logisztika Menedzsereknek, Budapest, Kossuth, 1999, ISBN: 963 094 10704, p 18.

A stratégiai fejlesztési követelmények (pl. V4 stratégiai együttműködés) beilleszthetők abba az elméletbe, miszerint a támogató rendszer fejlesztése során figyelembe kell venni a stratégiafejlesztés kínálta hátteret.

A támogatott szervezet önálló alkalmazásából adódóan a különleges erők logisztikai rendszerének kialakítása során olyan rendszer kell legyen a végcél, melynek egyes elemei önállóan is működőképesek, de alkalmasak a szervezeti integrációra, működését a különleges műveleti napi követelmények szerint alakítják, és folyamatosan támaszkodik a visszajelzésekre.

A különleges művelet specifikus támogatási rendszer fejlesztése során kiválasztott módszereknek nem szabad eltávolodnia a logisztikai alapelvektől, a részoptimum keresése helyett a teljes rendszer optimális kialakítására kell törekedni. E rendezőelv szerint a katonai logisztikai támogatás optimális rendszerébe kell illeszkedjen a különleges művelet specifikus logisztikai támogatás, e támogatás fejlesztés stratégiai elgondolása is csak funkcionális része lehet teljes magyar katonai támogatási rendszernek, annak ellenére is, hogy a különleges erőknek, és az azt támogató logisztikának önállóan is stratégiai jellegű rendszere kell legyen.

A stratégia elméletek alkalmazása mellett szól számos kritikus alapkérdés:

- A gyorsan változó környezet folyamatos alkalmazkodást kíván, a stratégiai gondolkodás a gyors adaptációt segíti.
- A stratégiai a kritikus környezet megértését segíti, az egyéni motiváció összhangba kerül a szervezet stratégiájával.
- Harmonikus viszony teremthető a stratégiai szövetség tagjaival.
- A stratégia menedzsment tárgya a rendszer egésze, a hosszú távú siker garantálása.²⁹
- A folyamatba több vezetőt is bevon, csökkenti az ellenállást, elkötelezettséget alakít ki.³⁰

A mindennapi működés, a hatékonyság javítása, a Magyar Honvédség új missziós területeken való alkalmazási lehetőségeinek keresését a Honvéd Vezérkar Főnöke a feladatszabásaiban rendre hangsúlyozza. A stratégiaalkotási elméletek között rendelkezésre állnak a szervezeti hatékonyság javítására, a meglévő működési területen új vállalkozásba fogásra, valamint az összműködés javítására szolgáló elméletek,³¹ melyek lehetőségei szintén kiaknázhatóak a Magyar Honvédség szervezeti fejlesztése során.

A stratégiaelmélet nem varázsszer, nem mondja meg merre kell menni, de segít megtalálni a hiányzó láncszemet, és elsősorban gondolkodásra inspirál. Kiemelten szükséges ez akkor, amikor egy a különleges erőkhöz hasonló „technológia” váltás következik be egy szervezet életében, melynek következményeképp átalakul a felhasználói kör, új területekre lép be a szervezet, új partnerek (esetleg konkurensok) tűnnek fel.³² E gondolat tovább erősíti az elgondolást, hogy a stratégiaelmélet alkalmazási lehetőségeinek kutatása megfontolandó a logisztikai támogatással kapcsolatos rendszer fejlesztések során.

A stratégiaelméletek alkalmazása a különleges erők logisztikai támogatórendszerében, új, a témakörhöz szorosan kapcsolódó kérdések sokaságát veti fel. Milyen jövőkép és misszió segíti a szervezet működését? Hogy lehet ezt majd kommunikálni? Kialakult, vagy kialakítandó a stratégia? Ha nincs rögzített stratégia, és jövőkép, vajon beszélhetünk e stratégiai vezetésről? A feltett kérdések megválaszolására jelen írás keretei közt már nem vállalkozok, azokat a további kutatások irányaként azonosítom.

²⁹ BARAKONYI Károly: Stratégiai tervezés, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999, ISBN: 963 19 0337 0, pp 12-14.

³⁰ BARAKONYI, p 62.

³¹ BARAKONYI Károly - LORANGE, Peter: Stratégiai management, Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1993, ISBN:963 222 547 3, pp 18-19.

³² SALAMONNÉ HUSZTY Anna: Jövőkép és stratégiaalkotás, Budapest, Kossuth, 2000, ISBN:963 094 194 5, pp 11-29.

ÖSSZEGZÉS

A cikk érintetlen területet vizsgál, ugyanis a katonai logisztika nem alkalmazza a logisztikai stratégiaalkotás elméleti módszereit, a jól kutatható közös gyökerek ellenére sem. A stratégiaalkotási módszerek a katonai stratégiai módszerekből kezdtek fejlődni, majd önálló eredmények érték el a logisztika, és a logisztikai stratégiaalkotás területén, felhasználva annak vetélytársat legyőzni kívánó alapcélját. A passzus a közös kezdetekre alapozva arra a kérdésre keresi a választ, hogy vajon a logisztikai stratégiaalkotás eredményei felhasználhatóak-e a katonai logisztika rendszerek fejlesztése során?

A kérdés megválaszolását az általános versenystratégiák bemutatásával kezdtem, melyben kitértem a legismertebb irányzatokra, és a legelterjedtebb stratégiatípusokra egyaránt. Az terjedelmi korlátok miatt rövid bemutatás után elemeztem, hogy melyik módszer mennyiben alkalmazható a különleges művelet specifikus támogatás fejlesztése során. A különleges erők általános elemzésére elsőként alkalmaztam az életgörbe elméletet, mely során a korábban bemutatott kutatási eredményeit felhasználva megállapítottam az életpályán elfoglalt helyet. Az elemzést továbbfejlesztve vizsgáltam a különleges művelet specifikus támogató rendszer fejlesztésének a különleges erőre gyakorolt várható hatását, mely során megállapítottam, hogy az új lendületet adhat a különleges műveleti képesség összességének.

Meghatároztam a különleges erő helyzetét, feltártam a számításba vehető stratégiaváltozatokat. Az eddig, stratégiafejlesztési területen, általam elvégzett munkát³³ képből foglaltam össze. Bemutattam a stratégiai gondolkodás mellett, és ellene szóló szakirodalomban megtalálható gondolatokat.

A stratégiaelméletek alkalmazhatóságának bemutatása során arra törekedtem, hogy igazoljam a gondolatot, hogy a versenystratégiák elgondolásainak nem figyelembe vétele, komoly hiba lenne egy stratégiai feladatrendszer ellátó fegyvernem támogatási rendszerének fejlesztése során. Minél mélyebben foglalkoztam a stratégia elmélettel, annál több párhuzamot, alkalmazásra érdemes részelméletet fedeztem fel, melyet fentebb bemutattam. Elsőként tettem fel a kérdést arra vonatkozóan, hogy a logisztikai stratégiaalkotás eredményei felhasználhatóak-e a katonai logisztika rendszerek fejlesztése során? A stratégiaelméletek alkalmazhatóságát az általam feltárt – megítélésem szerint több mint figyelemreméltó - párhuzamok igazoltnak látom, megfontolandónak tartom ezen elemek bevonását a támogató rendszer fejlesztésébe, a stratégiamenedzsment módszereinek felhasználását a katonai támogató rendszerek fejlesztése során. A dolgozat egyes elemei felhasználhatóak a különleges művelet specifikus logisztikai stratégia megfogalmazása során.

A mostani ismereteim azt a változatot támasztják alá, hogy a stratégiai döntésemélet, a vállalati stratégiaalkotási módszerek alkalmazhatóak a különleges erőket támogató logisztikai rendszer fejlesztése során. Az is világosnak látszik, hogy egy stratégiai módszer kizárólagosan nem alkalmazható az elméletben, azt sem tartom kizártnak, hogy új stratégiai alternatívát kell megfogalmazni, a domináns módszer mellett. A vállalati stratégiaalkotási módszerek a katonai logisztika fejlesztésében alkalmazhatóak, de a hogyan kérdésének megválaszolása további kutatást igényel.

Felhasznált irodalom

- [1] BAILY, Peter – FARMER, David: Beszerzés Stratégia és menedzsment, Budapest, Műszaki Tankönyvkiadó, 1990, ISBN 963 160 094 7
- [2] BARAKONYI Károly – LORANGE, Peter: Stratégia Management, Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1993, ISBN 963 222 547 3

³³ Ismereteim szerint ilyen irányú kutatást más nem végez.

- [3] BARAKONYI Károly: Stratégiaalkotás I. – Stratégia tervezés, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999, ISBN 963 190 337 0
- [4] BAYER József: Piac, verseny, stratégia – Az új vállalatvezetői szemléletmód elmélete és gyakorlata, Budapest, Viton kft, 1991, ISBN 041 345 0
- [5] CHIKÁN Attila – DEMETER Krisztina (Szerk.): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje – Termelés szolgáltatás logisztika, Budapest, Aula, 1999, ISBN 963 921 151 55
- [6] CHIKÁN Attila – DEMETER Krisztina: Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje - Termelés, szolgáltatás, logisztika, Budapest, Aula, 1999, ISBN: 963 921 515 5
- [7] CHIKÁN Attila: Vállaltgazdaságtan, Budapest, Aula, 2003, ISBN: 963 947 828 8
- [8] CSATH Magdolna, Stratégiai tervezés és vezetés a 21. században, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004, ISBN 963 195 251 7
- [9] CSATH Magdolna, Stratégiai vezetés – vállalkozás, Budapest, Közigazgatási és Jogi Kiadó, 1990, ISBN 963 222 218 0
- [10] DOBÁK Miklós: Szervezet vezetés stratégia – Szervezeti formák és vezetés, Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1999, ISBN 963 224 376 5
- [11] FRANCSOVICS Anna- KADOCSA György: Vállalati gazdaságtan, Budapest, AMICUS, 2005, ISBN 963 802 607 03
- [12] FÜLÖP Gyula: Stratégiai menedzsment – Elmélet és gyakorlat, s. n. , Perfekt kiadó, 2008, ISBN: 978 963 394 748 7
- [13] HALÁSZNÉ SIPOS Erzsébet: Logisztika – Szolgáltatás, versenyképesség, s.n , Logisztikai Fejlesztési Központ Magyar Világ Kiadó, 1998, ISBN 963 907 501 9
- [14] MÉSZÁROS Tamás: A stratégia jövője – a jövő stratégiája, Budapest, Aula, 2002, ISBN: 963 934 571 7
- [15] PORTER, Michael E.: Versenystratégia, Budapest, Akadémia Kiadó, 2006, ISBN: 978 963 058 349 6
- [16] PREZENSZKI József: Logisztika I (Bevezető fejezetek), Budapest, Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöktoábbképző Intézet, 2004, ISBN: 963 431 796 0
- [17] PREZENSZKI József: Logisztika II (Módszerek, eljárások), Logisztika Fejlesztési Központ, 1999, ISBN: 963 036 7408
- [18] PREZENSZKI József: Logisztika, Budapest, BME, 2000. ISBN: 963 431 564 X
- [19] RESPERGER István – KIS ÁLMOS Péter – SOMKUTI Bálint: Aszimmetrikus hadviselés a modern korban, Budapest, Zrínyi, 2013, ISBN 978 963 327 592 4
- [20] RYAN, Mike – MANN, Cris – STILWELL, Alexander: A világ különleges katonai alakulatai, Budapest, Ventus Libro, 2003, ISBN 963 863 338 7
- [21] SALAMONNÉ Dr. Huszty Anna: Jövőkép és stratégiaalkotás, Budapest, Kossuth Kiadó, 2000, ISBN 963 094 194 5
- [22] SALAMONNÉ HUSZTY Anna: Vállalati Stratégia, Budapest, Általános Vállalkozási Főiskola, 2002, ISBN
- [23] SZEGEDI Zoltán – Logisztika menedzsereknek, Budapest, Kossuth, 1999, ISBN: 963 094 107 04

- [24] SZEGEDI Zoltán – PREZENSZKI József: Logisztika – menedzsment (Harmadik kiadás), Budapest, Kossuth Kiadó, 2005, ISBN: 963 094 777 3
- [25] SZEGEDI Zoltán (Szerk.): Logisztika menedzsment esettanulmányok, Budapest, Kossuth, 2008, ISBN 978 963 095 792 2

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

DERZSÉNYI Attila

attila.derzsenyi@hm.gov.hu

KATONAI BESZERZÉS II. A KÖZBESZERZÉS, (KÖZ)BESZERZÉS, BESZERZÉS RENDSZERE

Absztrakt

A katonai beszerzésről sokaknak első hallásra a haditechnikai eszközök beszerzése jut eszébe, míg mások úgy vélik, hogy ez a közbeszerzés egy sajátos területe. Az idegen nyelvű fordításokban is előszeretettel használják a katonai beszerzés kifejezést a védelmi beszerzésekre¹ vonatkozóan. A honvédség ellátásának biztosítása a beszerzéseken keresztül azonban ennél sokkal összetettebb, kiterjed a jogszabályi előírásokon kívül a speciális szabályozásokra, NATO, valamint Európai Unió előírásokra is.

Many of the military procurement in the military assets may sound comes to mind, while others believe that it is a particular area of public procurement. Foreign-language translations are often used by the military procurement for the defense procurement contracts. The supply of the army through the acquisition, however, is much more complex, in addition to the regulatory requirements covers the special regulations in the European Union, NATO, as well as specifications.

Kulcsszavak: *katonai beszerzés, védelmi beszerzés, közbeszerzés~ military procurement, defense procurement contracts, public procurement*

¹ defense procurement, defense acquisition

ELŐSZÓ

A tanulmányom megírásának célja, hogy a honvédségi (katonai) beszerzésre vonatkozó ismeretanyagot rendszerezem, valamint a téma iránt érdeklődők számára ismertessem, csoportosítsam a honvédség által alkalmazott beszerzési típusokat. Mindezek eredményeként megalkotom a katonai beszerzés definícióját.

A definíció bizonyítása érdekében feldolgozom a jelenleg hatályos honvédségi beszerzésekkel foglalkozó jogszabályokat, utasításokat, szakcikkeket, kiegészítve az évtizedes beszerzői gyakorlati tapasztalataimmal. Az írás első része² a katonai beszerzés háttérét valamint a jogszabályi rendelkezések feldolgozását tartalmazta. A második részben a honvédségi beszerzéssel foglalkozó utasításokat, intézkedéseket mutatom be, melynek eredményeként a katonai beszerzés definiálására teszek javaslatot.

BEVEZETÉS

A katonai beszerzést a Magyar Honvédség alaprendeltetésű feladatai teszik különlegessé, speciálissá. A haderő részére az Alaptörvény rendkívül összetett feladatokat határoz meg¹, így nemcsak hazánk területén fegyveres katonai feladatok ellátását, hanem országhatáron kívüli és belüli fegyver nélküli kötelezettségeket is meghatároz:

- Magyarország függetlenségének, területi épségének és határainak katonai védelme;
- Nemzetközi szerződésből eredő közös védelmi és békefenntartó feladatok ellátása;
- Nemzetközi jog szabályaival összhangban humanitárius tevékenység végzése.
- A katasztrófák megelőzésében, következményeik elhárításában és felszámolásában való közreműködés.

A Magyar Honvédségnek a törvényi kötelezettségeinek ellátása érdekében rendelkeznie kell a szükséges személyi állománnyal, eszközökkel, anyagokkal, valamint olyan szolgáltatásokkal, melyeket saját erőből nem képes biztosítani. Azt a tevékenységet, amely biztosítja azokat a javakat, amelyekre egy adott szervezetnek szüksége van a működése fenntartásához, és amelyeket nem saját maga állít elő, beszerzésnek nevezünk.

A beszerzésekre vonatkozó jogszabályok számos esetben kivételt tesznek a honvédség részére, ilyenek például:

- valamely nemzetközi szervezet sajátos eljárási szabályainak hatálya alá tartozó, a saját céljai érdekében történő beszerzésre, továbbá arra a beszerzésre, amelyet a sajátos eljárási szabályaival összhangban tagállammal folytat le;
- harmadik országokban kiírt, olyan beszerzésre, a civil célú beszerzéseket is beleértve, amelyek során a haderőknek az Európai Unió területén kívül történő állomásoztatása során kerül sor, ahol a műveleti igények megkövetelik, hogy e beszerzést a műveletek körzetében tevékenykedő ajánlattevők bevonásával folytassák le;

Olyan esetekben, amikor a jogszabály felhatalmazást ad annak alkalmazása alól, a beszerzések szabályozása a honvédelmi tárcára hárul. Ezért is rendkívül fontos a beszerzési szabályok átfogó, mindenre kiterjedő ismerete.

A Honvédség feladatellátása béke, rendkívüli állapot, megelőző védelmi helyzet, szükségállapot és váratlan támadás idején, valamint az ezekre történő felkészülés időszakára is kifejezetten érvényes.

² Derzsényi Attila: KATONAI BESZERZÉS I.: a közbeszerzés, (köz)beszerzés, beszerzés rendszere HADMÉRNÖK IX.:(1) pp. 25-39. (2014)

A 2015 évi költségvetési törvényjavaslat szerint a Honvédelmi Minisztérium fejezet dologi kiadásainak összege erre az évre 110.694,7 millió Ft, amelynek biztosítani kell az alábbi feladatok végrehajtását: ⁱⁱ

- A csapatok és intézmények központi természetbeni ellátása,
- Gripen bérleti díj és egyéb járulékos költsége,
- A Szolgáltatási Szerződés keretében megvalósuló objektumüzemeltetési és élőerős Őrzésvédelmi feladatok központi megvásárlására, továbbá a technikai Őrzésvédelmi feladatokra, az egyéb, központi ellátás körébe tartozó feladatokra és a szennyezett területek kármentesítésére,
- A nemzetközi feladatok,
- A fejlesztési programok (Harcászati URH rádiók beszerzése, Mistral modernizáció, V4 EU BG CAS képesség, K+F, MANS, program, Drogprevenciós program),
- A tárcaszintű központi feladatok,
- A csapatok és intézmények saját hatáskörű – a központi ellátó rendszeren keresztül nem biztosított szakanyagok és szolgáltatások – beszerzései, a katasztrófavédelmi feladatok, az egészségügyi szakanyagellátás.

A Honvédelmi Minisztérium fejezet tervezett felhalmozási kiadások összege – a Hozzájárulás a NATO Biztonsági Beruházási Programjához egyéb intézményi felhalmozási kiadási előirányzattal (2.290,5 millió forint) együtt 12.831,6 millió forint. A felhalmozási kiadások az alábbi feladatok előirányzatait tartalmazzák:

- Gépjármű beszerzési program,
- Központi logisztikai ellátás keretében megvalósuló tárgyi eszköz beszerzés és felújítás (nemzetközi feladatokkal együtt)
- Központi infrastrukturális feladatok kiadásai (felújítás, lakhatás támogatás, stb.)
- Harcászati URH rádiók beszerzése,
- V4 EU BG CAS képesség,
- Kutatás-fejlesztési feladatok,
- Szennyezett területek kármentesítése,
- Katasztrófavédelmi feladatok ,
- Egyéb felhalmozási kiadások.

Békeidőben, a közpénzből finanszírozott honvédségi feladatok - az erőforrás és költségvetés tervezéssel összhangban – alapvetően beszerzési eljárásokat követően valósíthatóak meg. A véleményemet alátámasztja a honvédelmi tárca által minden évben elkészített és nyilvánosságra hozott közbeszerzési terveⁱⁱⁱ. (Melyben a fenti tevékenységek maradéktalanul szerepelnek beszerzési feladatként) Szinte nincs is olyan eszköz vagy szolgáltatás, amelyet a Honvédség nem a „piacról” szerezne be, így megítélésem szerint a beszerzési eljárás alapja az egész honvédség logisztikai gazdálkodásának.

A honvédelemről szóló törvény^{iv} különleges felhatalmazást ad a Honvédség részére a békétől eltérő helyzetben a képességek fenntartására:

Rendkívüli állapot vagy szükségállapot idején, ha a honvédségi érdekek sérelmének súlyos és közvetlen veszélye áll fenn, az illetékes katonai szervezet parancsnoka közvetlenül a szolgáltatásra kötelezettel közölt határozattal elrendelheti a gépjárművek, műszaki munkagépek, üzemanyag-technikai eszközök, valamint a szükséges üzemanyag igénybevételét.

„A Honvédelmi Minisztérium egyrészt központi közigazgatási szerv; másrésztől a Magyar Honvédség irányításának és vezetésének szerve egyben, ezzel a magyar közigazgatás egyetlen olyan szerve, amelynek jogállása egyszerre biztosít irányító és vezetési jogosítványokat ugyanazon szervezetre vonatkozóan.”^v

A beszerzés szabályozása egyedi helyzetet teremt a honvédelmi szféra számára. A cikksorozat első részében felsorolt jogszabályok alapján köteles a beszerzéseket lefolytatni, de vannak élethelyzetek, melynek során a Honvédelmi Miniszter illetékessége a beszerzés szabályozása. A jogszabályok ugyanis kizárólag békében; a hazai/uniós költségvetési forrásból; az unió területén lefolytatott beszerzéseket tartalmazza. A Honvédség feladatellátása azonban túlmutat a békeidőszakon, az Európai Unió területén, továbbá költségvetési forrást kap a NATO-tól, vagy más unión kívüli országtól eszközök-szolgáltatások felajánlást.

A Honvédelmi Miniszter, vagy delegált jogkör alapján a HM Közigazgatási Államtitkára, illetve Honvéd Vezérkar Főnöke által számos olyan beszerzési eljárásforma került szabályozásra, mely más költségvetési szervnél nem, vagy nem ebben a speciális környezetben jelentkezik. Ezeket a beszerzési metódusokat célszerűnek tartom a katonai beszerzés kategóriái között ismertetni.

Közjogi szervezetszabályozó eszköz által szabályozott beszerzés

A jogalkotásról szóló törvény alapján^{vi} a Honvédelmi Miniszter normatív utasítást adhat ki a honvédség állománya részére olyan esetekre, melyet magasabb szintű jogszabály nem tartalmaz.

Magyar Honvédség műveleti alkalmazásával közvetlenül összefüggő beszerzés^{vii}

A NATO stratégiai koncepciójában a hangsúlyok a terület védelméről az érdekek védelmére helyeződtek át, a Magyar Honvédség számára is fontos a Szövetség földrajzi határain kívül folytatott műveletek képességi követelményeinek a teljesítése. A logisztikai támogatás megoldása alapvetően nemzeti feladat, azonban több száz, vagy ezer kilométeres távolságban a nemzeti utánpótlás gazdaságossága már megkérdőjelezhető. A műveletek vezetése NATO parancsnok felelőssége, aki többféle logisztikai megoldás közül választhat^{viii}:

- Előre tervezett kölcsönös támogatási, Befogadó Nemzeti Támogatási, harmadik fél által nyújtott támogatási szolgáltatási szerződések, amelyek a NATO és/vagy a nemzetek között két- vagy többoldalú megállapodások alapján biztosíthatóak.
- Egy nemzet – nemzeti alárendeltségben maradván – hivatalosan vállalja egyes támogatások, illetve szolgáltatások nyújtását a többnemzeti haderő egészének vagy részeinek (pl. logisztikai vezető nemzet, logisztikai szerepkörre szakosodott nemzet).
- Egy vagy több nemzet hivatalosan vállalja a többnemzeti haderő egészének vagy részeinek támogatását, olyan módon, hogy a műveleti irányítás a többnemzeti parancsnok jog- és hatásköre marad.

Vannak olyan élethelyzetek, mikor az ideiglenes műveleti szervezet feladatainak végrehajtásához szükséges áru, szolgáltatás, vagy építése beruházás műveleti területen nem áll rendelkezésre, illetve nemzetközi szerződés, vagy tárcaszintű nemzetközi megállapodás hiányában hazai forrásból határidőre, vagy gazdaságosan nem biztosítható. A szükséglet beszerzés útján biztosítható, melyet megfelelően szabályozni kell. Ezt a HM Közigazgatási Államtitkára és a Honvéd Vezérkar Főnöke együttes intézkedésben szabályozta, előírva lehetőség szerint legalább három pályázó megszólítását.

A műveleti beszerzésnek a feltétele, hogy nem lehet olyan árut, szolgáltatást, vagy beruházást ezen eljárás módban beszerezni, amelynek becsült értéke³ eléri a nettó 8 millió forintot.

A műveleti beszerzés lényege, hogy a nettó 100 000 Ft értékhatárt el nem érő műveleti beszerzéseket külön engedélyeztetni nem kell, a nettó 100 000 Ft értékhatárt elérő vagy azt meghaladó műveleti beszerzések engedélyezése során a kontingens parancsnoka a műveleti beszerzésekre vonatkozó engedélyezési kérelmet terjeszt fel az MH ÖHP meghatározott szervezete részére. A műveleti beszerzések lefolytatásakor törekedni kell a gazdaságosság, az

³ A Kbt. egybeszámítási szabályait figyelembe véve

esélyegyenlőség és versenysemlegesség kritériumainak érvényesítésére, továbbá lehetőség szerint három árajánlat bekérésére.

A műveleti beszerzés speciális része a civil-katonai együttműködéssel és a lélektani műveletek feladataival kapcsolatos beszerzés. Ezen belül olyan árubeszerzés, szolgáltatás megrendelése, és egyéb beruházás kerül végrehajtásra, melynek célja nem a kontingens alapvető működésének biztosítása, hanem a kontingens pozitív megítélésének, elfogadottságának kialakítása és fenntartása a civil környezetben, valamint a civil környezetre való hatásgyakorlás, ez által az állomány közvetett védelmét hivatott elősegíteni.

A külképviseletek beszerzési eljárásai

A Magyar Honvédség részére meghatározott feladatok ellátása érdekében a honvédelmi tárca a világ számos pontján tart fenn képviseletet.⁴ A képviseleteket a honvédelmi miniszter alapította, melyek önálló költségvetéssel rendelkeznek. A logisztikai gazdálkodás tekintetében azonban szükségessé vált a beszerzési rendszerük sajátos szabályozása. Gondoljunk bele, hogy NATO, ENSZ, EBESZ szervezeteinél látnak el feladatot, de hazai forrásból történik finanszírozásuk. Mindennapi élethelyzetüket nehezítené meg, amennyiben minden szükségletük hazai ellátásból kerülne biztosításra.

A közbeszerzési törvény szerint az egybeszámítási szabályokat külképviseletenként kell számolni, értelmezni. A közös (HM KÁT-HVKF) intézkedés^{ix} szerint azonban a külképviseletek költségvetése a Logisztikai Ezrednél⁵ kerül betervezésre, de beszerzéseiket nemzeti közbeszerzési értékhatárig önállóan folytathatják le. (A honvédségi külképviseleteknek valójában így közbeszerzési jogosultságuk nincs)

Sajátossága a külképviseleti beszerzésnek, hogy nem vonatkozik rá a központosított közbeszerzési, valamint a büntetés-végrehajtási kormányrendeletek, amelyek alkalmazása nulla forinttól kötelező lenne. Ezáltal ezen termékek beszerzését önállóan is végrehajthatják, ellentétben a hazai alakulatokkal.

A külföldi szervezetek által felajánlott haditechnikai eszközök beszerzése

A honvédség alkalmazási képességét befolyásoló, külföldi kormányok, minisztériumok, más állami szervek, egyéb külföldi szervezetek által előnyös feltételek mellett felajánlott haditechnikai eszközök beszerzésére, valamint védelmi célú szolgáltatásokra, amennyiben a beszerzés értéke nem éri el a védelmi közösségi értékhatárokat⁶, az Unió Irányelv alapján különleges eljárás.

Ez a különleges eljárás akkor alkalmazható, ha a felajánlás nemzetközi megállapodásban, jegyzőkönyvben, egyetértési nyilatkozatban, vagy más egyéb hivatalos felajánlás formájában rögzítésre kerül, és a Kormány vagy az illetékes miniszter döntött a felajánlás elfogadásáról.

A különleges eljárás hirdetmény közzététele nélkül indulhat, a szerződéses feltételek kialakítására irányuló tárgyalásokat a hivatalos felajánlásban megjelölt, szerződéskötésre, illetve a védelmi rendelet hatálya^x alá tartozó eszközök leszállítására a felajánló szervezet által felhatalmazott szervezettel kell lefolytatni. A szerződést a tárgyalások lezárását követően, a végső ajánlat tartalma szerint kell megkötni a felajánló szervezet által felhatalmazott szervezettel.

Lényeges kitétel, hogy a beszerzésre vonatkozó egyedi feltételeket elsősorban a hazai védelmi ipar képességeinek fejlesztése körében kell előírni.

⁴ Állandó NATO, EBESZ, Nemzeti képviseletek

⁵ most a 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezred

⁶ Az árubeszerzésre vagy szolgáltatásnyújtásra irányuló beszerzések esetén a 400 000 EUR értéket elérő, vagy azt meghaladó értékű, építési beruházásra irányuló beszerzés esetén az 5 000 000 EUR értéket elérő, vagy azt meghaladó értékű

Ilyen felajánlásnak tekinthetjük a katonai segítségnyújtási programot (Foreign Military Sales (FMS))⁷. Az USA Biztonsági Segítségnyújtási (Security Assistance) programja az USA külpolitikájának szerves részét képezi és a szövetséges és baráti országok kormányainak nyújtandó gazdasági, katonai segítségnyújtást foglalja magában.^{xi}

Közfoglalkoztatással összefüggő beszerzés

A honvédség közfoglalkoztatási programjában a munkaügyi központtól kiközvetített álláskeresőket is alkalmazhat. A közbeszerzési törvény szerint a közfoglalkoztató által közfoglalkoztatási jogviszony keretében előállított áruk, vagy teljesített szolgáltatások, illetve építési beruházások beszerzésére – uniós értékhatárig – nem kell alkalmazni a jogszabályt. Azonban a törvény a közfoglalkoztatásért felelős miniszter hatalmazta fel, hogy a beszerzés rendszerét mégiscsak szabályozza. A Belügyminiszter, mint illetékes miniszter a közbeszerzési törvényre utalt vissza rendeletében^{xii}, habár az egyszerű eljárásmódot írta elő (legalább három ajánlattevő megszólítása, vagy nyílt eljárás)

A közfoglalkoztatási program végrehajtásáról szóló HM utasítás^{xiii} alapján a közfoglalkoztatáshoz kapott, HM fejezetén kívüli költségvetési támogatásból megvalósított beszerzések lebonyolítására a közfoglalkoztató honvédelmi szervezetek jogosultak. Ezáltal ebben a témakörben is közbeszerzési jogosultságot kaptak.

A beszerzések kezdeményezését megelőzően azonban a felmerült eszköz- vagy szolgáltatásszükséglet lehetőség szerinti, meglévő forrásból történő biztosítását a közfoglalkoztatók előzetesen, az MH ÖHP koordinációjával, a központi ellátó szervekkel együttműködve megvizsgálják. A meglévő képességből ellátható eszközök vagy szolgáltatások közfoglalkoztatók részére történő biztosítására az MH ÖHP intézkedik.

A honvédségi objektumok nagy része egyben védett objektum is, ezáltal a beléptetés és tartós foglalkoztatás súlyos biztonsági kérdéseket is jelent. (A beléptetés engedélyezése a katonai nemzetbiztonsági szolgálatok közreműködésével történik.)

„in house” beszerzés

Az „in-house” konstrukció egy a közösségi jog által kidolgozott kivételi kör, amely a megfelelő jogi feltételek alkalmazása mellett bizonyos, közszolgáltatásnak, közfeladat ellátásának minősíthető esetkörökben lehetővé teszi a verseny, illetve a közbeszerzési eljárás mellőzését, és közvetlen szerződéskötést az ajánlatkérő önkormányzat, vagy állami szerv és az ajánlattevő – jellemzően – gazdasági társaság között. Az ilyen típusú szerződéskötéseknek azonban meg kell felelniük bizonyos jogi feltételeknek, amelyek külön uniós jogszabályban határoztak meg.

Az „in house” konstrukció lehetővé teszi, hogy az ajánlatkérő egy a bizalmát élvező, az adott közszolgáltatási feladat ellátására a megfelelő színvonalon képes gazdasági társaság útján valósítson meg bizonyos beszerzéseket, és legyen képes a megfelelő szerződéses kontroll kiépítése mellett a közfeladat ellátást a lehető legmagasabb szakmai színvonalon biztosítani. Mindezt anélkül, hogy küzdenie kellene egy esetleges közbeszerzési eljárással járó bonyodalmakkal, bizonytalansági tényezőkkel, ezáltal lehetővé téve a közpénzek hatékony, költségtakarékos felhasználását is.

Az uniós joggal összhangban a magyar közbeszerzési jog lehetővé teszi bizonyos esetekben a közbeszerzési eljárás mellőzésével történő szerződéskötést bizonyos tárgykörökben. A közbeszerzésekről szóló törvény 9 § (1) k. pontja tartalmazza ezt a kivételi kört. A kivételi kör elsősorban az üzemeltetés, hulladékgazdálkodás, közútfenntartás körében ismert és hatékonyan alkalmazható jogi megoldás.

⁷ A külföldi Katonai Pénzügyi Támogatás keretében került az ASOC fejlesztés, valamint a különleges műveleti erők részére fegyver és optikai eszköz beszerzése

A „házon belüli” (in house) beszerzés tartalma azt jelenti, amikor az ajánlatkérő olyan ellenőrzési és irányítási jogokkal rendelkezik az ajánlattevő gazdálkodó szervezet felett, amely alapján az csak a „jogi látszat” szintjén rendelkezik önálló szerződésalkötési akarral, gyakorlatilag azonban az ajánlatkérő szervezeti egységének tekinthető. Ebben az esetben a két személy közötti szerződés közbeszerzési jogi szempontból nem minősül szerződésnek, és nem szükséges közbeszerzési eljárás lefolytatása; viszont az ajánlattevőként szerződő szervezet a szerződés megkötésére tekintettel, a szerződés megkötését követően ajánlatkérőnek minősül.

A „házon belüli” beszerzés tényállás szerinti szervezet, olyan gazdálkodó egység:

- amely felett az ajánlatkérő - tekintettel a közfeladat, illetve a közszolgáltatás ellátásával vagy ellátásának megszervezésével összefüggő feladatára - az ügyvezetési jellegű feladatok ellátását illetően teljes körű ellenőrzési jogokkal rendelkezik, vagy
- amelynek részvényei vagy üzletrészei kizárólag ezen ajánlatkérő és más a Kbt. 6.§ (1) bekezdés a)-d) pontja szerinti ajánlatkérő(k) tulajdonában vannak, amely felett az ajánlatkérők - tekintettel a közfeladat, illetve a közszolgáltatás ellátásával vagy ellátásának megszervezésével összefüggő feladatára - az ügyvezetési jellegű feladatok ellátását illetően teljes körű ellenőrzési jogokkal közösen rendelkeznek és
- képes(ek) a gazdálkodó szervezet stratégiai céljainak és fontos döntéseinek alapvető befolyásolására, feltéve, hogy
- a szerződésalkötést követően a gazdálkodó szervezet adott üzleti évben elért nettó árbevételének legalább 80%-a a tag ajánlatkérőkkel kötendő szerződések teljesítéséből származik.

Feltételek

- ha az „in house” gazdálkodó szervezet tulajdonosa az állam, a törvényi feltételeknek a tulajdonosi jogokat gyakorló jogalany (miniszter vagy más központi államigazgatási szervet vezető személy esetén az általa vezetett szerv), mint ajánlatkérő vonatkozásában kell fennállniuk.
- az ajánlatkérő és az egyedüli tulajdonában lévő „in house” gazdálkodó szervezet köti egymással,
 - a) amely felett az ajánlatkérő – tekintettel a közfeladat, illetve a közszolgáltatás ellátásával vagy ellátásának megszervezésével összefüggő feladatára – az ügyvezetési jellegű feladatok ellátását illetően teljes körű ellenőrzési jogokkal rendelkezik
- ajánlatkérő képes a gazdálkodó szervezet stratégiai céljainak és fontos döntéseinek alapvető befolyásolására,
 - a) feltéve hogy a szerződésalkötést követően a gazdálkodó szervezet adott üzleti évben elért nettó árbevételének legalább 80%-a az egyedüli tag (részvényes) ajánlatkérővel kötendő szerződések teljesítéséből származik,
- az in-house szerződések – ha törvény eltérően nem rendelkezik – határozott időre, legfeljebb 5 évre köthetők
- a szerződések teljesítéséből származik az azok alapján, harmadik személyek részére teljesített közszolgáltatás ellenértéke is, tekintet nélkül arra, hogy az ellenértéket az ajánlatkérő vagy a közszolgáltatást igénybe vevő személy fizeti meg
- az in-house feltételeknek a szerződés teljes időtartama alatt fenn kell állniuk; amennyiben azok már nem állnak fenn, az ajánlatkérő a szerződést olyan határidővel jogosult és köteles felmondani, hogy a közfeladat ellátásáról (közbeszerzési eljárás lefolytatásáról) gondoskodni tudjon.

Az „in house” beszerzési forma alkalmazására kísérletek történtek a honvédelmi tárca vonatkozásában is, azonban jogi értelmezési problémát jelentett (és jelent ma is) a honvédség közfeladatának a 100 % tulajdonában lévő gazdasági társaságokkal kötendő megállapodásban történő végrehajtása.

Felmerül a lehetősége a 100%-os HM tulajdonban lévő gazdasági társaságokkal megkötendő „in house” megállapodások lehetősége, azonban a honvédség közfeladatának értelmezése komoly jogi körültekintést igényel.

Értékhatar alatti beszerzés

A honvédelmi szervezeteknek az éves költségvetési törvényben meghatározott közbeszerzési értékhatárt el nem érő, de árubeszerzés, szolgáltatás megrendelése esetén a nettó 2 millió Ft értékhatárt elérő, vagy azt meghaladó becsült értékű, saját hatáskörben végrehajtásra kerülő beszerzési eljárások lefolytatása során egyszerű pályáztatási eljárási rendet kell alkalmazni. A beszerzések lefolytatása során is törekedni kell a gazdaságosság, az esélyegyenlőség és versenysemlegesség kritériumainak érvényesítésére, továbbá legalább három árajánlat bekérésére.

Itt kell megjegyezni, hogy a védelmi beszerzésre vonatkozó kormányrendelet^{xiv} hatálya kiterjed a katonai célú építési beruházásokra is. A rendelet értelmezése szerint a katonai célú építési beruházás:

„A HM vagyonkezelésében lévő, illetve a HM, a HM közvetlen alárendeltségébe, közvetlen és fenntartói irányítása, valamint felügyelete alá tartozó szervezetek és a Magyar Honvédség katonai szervezetei használatában lévő épületen, építményen, építményrészén, építményegyüttesen és ingatlanon - ideértve az ingatlanokhoz közvetlenül tartozó nyomvonal jellegű építményeket - megvalósuló, a közbeszerzésekről szóló törvény szerinti építési beruházás.”

A kormányrendelet alapján tehát az építési beruházás beszerzése kizárólag a védelmi kormányrendeletek alapján lehetséges, amelyekre a honvédelmi szervezeteknek nincs joga.^{xv}

A katonai szervezeteknek nincs joga továbbá az alábbi beszerzési eljárásokat sem lefolytatni önállóan:

- a védelmi célú beszerzéseket;
- az importbeszerzéseket;
- a hajtóanyag-, elhelyezési célú tüzelőolaj-beszerzéseket;
- a jövedéki termékek (köz)beszerzését;
- keretmegállapodásos eljárás első részének lebonyolítását;
- a központosított közbeszerzés körébe tartozó országosan kiemelt termékek és szolgáltatások beszerzését;
- a NATO Biztonsági Beruházási Programjához kapcsolódó (köz)beszerzéseket;;
- valamennyi beszerzést, amelynek értéke a közbeszerzési értékhatárt eléri vagy meghaladja, (kivéve a hazai nyelvképzés szolgáltatás, a nem haditechnikai besorolású gépjárműjavítás szolgáltatás és gépjármű alkatrészek, valamint a honvéd tisztjelöltek „B” kategóriás, valamint a honvéd altiszt-jelöltek „B” és „C” kategóriás vezetői engedélyének megszerzését szolgáló tanfolyam tárgyú közbeszerzéseket közösségi közbeszerzési értékhatárig);
- a kiemelt hadfelszerelés-fejlesztési programmal kapcsolatos és a haditechnikai kutatás-fejlesztési beszerzéseket;
- a nemzetbiztonsági célú beszerzéseket.

A felsorolásból is látható, hogy a katonai szervezetek beszerzési jogköre eléggé korlátozott, a beszerzések túlnyomó része a honvédség központi beszerző szervezeténél kerülnek lefolytatásra.

Különlegesen szabályozott beszerzés

NSPA beszerzés

A NATO Ellátó Ügynökség (NSPA)^{xvi} a tagállamok és a NATO szervezetei részére haditechnikai és egyéb eszközök, alkatrész és szolgáltatások - haditechnikai eszköz fenntartás, javítás, raktározás, infrastrukturális beruházások, szállítmányozás, mérnök-műszaki és technikai támogatás, lőszer, robbanóanyag és kivont haditechnikai eszközök hatástalanítása, megsemmisítése - beszerzése területén nyújtja szolgáltatását. A feladatát piaci alapon látja el, de a beszerzés az NSPA tagállamok vállalkozóitól történik. (NSPA jelenleg 28 tagból, vagyis nemzetből áll, köztük Magyarország):

- A NSPA csak olyan cégeket hív meg tenderre, akik szerepelnek/már regisztráltak a NAMSA adatbázisában (Source File).
- A haditechnikai eszközök és szolgáltatások esetében szükséges a „NATO Beszállítói minősítés” megléte, más kereskedelmi kategóriákban ez nem előírás.
- A regisztrált cégeknek rendszeres időközönként szükséges frissíteni a tevékenységi/képesség listájukat.

A rendszer egy állandó NATO beszállítói kör kialakítását és fenntartását tűzte célul, melyen belül a „NATO Beszállításra Alkalmos” címet nyert cégekre vonatkozóan a NATO tagország képes felelősen garanciát vállalni ezek szakmai, gazdasági, pénzügyi, és szükség esetén biztonsági megfeleléséért. A NATO Beszállítói Rendszer elve az, hogy létrejöjjön egy olyan stabil beszállítói bázis, melyben a résztvevő gazdálkodó szervezetek rendelkeznek hosszú távú stratégiával. Teljesítményük állandó, magas színvonalú, így egy tenderfelhívás megjelenésének pillanatában készek és képesek bekapcsolódni egy NATO érdekében történő pályázati eljárásba.

A NATO beszerzésekkel foglalkozó ügynöksége eljárásrendje keretében történő megrendelés jóváhagyására kizárólag a HM Védelemgazdasági Államtitkár jogosult.

Kérdőíves kutatásom keretében a NATO tagállamok beszerző szervezeteitől érkezett válaszok alapján azt a következtetést vonom le, hogy míg más szövetséges partnerek a NATO feladatokhoz szükséges beszerzési eljárásokat a NATO Fenntartási Ügynökségre bízzák, addig Magyarország inkább önállóan folytat le nagyobb horderejű beszerzési eljárásokat.

A nemzetközi szerződés vagy nemzetközi megállapodás alapján meghatározott külön eljárás szerint történő beszerzés

Hazánk szövetségesi rendszere megköveteli, hogy biztosítsuk a szövetséges csapatok (katonai erők) állomásoztatását, átvonulását. Saját erőink országhatáron kívüli alkalmazása során a hadműveleti területre kihelyezés (áthelyezés), visszahelyezés esetében a kihelyezés (áthelyezés), visszahelyezés megvalósításával összefüggő beszerzések is felmerülhetnek (illetve felmerülnek) Ezeket az eseteket a közbeszerzési törvény, összhangban az uniós joggal, kiveszi a törvényi szabályozás alól.

A katonai erők védelme érdekében a közbeszerzési törvény szerinti nyilvánosság nem lehetséges, a védelmi kormányrendeletben előírt eljárási időtartam is nagyon hosszú lenne. A jogszabályok ezért lehetőséget biztosítanak az együttműködő nemzetek közötti külön megállapodások megkötésére a beszerzés vonatkozásában.

Minősített időszakai beszerzések

A Kormány az Alaptörvény 51. cikk (3) bekezdésének alkalmazása⁸ körében elrendelheti a közbeszerzési szabályok felfüggesztését.^{xvii}

A Honvédségnek az alaphelyzeti feladatai végrehajtásához szükséges hadfelszereléssel folyamatosan rendelkeznie kell. A Honvédség feladatainak végrehajtására 30 közepes intenzitású műveleti napra számvetett, illetve ennek folyamatos utánpótlására 15 napos anyagi készletet kell biztosítani.^{xviii}

Az előírt készenléti szint fenntartásának és fokozásának logisztikai alapját a logisztikai és támogató szervezetek, a Honvédségnél lévő hadrafogható technikai eszközök, hadi használható anyagi készletek, valamint a nemzetgazdaságból felhasználásra tervezett, a gazdaság által előállított és import beszerzésből biztosított hadfelszerelés, kapacitások és szolgáltatások képezik. Ezáltal előre tervezhető a képesség, a hiányok pótlása időben, a beszerzések útján megvalósítható.

A Honvédség teljes hadfelszerelési készlete a különleges jogrend kihirdetését követően kerül megalakításra.

A Magyar Honvédség katonai szervezetei az átmeneti készlethiány megszüntetéséhez, illetve a védelmi tevékenység folytatásához szükséges – központi ellátásból nem biztosított – eszközök beszerzését saját hatáskörben valósítja meg.

Ezen beszerzések során a beszerző a beszerzett eszközök ellenértékét a honvédelmi miniszter által rendeletben meghatározott beszolgáltatási jegyen igazolja. A beszolgáltatási jegy alapján a Magyar Honvédség pénzügyi és számviteli feladatainak ellátására a honvédelmi miniszter által kijelölt szervezete intézkedik az ellenérték megtérítéséről.

A központi beszerzések vonatkozásában összeállításra kerülnek a az alkalmazói igények. Az alkalmazó igények figyelembe vételével a Magyar Honvédség központi beszerzési feladatainak ellátására kijelölt szervezete a lehető legrövidebb időn belül piackutatást végez, majd megrendeli a szükséges anyagokat, eszközöket, készleteket és szolgáltatásokat.

A minősített időszakai ellátás rendjét külön Korm. rendelet szabályozza.^{xix}

Honvédségi katasztrófavédelmi beszerzés

A közbeszerzési törvényt, ezáltal a szigorú szabályokat nem kell alkalmazni a katasztrófa és a katasztrófaveszély időszakában a katasztrófa károsító hatása által érintett területre vonatkozóan^{xx}; valamint szükség- vagy veszélyhelyzet esetén az állatok járványos megbetegedése, a súlyos ipari vagy közlekedési baleset okozta kár, vízkár, illetve vízminőségi kár közvetlen megelőzése, elhárítása, védekezési készütség vagy az azt közvetlenül követő helyreállítás érdekében történő beszerzésre uniós értékhatárig.

A katasztrófavédelmi helyzetben a Honvédség szerepvállalása sajátos helyzetet eredményez. A katasztrófavédelemről szóló kormányrendelet^{xxi} szerint a védelmi bizottság elnöke a kormányzati koordinációs szerv útján, illetve amennyiben az intézkedés késedelme elháríthatatlan kárral vagy veszéllyel járna, közvetlenül a Magyar Honvédség Központi Ügylet útján kezdeményezi a Magyar Honvédség védekezésbe történő bevonását, a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szervének egyidejű tájékoztatása mellett. Másrészt amennyiben a rendőrség erői az őrzés-védelmi feladat végrehajtására nem elegendőek, a katasztrófavédelemért felelős miniszter kezdeményezheti a honvédelemért felelős miniszternél a Magyar Honvédség erőinek fegyver nélküli közreműködését is.

⁸ A Kormány rendeletben a megelőző védelmi helyzet kihirdetésének kezdeményezését követően a közigazgatás, a Magyar Honvédség és a rendvédelmi szervek működését érintő törvényektől eltérő intézkedéseket vezethet be, amelyekről a köztársasági elnököt és az Országgyűlés tárgykör szerint feladat- és hatáskörrel rendelkező állandó bizottságait folyamatosan tájékoztatja. Az így bevezetett intézkedések hatálya az Országgyűlés megelőző védelmi helyzet kihirdetésére vonatkozó döntéséig, de legfeljebb hatvan napig tart.

Ugyanez a kormányrendelet előírja a központi készlet megalakítását, amely a hivatásos katasztrófavédelmi szervek, valamint a polgári védelmi kötelezettség alapján létrehozott polgári védelmi szervezetek alkalmazásához szükséges felszerelések, technikai eszközök és anyagok egészét jelenti. A központi készlet beszerzése a központi költségvetésből történik.

A katasztrófavédelmi feladatok logisztikai támogatását végző kijelölt katonai szervezetek, csoportok irányítása a HKR vezetési rendszerében történik – nem kerülnek sem polgári, sem más szerv alárendeltségébe – feladataikat a kirendelt katonai erők parancsnoka határozza meg a védekezés helyszínén.^{xxii}

A Honvédség, mivel „csak” felkérés alapján vesz részt a katasztrófavédelmi helyzetben, részére ez a központi készlet nem biztosított. A Honvédség, amelynek alapfeladata a katasztrófák megelőzésében, következményeik elhárításában és felszámolásában való közreműködés, önálló készletekkel rendelkezik.

Az egyéni védőeszköz készlet, illetve tartalékkészlet a katonai szervezeteknél, továbbá a központi készletek a központi ellátó szervezeteknél kerülnek megalakításra. Védekezés időszakában az egyéni készletek a központi készletből kerülnek pótlásra, az időjárási viszonyoktól függő védőeszköz (pl. szunyogriasztó, naptej, kézkrém) kiosztásáról az illetékes megyei katasztrófavédelmi igazgató intézkedik.

A katasztrófavédelem beszerzési feladatainak ismertetésével fel kívánom hívni a figyelmet arra, hogy a közbeszerzési törvény nem terjed ki a közvetlen megelőzés, elhárítás, védekezési készütség vagy az azt közvetlenül követő helyreállítás időszakára, azonban ennek részletes szabályozása a Honvédség tekintetében nem történt meg. A katonai szervezetek részére szükséges lenne egy egyértelmű felhatalmazás ezekre az esetekre is az önálló beszerzés hatékony, gyors, és egyben törvényes⁹ végrehajtása érdekében.

BESZERZÉS A LOGISZTIKÁBAN

Napjainkra a beszerzés fogalma a tanulmányban is felsorolt speciális, egyedi szabályzók miatt összetett, bonyolult fogalmi rendszert képez. Mást értünk alatta a civil logisztikában, a közszférában, vagy a honvédségen belül.

A civil logisztikában az általános definíció szerint egy adott szervezetet vizsgál, azonban nem határoz meg további feltételt. A beszerzés általános definíciója:

Beszerzés alatt értünk minden olyan tevékenységet, amelynek az a célja, hogy egy adott szervezetet mindazokkal a javakkal ellásson, amelyekre a szervezetnek szüksége van működése fenntartásához, és amelyeket nem saját maga állít elő.^{xxiii}

A közbeszerzési törvény megjelenését követően a közigazgatás egyes szereplőire uniós irányelv, valamint hazai törvény is előír visszerthes szerződéskötési kötelezettséget, valamint meghatározza alanyi és tárgyi hatályát is.

A közbeszerzési törvényi definíciója¹⁰ szerint: „Közbeszerzési eljárást az ajánlatkérőként meghatározott szervezetek visszerthes szerződés megkötése céljából kötelesek lefolytatni megadott tárgyú és értékű beszerzések megvalósítása érdekében.”

Jelen tanulmányban a beszerzési eljárás típusok igen részlete ismertetésével arra szerettem volna rávilágítani, hogy a honvédség speciális alaprendeltetésű feladatra tekintettel a beszerzések lebonyolításában is különleges helyzetben van. Célszerűnek és indokoltnak tartom a katonai beszerzés önállóan történő definiálását, amely álláspontom szerint az alábbiak szerint meghatározni:

⁹ A törvény kizárólag uniós értékhatárig engedi a kivételt az egybeszámítási szabályok figyelembe vételével.

¹⁰ Kbt.. 5 §

Katonai beszerzés: normál és különleges jogrend időszakában a honvédelmi szervezeteknek a működése fenntartását biztosító különféle áruk és szolgáltatások megszerzésére irányuló olyan tevékenysége, amelyet jogszabályban és közjogi szervezetszabályozó eszközben meghatározott eljárásrend alapján, megadott tárgyú és értékű, visszerhes szerződés megkötése céljából kötelesek lefolytatni.

Kiemelten fontosnak tartom azt, hogy a Honvédség feladatellátása béke, rendkívüli állapot, megelőző védelmi helyzet, szükségállapot és váratlan támadás idején, valamint az ezekre történő felkészülés időszakára is kifejezetten érvényes. Ez a feladatellátás jelentkezik olyan helyzetekben is, amikor hazánkban normál időszokról beszélünk, azonban a katonai feladatok végrehajtása egy másik országban már különleges jogrend szerint zajlik (nemzetközi missziók)

A beszerzési szabályzók az Európai Unió normáit követve a hazai felkészülés időszakában normál időszaki követelmények alapján történik, ami megnehezíti a beszerzési eljárások lefolytatását. A közbeszerzési szabályok adnak ugyan felmentést néhány kivételes esetre, azonban az előre meghatározott lista nem tartalmaz minden olyan igényt, ami a feladatellátáshoz szükséges. Legjobb példája az élelmiszerek biztosítása, amely a közbeszerzési törvény alapján kerül lefolytatásra, a honvédségnek azonban igen speciális igényei is lehetnek (pl: kiszállítási terepre)

A Honvédség közpénzből gazdálkodik, így szükséges a beszerzés igen széles körű szabályozása. A Honvédelmi Miniszter irányítói és vezetői jogköre alapján olyan élethelyzetekben is szabályozza a közpénzek felhasználását, amelyet sem uniós norma sem a közbeszerzési törvény nem tartalmaz.

A katonai beszerzés így egy sokkal összetettebb, bonyolult rendszert képez. Ezen megállapításból következik, hogy a katonai beszerzéssel foglalkozó szakállománynak komplexebb tudással is rendelkeznie kell, amelyre vonatkozóan oktatás, képzés jelenleg nincs.

Véleményem szerint indokolt a katonai alap és mesterképzésben a katonai beszerzés oktatása a beszerzéseket lebonyolító, valamint az igénytámasztó részére is az eljárásmodok – ezen belül az eljárási határidők, speciális alkalmassági követelmények, dokumentálási feltételek – megismerése érdekében.

Felhasznált irodalom

ⁱ Alaptörvénye 45. cikk

ⁱⁱ T/1794. számú törvényjavaslat Magyarország 2015. évi központi költségvetéséről

ⁱⁱⁱ Éves Közbeszerzési Terv: <http://honvedelmibeszerzes.kormany.hu/fontos-jogszabalyok>

^{iv} A honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény

^v Dr. Kádár Pál ezredes: A Magyar Honvédség irányításának és vezetésének időszerű jogi és igazgatási problémái (Doktori Phd értekezés) ZMNE Hadtudományi Doktori Iskola 2009

^{vi} A jogalkotásról szóló 2010. évi CXXX. törvény 23.§ (5) f.) pontja alapján

^{vii} A műveleti beszerzések lefolytatásának rendjéről szóló 53/2011. (HK 15.) HM KÁT-HVKF együttes intézkedés

^{viii} Prof. Dr. Báthy Sándor: A katonai műveletek támogatási rendszere (NKE KMDI Doktori Képzés előadás 2013)

^{ix} A külképviseletek beszerzési eljárásai lefolytatásának rendjéről szóló 51/2012. (HK 11.) HM KÁT-HVKF együttes intézkedés

-
- ^x A védelem terén alapvető biztonsági érdeket érintő, kifejezetten katonai, rendvédelmi, rendészeti célokra szánt áruk beszerzésére, illetőleg szolgáltatások megrendelésére vonatkozó sajátos szabályokról szóló 228/2004. (VII. 30.) Korm. rendelet
- ^{xi} Sticz László ezredes: A logisztikai munkafolyamatok program alapú támogatása (PHD értekezés, ZMNE-2010)
- ^{xii} A közfoglalkoztatáshoz szükséges beszerzések sajátos szabályairól szóló 18/2012. (IV. 5.) BM rendelet
- ^{xiii} A közfoglalkoztatási program végrehajtásáról szóló 29/2012. (V. 8.) HM utasítás
- ^{xiv} 228/2004 Korm. rendelet 2 § (1) bekezdés
- ^{xv} A honvédelmi szervezetek beszerzéseinek eljárási rendjéről szóló 18/2014 (III. 7.) HM utasítás
- ^{xvi} NSPA honlap: <http://www.nspa.nato.int/en/index.htm>
- ^{xvii} A honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény 79. §
- ^{xviii} A Magyar Honvédség készenléte fenntartásának és fokozásának rendjéről szóló 30/2012. (V. 8.) HM utasítás
- ^{xix} A honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet
- ^{xx} A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 5., 7. és 9. pontja
- ^{xxi} A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet
- ^{xxii} A Honvéd Vezérkar logisztikai csoportfőnökének 4/2013. (HK 11.) HVK LOGCSF szakutasítása a katasztrófavédelmi feladatok logisztikai támogatásának megtervezéséről és végrehajtásáról
- ^{xxiii} Széchenyi István Egyetem- LOGISZTIKAI ÉS SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI TANSZÉK
:Beszerzési logisztika
<http://www.sze.hu/~hirko/web/Log1%20%28Egyetem%29/Beszerz%E9si%20logisztika.pdf>

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

ENGLER Ádám
engler.adam@nkh.gov.hu

A KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÁS SZEREPE A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁBAN

Absztrakt

A cikkben arra törekszem, hogy bemutassam a közúti áruszállítás milyen hangsúlyos szerepet tölt be az ellátási láncok biztonságában. A bizonyításra felhasználok a jelenlegi nemzeti és nemzetközi szabályzó rendszert, valamint be kívánom mutatni a kritikus infrastruktúrákban megjelenő közlekedési rendszer fontosságát. Megpróbálok rávilágítani a jelenlegi jogszabályi háttér közbiztonságot érintő előremutató újdonságaira és az esetlegesen meglévő hiányosságaira is.

In my thesis I would like to show the importance of road transportation in the security of supply management. To prove it I would like to use the international and national regulatories, and I would like to present the importance of transportation to critical infrastructure. Im trying to highlight the present regulatories attachment to public security and new aims by mentioning in the same time their lacks as well.

Kulcsszavak: közlekedésbiztonság, közúti áruszállítás, ellátási lánc, kritikus infrastruktúra, traffic security, road transport, supply chain, chritical infrastructure

KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS (ÁRUSZÁLLÍTÁS) FONTOSSÁGA

Prezenszki József 2005-ben szerkesztett Logisztika II. könyve szerint: a magyar közlekedéspolitikai négy stratégiai irányt jelöl ki az ország közlekedési rendszerének fejlesztésére. Ezek: az Európai Unióba integrálódás elősegítése; a szomszédos országokkal az együttműködés feltételeinek és az ország kiegyensúlyozottabb térségi fejlődésének elősegítése; az emberi élet és környezet védelme; hatékony, piackonform közlekedésszabályozás. [1] Nyilvánvaló, hogy kilenc évvel ezelőtt az emberi élet védelme elsődlegesen a közlekedésbiztonság és a baleseti mutatók csökkentését jelentette, de mára ez a fogalom több tartalommal rendelkezik, úgymint kritikus infrastruktúra védelem és ellátási lánc biztonság.

A következő részben áttekintést kívánok nyújtani a hazai áruszállítás eloszlásáról, valamint bizonyítani szeretném azt az állítást, hogy hazánkban a közúti áruszállítás a legjelentősebb disztribúciós szektor.

A közlekedés személyek és tárgyak helyváltoztatása, ami rendszerint technikai eszközök, berendezések igénybevételével valósul meg, és elsődlegesen térbeni, földrajzi távolságok leküzdésére irányul. A gyakorlatban a helyváltoztatás létrehozását nevezzük közlekedésnek, függetlenül attól, hogy a közlekedési eszköz üresen vagy rakottan halad.

A közlekedés technikai sajátosság és feladatkör szerint az alábbi alágazatokra osztható fel:

- közúti közlekedésre,
- vasúti közlekedésre,
- vízi közlekedésre,
- légi közlekedésre és
- csővezetékes szállításra. [2]

A közlekedés további felosztása történhet jármű, pálya, résztvevők köre (ember) és a tárgya szerint is.

A közúti áruszállítás a legelterjedtebb közlekedési alágazat, egyrészt az európai földrajzi adottságok, tagállami adókedvezmények, másrészt az egyik legnagyobb versenyképességét jelentő szállítási rugalmassága miatt. Mindezt bizonyítja a közlekedési munkamegosztásban elfoglalt helye és szerepe is. A közlekedési munkamegosztást a következőkben kétféleképpen – szállított áru tömege és árutonna/km szerint- osztályozom.

1. táblázat. Áruszállítás összesen

Forrás: www.ksh.hu

Év	Szállított-árak- tömege, ezer tonna	Ebből			
		vasúti	közúti	vízi	csővezetékes
2001	207-043	50-117	129-935	2-903	24-064
2002	293-845	50-370	217-099	3-006	23-360
2003	291-227	50-612	214-390	2-105	24-107
2004	297-581	51-726	213-339	7-356	25-142
2005	314-032	50-850	228-935	8-413	25-818
2006	338-642	54-705	250-801	7-327	25-793
2007	331-518	53-983	243-299	8-410	25-809
2008	343-954	51-542	258-380	8-829	25-189
2009	303-079	42-277	229-809	7-744	23-232
2010	280-020	45-794	199-848	9-951	24-410
2011	268-501	47-424	182-840	7-175	31-050
2012	249-679	46-884	165-514	8-135	29-140
2013	255-109	49-085	169-210	7-857	28-949

A fenti táblázat 2001-2013 között a hazai áruszállítási volument mutatja be a szállított áruk tömege szerinti eloszlásban. A statisztikai adatokból kitűnik a közúti áruszállítás jelentősége, mely 62-66 %-ban veszi ki részét az összes szállított árutömeg vonatkozásában.

2. táblázat. Áruszállítás összesen
Forrás: www.ksh.hu

Év	Árutonna-kilométer, millió	Ebből			
		Vasúti	közúti	vízi	csővezetékes
2001	26-241	7-731	12-500	1-055	4-904
2002	30-959	7-752	17-143	1-120	4-912
2003	32-614	8-109	18-199	1-117	5-149
2004	36-716	8-749	20-598	1-904	5-410
2005	41-993	9-090	25-138	2-110	5-591
2006	48-426	10-167	30-495	1-913	5-779
2007	53-912	10-137	35-804	2-212	5-723
2008	53-522	9-874	35-743	2-250	5-637
2009	50-154	7-673	35-373	1-831	5-262
2010	50-565	8-809	33-721	2-393	5-623
2011	51-091	9-118	34-528	1-840	5-581
2012	50-755	9-230	33-735	1-982	5-802
2013	53-168	9-722	35-817	1-924	5-694

A 2. számú táblázat árutonna-kilométer szempontjából mutatja be a 2001-2013 közötti szállítási teljesítményt, melyből jól látszik, hogy 47-67 % közötti a közúti áruszállítás részaránya az összes árutonna-kilométer értékhez képest.

A két táblázat adatai egyértelműen bizonyítja, hogy minden európai és hazai állami szabályozás ellenére a közúti áruszállítás versenyképessége nem csökken, sőt bizonyos összehasonlításban még növekszik is. Ennek okai egyrészt a földrajzi adottságokban valamint a relatíve kis szállítási távolságokban, másrészt az utóbbi évtized infrastrukturális fejlesztéseiben, nevezetesen a közúti úthálózat kiépítésében és folyamatos fejlesztésében keresendők. A hazai átlagos közúti szállítási távolság kb. 208 km, ami európai szinten alacsonynak tekinthető, azonban egy 520 km-es nyugati-keleti fekvésű országban arányaiban átlagosnak mondható, különös tekintettel ha az adott ország területét vesszük alapul. A magyarországi autópályák hossza a vizsgált időszakban (2001-2013) 571 km-ről 1361 km-re nőtt, ami jelentős 230 %-os növekedést jelent. [4] Az elért eredményekhez kapcsolódó beruházásokhoz is közúti árutovábbítási feladatokat ellátó vállalkozásokat vettek igénybe, amely közvetetten is alátámasztja, hogy a közúton végzett szállítások –különösen az alágazati jellemzői miatt- primátust élveznek. Az autópálya hálózat fejlesztése nemzetközi kényszer is, hiszen a határokig érő autópálya a környékbeli belföldi és külföldi régiók fejlesztéséhez is hozzájárul.

A fejezet elején állított hipotézis igazolást nyert a fenti mutatók és okfejtés alapján, ezért a dolgozat későbbi részében a szállítási ágazatok közül a közúti áruszállítással fogok csak részletesen foglalkozni.

KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÁS KÖZBIZTONSÁGI VIZSGÁLATA

Hazánkban a közúti közlekedés komplex szabályozását a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény hivatott szabályozni. A jogszabály többek között kitér a következő közúti közlekedéssel összefüggő feladatok koordinálására:

- a közúti közlekedés tervezése, fejlesztése, szabályozása és ellenőrzése,
- a közúti közlekedés szervezeti és működési feltételeinek meghatározása,
- a közúthálózat fejlesztése, fenntartása, üzemeltetése,
- a közúti közlekedés hatósági, igazgatási és nyilvántartási feladatainak ellátása,
- a járművek műszaki vizsgálata,
- a közúti közlekedési szakemberek és a közúti járművezetők vizsgáztatása,
- a közúti közlekedés biztonságát szolgáló nevelés, felvilágosítás és propaganda.

A törvény ezeket a feladatok részben helyi (önkormányzati) részben állami feladatként jelöli meg. A gyakorlatban a fenti feladatokhoz illeszkedve számos kormányrendelet, miniszteri rendelet állapítja meg a részlet és keretszabályokat, amely előírások végrehajtásában több hatóság is részt vesz.

Fontos megemlíteni, hogy a törvény közbiztonsági szempontot csak a következő esetben fogalmaz meg: „Közúti járművezetői engedélyt az kaphat, aki a jogszabályban meghatározott életkort betöltötte, az előírt iskolai végzettséggel rendelkezik, egészségi és közbiztonsági szempontból a vezetésre alkalmas és eredményes képesítő vizsgát tett.” [5]

Napjaink terrorizmussal fenyegetett világában a közúti közlekedési szektort átfogó számos szabályozóból kevésnek mondható a fenti meghatározás. A szakirodalomban általában célpontok tárgyai szerint kormányzati, rendvédelmi szervek, diplomáciai testületek, üzleti érdekeltségek, média, közlekedési rendszer, turizmus, energetikai és telekommunikációs rendszerek, oktatási intézmények és vallási közösségek elleni terrortámadásokat különböztetnek meg. [6]

A közlekedési rendszer fenyegetettsége alatt többek között a személyszállítás (autóbusz), vasúti szállítás vagy a közlekedési műtárgyak elleni támadásokat értjük, azonban nem elhanyagolható szempont az áruszállítás lehetséges destruktív hatása sem.

Jó példa erre a veszélyes áruk közúti szállításáról szóló európai megállapodás (ADR) rendelkezése, ahol a 2001.09.11-ei események hatására, a következő módosításban már új fejezetként jelent meg az ún. közbiztonsági előírások és ezen belül a nagy közbiztonsági kockázattal járó veszélyes árukra vonatkozó előírások. A rendelkezés lényege, hogy veszélyes árut csak megfelelően azonosított szállító illetve fuvarozó szállíthat, valamint azon anyagok meghatározása, amelyekkel terrorista cselekmények alkalmával vissza lehet élni, vagy súlyos következményekkel járhat, pl. tömeges balesetet vagy tömegpusztítást idézhet elő, vagy – különösen a radioaktív anyagok esetében – súlyos társadalmi gazdasági zavart okozhat. [7]

Megítélésem szerint a közúti közlekedést szabályzó előírásokban, a tevékenység engedélyezésekor és felügyelete során egyre fajsúlyosabb szerepet kap a piaci szereplők közbiztonsági vizsgálata, melyet a következő részben fogok kifejteni.

KÖZÚTI ÁRUSZÁLLÍTÁS UNIÓS ÉS NEMZETI SZABÁLYOZÁSA

A közúti áruszállítás európai szabályozásában a 2009-es, míg hazai szabályozásában a 2011-es esztendő mondható fordulópontnak, ugyanis ezekben az években alapvetően megváltoztak a szektort érintő előírások és nagymértékben liberalizálódott a fuvarozási piac. Ezek –akár ellátási láncra gyakorolt- hatásai az azóta eltelt rövid időre való tekintettel még teljes

biztonsággal nem felmérhetők, de kijelenthető hogy megváltoztatta a logisztikából ismert RST folyamat szállítási szegmensét.

2011-ig Magyarországon a belföldi és a nemzetközi közúti árufuvarozás szakmai feltételeiről és engedélyezési eljárásáról szóló 14/2001. (IV. 20.) KöViM rendelet, valamint a közúti közlekedési szolgáltatásokról és a közúti járművek üzemben tartásáról szóló 89/1988. (XII. 20.) MT rendelet együttes alkalmazását kellett figyelembe venni a közúti árufuvarozás terén. Az Európai Unióban 2009. október 21-én kihirdették a közúti fuvarozói szakma gyakorlására vonatkozó feltételek közös szabályainak megállapításáról és a 96/26/EK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, Európai Parlament és a Tanács 1071/2009/EK rendelete, mely az unió tagországai számára egységes szerkezetet állapított meg a közúti fuvarozói szakma engedélyezésére és végzésére tekintettel, megengedve a tagállami eltéréseket néhány részletszabályban. A nemzeti jogszabály elkészítésére két év türelmi idő került megállapításra, így 2011 év végén hirdették ki a díj ellenében végzett közúti árutovábbítási, a saját számlás áruszállítási, valamint az autóbusszal díj ellenében végzett személyszállítási és a saját számlás személyszállítási tevékenységről, továbbá az ezekkel összefüggő jogszabályok módosításáról szóló 261/2011. (XII. 7.) Korm. rendelet.

A következőkben áttekintést kívánok nyújtani a fontosabb előírásokról és a közbiztonságot is érintő változásokról.

A szabályozási környezet változásai

Az uniós jogszabály a következő négy alapfeltételt követeli meg ahhoz, hogy egy vállalkozás közúti árufuvarozói engedélyt kapjon:

- jó hírnév,
- megfelelő pénzügyi helyzet,
- szakmai alkalmasság,
- tényleges és állandó székhely.

A fenti elvárások közül lényeges változás következett be a jó hírnév vonatkozásában, hiszen a vállalkozást szakmai szempontból vezető személy(ek)nek az alábbiak vonatkozásában kell bizonyítani feddhetetlen előéletüket:

1, nincs olyan komolyabb ok a szakmai irányító vagy a fuvarozási vállalkozás jó hírnevének megkérdőjelezésére, mint például az alábbi területeken hatályos nemzeti jogszabályok súlyos megsértése miatt hozott, büntetőjogi felelősséget megállapító ítélet vagy kiszabott szankció:

- kereskedelmi jog,
- fizetésektelenséggel kapcsolatos jogszabályok,
- a szakma fizetési és foglalkoztatási feltételei,
- közúti közlekedés,
- szakmai felelősség,
- ember- vagy kábítószer-csempészet; és

2, a szakmai irányító vagy a fuvarozási vállalkozás tekintetében egy vagy több tagállamban súlyos bűncselekmény elkövetéséért nem hoztak büntetőjogi felelősséget megállapító ítéletet vagy nem szabtak ki szankciót különösen az alábbiakra vonatkozó közösségi jogszabályok súlyos megsértése miatt:

- a gépjárművezetők vezetési és pihenési ideje, munkaideje, a menetíró készülék elhelyezése és használata,
- a nemzetközi forgalomban részt vevő haszongépjárművek maximális súlya és mérete,
- a gépjárművezetők alapképzése és továbbképzése,
- a haszongépjárművek közúti alkalmassága, beleértve a gépjárművek kötelező műszaki vizsgálatát,

- a nemzetközi közúti áru fuvarozási piacra vagy adott esetben a közúti személyszállítási piacra jutás,
- a veszélyes áruk biztonságos közúti fuvarozása,
- bizonyos jármű-kategóriáknál sebességhatároló készülékek elhelyezése és használata,
- vezetői engedélyek,
- a szakma gyakorlásának engedélyezése,
- állatok szállítása. [8]

A jogszabály idézett szempontjai a hatósági ellenőrzések által is felderített leggyakoribb és legsúlyosabb szabálytalanságokat tartalmazzák, melyek alapelvárások a modern európai fuvarpiac versenysemleges és közlekedésbiztonsági elvárásoknak is megfelelő működéséhez. Nyilvánvaló, hogy a közelmúltban rohamtempóban bővített Európai Unió „rég” tagállamai – mint más területen is- a fuvarozói szektorban is találkozott a kelet-európai mentalitással, amit a hazai közúti ellenőrzések statisztikái is igazolnak.

A fentiekben túl a rendelet meghatározza, hogy melyek a legsúlyosabb jogsértések amelyek a tevékenységi engedély visszavonását és a felelős vezetők tevékenység végzésétől történő eltiltását eredményezheti. Többek között hamis vezetői engedélyek egyéb hamis dokumentumok felhasználása, valamint a közúti közlekedés közvetlen balesetveszélyét jelentő szabálytalanságok elkövetése, mely gyakorlatilag közbiztonsági kockázatot rejt magába.

A hazai szakmai előírás –élve a nemzeti eltérés jogával- a szakmai irányítón túl az ügyvezetőkre és egyéni vállalkozás esetén a tulajdonosokra is kiterjeszti a jó hírnév követelményének teljesítését.

A közbiztonság fogalmát kiterjesztően értelmezve az 1988 évi I. törvényben is található rendelkezés: „Közúti közlekedési szolgáltatást végző vállalkozás vezetője és szakmai irányítója csak olyan személy lehet, aki büntetlen előéletű.” [5]

A jó hírnévre vonatkozó részletes követelményrendszer a büntetlen előéletet igazoló hatósági erkölcsi bizonyítvánnyal nem igazolható teljes körűen, hiszen a büntetőjogi felelősséget megállapító szankció nem feltétlenül von maga után bejegyzést az erkölcsi bizonyítványba. A hiányzó büntetőjogi felelősségre vonás nyilvántartására, -például próbára bocsátás- egy közös európai elektronikus nyilvántartás jött létre, melyhez Magyarország 2014-ben csatlakozott. Az informatikai alkalmazás minden uniós tagállamban tevékenykedő fuvarozó szakmai irányítót nyilvántart, mely intézkedéssel az illetékes hatóságok várhatóan még inkább kiszűrik a jó hírnévvel nem rendelkező személyek tevékenységét. Szükségesnek tartom feltenni a kérdést, vajon mi szükség volt erre a szigorításra? Miért nem volt elég a korábban alkalmazott büntetlen előéletet igazoló hatósági erkölcsi bizonyítvány? Vitathatatlan tény, hogy a közlekedésbiztonság és az áru fuvarozói piac versenysemlegesége volt az elsődleges cél, azonban a részleteket vizsgálva láthatjuk, hogy nemzetbiztonsági célokat is szolgált ez az intézkedés.

A pénzügyi helyzetre és szakmai alkalmasságra vonatkozó előírások változása nem befolyásolta a dolgozat későbbi részében kifejtésre kerülő ellátási láncok biztonságát, a változtatás lényegében gyakoribb képzési követelményt és pénzügyi tőkeemelést jelentett. Ezzel szemben a tényleges és állandó székhely követelménye új fogalomként jelent meg az uniós jogszabályban. A vállalkozásnak az érintett tagállamban rendelkeznie kell telephellyel, ahol fő üzleti dokumentumait tárolja, különös tekintettel az összes számviteli dokumentumra, a személyzet irányításával kapcsolatos dokumentumokra, a vezetési és pihenési időkre vonatkozó adatokat tartalmazó dokumentumokra és minden egyéb olyan dokumentumra, amelyhez az illetékes hatóságnak adott esetben hozzá kell férnie az e rendeletben meghatározott követelmények teljesítésének ellenőrzése céljából. A tagállamok előírhatják, hogy a területükön székhellyel rendelkező vállalkozások helyiségeiben egyéb dokumentumok is mindenkor

hozzáférhető legyenek. A járművekre vonatkozóan tevékenységeit ténylegesen és folyamatosan, a megfelelő adminisztratív felszereltséggel egy ugyanabban a tagállamban található, a szükséges műszaki berendezésekkel és létesítményekkel ellátott operatív központból kell irányítani. [8]

A leírtakat megvizsgálva jól látszik az a jogalkotói szándék, hogy különböző „fantom” cégek ne alakulhassanak az uniós tagállamok egyikében sem.

A rendelet jelentősen megváltoztatta az engedélyezett járművek és vállalkozások körét, nevezetesen a kizárólag 3,5 tonna megengedett legnagyobb össztömeget meg nem haladó járművekkel végzett áru fuvarozás mentességét élvez az engedélyezési és hatósági nyilvántartási kötelezettség alól. Ez a piaci liberalizáció arra enged következtetni, hogy a kisebb árumennyiséget szállítani képes járművekkel fuvarozó vállalkozások kevesebb közlekedésbiztonsági és közbiztonsági kockázatot jelentenek.

3. táblázat. Személy sérüléses közúti közlekedési balesetek az okozók szerint

Forrás: www.ksh.hu

Év	Teherszállító járművek
2001	2027
2002	1816
2003	1787
2004	1980
2005	1920
2006	1987
2007	1845
2008	1708
2009	1541
2010	1569
2011	1517
2012	1452
2013	1476

A fenti állítás a táblázat alapján igazolni látszik, mivel közel 30 %-al csökkent a teherszállító járművek által okozott balesetek száma a vizsgált időszakban, tehát helyesnek tűnik a nagyobb tömeget szállítani képes járművekre helyezni a hangsúlyt. A rövid alkalmazási idő miatt, konkrét pozitív hatását még nem lehet teljes biztonsággal kijelenteni, ugyanis jelei mutatkoznak, hogy a kisebb össztömegű haszonjárművekre átterjedt szállítások a vezetési idők regisztrálásának hiányában elképesztő futásteljesítményt produkálnak, ami a közlekedésbiztonsági veszélyt leszámítva, -a kis szállítási volumen miatt- csekély közbiztonsági kockázatot rejt magába.

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA ÉS A KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS KAPCSOLATA

Az infrastruktúrák sok évtized óta léteztek és többé-kevésbé létfontosságú feladatokat láttak és látnak el a társadalmak és az államok számára, maga a terminológia csupán az elmúlt két-három évtizedben terjedt el és vált a politikai, illetve tudományos érdeklődés tárgyává. Ugyanakkor nem a fogalom intellektuális értéke miatt kelt nagy érdeklődést a kérdés, hanem abból a felismerésből kiindulóan, hogy ezen infrastruktúrák sebezhetősége nem csak magukra a létesítményekre jelentenek veszélyt, hanem elsősorban az azok által, vagy azokon keresztül

kiszolgált érdekekre: a közhatalomra, a közbiztonságra, a közegészségre, a társadalmi jólétre, a gazdasági működőképességre. Ez persze önmagában nem új jelenség, az viszont igen, hogy az Európában és Észak-Amerikában visszaszoruló hagyományos – jogi értelemben vett államközi – hadviselés helyébe új, nehezebben beazonosítható fenyegetések léptek, melyeknek célpontja egyre kevésbé egy-egy állam annak fegyveres erőivel és eszközeivel, hanem egyre inkább maga a civil lakosság és az anyagi javak. [14]

Történelmi példák sokasága bizonyítja, a kritikus infrastruktúrák védelmének fontosságát nem lehet csak etimológiai, vagyis a kifejezés nyelvtani jelentésének alapján vizsgálni, hiszen koronként változtak a természetes és mesterséges környezetet veszélyeztető tényezők és körülmények. Tudomásul kell venni, hogy az egyes régiók kritikus infrastruktúráinak fenyegetettsége jelentős eltéréseket mutat. Más kockázatai vannak egy földrengés-veszélyes országnak, ahol ráadásul a terrorfenyegetettség szintje is magas, mint például Magyarországnak, ahol a természeti katasztrófák és a terrorcsoportok nem veszélyeztetik nap, mint nap a lakosság biztonságát. Nem elég azonban csak a döntéshozókkal megértetni, hogy igen szükséges a kritikus infrastruktúra védelme, amely csak akkor lehet sikeres, ha ösztársadalmi támogatást tudhat maga mögött. A társadalmi támogatás megnyerése csak akkor lehet sikeres, ha a központi kormányzat felelős politikusai mellett az önkormányzati vezetők, a kritikus infrastruktúra tulajdonosai és üzemeltetői is megértik, hogy mi a kötelességük a kritikus infrastruktúra védelem területén. [9] Magyarországon is szükséges a paradigmák és a stratégiák folyamatok felülvizsgálata. [10]

Az Egyesült Államokban 1998-ban Bill Clinton által kiadták a kritikus infrastruktúra védelmét szabályzó elnöki direktívát (PDD63), mely sokkal átfogóbb értelmezést adott a meghatározó jelentőséggel bíró infrastruktúrákról és az általuk nyújtott szolgáltatások védelméről. 2001. szeptember 11-ét követően nem egészen egy hónap alatt pontosították, illetve egészítették ki a kritikus infrastruktúra védelem szektorait is. Ez nem jelentett statikussá váló változást, hiszen a terrortámadás-sorozatot követő két évben több ízben kiegészítették az egyes területek tartalmát. Ezt a szakaszt a gyors eredményre való törekvés jellemezte, 2003 végére elnöki direktíva szabályozta azokat a területeket, amelyeket nemzetbiztonsági és gazdasági szempontból létfontosságúnak ítélték meg.

Ebben az alábbi területeket nevezték meg:

- energetika;
- információtechnológia;
- telekommunikáció;
- kémiai anyagok, vegyi üzemek;
- közlekedési rendszerek (közösségi közlekedés, repülés, hajózás, vasút);
- vészhelyzeti mentőszervek;
- mezőgazdaság és élelmiszeripar;
- közegészségügy;
- vízellátási rendszerek;
- bank- és pénzügy;
- nemzeti emlékművek és szimbólumok;
- védelmi ipari bázis. [12]

A felsorolásból látható, hogy a közlekedés kiemelt helyet foglalt el azok között a rendszerek között, amelyről úgy ítélték meg, hogy kiemelt fontosságú lehet az Egyesült Államok nemzetbiztonsága és gazdasági érdekei számára. Ezt nem lehet véletlennek tekinteni, ugyanis a 2001. szeptember 11-ei összehangolt akciók világosan rámutattak a közlekedési rendszer sérülékenységre. A közlekedési szektorban a másodlagos hatások például úgy jelentkeztek, hogy a repülőtereket, tengeri kikötőket napokig bezárták, így az export- és import-forgalom leállt, illetve csak lassan indult újra. A későbbi szigorítások pedig alapjaiban változtatták meg

az Egyesült Államokba érkező, illetve az onnan kiinduló személy-és áruforgalmat. Ezek az intézkedések nem csupán az átlagos tájékozottsággal rendelkező európai ember által is ismert vízumkényszerre, a repülési tilalmi lista bevezetésére vagy a határátkelési procedúrára, az ellenőrzés szabályainak szigorítására irányultak. Alapvető változások történtek az áruforgalom lebonyolítási rendjében is. A mai szabályokhoz és gyakorlathoz képest a 2001. szeptember 11. előtti időkben az áruk, konténerok, járművek, terminálok, illetve kísérő okmányok és dokumentációk ellenőrzése túlzottan liberálisnak, már-már hanyagnak tűnhet. A KIV-szektorok változásáról és az egyes területek kiegészítéséről összességében elmondható, hogy a korábbiakkal ellentétben a közlekedést már egységes rendszerként kezelték. Ennek a kijelentésnek az alátámasztását jelentheti az is, hogy már a hajózást is a kritikus infrastruktúra körébe sorolták. [12]

Az események azonban cselekvésre kényszerítették az Európai Uniót. 2004. március 11-én – napra pontosan két és fél évvel az Egyesült Államokat ért terrortámadás-sorozatot követően – a választási kampány hajrájában az al-Kaidához köthető terroristák robbantásos akciókat követtek el a spanyol főváros, Madrid ellen is. A madridi robbantások után – 2004. július 18-19-ei ülésén – az Európai Tanács felszólította az Európai Bizottságot a kritikusnak számító infrastruktúrák védelmével és biztonságával foglalkozó átfogó stratégia megalkotására. A Bizottság még abban az évben meghatározta a kritikus területeket és a legfontosabb közösségi feladatokat. A munkát kétség kívül felgyorsította, hogy 2005. július 7-én egy újabb tagállamban, az Egyesült Királyságban követtek el súlyos következményekkel járó és infrastruktúra-elemeket támadó öngyilkos merényleteket. A madridi és a londoni közösségi közlekedési rendszer elleni támadások rávilágítottak az európai infrastruktúrák terrorizmussal szembeni sérülékenységre. Ráadásul az akciókat nem a két ország „hagyományosnak” számító terrorszervezetei, az ETA vagy az IRA, illetve azok szakadár szervezetei követték el. Mindkét terrortámadás azt is bizonyította, hogy az al-Kaida valós veszélyt jelent az Európai Unió tagállamaira. A növekvő terrorfenyegetettség valószínűleg felgyorsította a közösségi kritikus infrastruktúra védelemmel foglalkozó ún. Zöld Könyv 2007. november 17-ei előterjesztését, mely folyamat így is nagyon lassúnak bizonyult. Ha a 2011. szeptemberi amerikai eseményekre tekintünk vissza, bő hat év kellett az európai tagállamoknak, hogy meghatározzák és komolyan vegyék a kritikus infrastruktúra védelem létjogosultságát. A dokumentum az alábbi 11 kritikus infrastruktúra-területet határozta meg:

- energetika,
- információs és kommunikációs technológiák,
- vízellátás,
- élelmiszerbiztonság,
- egészségügy,
- pénzügyi rendszer,
- közbiztonság és igazságügyi rendszer,
- közigazgatási rendszer,
- közlekedés (közúti, vasúti és légi közlekedés, belvízi, óceáni és tengeri hajózás),
- vegyipar és nukleáris ipar,
- űr és kutatás. [12]

A Zöld Könyv meghatározta a közösségi és nemzeti szintű kritikus infrastruktúrák azonosításának és közösségi együttműködésének az alapelveit. [11]

Magyarországon az Európai Unióhoz történő csatlakozás után a tárgykörrel kapcsolatban több kormányrendelet született és a minisztériumi szerveknél a védelempolitikával foglalkozó osztályok elkezdtek feldolgozni a nemzetközi tapasztalatokat, hozzáfogtak a jogszabályok előkészítéséhez. [12]

A modern társadalmak nagymértékben függenek a technikai és virtuális infrastruktúra rendszerektől (energiaellátás, ivóvízellátás, informatikai hálózatok stb.), amelyek komplex

rendszerét is egymástól való függőségek jellemzik. E rendszerek működési zavarai, illetve egyes elemeinek ideiglenes kiesése, vagy megsemmisülése jelentős kihatással vannak mindennapi életünkre, a gazdaság és a kormányzat hatékony működésére. Az állam, a gazdaság szereplői, valamint a lakosság részéről elvárás, hogy ezen alapvető létfontosságú, vagy kritikus infrastruktúrák lehető legnagyobb biztonsággal működjenek. A kritikus infrastruktúra elemek terrorcselekményekkel, természeti katasztrófákkal és balesetekkel szembeni védelme érdekében fontos, hogy az infrastruktúrák működésének megzavarása vagy manipulálása megelőzhető, kivédhető, illetve lehetséges mértékben rövid, kivételes és kezelhető legyen. A kritikus infrastruktúra védelmének nemzeti sajátosságokat tükröző szabályozása érdekében részletes elemzéssel fel kell tárnunk a modern társadalom számára nélkülözhetetlen infrastruktúrák esetében fennálló kockázati tényezőket és azok várható következményeit. A vizsgálatot megelőzően szükséges elvégezni a fogalmak tisztázását, egységes értelmezését, a veszélyforrások besorolását, valamint a megelőzés és védelem irányának, tartalmának, feladatainak megfogalmazását. A Zöld Könyv elsődleges célkitűzése, hogy biztosítsa a nemzeti kritikus infrastruktúrák védelméről (továbbiakban: NKIV) szóló nemzeti program megvalósítását és egy jogszabály megalkotását, összegezze a kormányzati szereplők NKIV-vel kapcsolatos célokra, szempontokra, alapelvekre, fogalmakra és a megvalósítás alapvető formáira vonatkozó álláspontját. [13] A kötelezettségeknél elegendő a nemzeti fejlesztési miniszter 2011 márciusában a kormányzati szervek részéről kijelölt vezetők és az érintett infrastruktúra-tulajdonosok, üzemeltetők, valamint az érintett érdekvédelmi szervezetek, tudományos testületek bevonásával a kritikus infrastruktúra védelmi konzultációs fórumot hozott létre. [15]

A kormány meghatározta az egyes területekért felelős minisztériumokat, hatóságokat, tartalmazta a nemzeti programról szóló Zöld Könyvet, illetve meghatározta a szektorok nemzeti felosztását. A kormányrendelet 10 szektort nevezett meg, amelyekhez összességében 43 alrendszer, illetve ágazat tartozik. A III. szektorhoz, a közlekedéshez, a közlekedési alágazatokat és logisztikai központokat sorolták.

Az Országgyűlés 2012. november 12-én törvényt fogadott el a nemzeti és az európai kritikus infrastruktúrák védelméről. A jogszabály egyébként az idegenül hangozó kifejezés helyett a létfontosságú rendszerek és létesítmény elnevezést használja. A törvény rendelkezik az európai és magyar kritikus rendszerek kijelöléséről, a kijelölés visszavonásáról, a nyilvántartás rendjéről, az üzemeltetői biztonsági tervek bevezetésének szükségességéről, valamint az ellenőrzés rendjéről. [12] [16] A munka ezen a ponton nem állt meg, ugyanis 2013-ban a kormány megalkotta a fenti törvényhez kapcsolódó végrehajtási rendeletet, mely a részletszabályokat tisztázza. [17] A 2013-as év jogalkotási folyamatának egyik lezárásaként az év végén megjelentek az ún. ágazati jogszabályok is, nevezetesen a létfontosságú vízgazdálkodási és agrárgazdasági rendszerelemek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló kormányrendeletek. [18] [19] Látható, hogy az ágazati részletszabályok területén még van szabályozatlan terület, remélhetőleg a közeljövőben folytatódik a megkezdett munka, és megjelennek a –közlekedést is érintő- rendeletek.

Tény, hogy az infrastruktúrák védelmével kapcsolatban közel két évtizede folyó elméleti és gyakorlati kutatások eredményeiként könyvelhető el, hogy ma már nemzetközi szinten (ENSZ, EU, NATO), különböző biztonságpolitikai tanácskozó szervezetek elemzéseire és irányelveire alapozva, az időközben megalakított szakbizottságok (a kritikus infrastruktúrák védelmével foglalkozók) koordinálásával, szervezettebb és eredményesebb tudományos kutatómunkát folytatnak e területeken a tagállamok. Megvalósult a kritikus infrastruktúrák védelmével kapcsolatos tevékenység nemzetközi és tagállami szintű jogi szabályozása, megkezdődött (sok helyen már lezárult) az egyes országok infrastruktúráinak – ezzel párhuzamosan a határokon átnyúló, ún. európai infrastruktúráknak is – a felmérése, a civilizációs és természeti eredetű

katasztrófák hatásainak és a veszélyeztetett infrastruktúrák kockázatának elemzése, és a lehetséges intézkedési tervek kidolgozása. [15]

Az előzőekben leírtak alapján összegezhető, hogy mind az USA-ban, Európai Unióban és Magyarországon is a támadások – melyek alapvetően jó tapasztalatokkal járnak más fajta rendkívüli események pl. árvíz, hóhelyzet bekövetkezésekor és felszámolásakor-bekövetkezésével (Magyarországon szerencsére csak lehetőségével) egyre inkább felgyorsult a KIV-el kapcsolatos kormányzati munka. A kidolgozott tanulmányok és jogszabályok mindegyikében megjelenik a közlekedés, mint kritikus infrastruktúra elem.

ÖSSZEFOGLALÁS, KONKLÚZIÓ

A releváns hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintése alapján elmondható, hogy a modernkori terrorizmusban egyáltalán nem elhanyagolható kockázati faktor a közlekedési rendszerek elleni támadás. Annak ellenére, hogy a közúti közlekedés áruszállítási szegmensét tekintve egyelőre még nem következett be súlyos esemény, igyekeztem a közúti áruszállítást közbiztonsági szempontból bemutatni, mert úgy gondolom, hogy az itt jelentkező támadás esélye egyenes arányban nő a megnövekedett mobilitási igény kielégítésével. Mindez olyan kockázati faktort hordoz magában, amellyel érdemes számolni és törekedni kell arra, hogy ez a típusú rizikó faktor a minimálisra legyen csökkentve. A kritikus infrastruktúra része a közúti közlekedés, és annak ellenére, hogy a közösségi közlekedésben jelentkezett eddig számottevő támadás, én a közúti áruszállításra koncentráltam, hiszen a tehergépkocsival elszállítható veszélyes vagy nem veszélyes anyagok mennyiségük miatt is jelentős fenyegetést jelenthetnek, akár egy „mozgó bomba” formájában. Abból a feltételezésből indultam ki, hogy nem csak a járműveket eltéríteni igyekvő terroristák okozhatnak havariát, hanem a szállító vállalkozások és képviselőik (gépkocsivezetők) is potenciális veszélyforrást jelenthetnek. A terrorizmus jelenlegi trendjei azonban nem azt támasztják alá, hogy a közúti áruszállítás biztonságát a terrortámadások veszélye fenyegetné. [20] Ezért a biztonságot komplex módon kell értelmezni

A igyekeztem bemutatni a közúti áruszállítás jelenlegi, és a témámhoz illeszkedő nemzetközi és belföldi szabályozását, valamint kísérletet tettem az ellátási láncok biztonságával összefüggő újdonságok bemutatására. Meggyőződésem szerint az áruszállítást meghatározó jogszabályokban megjelent jó hírnév követelménye nem csak közlekedésbiztonsági célokat szolgál, hanem segítségére lehet egy kritikus infrastruktúra védelemmel kapcsolatos akut intézkedésnél is. Bemutattam, hogy a szabályozást érintő változások közvetett módon pozitív hatással vannak az ellátási láncok biztonságára, különösen, ha a jó hírnévhez köthető szabálytalanságok adatbázisa kiterjesztően kerül felhasználásra.

Felhasznált irodalom

- [1] Prezenszki József (szerk.), Logisztika II. Budapest, 2005.
- [2] Szegedi Zoltán-Prezenszki József: Logisztika-menedzsment, Budapest, 2005.
- [3] Központi Statisztikai Hivatal: szállítás, közlekedés éves adatok
http://www.ksh.hu/szallitas_kozlekedes Letöltés ideje: 2014.10.17.
- [4] Magyarországi autópálya hálózat alakulása
http://hu.wikipedia.org/wiki/Magyarorsz%C3%A1g_aut%C3%B3p%C3%A1ly%C3%A1i Letöltés ideje: 2014.10.16.
- [5] 1988 évi I törvény a közúti közlekedésről (2014.10.15-én hatályos állapot)
- [6] Horváth Attila: Terrorfenyegetettség: célpontok, nagyvárosok közlekedés
<http://www.zmne.hu/dokisk/hadtud/Horv%E1th.pdf> pp.1-9 Letöltés ideje: 2014.10.16.

- [7] 2013 évi CX törvény a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás „A” és „B” Melléklete kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről (2014.10.15-én hatályos állapot)
- [8] Az Európai Parlament és a Tanács 1071/2009/EK Rendelete (2009. október 21.) a közúti fuvarozói szakma gyakorlására vonatkozó feltételek közös szabályainak megállapításáról és a 96/26/EK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről (2014.10.15-én hatályos állapot)
- [9] Horváth Attila: Hogyan értessük meg a kritikus infrastruktúra komplex értelmezésének szükségességét és védelmének fontosságát? Hadmérnök V. Évfolyam 1.szám-2010 március pp.379-383
http://www.hadmernok.hu/2010_1_horvatha.pdf Letöltés ideje: 2014.10.18.
- [10] [10] Bukovics I. (2009): Párbeszéd a válságkezelésről. Egy katasztrófavédő és egy válságkezelő vitája a válságról és annak kezeléséről. Hadmérnök. III. évfolyam, 3. szám. pp. 32-40.
http://www.hadmernok.hu/archivum/2009/3/2009_3_bukovics.html
 Letöltés ideje: 2014.10.18.
- [11] Zöld Könyv az európai kritikus infrastruktúrák védelmének európai programjáról. Európai Közösségek Bizottsága. Brüsszel, 2005
- [12] Horváth Attila: A kritikus infrastruktúra védelem komplex értelmezésének szükségessége. In.: Horváth Attila (szerk) Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből I. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest pp.18-34
- [13] 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozat a Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról (2014.10.16-án hatályos állapot)
- [14] Précseyi Zoltán- Solymosi József: Kritikus infrastruktúrák azonosítása: körkép az EU-ban és az USA-ban tapasztalható nehézségekről
http://hadmernok.hu/archivum/2008/1/2008_1_precsenyi.pdf p60
 Letöltés ideje: 2014.10.18.
- [15] Tóth Bálint: A kritikus infrastruktúraelemek azonosításának kérdései a közúti közlekedés területén In.: Horváth Attila (szerk) Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből I. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest pp.41-42
- [16] 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről (2014.11.29-én hatályos állapot)
- [17] 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról (2014.11.29-én hatályos állapot)
- [18] 541/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet a létfontosságú vízgazdálkodási rendszer elemek és vízellétesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről (2014.11.29-én hatályos állapot)
- [19] 540/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet a létfontosságú agrárgazdasági rendszer elemek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről (2014.11.29-én hatályos állapot)
- [20] Horváth L. Attila: A terrorizmus csapdájában. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2014. 278 p.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

LAIN Tamás

lain.tamas@gmail.com

A KÖZÚTI INFRASTRUKTÚRA VÁROSI LOGISZTIKÁHOZ KAPCSOLÓDÓ ÉRTELMEZÉSÉNEK ÉS VÉDELMI ASPEKTUSÁNAK FONTOSSÁGA

Absztrakt

Az ellátási láncok folyamatszemplétű megközelítésében kiemelt jelentőséggel bír az áru előállítása és a rendeltetési helye közötti távolságnak az „áthidalása”. Ennek a folyamatnak fontos helyszíne a városi környezet, amelyben a citylogisztikát is értelmezhetjük. A városi disztribúció és a közlekedési infrastruktúra közös metszetének vizsgálata a keletkező zavarok, illetve azok védelmének tekintetében alapvető fontosságú. Ennek a legfontosabb elemeiről nyújt rövid áttekintést a közlemény.

According to the process approach of supply chains the most important part is getting the product from the production to it's final destination. An important place of this process is the city itself where we can study city logistics. Fundamentally the most important thing is to look altogether at the distribution in the city and at the transportation infrastructure in order to study and avoid interferences.

Kulcsszavak: *ellátási lánc, létfontosságú rendszerelem, városi logisztika, biztonság ~ supply chain, critical infrastructure, city logistics, security*

BEVEZETÉS

A jelen kor fogyasztói társadalmának szükségletei a megfelelő termékek és szolgáltatások megfelelő helyen, minőségben, állapotban, időben és költségekkel történő megfelelő felhasználónak történő rendelkezésre bocsátásával biztosíthatóak. [1] A felsorolt 7 m elv szerinti kritériumrendszernek való megfelelés nem csak előállításához és logisztikához kapcsolódó folyamatok egymástól elkülönült menedzselésében keresendő, hanem a teljes folyamatra értelmezett ellátási láncban is, amely Chikán Attila szerint: *”Az ellátási lánc értékteremtő –termelési és logisztikai- Folyamatok együttműködő szervezeteken (vállalatokon) átívelő sorozata, amely a vevői igények kielégítésre alkalmas terméket, illetve szolgáltatást hoz létre”*. [2] Az idézett definíció csupán egy a rendelkezésre álló számtalan fogalmi meghatározás közül. Ezek részletes kifejtése helyett célszerűbb a gondolatosság összefogása, melyet Szegedi Zoltán javaslatai alapján az alábbiak szerint adhatunk meg:

„cél: a fogyasztói igények kiszolgálása, amelyet egyensúlyba kell hozni a költségekkel és az eszközök megtérülésével;

- kiterjedés: a termék vagy szolgáltatás előállításától a végső fogyasztóig való eljutatásig általában a teljes folyamatot átfogja;*
- rendszerszemlélet: lehetőség szerint az összes szereplő és folyamat egységes rendszerbe való integrálását jelenti;*
- együttműködés: átível a szervezeti határokon, a szervezeten belüli és a szervezetek közötti kapcsolatok egyaránt fontosak;*
- a megvalósítás eszköze: a kooperáció és a koordináció olyan információs rendszeren keresztül történik, az ellátási lánc tagjai korábban titkos információkat osztanak meg egymással., [3]*

Az idézetekből kiindulva megállapítható, hogy az elemezni kívánt tevékenységgel összefüggésben vizsgálni szükséges a teljes láncot adó folyamatok integráltságát, illetve az azokat összekötő, nem elsődlegesen az előállításához tartozó tevékenységeket.

Az ellátási lánc csatorna tagjainak említett nézőpontú vizsgálata során az értékteremtő folyamatok kiemelt tevékenységsorozata lehet az ellátási lánc integráns részét képező raktározási, szállítási, tárolási (RST) folyamat, amely azon logisztikai alapkategória, amely az anyagáramlást megvalósító folyamatokhoz kapcsolódik. Érdemes ezen folyamat mentén megtenni vizsgálatainkat.

A SZÁLLÍTÁSI FOLYAMAT HELYSZÍNEI

Elemezve az RST folyamatok ellátási láncban betöltött szerepét megállapíthatjuk, hogy raktározási és a tárolási feladatok optimalizálásában jelentős előre lépés tapasztalható. Példaként hozható fel akár a felhalmozódó készletek minimalizálására törekvő JIT (Just In Time) elv, vagy akár a késztermékek disztribúciós folyamatiban kialakított Cross Docking rendszer, mely a külső és a belső szállítási folyamatok integrált rendszerként való kezelését követeli meg. A szállítási tevékenységek paramétereit az előállítás és a felhasználás helye szerinti decentralizáltság „áthidalása” - a gyártási tevékenység áthelyezése-, vagy megfelelő Outsourcing alkalmazása nélkül nehezen javíthatók, mert a termékek fogyasztókhoz történő eljuttatása elsődleges a logisztikai kiszolgálási színvonal megfelelő teljesítése érdekében. Így az előállítás és a felhasználás közötti távolság csak a fogyasztónak „kedvezve” valósulhat meg (nem az ember megy a termékhez, hanem a termék az emberhez). A teljes ellátási láncot végigkísérő szállítási tevékenység kiemeltként kezelése tehát fontos feladat.

Ehhez kapcsolódóan a létrejövő helyváltoztatási folyamatokat a közlekedési alágazatok szerint érdemes csoportosítani:

- vasúti,
- közúti,
- vízi,
- légi és
- csővezetékes áruszállítást.[4]

Fokuszálva az előállított késztermékekhez kapcsolódó disztribúciós folyamatokra, illetve azon tényre, miszerint a késztermékek rendeltetési helyükre, vagy fogyasztókhoz történő eljuttatásánál a Door to Door (háztól házig) típusú szolgáltatások egyre hangsúlyosabbak, a továbbiakban az általam vizsgált szállítási szegmens a közúti alágazat, illetve az annak lebonyolítást biztosító pálya.

A KÖZÚTI PÁLYA

Az ellátási lánc áruelosztási folyamatához kapcsolódó közúton történő helyváltoztatásnak igény-kielégítési helyszíne a közlekedési pálya. A jármű- pálya- ember- termék(anyag) alkotta rendszerszemléleti modell pálya elemén lezajló forgalmat a szélesebb körben definiált infrastruktúra egyik alkotójaként értelmezhetjük.

Az infrastruktúra kifejezésre a szakirodalmak több definíciót is adnak: *"Egy adott rendszer (termelő vagy elosztó, szolgáltató rendszer, tudományos, állami, magán, nemzeti vagy nemzetközi szervezet, ország, város, vagy régió stb.) rendeltetésszerű működéséhez feltétlenül szükséges intézetek, intézmények, felszerelések és berendezések és a működtetést ellátó személyzet szabályszerűen működő összessége. Az infrastruktúra tehát a fizikai építményekből és berendezésekből és azokat szakszerűen működtetni tudó szakszemélyzetből áll."* [5] Ebből a megfogalmazásból is látszik, hogy az infrastruktúra milyen széles körben értelmezett, nem csak a közlekedési szempontú megközelítése releváns. A közlekedési hálózatot alkotó infrastruktúra elemek besorolását a vonatkozó jogszabály tartalmazza. A közutak igazgatásáról szóló rendelet csoportosítása szerint a közúti infrastruktúra elemeket, melyek nem a magántulajdonban lévő magánút kategóriába tartoznak, az alábbiak szerint adhatjuk meg:

1. az állami tulajdonba tartozó országos közúthálózat:
 - a) a gyorsforgalmi utak (külterületi, belterületi):
 1. autópályák,
 2. autóutak,
 3. gyorsforgalmi utak csomóponti elemei;
 - b) főutak (külterületi, belterületi):
 1. elsőrendű főutak,
 2. másodrendű főutak;
 - c) mellékutak (külterületi, belterületi):
 1. összekötő utak,
 2. bekötőutak,
 3. állomáshoz vezető utak,
 4. gyorsforgalmi utak pihenőhelyi útjai,
 5. egyéb országos közutak (csomóponti ágak, parkolóhelyi utak és kerékpárutak) képezik.

2. A helyi önkormányzat tulajdonát képezik az alábbi útosztályok:
 - a) belterületi közutak:
 1. belterületi gyorsforgalmi utak,
 2. belterületi elsőrendű főutak,
 3. belterületi másodrendű főutak,
 4. gyűjtőutak,
 5. kiszolgáló és lakóutak;
 - b) külterületi közutak;
 - c) kerékpárutak;
 - d) gyalogutak és járdák. [6]

Az idézett rendelet szerint a közúti infrastruktúra elemeit az országos közúthálózat, az önkormányzatok kezelésében lévő helyi közutak, valamint a magánutak alkotják.

Az állami tulajdonú országos közúthálózat hossza a Magyar Közút Nonprofit Zrt. 2013. december 31-én zárt adatközlése szerint 31760 km, melyen belül a gyorsforgalmi utak 1335 km-t, az I. és II. rendű főutak 6823 km-t tesznek ki. A forgalmi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az országos közúthálózaton bonyolódik le a teljes gépjárműforgalom 75%-a. Ezek az utak szerves részét képezik az önkormányzati tulajdonban lévő helyi úthálózatnak, a tekintetben, hogy a helyi forgalom egy része is ezeken az utakon bonyolódik le.

Az önkormányzati utak hálózata 171 549 km-t tesz ki, ebből Budapest Főváros Önkormányzatának kezelésébe 4895 km hosszú hálózat tartozik. A belterületi főutak hossza országos szinten 1750 km (ebből Budapesten 740 km), a belterületi mellékutak pedig összesen 53 797 km-t tesznek ki, ebből Budapesten 3898 km található. Az önkormányzatok kezelésébe 116 000 km hosszúságú út tartozik. [7],[8]

Az állami, illetve a helyi önkormányzat tulajdonában lévő utak alkotta a hazai közúti infrastruktúra egymásba ágyazott rendszerként értelmezhető, az országos közúthálózat szakaszai áthaladnak a településeken, illetve érintik a magánúthálózat rendszerét. Itt érdemes megjegyezni az ellátási lánc elosztási tevékenységének egy kiemelt helyszínét. Ezek a korlátozott közforgalmú területek, melyekre például a bevásárló központokban található parkolók említésével hozhatunk. Speciális helyzetük, mivel ezen a területen a gépjárművel történő közlekedés során ugyan a KRESZ szabályai irányadók - mivel ezek közforgalom által megnyitott területek-, ugyanakkor az esetek többségében magántulajdonban vannak. Az ellátási lánc szervezeti egységében kiemelt a szerepe, hiszen az áru felrakási átrakási és kiszolgáltatási helyeként jelentkeznek.

A korlátozott közforgalmú területeket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- Termelő vállalatok útjai,
- Elosztó logisztikai központok útjai,
- Értékesítési helyek útjai:
 - a) Bevásárló központok útja,
 - b) Szakáruházak útjai,
 - c) Lerakatok útjai.

A közúthálózat elhelyezkedése az európai hálózatban

Amennyiben a magyarországi közúti infrastruktúrát az európai úthálózat viszonylatában elemezzük, akkor a ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága által 1975-ben létrehozott e jelzésrendszert vehetjük alapul. Ebben a rendszerben meghatározott „A” és „B” osztályba sorolt utak számozása a következő.

„A” osztályba sorolt utak: Az észak-déli elhelyezkedésű főutak (reference roads) két számjegyűek és 5-re végződnek, a kelet-nyugatiak szintén két karakterből állnak, végződésük

0. Az összekötő utak (intermediate roads) szintén két számjegyűek, számozásuk az általuk összekötött utakra utal.

„B” osztályba sorolt utak: 3 karakterűek, az első szám a tőle északra eső legközelebbi főutat takarja, a második pedig a nyugatra eső főút első karaktere. A 3. harmadik szám a sorozatszám. [9]

Az eddig tárgyalt infrastruktúra elemeket magukba foglaló, a meghatározó közlekedési áramlatok szerint meghatározott páneurópai közlekedési folyosókat a Közlekedési Miniszterek Európai Konferenciája (European Conference of Ministers of Transport - ECMT) elnevezésű kormányközi szervezet 1994-es és 1997-es konferenciáin jelölték ki. Ez a hálózat magába foglalja az Európai Unió területén a transzeurópai közlekedési hálózat (Trans-European Transport Network-TEN-T) elemeit is, melynek alapját a Bizottság Fehér könyve teremtette meg. Célja azon közlekedési áramlatokat lebonyolító folyosók kijelölése volt, amely kiemelt jelentőségű az Európai Unió áru-és személyszállítása tekintetében. Hazánkban áthaladó TEN-T hálózatba tartozó közlekedési folyosók az alábbiak:

- A IV. számú Drezda/Nürnberg - Prága - Pozsony – Budapest - Arad- Bukarest - Szófia - Szaloniki - Isztambul közúti-vasúti közlekedési tengely;
- Az V. számú Trieszt/Koper - Fiume - Budapest – Kijev közúti-vasúti közlekedési tengely, leágazással Budapest - Mohács - Eszék - Belgrád irányába;
- A X. számú Budapest - Rösztke - Belgrád - Skopje – Tirana közúti és részben vasúti irány;
- A VII. számú Duna, mint az európai vízi szállítás meghatározó jelentőségű közlekedési folyosója.[10]

Az E úthálózat illetve a TEN-T folyosók egységes rendszert alkotnak a hazai hálózaton belül is, illetve a TEN-T folyosók útvonala is beazonosítható az E számozás, illetve a páneurópai közlekedési folyosók rendszerében is.

Budapest közlekedési infrastruktúrája

Az eddig ismertetett Nemzetközi és belföldi szinten definiált közúti infrastruktúra felvázolásából látható, hogy a magyarországi közúthálózat, a rajta áthaladó erőteljes tranzit forgalmi terheltség miatt is, kiemelt jelentőségű. Tovább elemezve a hazai szektorális felépítésű közlekedési hálózatot arra a megállapításra juthatunk, hogy az ország centrális-sugaras úthálózati kialakítása túlzott főváros központúságot mutat. Az ország autópályáinak illetve főbb autóútjainak kiindulópontja Budapest. Ezeknek a kiemelt forgalmat lebonyolító utaknak a keresztirányú összekötése jelenleg sem megoldott, aminek az ellátási lánc áruelosztási folyamataira nézve negatív hatása van. Nem állnak rendelkezésre azok az alternatív útvonalak, melyek a főváros körüli infrastruktúra elemek forgalmi leterheltségét csökkentenék, illetve az úton lévő készletek mennyiségét lejjebb szorítanák. A távlati tervekben szereplő sugaras/gyűrűs szerkezet előnye lehet, hogy ki tudja elégíteni a főváros igényét, és a belföldi régiók jobb elérhetőségéhez is hozzájárulna, továbbá a környező régiók (magyar fővárost elkerülő) közlekedési kapcsolatát is erősítené. [11]

Kiemelt szerep hárul tehát Budapestre és ezzel együtt az agglomerációs körzetében elhelyezkedő logisztikai központokra. Felvetődhet a kérdés, hogy a vázolt közúti hálózat tükrében milyen specifikumai vannak az ellátási lánc disztribúciós folyamatainak, illetve biztonsági vetületeinek a városi környezetben?

Budapest a közúti úthálózat, valamint a nemzetközi közlekedési folyosók érintett földrajzi pontjaként épül bele a közúti infrastruktúrába. Meghatározó közlekedési kapcsolatait a közúthálózat jelenti. A fővárost érintő gyorsforgalmi utak autópálya elemei a TEN-T hálózat folyosóiba illeszkednek. Az M1-M5 autópálya a IV., az M7-M3 autópálya az V. folyosót, míg az M6 autópálya az V/C. alfolyosót érinti.

A VÁROSI FOLYAMATOK AZ ELLÁTÁSI LÁNC TÜKRÉBEN

A városi lét átalakulását nyomon követve megállapíthatjuk, hogy napjainkban az ország népességének többsége, mintegy héttizede él városokban. A megyék nagy részében a lakosság több mint fele város lakó. Az urbanizációs folyamatokat a főváros esetében is megfigyelhetjük.[12]

A városi ellátási lánc sajátja a városi vagy más néven citylogisztika, amely a városmag, azaz a belváros szervezett áruellátásának, szabályozott tehergépjármű-forgalmának együttes megvalósítását jelenti. A citylogisztika fő feladatának „a különböző áruk azonos rendeltetési helyre való eljuttatása” tekinthető. Ez a gyakorlatban feltételezi különböző áruféleségek együtt szállíthatóságát, amely azok jellemzőiből adódóan, árucsoportokra érvényesíthető, értelemszerű korlátokkal.

Az Európai Unió is megfogalmazta ezzel a szektorral szemben támasztott elvárásait melyeket a 2011-ben kiadott Fehér Könyv tartalmaz. Az említett terület olyan kiemelt jelentőséggel bír, hogy egy külön fejezet foglalja a városi léttel kapcsolatos megfontolásokkal. E szerint az áru fuvarozásban a távolsági fuvarozás és a szállítás utolsó szakasza (az „utolsó mérföld”) közötti kapcsolódást kell hatékonyabban megszervezni. A cél az, hogy az egyéni kézbesítés, vagyis a fuvar „legkevésbé hatékony” szakasza minél rövidebb legyen. Egyértelmű elvárás tehát, hogy a városi közlekedési infrastruktúra leterheltségét is csökkenteni kell, amelyre a már említett együtt szállíthatóság is megoldást jelenthet.[13]

A városi szállítási tevékenység további sajátja a megnövekedett forgalmi áramlatok miatt kialakult szállítási idő többlet, illetve a szállítást korlátozó tényezők fokozottabb jelentkezése (forgalomirányító berendezések, a közösségi közlekedés megjelenése, stb.). A közlekedési hálózaton keletkező zavarok a helyettesíthetőség szempontjából előnyösebbek a városokat összekötő országos közúthálózathoz képest, viszont a közlekedésben részt vevők nagyobb száma miatt a zavarok negatív hatása jelentősebb lehet.

A városi tér jellemzőit veszi alapul Budapest Közlekedésfejlesztési Stratégiája, amely a 2014-2030 közötti időszakra határoz meg elérendő célokat. Tervei között szerepel a 2014-2020-as időszakban a szervezett citylogisztika kialakítása, amelyet kiemelt ágazati feladatként azonosít. A koncentrált rakodóhelyek igénybevételének optimalizálása, a városi szállítások IT alapú szervezése, felügyelete mind megoldandó feladatként kerülnek azonosításra.[14]

A városon belüli áruelosztási folyamat alapvető mozzanatát a fentiekben elemzett forgalom lebonyolítása jellemzi, így a hozzá kapcsolódó infrastrukturális elemek számba vétele és elemzése is elengedhetetlen. A téma fontosságát hangsúlyozza, hogy ezeknek a vizsgálatoknak az infrastruktúra fejlesztésekben való megjelenése a szolgáltatást végzők számára, külső makro rendszerbeli hálózati adottságként jelenik meg.[15]

Az infrastruktúra kritikussági tényezői

Az eddig tárgyaltak alapján levonható az a következtetés, miszerint a közlekedési infrastruktúrát az ellátási lánc folyamatok egyik alappilléreként értelmezhetjük, így nem lehet figyelmen kívül hagyni a széleskörű elemzéseknél. Felvetődhet a kérdés, miszerint, ha ennyire fontos eleme a citylogisztikának a közlekedési hálózat, akkor a zavarokkal kapcsolatosan az ellátási lánc biztonságot, illetve a kapcsolódó kritikus infrastruktúra védelmi elemeket hogyan tudjuk értelmezni.

A PricewaterhouseCoopers (PwC) multinacionális elemző és tanácsadó vállalat az ellátási láncok biztonságának vizsgálata során megállapította azokat a dimenziókat, melyek kiemelkedőek az ellátási lánc folyamatának biztosítása céljából. A meghatározott Személyes/személyzeti biztonság (Personnel security), Informatikai biztonság (ICT security), Fizikai biztonság (Physical security), Biztonsági együttműködés (Security partnership) mellett az infrastruktúra és a logisztikai folyamatok vizsgálatának szempontjából kiemelkedő a

Folyamatbiztonság (Process security) dimenziója. Lefordítva ezt fentiekben vizsgált területre kijelenthető, hogy az ellátási lánc folyamatbiztonságának talán legfontosabb területe a szállítás biztonságának megteremtése, hiszen a kritikusság fokmérői, a sérülékenység és a megbízhatóság itt hangsúlyozottan jelentkeznek. Míg a termelő üzemekben, illetve a logisztikai központokban a munkafolyamatokhoz kapcsolódó feladatok kontrolláltan hajthatók végre, addig a közúti környezet veszélyforrásai (balesetveszély, természeti jelenségek, stb.), illetve a szállítás nyomon követhetőségének korlátai növelik a nem várt események bekövetkeztének kockázatát. Vegyük csak példaként a hazai közúti közlekedésbiztonsággal összefüggésben a balesetekből fakadó árukárokat, melyek jelentős többletköltséget rónak az ellátási láncban résztvevőkre.

A citylogisztikai disztribúciós folyamat közúti infrastruktúrára vetített biztonságának javítását elősegítő feladat lehet a GPS technológiára épülő, valós idejű adatokat felhasználó útvonal és körjárat tervezését és módosítását megvalósító rendszer. Ennek elengedhetetlen bemenő paramétere az eddig tárgyalt nemzetközi, és országos, valamint a helyi közúthálózat szerkezete, forgalmi terheltsége. További megfontolás lehet a szállítmányok esetleges fegyveres biztosítása és kíséréte.[16]

A folyamatbiztonság másik kiemelt területe a szállítmányok biztonságos kezelése, illetve az ehhez tartozó szervezési feladatok. Ilyen lehet például szállítmányok kezelésével kapcsolatos feladatok biztonsági protokolljának folyamatos ellenőrzése a teljes ellátási láncban.

Ha egzaktabban meg akarjuk fogalmazni e körben a biztonság problémáját, illetve az ellátási lánc fontosságát, akkor vetnünk kell egy pillantást az élelmiszerlánc biztonság területére. Megállapíthatjuk, hogy a magyarországi áruellátás a globális, a multinacionális és szubregionális ellátási láncok működőképességétől, illetve biztonságától függ. Az utóbbi évek élelmiszer botrányait meglehetősen nagy média figyelem kísérte, amely megalapozta a terület biztonsági érzékenységét. Az élelmiszer lánc termékeinek jellege, különleges szállítási, tárolási és kezelési feltételei, illetve a rendszereinek bonyolultsága ezt a szenzitivitást erősíti. Jól mutatja ezt az összetettséget, hogy az ellátási lánc magába foglalja „*az agrár- és élelmiszer kutató intézeteket, a növénytermesztés és állattenyésztés területeit, a gazdaságok telephelyeit, a feldolgozóipar létesítményeit, a vízellátás rendszer elemeit, a termeléstől a fogyasztókig tartó logisztikai folyamatokat, az értékesítési rendszert, valamint a háztartási fogyasztást és az éttermi szolgáltatásokat*”. A munkafolyamatok szándékos, vagy gondatlan rendkívüli eseményei veszélyeztethetik akár több százezer ember életét és egészségét is. Magyarországon széles körben kell értelmezni a termelést, a feldolgozást az elosztást és a kereskedést az ellátási lánc biztonságának körében, így a cselekvési stratégiákat is a megfelelő „tudományos igényességgel” kell megközelítenünk. Ekkor tudjuk orvosolni az ellátási lánc szereplői közötti feszültséget, illetve a kapcsolódó problémákat. [17]

Az infrastruktúrával kapcsolatos biztonsági megfontolásoknál nem mehetünk el a létfontosságúság, vagy kritikus infrastruktúrák elemzése mellett sem.

Az Európai Bizottság megfogalmazásában a *"létfontosságú infrastruktúrák"* az *"olyan eszközök, vagy azok részei, amelyek elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, ideértve az ellátási láncot, az egészségügyet, a biztonságot, valamint az emberek gazdasági és társadalmi jólétét is"* Az idézett meghatározás gyenge pontjának tekinthetjük, hogy a „társadalmi feladat” és az „ellátási lánc” fogalmak jelentése és rendeltetései nem tisztázottak. [18] Mindezek mellett kijelenthető, hogy a létfontosságú, vagy kritikus infrastruktúra védelmi területen alapvetésként lehet elfogadni azt a megállapítást, hogy a rendszer jellemzőiből, illetve a környezetéből kell kiindulnunk. Ezek beazonosításaként meghatározhatjuk a logisztikai rendszer neuralgikus pontjait.

Ezek a pontok az alábbiak:

- a közlekedési alágazatok termináljai: vasúti pályaudvarok, autóbusz pályaudvarok, repülőterek, kikötők, metróállomások, a személyszállítás és a kombinált áru fuvarozás csomóponti állomásai;
- forgalmi csomópontok, határátkelőhelyek, a közlekedési alágazatok csatlakozási pontjai;
- a közlekedési alágazatok pályáinak műtárgyai: alagutak, hidak, felül- és aluljárók, váltóberendezések, üzemanyag- és energiaellátási rendszerek.
- a közlekedési alágazatok információs irányító berendezései: repülésirányítás, légtérelenőrzés, diszpécserközpontok, utastájékoztatási berendezések, termináli anyagmozgatást irányító és vezérlő rendszerek. [19]

Látható, hogy a felsorolás majd minden pontja megtalálható a városi infrastruktúra rendszerében is, így a hálózat biztonsági megfontolásainak alapját kell, hogy képezzék. Megállapítható tehát, hogy a létfontosságú infrastruktúra védelmén belül az ellátási lánc biztonságának kérdésköre elsősorban közlekedési és logisztikai szektorhoz kapcsolódik. Döntő lehet továbbá az infrastruktúra kiesése alkalmával az a tény is, hogy létezik-e megfelelő és elégséges alternatíva a forrás időleges hiányának pótlására. Ha ez nincs meg, akkor a társadalomnak nélkülöznie kell az adott szolgáltatást, amely helyzetet a még meglévő készletek erejéig lehet fenntartani. Szintén kritikus helyzetet eredményezhet az is, ha egy adott szolgáltatás igénybevétele túlzottá válik, vagy működése áll le. Ez a folyamat a városi környezetben fokozottabban jelentkezhet.

Az infrastruktúrák egymástól való függősége lényeges szempont. Egy központi infrastruktúra elem sérülése nagyobb valószínűséggel vezet súlyos zavarokhoz. Ezt a tényt a kapcsolt infrastruktúrák száma is befolyásolja az így létrejövő hálózat környezeti tényezőkkel szembeni kiszolgáltatottsága is fokozódik. [20]

ÖSSZEGZÉS

Összességében kijelenthető, hogy az ellátási láncon belül a termelési folyamatokban az egyes tagok között a közlekedési alágazatoknak kell alapvetően a logisztika folyamatok biztonságát garantálni, amelyet a teljesség érdekében ki kell terjeszteni a logisztikai központokra is. [19] A közúti infrastruktúra városi logisztikához kapcsolódó értelmezéséhez elengedhetetlen a nemzetközi és a hazai úthálózat alapos ismerete, illetve az ellátási lánc meghatározott, városon belül értelmezett logisztikai és áruelosztási folyamatának feltérképezése. Szükséges továbbá mindezeket az információkat integráló és felhasználó rendszer, amely beavatkozó eszközként tudja a fellépő zavarokat kezelni. Védelmi szempontból kiemelkedő a kritikus infrastruktúra- védelem meghatározott területre fókuszált vizsgálata. Ezeknek a tényezőknek az előzőekben feltárt tulajdonságai alapján megállapítható, hogy a városi disztribúció egy széles körben értelmezett ellátási és infrastrukturális rendszer integráns részeként jelentkezik, melyek zavaroktól mentes lefolyása mind a polgári, mind pedig a katonai oldalról alapvető érdek, így az egységes szemlélet elengedhetetlen.

Felhasznált irodalom

- [1] Szegedi Zoltán - Prezenszki József: Logisztika menedzsment. Kossuth Kiadó, Budapest 2012.
- [2] Demeter Krisztina - Gelei Andrea - Jenei István - Nagy Judit: Tevékenységmenedzsment. Aula kiadó, Budapest, 2009.

- [3] Dr. habil. Horváth Attila: Az ellátási lánc, mint kritikus infrastruktúra Korszerű hadviselés és haderő(Hadtudományi kutatóműhely)- kézirat.
- [4] Prezenszki József: Raktározás-logisztika. Amerópa Kiadó, Budapest, 2010.
- [5] Haig Zsolt - Várhegyi István: Hadviselés az információs hadszíntéren. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005.
- [6] 19/1994.(V.31.) KHVM rendelet (Letöltés ideje: 2015.03.31.)
- [7] Magyar Közút Nonprofit Zrt.: Országos közúthálózat útkategóriánkénti megoszlása http://internet.kozut.hu/Documents/Orszagos_kozuthalozat_utkategoriankenti_megoszlasa_2013.pdf
<http://internet.kozut.hu/Lapok/okaelozoevekadatai.aspx> (Letöltés ideje:2014.10.26.)
- [8] Tóth Bálint : A kritikus infrastruktúraelemek azonosításának kérdései a közúti közlekedés területén. In: Horváth Attila (szerk): Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelméről I. kötet. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 2013. pp. 49-71.
- [9] ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE INLAND TRANSPORT COMMITTEE: EUROPEAN AGREEMENT ON MAIN INTERNATIONAL TRAFFIC ARTERIES (AGR) DONE AT GENEVA ON 15 NOVEMBER 1975.
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2002/sc1agr/TRANS-SC1-AC5-2002-03e.pdf> (Letöltés ideje:2014.10.18.)
- [10] Szászi Gábor: Magyarország közlekedési infrastruktúrájának fejlesztése napjainkban http://www.honvedelem.hu/files/9/8723/magyar_kozlekedes_infrastrukturajanak_fejleszt-es-szaszi_gabo.pdf (Letöltés ideje:2014.10.18.)
- [11] Erdősi Ferenc: Magyarország közlekedési és távközlési földrajza. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2005. p.293.
- [12] KSH- Magyarország Társadalmi Atlasza <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/tarsatlasz.pdf> (Letöltés ideje:2014.10.18.)
- [13] Az Európa Unió fehér könyve Útiterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához – Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé 2.4.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:HU:PDF> (Letöltés ideje:2014.10.24)
- [14] Budapest Közlekedésfejlesztési Stratégiája 2014-2030. Balázs Mór-Terv <http://www.bkk.hu/bmt/docs/BMT.pdf> (Letöltés ideje:2014.10.30.)
- [15] Dr. Tancos Lászlóné: Innovatív citylogisztika – a koncepciótól a megvalósulásig. Tanulmány http://kitt.uni-obuda.hu/mmaws/2007/download/Tanczosne_MMA.pdf (Letöltés ideje:2014.10.24.)
- [16] Domboróczky Zoltán: Ellátási láncok és logisztikai szolgáltatások biztonsági aspektusai. In: Horváth Attila (szerk): Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelméről II. kötet. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 2013. pp. 73-86.
- [17] Horváth Attila: Városok ellátása és az ellátás láncok biztonsága TELEPÜLÉSFÖLDRAJZI TANULMÁNYOK 2012:(2. szám). pp. 143-154.

- [18] Précsényi Zoltán - Solymosi József: ÚTON AZ EURÓPAI KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK AZONOSÍTÁSA ÉS HATÉKONY VÉDELME FELÉ In: Hadmérnök , 2007. március , II. évfolyam 1. szám.
- [19] Nagy Rudolf : A kritikus infrastruktúra védelme elméleti és gyakorlati kérdéseinek kutatása. Doktori (PhD) értekezés Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem 2011.
http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2011/nagy_rudolf.pdf
(Letöltés ideje: 2014.10.30.)
- [20] Horváth Attila: A kritikus infrastruktúra védelem komplex értelmezésének szükségessége. In: Horváth Attila (szerk): Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelméből I. kötet. Magyar Hadtudományi Társaság Budapest, 2013. pp. 25-48.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

MOLNÁR Robin

robin.molnar105@gmail.com

KATASZTRÓFAVÉDELMI MOBIL LABOROK SZEREPE, AZ EGYSÉGES KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZERBEN

Absztrakt

Az egyre nagyobb léptékekben fejlődő világunkban a folyamatos növekedéshez és termeléshez elengedhetetlen a kémiai előállított termékek, veszélyes anyagok egyre nagyobb mennyiségű felhasználása. A XXI. század elejére hatalmas méreteket öltött a különféle kemikáliák alkalmazása. A természeti és a humán környezetre egyre nagyobb veszélyt jelentő anyagokat hívnak életre és ezeket nagy mennyiségben szállítják a felhasználási célok felé földön, vízen levegőben egyaránt. A modernkori védelmi szakembereknek fel kell készülni a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek megelőzésére és azok felszámolásra. Ezek a feladatok komoly kihívás elé állítják a katasztrófavédelem tűzoltó egységeit. Ebben az írásban bemutatom a veszélyes anyag balesetek felszámolását támogató Katasztrófavédelmi Mobil Laborok alkalmazási lehetőségeit az egységesített katasztrófavédelem rendszerében és működési jelentőségét két év távlatából.

One of the challenges of our times is to comply with economical standards. In our fast growing world increasing use of dangerous materials and chemicals is inevitable for attaining economic growth and production. The use of such substances has increased dramatically for the beginning of the 21st century. Increasingly dangerous materials for human and natural environment are being created and transported in huge amount through air, water and land as well. Nowadays security experts have to be ready for dealing with the prevention and clean-up of accidents involving such hazardous materials. These tasks mean great challenges for the Fire Brigades of disaster management forces. This paper presents the place and role of the Catastrophe Rescue Mobile Laboratories in the unified system of disaster management and their experiences gained from the past two years in operation.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, tűzoltóság, veszélyes anyag, baleset, műszaki mentés ~ disaster management, fires service, hazardous material, accident, technical rescue

BEVEZETÉS

A Katasztrófavédelmi Mobil Laborok aktualitását és fontosságát a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság „Módszertani Útmutató Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzéséhez 2013” bevezető mondatai kiválóan tanúsítják: „Napjainkban a társadalmi és gazdasági fejlődés szükségszerű velejárója, hogy egyre több olyan energiahordozót, alapanyagot, félkész, illetve készterméket állítanak elő, hoznak forgalomba, amelyeknek jó része veszélyt jelenhet az emberi életre, egészségre és a környezetünkre egyaránt. A veszélyes anyagok nemcsak az előállítás, felhasználás helyszínén, hanem a közutakon, vasúton és vízen történő szállítás alkalmával is baleseti kockázatot jelentenek.”[1]

Magyarország tranzit állam, naponta több száz veszélyes anyag szállítmány halad át hazánk közúti, vasúti és vízi úthálózatán. Fontos feladata tehát a katasztrófavédelemnek – a közúti ellenőrzéseket végző társhatóságokkal együtt – hogy napról-napra fokozottabb figyelmet fordítson a veszélyes anyag szállítmányok ellenőrzésére, ezáltal a balesetek megelőzésére. A szigorú ellenőrzések ellenére mégis előfordulnak balesetek, ezért különösen nagy hangsúlyt kell fektetni a hatékony kárfelszámolásra, a feladatok ellátásához szükséges, műszaki színvonalban is kiemelkedő, modern technikai eszközökkel történő ellátottságra [2]. A hatékony kárfelszámolást, továbbá a lakosság védelmét hivatottak támogatni a Katasztrófavédelmi Mobil Laborok (továbbiakban: KML). A szállítási balesetknél nehéz előre meghatározni olyan fontos paramétereket, mint a baleset helye, területi kiterjedése, a kibocsátott anyagok mennyisége és fajtája, ezért a balesetek felszámolását nehéz előre tervezni [3]. Veszélyes anyagokat szállító kamionok, vonatok balesete, vegyi üzemekben, kórházakban, hulladékártolóknak és hasonló, veszélyes anyagokat kezelő, használó létesítményekben, üzemekben bekövetkező rendkívüli események következtében olyan anyagok kerülhetnek a környezetbe, amelyek súlyosan károsíthatják az emberek egészségét [4]. A Katasztrófavédelmi Mobil Laborok a veszélyes anyagok előállítása, tárolása, szállítása közben bekövetkezett balesetek során az elsődlegesen beavatkozó tűzoltói állomány támogatását végzik. A KML hatékony segítséget nyújt a kárhelyszínek felderítésében, a szabadba jutott veszélyes anyagok azonosításában, a lehetséges terjedési irányok meghatározásában. Képesek ellátni továbbá a mérgező, fertőző vagy sugárzó anyagok helyszíni és laboratóriumi vizsgálatainak egy részét is, ezáltal fontos információkkal támogatni a mentésvezető döntéseit. A speciálisan kiképzett állomány szükség esetén közreműködik a vegyimentesítőhely kialakításában, a mentesítési feladatok koordinációjában [5]. Magyarország védelmét hivatali munkaidőben jelenleg 19 db megyei KML, valamint a Főváros KML szolgálatai látják el. A megyei KML-ek hivatali munkaidőben 20 perces, hivatali munkaidőn túl 60 perces készenléti idővel, a Főváros KML a nap 24 órájában 2 perces riasztási idővel 24/48 órás munkarendben teljesít szolgálatot.

A BM Heros Zrt. az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság elvárásainak megfelelően, a maximális felhasználhatóságot figyelembe véve két féle felépítménnyel gyártja a KML járműveket. A kisfelépítményes terepjáró jármű az úgynevezett KML-ADR, valamint nagyfelépítményes társa a KML gépjármű. Riasztás során a kiképzett állomány ezekkel a járművekkel vonul a kárhelyszínre és végzi a vegyi, biológiai felderítést. A KML járműveket riasztásokon kívül is használják, széles körben támogatják a katasztrófavédelmi igazgatóságok szerteágazó feladatait. Többek között saját működési területükön a veszélyes anyagok szállításának (ADR, ADN, RID) ellenőrzéseiben is közreműködnek, valamint elvégzik az esetlegesen bekövetkező balesetek kivizsgálását, továbbá a veszélyes anyagok előállítását, tárolását végző üzemek időszakos és soron kívüli hatósági ellenőrzéseit.

A KML-en szolgálatot teljesítő személyi állomány az alapkiképzésen túlmenően speciális KML szaktanfolyami végzettséggel is rendelkezik. A tanfolyam során vegyi, biológiai és radioaktív anyagokkal kapcsolatos alapismereteken és azok detektálásának módszerein kívül egészségügyi, járványügyi, pszichológiai, híradó-technikai, térképészeti és GPS használati

ismereteket, módszereket sajátítanak el az állomány tagjai. A kiképzésen nagy hangsúlyt fektetnek a gyakorlatra, a mérés-technikai elsajátítására is. Mindezek mellett fejlesztik a végrehajtható személyek kreativitását, pszichikai és fizikai állóképességét is.

A KML-ek helyettesítését az alábbiak szerint kell végrehajtani:

Megye:	Elsődleges helyettesítő:	Másodlagos helyettesítő:
Bács-Kiskun	Jász-Nagykun-Szolnok	Csongrád
Baranya	Tolna	Somogy
Békés	Csongrád	Hajdú-Bihar
Borsod-Abaúj-Zemplén	Hajdú-Bihar	Szabolcs-Szatmár-Bereg
Csongrád	Békés	Bács-Kiskun
Fejér	Veszprém	Komárom
Hajdú-Bihar	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Borsod-Abaúj-Zemplén
Heves	Nógrád	Borsod-Abaúj-Zemplén
Győr-Moson-Sopron	Vas	Komárom
Jász-Nagykun-Szolnok	Bács-Kiskun	Csongrád
Komárom	Fejér	Győr-Moson-Sopron
Nógrád	Heves	Pest
Pest	Főváros	Fejér
Somogy	Tolna	Zala
Szabolcs-Szatmár-Bereg	Hajdú-Bihar	Borsod-Abaúj-Zemplén
Tolna	Somogy	Fejér
Vas	Zala	Győr-Moson-Sopron
Veszprém	Fejér	Zala
Zala	Vas	Veszprém
Főváros	Pest	Fejér

1. sz. táblázat. A KML-ek helyettesítésének végrehajtása [6]



1. ábra. KML ADR jármű [6]



2. ábra. KML gépjármű [8]

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Hazánkban az egységes katasztrófavédelmi rendszer megalakulása előtt 2000. évtől a Veszélyhelyzeti Felderítő Csoportok (továbbiakban: VFCS) látták el a veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozás információs támogatását. Ezek a csoportok 2012. április 1-jét követően Katasztrófavédelmi Mobil Laborokká (továbbiakban: KML) alakultak, alkalmazásuk köre bővült, a gépjárműpark és az eszközrendszer fejlesztése folyamatosan zajlik. 2000. január 1-től az Országos Tűzoltóparancsnokság az Országos Polgári Védelmi Parancsnokság összevonásával létrejött az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, valamint a Megyei Tűzoltóparancsnokságok a Megyei Polgári Védelmi Parancsnokságok integrálásával létrejöttek a Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságok. 2011. december 31.-én megszűntek a Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóságok, rövid átmeneti időszakot követően 2012. április 1-el az újonnan alakult helyi szintű Katasztrófavédelmi Kirendeltségek irányítása alatt létrehozták a Hivatásos Tűzoltó Parancsnokságokat (HTP). Megyei és helyi szinten a tűzvédelmi és polgári védelmi szakterület kibővült az iparbiztonsággal is.

A tűzoltóságok által végzett műszaki mentések száma folyamatosan nőtt, ezen belül emelkedett a veszélyes anyagok jelenlétében végrehajtott beavatkozások száma is. Szükséges volt tehát legalább megyei szinten létrehozni olyan egységeket, amelyek a veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozásokat hatékonyan támogatni képesek vegyi felderítés, az anyagok azonosítása, továbbá a szükséges vegyimentesítés lépéseit. Fontos elvárás volt a tűzoltás/mentésvezető döntéseinek támogatása is. Ezeknek a követelményeknek a teljesítésére alakultak meg a VFCS-k (VFCS, 3-as ábra, jobb oldali jármű), majd 2012. április 1-et követően a KML-ek (KML, 3-as ábra, bal oldali jármű).



3. ábra. KML ADR és VFCS [6]

A megnövekedett feladatokat a VFCS- járművek már nem tudták ellátni, eszközeik egy része elavulttá vált. A használható technikai eszközöket a KML-ek átvették. A fejlesztés célja a régi hordozó járművek cseréje mellett az eszköz és műszerpark fejlesztése is volt. A jelenleg rendszeresített felszerelésekkel és eszközökkel a KML-ek megfelelnek a XXI. századi kihívásoknak, képesek eleget tenni a veszélyes anyagok jelenlétében történő tűzoltói beavatkozások során a helyszíni vegyi felderítés végzésére, a veszélyes anyagok azonosítására. Az adatok elemzését követően fontos információkkal tudják támogatni a tűzoltás/mentésvezetőt.

KATASZTRÓFAVÉDELMI MOBIL LABOROK BEMUTATÁSA

Laczik Balázs [9] tényszerűen írja, hogy „a magyarországi KML-ek kialakítása, felszereltsége eltérő képet mutat, mivel több helyen még a régi VFCS-ből átalakított járműveket használják. A frekvenciáltabb területeken korszerű Mercedes Sprinter típusú gépjárművek kerültek rendszeresítésre, míg több megyében az 1990-es évek elejére jellemző Ford Transit típusú járművek találhatók.” A régi járművek elhasználódtak, ezért a katasztrófavédelem folyamatosan végzi azok felújítását, a leamortizálódott műszerek cseréjét, a málházott technikai eszközök fejlesztését. Cél, hogy a régi járművek bevetetősége a fejlesztések által növekedjen, maximális segítséget nyújtva a beavatkozást végzőknek. Az új gépjárművekkel szemben fontos elvárás volt, hogy az adott megyében a domborzati és terepviszonyoknak megfelelő KML jármű kerüljön beszerzésre és rendszeresítésre. További elvárás volt, hogy a felépítmény kialakítása legyen alkalmas a hatósági munka helyszíni végrehajtására, ezért egy kisebb munkaadománynak is helyet kellett benne biztosítani. A jó terepjáró-képesség és a munkaadománnyal kialakítása, továbbá a nagymennyiségű műszer, a speciális szakfelszerelések elhelyezése komoly feladatot jelentett.

Célkitűzés volt, hogy a jármű és a hordozott eszközök feleljenek meg a lakosság és az anyagi javak védelme érdekében a veszélyeztetett terület felderítésére, határainak megjelölésére, a veszélyeztetettség felmérésére, mintavételezésre, meteorológiai helyzet meghatározásra. A kielégtetett eredményeknek alkalmasnak kell lenni a vezetők döntéseinek előkészítésére, ezáltal korrekt lakosság-tájékoztatást lehet végezni. A KML-ek kiképzett személyzete magas fokú szakmai segítségnyújtást képes adni a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok, továbbá az együttműködő szervezetek részére.

Új feladat még a veszélyes áruk szállításával, valamint veszélyes üzemekkel kapcsolatos ellenőrzések végrehajtása, azokkal kapcsolatos balesetek kivizsgálása, belső védelmi terv gyakorlatok helyszíni ellenőrzése és minősítése.

Az előbbieken részletezett speciális végzettségekkel rendelkező KML állomány hetenkénti váltásban látja el a szolgálatot munkaidő alatt. Feladatok ellátását a megyei katasztrófavédelmi igazgatóság iparbiztonsági főfelügyelő ellenőrzi.

A KML üzemeltetését 3 fő személyzet látja el, vezetőjük a parancsnok, mellette tevékenykedik a technikus és a gépjárművezető. Riasztásuk a megyei igazgatóság főügyelete útján történik. A KML riasztására akkor történhet meg, ha a jelzés értékelése során, a káresemény helyszínén veszélyes anyagra vagy annak jelenlétére utaló körülmény található [10].

A gépjárművön található technikai eszközök, szak és kiegészítő felszerelések a széleskörű felhasználhatóságnak megfelelően kerültek málházásra, kiemelve a leglényegesebbeket:

- Egyéni légzésvédelmi védőeszközök,
- Veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozáshoz szükséges „A” típusú védőöltözetek, valamint egyszer használatos védőruhák,
- A vegyi anyagok detektálására alkalmas hordozható műszerek és mintavevő készletek,
- A minták tárolására alkalmas hordozható edényzet,
- Különböző radioaktív sugázmérő készülékek,
- Telepíthető meteorológiai állomás, vezeték nélküli kommunikációs egységgel,
- DS 10 vegyimentesítő készlet. [11].

A járműben kiépített számítógéppel támogatott munkaadománnyal lehetővé teszi a különböző műszerek által mért eredmények feldolgozását, a meteorológiai állomás által szolgáltatott adatok figyelembe vételével lehetségessé vált különféle terjedési modellek számítása is.

KML hatósági tevékenysége

Amellett, hogy KML-ek hatalmas információ többletet nyújtanak a kárhelyparancsnokoknak és döntéshozóknak, nagyon fontos szerep jut nekik a balesetek megelőzésében. Szinte kivétel nélkül minden KML-en szolgálatot teljesítő személyzet ADR ellenőrzést hajthat végre, erre a megfelelő végzettségük, tudásuk és most már tapasztalatuk is megvan. Az iparbiztonsági felügyelőkkel, Rendőrséggel vagy akár Nemzeti Közlekedési Hatóság szakembereivel ellenőrzik a veszélyes áru szállítókat. Egy-egy ilyen jármű, ha nem megfelelően van az áru rajta csomagolva, tárolva, rögzítve vagy nincs megfelelően jelölve, esetleg a sofőr alkalmatlan a járművezetésre, nagy kiterjedésű baleseteket okozhat, anyagtól függően igen súlyos környezet- és természetkárosító hatással. A KML egyik fő feladata ezeket a hibákat kiszűrni és intézkedéseket foganatosítani a jármű használójával szemben.



4. ábra. A KML feladatai egyszerűsítve [12]

A KML-EK MŰKÖDÉSI JELLEMZŐI

A környező fejlett országok vegyi balesetek felderítését szolgáló eszközeit tanulmányozva egyértelmű en megállapítható, hogy hazánkban is szükségessé vált modern katasztrófavédelmi mobil laboratóriumok alkalmazása [13]. Egy ilyen széleskörű felderítésre alkalmas egység nagyban segíti a beavatkozó állomány munkáját és a döntések előkészítését.

De mit sem ér a technika, ha nincs mögötte tudás. Az alap tűzoltási és műszaki mentési készségek elsajátításán túlmenően [14], a KML személyzetét folyamatosan képzik, megfelelő, használható tudást kapnak éppen azért, hogy mindig készen álljanak a veszélyes anyagok jelenlétében történő feladatok végrehajtására. Nagyon fontos kijelenteni, hogy minden egyes esetben, ahol nem önállóan avatkozik be a KML csak a tűzoltás/mentésvezető alárendeltjeként tevékenykedik saját parancsnokuk vezetése mellett. Az esetek többségében a személyzetnek egyéni védőfelszerelések mellett akár még „A” típusú védőruhát is alkalmazniuk kell, mely mind fizikailag mind pszichikailag megviseli a viselőjét, ezért ezek biztonságos használatát külön el kell sajátítani.



5. ábra. "A" típusú védőruházat [15]

2014-ben országosan több száz alkalommal került riasztásra valamelyik KML egység. A legtöbb vonulást a fővárosi egység hajtotta végre, valamint ideiglenesen a fővárosi KML egység látta el a Pest megyei feladatokat is, így a fővárosi személyzet kiemelkedő gyakorlati tapasztalatokra tett szert. Jelen cikk írásakor már Pest megyében is önálló KML van rendszerbe állítva. A kárhelyszíni döntések előkészítésében nagy szerepe van a KML képességeknek, esetleges időjárási jelenségek, befolyásoló tényezők modellezésben, kiszámításában, továbbá a hatékony vegyimentesítés koordinálásában is [16].

KML SZEREPE A LAKOSSÁGVÉDELMI TEVÉKENYSÉGBEN

A kárfelszámolások során kiemelt kérdés, hogy milyen szintű polgári védelmi intézkedések fogantatását rendelje el a felelős vezető, aki a beavatkozást, kárelhárítást irányítja. Emberéletek mellett döntésének anyagi vonatkozása is van, hiszen ha csak 3 tömbnyi embert kell kitelepíteni és később kiderül, hogy az intézkedés felesleges volt gazdasági szempontból a káreset felszámolásának teljessége megkérdőjelezhető. A KML rendszerbe állítása előtt a hasonló döntések meghozatalához kevesebb információ állt rendelkezésre, vagy csak később állt jutott el a döntéshozóhoz, így a döntéstámogatás kisebb mértékben valósult meg. Természetesen az emberéletnek ára nincs, így inkább túlbiztosítás legyen jellemző, minthogy egy kicsit is kockáztasson a parancsnok emberi életek tekintetében. Ma már lakosságvédelmi intézkedésre vonatkozó döntés veszélyes anyagokkal kapcsolatos káresek, balesetek kapcsán nincs KML adatok és jelentések nélkül. A fent említett vonulási adatok is azt mutatják, nagy mennyiségben fordulnak elő olyan szituációk, ahol veszélyes anyag jelenlétére kell készülni. Ezekben az esetekben a KML egy megfelelő adatszolgáltató egység [17].

ÖSSZEGZÉS

A katasztrófavédelmi szervezet megalakulása óta a veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozások támogatását szolgáló eszközpark jelentős fejlődésen ment keresztül. A korábbi VFCS gépjárművek alkalmazásának tapasztalatait figyelembe véve alakították ki a KML járműveket és látták el egyéni védőfelszerelésekkel, mérőműszerekkel, technikai eszközökkel, speciális szakfelszerelésekkel. Az eddigi bevetési tapasztalatok is bizonyították, hogy a fejlesztés nem volt hiábavaló. A hazai fejlesztéseknek köszönhetően jól látható, hogy magas szintű eszközparkot sikerült összeállítani a katasztrófavédelemnél az ABV-felderítés, vegyi mentesítés és mentesítő anyagok területén is. A rendszeresített eszközrendszer alkalmas a környezetbe került veszélyes anyagok azonosítására, továbbá az anyagok terjedésének modellezésére is, ezáltal a környezetszennyezések csökkentésére is.

A KML-ek riasztási rendszere jól átgondolt és az esetszámok tükrében megfelelően kidolgozott. 2014-ben a katasztrófavédelem tűzoltó egységei több mint 57.000 alaklommal kerültek bevetésre. Ennek töredékénél kellett a KML-t a helyszínrre riasztani, de minden esetben hasznos segítséget tudtak nyújtani a kárfelszámolási feladatokban. Ezek az adatok természetesen nem tompíthatják az eszközök gyakorlati jelentőségét, ugyanis alkalmazásuknak kiemelt jelentősége van a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek hatékony felszámolásában, továbbá a vegyi anyagok környezetkárosító hatásának csökkentésére irányuló vegyimentesítési feladatok összehangolásában.

Felhasznált irodalom

- [1] Módszertani Útmutató Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzéséhez 2013 Készült az ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG megbízásából HUNGÁRIA VESZÉLYESÁRU MÉRNÖKI IRODA közreműködésével A BTE szakértőinek bevonásával
http://bte.hu/files/OKF_Modszer_tani_utmutato-ADR_2013.pdf
(letöltés dátuma: 2015.06.11.)
- [2] Kuti Rajmund: Műszaki mentések I.-II. Egyetemi jegyzet, ZMNE Budapest 2007
- [3] Kuti Rajmund: Komplex műszaki mentések tervezésének lehetőségei, Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 233, pp 1-7. 2010, URL cím:
<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan233.pdf>
- [4] BM Katasztrófavédelmi Főigazgatóság és Biztonsági Tanácsadók Nemzetközi Szakmai Egyesületek – Módszertani útmutató Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzéséhez
http://kok.katasztrofavedelem.hu/letoltes/document/document_177.pdf
letöltés dátuma: 2015.04.07.
- [5] Kuti Rajmund: Vegyimentesítőhely kialakításának követelményei, az eljárás személyi és technikai feltételei, Védelem katasztrófa- tűz- és polgári védelmi szemle, XVIII. évf. 1. szám 26-27. o. 2011. ISSN 1218-2958, URL cím:
<http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v201101.pdf>
- [6] 1. számú melléklet a XX. /2013. BM OKF főigazgatói intézkedéshez
www.ltuolto.hu/downloads.php?cat_id=7&download_id=102
(letöltés dátuma: 2015.06.11.)
- [7] Magyarország legnagyobb tűzoltótechnikai adatbázisa, Land Rover Defender
http://tuzoltoautok.hu/szertar/spec/land_rover_defender/ letöltés dátuma: 2015.06.11.
- [8] forrás: szerző saját készítésű képe
- [9] Laczik Balázs - A hazai és az oroszországi mobil laboratóriumok összehasonlítása Műszaki Katonai Közlöny XXIII. évfolyam, 2013. 2. szám
http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/pdf2013_2/01_A%20hazai%20es%20az%20orosorszagi.pdf
www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/pdf2013_2/01_A%20hazai%20es%20az%20orosorszagi.pdf)
letöltés dátuma: 2015.04.07.
- [10] Katasztrófavédelmi Mobil Labor
<http://nograd.katasztrofavedelem.hu/katasztrofavedelmi-mobil-labor> letöltés dátuma: 2015.04.07.

- [11] http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/docs/kulonsz/2014sv/eloadasok/SUGARFELDERITES_KATASZTROFAVEDELMI_MOBIL_LABOR_ALKALMAZASOKBAN_2014_v1.pdf letöltés dátuma: 2015.04.07.) [12]
- [12] Petrányi János, Sarkadi András, Hrabovszky Pál t. ezredes – Sugárfelderítés
Katasztrófavédelmi Mobil Labor Alkalmazásokban
http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/docs/kulonsz/2014sv/eloadasok/SUGARFELDERITES_KATASZTROFAVEDELMI_MOBIL_LABOR_ALKALMAZASOKBAN_2014_v1.pdf letöltés dátuma: 2015.04.07.
- [13] Kuti Rajmund: Veszélyes anyag balesetek felderítését támogató eszközök a svájci tűzoltóságnál, Védelem katasztrófa- tűz- és polgári védelmi szemle, XIX évf. 3. szám 26-27. o. 2012. ISSN 1218-2958, URL cím:
<http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v201203.pdf>
- [14] 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,
<http://agps-2006.narod.ru/ttb/2010-5/03-05-10.ttb.pdf>
- [15] (forrás: Szerző saját készítésű fotója)
- [16] Kuti Rajmund: Milyen mentesítő anyagokat használjunk, milyen eljárásokat alkalmazzunk veszélyes anyag beavatkozások után? Védelem Online: Tűz-és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 203, pp. 1-6. 2008, URL cím:
<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan203.pdf>
- [17] Katasztrófavédelmi Mobil Laborok
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=nuklearis_kml
letöltés dátuma: 2015.04.07.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

SOLYMOSI Máté - HORVÁTH Kristóf - PETRÁNYI János
mate.solymosi@somos.hu - horvathk@haea.gov.hu - gamma@gammatech.hu

NUKLEÁRIS VÉDETTSÉGI KULTÚRA ÖNÉRTÉKELÉS EGY RADIOAKTÍV ANYAGOKAT ALKALMAZÓ SZERVEZETNÉL

Absztrakt

A közlemény röviden ismerteti a Nemzetközi Atomenergiái Ügynökség által kiadott nukleáris védettségi kultúra program alapjait, történetét és egy gyakorlati példával mutatunk be egy nukleáris védettségi kultúra önértékelési eljárást, amelyet egy radioaktív anyagokat alkalmazó vállalatnál, a Gamma Műszaki Zrt-nél folytattunk le. A felmérés egyrészt a 026-os útmutató tervezetben meghatározott módszertan szerint készült, másrészt magát a módszertant is tesztelni kívántuk. Az önértékelési eljárás fő célja, hogy értékelje a szervezet nukleáris védettségi kultúráját, feltárja a vállalatnál esetlegesen felmerülő problémákat, a gyakorlatban tesztelje az útmutatóban szereplő módszertant és a felméréssel kapcsolatos attitűdöt. A felmérés kérdései és válaszai az adatok érzékenységeire való tekintettel nem nyilvánosak. Maga az adott helyen általunk konkrétan alkalmazott módszertan sajátosságai azonban – reményeink szerint – általánosítható hasznos tanulságokkal szolgálhatnak mind a hasonló szervezetek önértékelésének és a hatóság számára a módszertani útmutató további korszerűsítéséhez.

The following publication summarizes the short history and fundamentals of the International Atomic Energy Agency's Nuclear Security Culture programme in general and also provides a practical example recommended self-assessment methodology as it was performed at a special case of a radioactive material associated facility, the Gamma Technical Corporation, Hungary. The Nuclear Security Culture self-assessment on the one hand is presented on the basis of the NST 026 Guidance Technical Document Draft and on the other hand also tests the methodology itself. The main goal of the assessment, besides evaluating the NSC level of the facility and identifying potential areas of improvement, was to test the conformance of the guidance and the attitude about the self-assessment. Even though the answers to the questions are not allowed to publicize because of the sensitivity of the data, the generalized useful conclusions of the specialty of the concrete applied methodology will hopefully be useful for associated facilities as well as for competent authorities for the enhancement of the Guidance.

Kulcsszavak: nukleáris védettségi kultúra, önértékelés, felmérés, kérdőív, fókusz csoport ~ nuclear security culture, self-assessment, assessment, survey, focus group

BEVEZETŐ

A Nemzetközi Atomenergiái Ügynökség (NAÜ) által folytatott nukleáris védettségi kultúra (NVK) program részeként a 026-os Nukleáris Védettségi Technikai Dokumentum Tervezet [1] útmutatóként adja meg a nukleáris és/vagy más radioaktív anyag alkalmazásával összefüggő tevékenység és létesítmény nukleáris védettségi kultúra önértékelésének általános módszertanát. A bevezetőben röviden ismertetjük a nukleáris védettségi kultúra alapjait és történetét.

A nukleáris védettség összefoglalóan azon tevékenységek, eszközök és eljárások összessége, amelyek a nukleáris és más radioaktív anyagokkal és nukleáris létesítményekkel kapcsolatos szabotázs, szándékos károkozás, illetve jogtalan eltulajdonítás megelőzésére, észlelésére, elhárítására és következményeinek kezelésére irányulnak. [2]

Magyarországon kiterjedt és változatos módon valósul meg az atomenergia békés célú felhasználása és számos területen segíti elő az életkörülmények és az életszínvonal emelkedését. A békés és biztonságos felhasználás feltételeiről a nukleáris biztonsági követelmények és szabályozás, nukleáris veszélyhelyzet esetén pedig az OBEIT¹ gondoskodik. [3,4,5]

Ezzel kapcsolatosan cikkünkben bemutatjuk a nukleáris védettség részét képező nukleáris védettségi kultúra (továbbiakban: NVK) felmérés hazai és nemzetközi háttérét és fejlődését egészen napjainkig. A hazai szabályozás és útmutatók rendszere teljes egészében a nemzetközi egyezményeken, valamint azok rendkívül magas szakmai színvonala miatt a NAÜ által publikált útmutatók rendszerén alapul.

Bemutatjuk a NAÜ és az OAH által kiadott útmutató tervezetekben felvázolt nukleáris védettségi kultúra modell szerkezetét, valamint az NVK felmérés módszertani alapjait.

Egy gyakorlati példán keresztül ábrázoljuk egy induló, fókusz csoportos felmérés módszertanát és tanulságait. A felmérés alanyánál, a Gamma Műszaki Zrt-nél végzett védettségi kultúra felmérés (nyilvános) eredményeit és tanulságait ismertetjük. Mivel a felmérés alanya nem nukleáris létesítmény, hanem egy radioaktív anyagokat alkalmazó szervezet, ezért lényeges kiemelni a nukleáris létesítmények és anyagok, valamint a radioaktív anyagok védettsége közötti különbségeket.

Fontosnak tartjuk továbbá megjegyezni, hogy a hazai szabályozásban alkalmazott „fizikai védelmi kultúra, őrzésvédelmi kultúra” kifejezések helyett következetesen az OAH által kiadott útmutatóban alkalmazott a „*védettségi kultúra*” kifejezést használjuk.

A nukleáris védettség (nemzetközi) alapjai

A hazai szabályozás nem kizárólag, de elsősorban a következő nemzetközi útmutatókra és egyezményekre épül. A NAÜ nukleáris védettséggel kapcsolatos kiadványai [6] összhangban vannak az alábbi nemzetközi egyezményekkel és megállapodásokkal:

- A NAÜ Nukleáris Anyagok Fizikai Védelmi Egyezménye [7],
- A NAÜ által kiadott Nukleáris Anyagok Fizikai Védelmi Egyezmény 2005-ös módosítása [8],
- 2001-es radioaktív anyagokkal kapcsolatos biztonsági és védettségi viselkedési kódex [9],
- NAÜ: Radioaktív források import és export tevékenységével összefüggő útmutatása [10],
- az 1373-as [11] és 1540-es [12] Egyesült Nemzetek Szervezetének Biztonsági Tanácsa által hozott határozata,

¹ Országos Nukleárisbaleset elhárítási Terv

- valamint az Egyesült Nemzetek Szövetségének nukleáris terrorcselekmények visszaszorításáról szóló Nemzetközi Egyezménye [13].

2008-ban a NAÜ kiadta a NSS 7. [6] számú első megvalósítási útmutatóját, amelyben már önállóan kezelte a nukleáris védettségi kultúra (NVK) látható és a felszín alatti elemeit, egy már kidolgozott szervezeti kultúra modellre alapozva. A nukleáris védettségi kultúrát, mint olyan személyek karakterjegyeinek és intézmények jellemzőinek, alapelveinek, hozzáállásának és viselkedésének összességét, amelyek nukleáris védettség támogatását és fejlesztését szolgálják.

2013-ban kiadott NSS 20 [14] már a védettségi rendszer állami szabályozás elemivel foglalkozik, amelynek 12c pontjában rögzíti, hogy mind a hatóság, mind felhatalmazott személy és szervezet feladatát képezi egy erőteljes védettségi kultúra létrehozása, fenntartása és fejlesztése.

A NAÜ 2014-2017-es Nukleáris Védettségi Terve [15] támogatja az erős nukleáris védettségi kultúra létrehozását és további fejlesztését a nukleáris és/vagy egyéb radioaktív anyagokkal rendelkező szervezetekben és azokkal összefüggő tevékenységek esetében. A nukleáris védettségi kultúra bevezetéséhez és intézményesítéséhez az államoknak időre van szükségük.

A NAÜ 2014-ben publikálta 026-os Nukleáris Védettségi Technikai Dokumentum Útmutató Tervezetét [1], (továbbiakban Útmutató) amely a nukleáris és/vagy más radioaktív anyaggal kapcsolatos tevékenység és létesítmény nukleáris védettségi kultúra önértékelésének módszertanát mutatja be.

A hazai szabályozás

A nukleáris védettség részét képező fizikai védelmi rendszernek [16] biztosítania kell, hogy a jogtalan eltulajdonítás, illetve szabotázs detektálása és az elhárító erők riasztása után olyan időtartamú késleltetés valósuljon meg, amely lehetővé teszi az elhárító erők számára az elkövető feltartóztatását és semlegesítését a védett cél elérése előtt.

A hazai nukleáris szabályozás alapját az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény [16] képezi, amely az atomenergia békés célú felhasználásának szabályozását és kötelezettségeit tartalmazza. A védettségi szabályozás alapját a 190/2011. (IX.19.) Korm. rendelet [17] adja meg, amely rögzíti az engedélyes kötelezettségeit és már rendelkezik a védettségi kultúra fejlesztéséről, fenntartásáról és az oktatással kapcsolatos felelőségekről. A magyar szabályozásért felelős hatóság az Országos Atomenergiái Hivatal (továbbiakban: OAH). Az OAH-nak nincsenek jogalkotói jogkörei, azonban útmutatókat ad ki a nemzetközi nukleáris szabályozásoknak megfelelően, amelyek követése az engedélyesek elemi érdeke. A NAÜ által kiadott nemzetközi útmutatók gyakorlatilag szinte azonnal megjelennek a hazai szabályozásban, útmutatók formájában. A NAÜ által publikált NSS 7-es útmutatónak megfelelő védettségi kultúra jellemzőit az OAH által kiadott FV-6. számú útmutató [18] tartalmazza. Cikkemben még a 2014-ben megjelent 026-os útmutató tervezet [1] és az OAH által kiadott Nukleáris védettségi (őrzésvédelmi) kultúra önértékelés Útmutató tervezet (továbbiakban: hazai Útmutató) [19] alapján végzett védettségi kultúra felmérés eredményeit és tanulságait mutatom be röviden.

NVK felmérés - elmélet és gyakorlat

A védettségi kultúra felmérés [1] egy összetett és többszintű folyamat, amely egyaránt ötvöz interaktív (pl.:interjú), valamint egyirányú kommunikációs elemeket (pl.:kérdőív kitöltése). A felmérésnek elsősorban a védettségi kultúra modellben szereplő vezetői és egyedi tulajdonságokra koncentrálni kell felmérnie a szervezeten belül uralkodó attitűdöket és azok fejlesztési lehetőségeit. A legfontosabb különbséget az audit típusú felmérésekhez képest az jelenti, hogy nem a személyes kompetenciák és tulajdonságok felmérése a cél. Sőt a felmérés

ilyen célú hasznosítása kifejezetten káros hatással lehet a további felmérésekre [20]. További különbséget jelent még, hogy az eredmények ritkán vezetnek azonnali vagy konkrét válaszlépések megtételéhez. A vállalati védettségi kultúra – akár negatív, akár pozitív irányú – megváltoztatása egy hosszú és olykor költséges folyamat.

A nemzetközi és hazai módszertan alapját, a nukleáris védettségi (örzészvédelmi) kultúra jellemzőinek egymásra épülő rendszerét az 1. ábra szemlélteti. [19]

Hatékonyabb nukleáris védettség	
Irányítási rendszerek a. → Látható védettségi politika b. → Egyértelmű szerepek és felelőségek c. → Teljesítménymérés d. → Munkakörnyezet e. → Képzés és képzettség f. → Munkairányítás g. → Információvédelem h. → Üzemeltetés és karbantartás i. → Megbízhatóság-ellenőrzése j. → Minőségbiztosítás k. → Változáskezelés l. → Visszacsatolás m. → Elhárítási tervek és gyakorlatok n. → Önértékelés o. → Hatósági kapcsolatok p. → Együttműködés telephelyen kívüli szervezetekkel q. → Nyilvántartások	Viselkedés Vezetői viselkedés a. → Elvárások b. → Hatáskör c. → Döntéshozás d. → Vezetői felügyelet e. → Személyzet bevonása f. → Hatékony kommunikáció g. → Teljesítmény növelése h. → Motiváció Egyéni viselkedés a. → Szakszerű munkavégzés b. → Számonkérhetőség c. → Eljárásrendek követése d. → Csoportmunka és együttműködés e. → Éberség
A döntéseket és viselkedést befolyásoló alapelvek a. → Felelősség b. → Vezetés c. → Motiváció d. → Tapasztalás/tanulás és jobbitás e. → Szakképzettség és képesség	
Meggyőződés és hozzáállás a. → Hihető fenyegetés létezik b. → Nukleáris védettség fontossága	

1. ábra. Nukleáris védettségi (örzészvédelmi) kultúra jellemzői [18]

A nukleáris védettségi kultúra felmérés legfontosabb jellemzői, hogy:

- súlyozottan veszi figyelembe a megfigyeléseket,
- a felmérések eredményeit elsősorban a vezetésnek áll módjában hasznosítani, az ő feladatuk példát mutatni, és a jó példa mutatásával válik később lehetségessé, hogy az alkalmazottak is lemásolják a viselkedési formákat és pozitívan változzon a szervezet kultúrája,
- a mélyebb okok megértésével segít az optimális védettségi szervezeti változások megvalósításában,
- segíti a személyzet felkészülését a váratlan eseményekre történő reagálásban.

Az egyes tulajdonságokhoz rendelt védettségi kultúra mutatók segítenek azonosítani a problémás területeket. Az optimális paraméterek kiválasztása egy hatékony felmérésen keresztül támogatja a hatékony szervezeti kultúra megvalósítását, fenntartását és fejlesztését. Behatóbban vizsgálva az útmutatókban található mutatók alábbi feladatokban nyújtanak segítséget:

- a védettségi felkészültség szintjének mérése a vállalaton belül,
- azon eszközök és eljárások meghatározása és javítása, amelyek feltérképezik a nukleáris védettség szintjét,
- a nukleáris védettség javítása,
- elsősorban a vezetők és (rajtuk keresztül) az alkalmazottak motiválása.

Módszertan

Az útmutatóban [1] említett alábbi négy technikával akár egymást is kiegészítve, lehetővé válik a védettségi kultúra szintjének meghatározása. Mindegyik módszernek vannak előnyei és hátrányai, de a felmérés célja az előnyök kihasználása mellett a hátrányok minimalizálására való törekvés. A jó önértékelési eljárás nem egy egyszeri felmérés, hanem sokkal inkább egy folyamat amely során kombinál(-hat)-juk az alábbi módszereket.

Az *interjú* készítése a felmérési módszerek közül a legköltségesebb és időigényesebb módszer. Szerepe kiemelkedő, mert a legrugalmasabb, a legtöbb információ beszerzését és a legkevésbé látható módon megbúvó tendenciák feltárását teszi lehetővé a legrövidebb idő alatt. A hátrányait tekintve rendkívül költséges módszer, érvényessége és hatékonysága nagyban függ a kérdező képességeitől. Szükséges hozzá a kérdezőbiztos megfelelő tapasztalata, képzettsége, elegendő nyitottsága és a gyors reakciója. Lehetőség van csoportos interjúra, fókusz csoportos felmérés keretében; ilyenkor bizonyos kompromisszumokra és torzításokra kell számítani a felmérés során, azonban nagyobb mintán végezhető el a felmérés egy időben. Az interjú típusú felmérés követeli meg a legtöbb ráfordítást a szervezet és a felmérést végző részéről egyaránt, viszont megfelelő szakértelemmel ebből lehet levonni a legtöbb helyes következtetést.

A *kérdőíves felmérési* módszer már sokkal könnyebben megvalósítható és megszokottabb, közismertebb eljárás és akár nagyszámú minta esetén is a leggazdaságosabb megoldást tudja nyújtani. Bár ez a legköltséghatékonyabb módja nagyszámú minta vételének, mégis hatékonysága és érvényessége elmarad az interjú típusú felmérésektől.

A *dokumentumok átvizsgálása* az elsődleges módja annak, hogy a felmérést végző csoport tagjait megismertesse a korábban történt eseményekkel és segítsen meghatározni az NVK jelenlegi szintjét. Három módszerét különböztetjük meg a dokumentumok felülvizsgálatának, az első esetben az elsődleges jelentését vizsgáljuk a dokumentumoknak. A második esetben már egy részletesebb átvizsgálás során bizonyos belső tartalmat is vizsgálunk és a harmadik legkifinomultabb módszer esetében már a dokumentumok közötti összefüggések vizsgálatára is sor kerül. A dokumentum felülvizsgálata az egyik legmunkaigényesebb felmérési módszer. A felmérést során az információk érzékenysége és a adminisztráció esetleges hiányosságai okozhatnak komplikációt.

A *megfigyelés* célja, hogy különböző helyzetekben megbízható képet adjon a felmérést végző személyek részére a munkavégzésről és viselkedésekről, például általános munkavégzés, éjjeli műszak, túlóra, oktatás alatt vagy veszélyhelyzeti szituációban. A megfigyelés közismert, kipróbált, bevált és egyre elterjedtebb módszere a védettségi kultúra felmérésnek. Két elterjedtebb technikáját alkalmazzák az NVK felmérés során, a tárgyilagos és a véleményekre összpontosító megfigyelést. A módszer önálló felmérésre nem alkalmas, azonban rendkívül hasznos kiegészítő módszer, amely segít a probléma feltárásban és a kérdések összeállításában és a többi módszerrel gyűjtött adatok értékelésében és ellenőrzésében.

Fontos különbségek a radioaktív anyagok védettsége és a nukleáris létesítmények és anyagok védettsége között

Az NST 026-os útmutató és annak hazai Útmutató tervezete [1] a legaktuálisabb NVK és felmérés témakörben kiadott dokumentum. Az útmutatók átfogóan és általánosan kezelik a nukleáris védettség témakörét és felölelik a radioaktív anyagokkal és tevékenységekkel szemben szándékolt és elkövetett valamennyi cselekedetet. Az alábbiakban foglalkozom a nukleáris létesítmények és egyéb radioaktív anyagokat alkalmazó létesítmények közötti lényeges különbségekkel. [20]

A radioaktív források biztonsági és védettségi viselkedési kódexe a *biztonsági szempontokat* helyezi előtérbe a védettségi szempontokkal szemben. Jelenleg is érvényes nézőpont, hogy

elsődlegesen az embereket és lakosságot kell a sugárforrásoktól védeni és nem a sugárforrásokat a jogtalan és ellenséges felhasználás esélyétől.

Az *alkalmazás és felhasználás sokszínűsége* széles skálán mozog. Az ipari, építési, kutatási, orvosi és egyéb területeken egyaránt alkalmaznak radioaktív sugárforrásokat igénylő technológiákat. A különféle alkalmazási szektorok közötti eltérések (különösen az ipari és az orvosi alkalmazások tekintetében) olykor jobban befolyásolják a vállalati és ennek részét képező védettségi kultúrát, mint nukleáris szektoron belül az egyes országok közötti eltérő kultúrák vagy vallások.

A terepen alkalmazott források helyszíni és szállítás alatti védelme gyakorlatban nehezen megvalósítható. A *mobil és hordozható sugárforrások védelme* során kiemelkedő szerepe van a védettségi kultúrának, emberi felelősségnek és a megfigyelésnek.

A *korlátozott* pénzügyi, technikai és emberi *erőforrásoknak* és felkészültségnek van a legerőteljesebb hatása a radioaktív sugárforrások rosszindulatú felhasználásának és eltérítésének kockázatára. Elsősorban a fejlődő országoknak nincsen olyan fejlett és kiforrott nukleáris infrastruktúrája, amely egy megbízható és modern nukleáris védettség alapját képezhetné.

Folytatva ezt a gondolatmenetet, elsősorban a hiányzó forrásoknak és a nem kiforrott hatósági szabályozásnak köszönhetően további problémát jelent a *sugárforrások használat utáni kezelése*². Leginkább a fejlődő országok szabályozási és hatósági felügyeleti hiányosságainak köszönhetően van esélye a használaton kívüli és használhatatlan (leselejtett vagy lejárt élettartamú) sugárforrások „elárvulásának”.

SAJÁT VIZSGÁLAT

A cikk második felében saját vizsgálataink alapján egy gyakorlati példát, egy *kezdeti fókusz csoportos NVK felmérést* ismertetünk, amelyet már teljesen a 026-os NAÜ-s és a Hazai útmutató tervezet alapján készítettünk el. A kezdeti fókusz csoportos interjúval előzetes képet szerzünk a szervezet védettségi kultúrájáról, meghatározva kritikus területeit és a további kutatás és fejlesztés lehetőségeit, alapot teremtve ezzel egy teljesen a szervezetre specifikált írásos kérdőíves felmérésnek.

Az Útmutatókban [1,19] a védettségi kultúra mutatókra hozott példák célja, hogy segítséget adjanak a felmérést végző szakértőknek. Az indikátorokat szabadon lehet kombinálni a felmérés céljának és a körülményeknek megfelelően. A mutatók széles skáláját alkalmaztuk, mivel *a szervezeten belüli védettségi kultúra kiinduló állapotának és a további felmérés irányának meghatározásán felül, célunk volt képet kapni a felméréshez fűződő attitűdökről*, az alkalmazottaknak az adott, konkrét kérdésekhez való hozzáállásáról.

A hazai és NAÜ által kiadott útmutatókban szereplő, a vezetési rendszer szerinti felosztásban alkalmaztuk az alábbi NVK mutatókat:

Látható védettségi politika, egyértelmű szerepek és felelőségek, teljesítménymérés, munkakörnyezet, képzés és képzettség, munkairányítás, információvédelem, üzemeltetés és karbantartás, megbízhatóság ellenőrzése, minőségbiztosítás, változáskezelés, visszacsatolás, elhárítási tervek és gyakorlatok, önértékelés, hatósági kapcsolatok, együttműködés a telephelyen kívüli szervezetekkel, nyilvántartások [1]

Érdekelt még bennünket, hogy *a felmérést képes lenne-e, illetve szükséges esetén mennyire hatékonyan lenne képes egy belső szakértő kiemelkedő tapasztalat és szakértelem nélkül elvégezni*, illetve ennek alternatívája, hogy a szervezet szakértő nélkül egy védettségi kultúra

² End-life source management

felmérést saját alkalmazottjaival, vagy a témában jártas alkalmazottjával képes lenne elvégeztetni.

További kérdés volt a vezetőség viszonya a fizikai védelemhez, nukleáris védelemhez és a védelem kultúra felméréshez.

Kihasználtuk és a felmérés előnyére fordítottuk azokat a *különbségeket*, amelyek a *radioaktív anyagokat alkalmazó szervezetek védelem megoldásai és az nukleáris létesítmények védelem megoldásai között* vannak.

A Gamma Műszaki Zrt. (Gamma) bemutatása

A felmérést a Gamma Műszaki Zrt-nél, mint radioaktív anyagokat alkalmazó vállalatnál végeztük. A Gammát 1920-ban alapították, és közel 95 éves fennállása során a kelet-európai régió egyik meghatározó nukleáris mérés-technikai eszközök gyártó vállalatává vált. 1960-ban Magyarországon elsőként kezdte meg a nukleáris és vegyvédelmi műszerek fejlesztését és gyártását, amelynek keretében ma is védelmi célú műszerek készülnek honvédelmi, polgári védelmi és környezetvédelmi célú alkalmazásokra.

Napjainkban világszínvonalon foglalkozik a saját fejlesztésű eszközök igény szerinti gyártásán és karbantartásán túl, többféle környezetvédelmi, polgári védelmi és honvédelmi célokra alkalmas műszer, készülék fejlesztésével és gyártmány bevezetésével. Ezek közé tartoznak a polgári és katonai életben használt sugázmérők, szcintillációs detektorok, monitoring rendszerek, meteorológiai állomások, Katasztrófavédelmi Mobil Laboratóriumok (KML), és Komondor ABVF Páncélozott ABV felderítő jármű. [21]

A Gamma által gyártott műszerek közös jellemzője, hogy az egyszerű kezelhetőség, a katonai követelményeknek is megfelelő konstrukció és minőség, világviszonylatban is újszerűnek számító felhasználói szolgáltatásokkal párosul.

A Gamma ötödik generációs műszercsaládjának fejlesztése már ezeknek az új elvárásoknak való megfelelést célozta, természetesen a NATO kompatibilitás követelményeinek figyelembevételével. Termékei működése megbízható, szélsőséges környezeti feltételek mellett is. Termékeit ISO 9001:2009 és NATO AQAP 2110 minőségbiztosítási rendszer szerint fejleszti, gyártja és tartja karban.

A felmérés módszerének és a felmérés fő céljainak kiválasztásakor és a felmérés lefolytatása során figyelembe vettük a cég történelmét, piaci helyzetét és jellemzőit, tulajdonságait.

A felmérés folyamata

Habár a 2008-ban kiadott NSS 07-es megvalósítási útmutató már tartalmaz egy védelem kultúra felmérés modellt, mi ebben az esetben ettől valamelyest mégis eltértünk. Ebben két tényező játszott szerepet, egyrészt a „követelmény” [1], hogy a felmérést minden esetben az adott szervezethez, lehetőségeihez és jellegzetességeihez kell igazítani, másrészt a korábban már kifejtett *sajátos védelem kultúra tényezők*, amelyekben a nukleáris anyagokkal és a csak radioaktív forrásokkal rendelkező szervezetek különböznek egymástól [20]. Különös tekintettel az általunk vizsgált szervezet méretére, anyagi forrásaira, felépítésére és védelem kultúra szintjére, a sugárforrások hordozhatóságára.

A felmérés első lépése egy önértékelési csoport létrehozása volt, amelyben a felméréssel kapcsolatos döntéseket meghoztuk. A felmérés második lépése, hogy az önértékelési csoport a felmérés tervet készítette, amelynek során meghatározta a felmérés módszertanát, a lépéseit, az értékelés menetét. A védelem kultúra önértékelési folyamatát a 2. ábra mutatja be. [1]



2. ábra. Védettségi kultúra önértékelési folyamata [1]

A felmérés kezdeti fázisaiban mindenképpen szükséges a szervezet felkészítése, amelynek során ismertetjük a felmérés célját a szervezettel és megbarátkoztatjuk a felmérés gondolatával. A felmérést megelőzően az érintetteknek tartottunk egy rövid ismertetőt a védettségi kultúrával és a felméréssel kapcsolatban. Bemutattuk a felmérési módszertant és a követendő hozzáállást. A korábbi várakozásoknak megfelelően az alkalmazottak már az előadáson tapasztalt reakcióik szerint is készségesen viszonyultak az elkövetkező felméréshez. A felmérés és ismertető között eltelt időtartam biztosított lehetőséget a felméréssel kapcsolatos kérdések és vélemények megformálására.

A körülményeket és a módszereket mérlegelve egy előzetes fókuszcsoporthoz felmérés mellett döntöttünk. Ez költséghatékonysága mellett ötvözi leginkább az interaktív elemeket. A szervezet belső viszonyait és a résztvevőket ismerve és szemelőt tartva arra jutottunk, hogy az egymás közötti formális és informális interakció nem torzítja jelentősen a felmérés eredményét. A résztvevők kiválasztásának szempontjai között szerepelt, hogy az alanyok rendelkezzenek releváns szakismerettel a sugárvédelmi és fizikai védelmi területeken és legalább középvezetői, vagy független (sugárvédelmi megbízott) pozícióban legyenek. További követelmény volt, hogy a részvétel önkéntes alapon történjen. A résztvevők között szerepelt a szervezet sugárvédelmi megbízottja, a fizikai védelemért felelős vezető és egy felelős vezető, aki már a BME oktató reaktorban szerzett több éves munkatapasztalattal rendelkezett.

Az Útmutatókban bemutatott folyamat következő lépése az adatok gyűjtése. A kérdések összeállítása során a feldolgozott anyagokban szereplő ismereteknek megfelelően a „Felmérés célja” című fejezetben megfogalmazott feltevésekre és kérdésekre kerestük a válaszokat. A több mint két órás fókusz csoportos felmérés során egyesével végig mentünk a kérdéseken, és a megválaszolásukon felül az alanyoknak a kérdésekről személyes szempontból és a szervezet szemszögéből is véleményt kellett alkotniuk. Az alkalmazottaknak a korábban már említett szempontok miatt a feltett kérdésekről, szórend, alkalmazott kifejezések és alkalmazhatóságról is véleményt kellett alkotniuk.

TANULSÁGOK ÉS KÖVETKEZTETÉSEINK ÖSSZEGZÉSE

A felmérés elvégzését (adatelemzést, 3 rétegű eredménymodell, jelentés és intézkedési terv kidolgozását) követően az eredményeket, az adatok érzékenységre való tekintettel nem publikálhatjuk teljes egészében, azonban néhány univerzális következtetést mindenképpen szükséges megosztanunk a jövőbeli felmérések megkönnyítése érdekében. Mindenekelőtt érdemes megemlíteni, hogy mind az angol, mind a magyar nyelvű útmutatók felépítésüket tekintve rendkívül következetesek. Nyelvezetét tekintve azonban a hatékony felhasználáshoz, mindenképpen szükséges bizonyos fokú előképzettség, mind a szervezeti felmérésekkel, mind

a nukleáris vagy más radioaktív anyagokkal összefüggő tevékenységekkel és létesítményekkel kapcsolatosan. Az Útmutatókban használt fogalmak a NAÜ által kiadott útmutatókon alapulnak és ez a tudásanyag ötvöződik a szervezeti kultúrával kapcsolatos szociológiai ismeretekkel. Rengeteg a szociológiából már ismert elmélettel találkozhatunk az Útmutatóban, mint mérhető, mérendő és fejleszhető jelenség. Például, hogy milyen a jó felettes, főnök vagy vezető? A példamutatás, mint eszköz és az információ és információ áramlás mint tőke. A figyelem, felkészültség, vagy csupán ezekre való törekvés is érték a vállalat számára, amelyeket meg kell becsülni, ugyanakkor megfelelő körülmények között lehetőség van javításukra is. Nem kívánjuk az útmutatót teljes egészében ismertetni, azonban fontosnak tartjuk még kiemelni, hogy a védettségi kultúra felmérés eredményeként ritkán kerül sor direkt intézkedésekre, ennek ellenére segít rávilágítani az érzékeny területekre és a szervezet hosszú távú fejlődését segíti elő.

A felmérési adatok értékeléskor az első eredmény – bármennyire meghökkentőnek tűnik – nem más, mint az, hogy *útmutató túlságosan* egyetemes és *általános* [20]. Minden iparágban tevékenykedő szervezet számára egységesen tartalmazza a védettségi kultúra felméréséhez szükséges elméleti alapokat. Azonban sajnálatos módon a benne lévő nagy mennyiségű ismeretanyag nincsen a különböző tevékenységi körök szerint rendszerezve. Az útmutató készítői ezzel tisztában is voltak, és arra ösztönzik például a radioaktív sugárforrásokat alkalmazó és szállító szervezetek felmérését koordináló csoportokat, hogy szükség esetén saját mutatókat alkossanak. Ezért esetenként a felmérést végző csoportokra hárul a feladat, hogy az útmutatóban szereplő mutatókat helyesen használják (fel) és a szervezet igényeinek megfelelően alkalmazzák. Ezért fontos, hogy minden egyes felmérést külön kell megtervezni, a korábbi tapasztalatok és a felméréndő szervezetről rendelkezésre álló valamennyi információra támaszkodva.

További feladat a kérdések kiválasztásán felül, azok helyes átfogalmazása, mivel *az útmutatók által alkalmazott nyelvezet olykor túlságosan szakmai* [20]. A kérdések közérthetősége és a jelentéstartalom megtartása egyaránt fontos a felmérés során. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy az alkalmazottak a védettségi követelményekkel, feladatokkal és kötelezettségekkel egyaránt tisztában vannak. A szabályozásban használatos nukleáris, atomerőmű specifikus fogalmakkal azonban már jóval kevesebb alkalommal kerültek kapcsolatba, így azok a számukra kevésbé közismertek. A szabályozás egyébként más jelleget is ölt egy (célorientált) *kis vagy közép vállalkozásnál*, mint egy (szabályorientált) nagyobb szervezet esetében. [22] Sokkal gyakoribbak a szóbeli és nem teljesen szabályozott kommunikációs formák, és olykor hatékonyabban is működnek. Ugyanebből az okból kifolyólag lehet hatékonyabb, ha *több energiát fordít a felmérést végző csoport a formális és informális kapcsolatok és kapcsolati háló feltérképezésére*.

A felméréssel kapcsolatosan az általunk kutatott egyik fontos kérdés, hogy a kisebb szervezetekben mennyire éri meg állandó személyzetet alkalmazni a szervezeti és azon belül a biztonsági és védettségi kultúra fejlesztésére. A védettségi kultúra felmérés szakmai felelősének kiválasztásánál szem előtt kell tartani a szervezet a méretét, költségvetését és a tevékenységi körét. A hasonló tevékenységi körű és méretű szervezetek esetén *kisebb költségek és nagyobb szakmai rálátás* mellett valósítható meg a felmérés, *ha egy személy vagy csoport több szervezet védettségi kultúrájának felméréseért felel*. Ugyanakkor *az eljárás hátránya*, hogy *az adatok érzékenysége* miatt bizonyos információbiztonsági kockázatokat hordoz magában (mint például egy ügyvédi, vagy orvosi szaktanácsadás esetén).

Az útmutatóban vannak további, általunk problémásnak ítélt mutatók, amelyekre a felmérés során ügyelnünk kell. Többek között például ilyen mutató „A személyzet tisztában van a szerepével és a felelősségeivel, illetve utána jár amennyiben szükséges.” A probléma gyökere, hogy az ilyen jellegű kérdések megválaszolása szinte azonnali következményekkel, főleg írásbeli kérdőív esetén büntetéssel vagy számonkéréssel is járhatnak. Amennyiben a szervezet

felmérése során ilyen jellegű mutató alkalmazása válik indokolttá, azt csak indirekt módszerrel lehet hatékonyan kideríteni. Az indikátor a szervezet azon belső jellemzőjére kíváncsi, hogy a szervezet tagjai mennyire ismerik kötelességeiket. Az ilyen típusú fejlesztés szükség esetén már azonnali direkt eszközökkel lehet fejleszteni. Vizsgálata leginkább az okok oldaláról teljesíthető eredményesen (a munkahelyi sugárvédelmi szabályzat érthető, naprakész, a munkatársak segítik egymást a követésben, a vezetés jó példát mutat, korábbi hibák okainak kiderítése, stb.), ezért elemzése nehézségekbe ütközhet.

A felmérés általánosnak tekinthető következtetései – reményeink szerint – hasznos alapot nyújtanak mind a hatóság, mind a hasonló szervezetek jövőbeni módszertani fejlesztéséhez.

Kijelenthető továbbá, hogy folytatni kell a hasonló jellegű felméréseket, és újabb gyakorlati tapasztalatok birtokában folyamatosan korszerűsíteni lehet a felmérések módszertanát.

Felhasznált irodalom

- [1] NST 026 NST útmutató tervezet, A nukleáris és/vagy más radioaktív anyaggal kapcsolatos tevékenység és vállalat nukleáris védettségi kultúra önértékelésének módszertana: <http://www-ns.iaea.org/downloads/security/security-series-drafts/tech-guid-ance/nst026.pdf> (Letöltve: 2015.02.04.)
- [2] IAEA Nuclear Security Series: http://www-ns.iaea.org/security/nuclear_security_series.a.sp?s=5&l=35, (Letöltve: 2015.02.04.)
- [3] OAH Veszélyhelyzet-kezelés: http://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/web?OpenAgent&menu=02&submenu=2_6 (Letöltve: 2015.05.06)
- [4] Országos Baleset-elhárítási és Intézkedési Terv: OBEIT 1.1 útmutató 2. verzió 2014 március: [http://www.oah.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/7CDAC12972ADD267C1257BE90056A9AD/\\$FILE/OBEIT_1-1_utmutato_v2.pdf](http://www.oah.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/7CDAC12972ADD267C1257BE90056A9AD/$FILE/OBEIT_1-1_utmutato_v2.pdf) (Letöltve: 2015.05.06)
- [5] Kátai-Urbán Lajos - Kiss Béla: Nukleáris erőművek, mint veszélyes technológia és az országos nukleáris baleset-elhárítási rendszer in: Hadmérnök IX. Évfolyam 3. szám - 2014. szeptember: http://www.hadmernok.hu/143_07_kataiul.pdf (Letöltve: 2015.05.06)
- [6] NSS No. 7 - Implementing Guide on Nuclear Security Culture: http://www-pub.iaea.org/MTC/D/publications/PDF/Pub1347_web.pdf (Letöltve: 2015.02.04.)
- [7] NAÜ: Nukleáris Anyagok Fizikai Védelmi Egyezménye: <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/inf274r1.shtml>, (Letöltve: 2015.02.04.)
- [8] NAÜ: Nukleáris Anyagok Fizikai Védelmi Egyezmény 2005-ös módosítása: http://www-pub.iaea.org/MTC/D/Meetings/ccpnmdocs/CPPNM_AC_L11_English.pdf (Letöltve: 2015.02.04.)
- [9] NAÜ: 2001-es radioaktív anyagokkal kapcsolatos biztonsági és védettségi viselkedési kódex: <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/code-of-conduct.asp?s=3> (Letöltve: 2015.02.04.)
- [10] NAÜ: Radioaktív források import és export tevékenységével összefüggő útmutatása http://www-pub.iaea.org/MTC/D/publications/PDF/Imp-Exp_web.pdf (Letöltve: 2015.02.04.)

- [11] Egyesült Nemzetek Szervezetének Biztonsági Tanácsa által hozott 1373-as határozata: [http://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_co-operation/fight_against_terrorism/4_Theme_Files/UN%20SC%20Res%201373%20\(2001\)%20E.pdf](http://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_co-operation/fight_against_terrorism/4_Theme_Files/UN%20SC%20Res%201373%20(2001)%20E.pdf) (Letöltve: 2015.02.04.)
- [12] Egyesült Nemzetek Szervezetének Biztonsági Tanácsa által hozott 1540-es határozata: [http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=S/RES/1540%20\(2004\)](http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=S/RES/1540%20(2004)) (Letöltve: 2015.02.04.)
- [13] Az ENSZ nukleáris terrorcselekmények visszaszorításáról szóló Nemzetközi Egyezménye: <http://untreaty.un.org/cod/avl/ha/icsant/icsant.html> (Letöltve: 2015.02.04.)
- [14] NSS No. 20 - Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime, Nuclear Security Fundamentals: http://www-pub.iaea.org/MTCDD/Publications/PDF/Pub1_590_web.pdf (Letöltve: 2015.02.04.)
- [15] IAEA 2014–2017-es nukleáris védettségi terve: <http://www-ns.iaea.org/downloads/security/nuclear-security-plan2014-2017.pdf> (Letöltve: 2015.02.04.)
- [16] 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról (Letöltve: 2015.04.02.) http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99600116.TV
- [17] 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről (Letöltve: 2015.04.02.) http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100190.KOR
- [18] OAH: FV 6. sz. Útmutató: Őrzésvédelmi kultúra: [http://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/A218F472B7D8EA04C1257BE9003EDF36/\\$FILE/FV-6.pdf](http://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/A218F472B7D8EA04C1257BE9003EDF36/$FILE/FV-6.pdf) (Letöltve: 2015.04.02.)
- [19] OAH 2014 05, Útmutató tervezet: Nukleáris védettségi (őrzésvédelmi) kultúra önértékelése
- [20] 1540 Compass, Fall 2014 - Issue 7, p37-41: Dr. Igor Khripunov: Security Culture for Radioactive Sources: http://cits.uga.edu/uploads/1540compass/1540PDFs/Compass_Magazine_7-web.pdf (Letöltve: 2015.04.02.)
- [21] Gamma műszaki Zrt. bemutatása: <http://www.gammatech.hu/?lang=hun&mnuGrp=mnuAbout&module=showpage&site=about> (Letöltve: 2015.04.04.)
- [22] Charles Handy szervezeti kultúra modell összefoglalója: <http://sourcepov.com/2010/03/02/cultural-types/> (Letöltve: 2015.04.07.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

TÍMÁR Tamás

tamastimarphd@gmail.com

A KATASZTRÓFAVÉDELMI MŰVELETI SZOLGÁLAT TEVÉKENYSÉGRENSZERE

Absztrakt

A nemzeti katasztrófavédelmi rendszer számottevő változáson ment keresztül az elmúlt években. A katasztrófavédelmi törvény¹ alapvetően változtatta meg a katasztrófavédelem felépítését, a kiegészítő szabályzók pedig a működés rendelkezéseit foglalják magukban. A megújult struktúra egyik eleme a Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat (KMSZ), amely önálló szervezeti egységként 2012. április 1-én kezdte meg működését minden megyében és a fővárosban. A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF) alárendeltségében működő hivatásos területi szervek a Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságok (19 db). Az igazgatóságoknak készenléti jellegű szolgálatot kell működtetniük, ami a Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat. A KMSZ tagjai a tevékenységét törvények, miniszteri rendeletek valamint főigazgatói intézkedések alapján végzik.

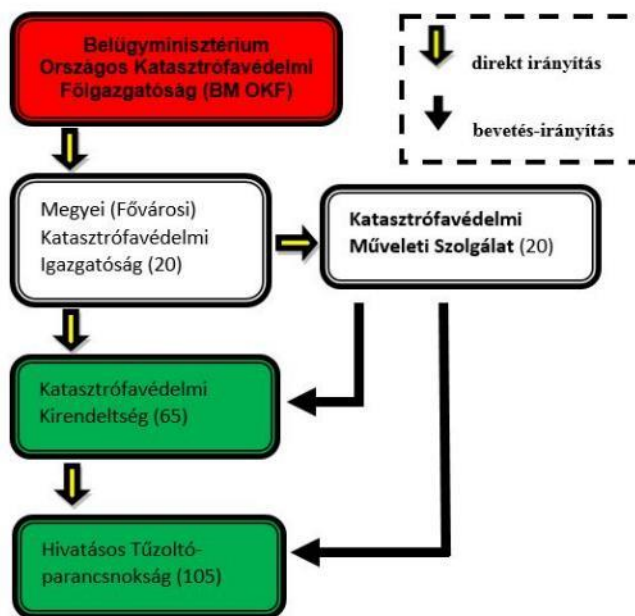
The national disaster management system has significantly changed in the past few years. The act of disaster management fundamentally changed the structure of disaster management system, while the complementary regulations include the mandate of functions. One of the elements of this renewed structure is the Disaster Management Operational Service (DMOS), which stepped into operational phase as a separate organizational body in every county and the capital in 1st April 2012. The regional bodies (19) operating under the National Directorate General for Disaster Management (NDGDM) Ministry of Interior are the county directorates of disaster management. The directorates obliged to run a standby service to have professionals on duty; this is the Disaster Management Operational Service. The members of the DMOS fulfil their duty by acts, regulations of the ministry and the director general.

Kulcsszavak: *Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat, tüzeset, műszaki mentés, gyakorlatok, ellenőrzés ~ Disaster Management Operational Service, fire, technical rescue, exercises, control*

¹ 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról

A KATASZTRÓFAVÉDELMI MŰVELETI SZOLGÁLAT

A BM OKF a káresemények felszámolásáért felelős legfontosabb szerv, a védekezés központi szerve. Szakirányítása alatt valósul meg a tüzeseteknél és műszaki mentéseknél történő beavatkozások irányítása. A területi szervek, a megyei igazgatóságok felügyelik a hivatásos-, önkormányzati-, és létesítményi tűzoltó-parancsnokságok, illetőleg a beavatkozást végző önkéntes tűzoltó egyesületek szakmai tevékenységét. A megyei szerkezetben a KMSZ az igazgató-helyettesi szervezet, azon belül a főügyeleti osztály szervezeti egysége.



1. ábra. A KMSZ helyzete a katasztrófavédelmi bevetési struktúrában²

Az elmúlt évek katasztrófavédelmi műveleteinek, vonulásainak számadatai kategorizált elmozdulást mutatnak. Az esetek összesített száma hullámzik, a tüzesetek értékei határozott csökkenést mutatnak, míg a műszaki mentések volumene egyre növekvő tendenciát határoz meg.

KATASZTRÓFAVÉDELMI MŰVELETEK	Események száma	Tüzeset	Műszaki mentés
2012	69387	35284	21260
2013	55451	18637	25498
2014	57265	18115	27407

1. táblázat. A katasztrófavédelmi műveletek összesített számadatai [1]

² Készítette: a szerző

A Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat szervezeti felépítése

A szolgálat működési területe a katasztrófavédelmi igazgatóság illetékességi területével megegyező terület, ami azt jelenti, hogy az adott KMSZ csak az adott megye területén jogosult beavatkozásra, a megyében történő eseményeket, tűzoltói beavatkozásokat felügyeli.

A létszám minden megyében 9 fő, amelyből 3 fő szolgálatvezető, 3 helyettes és 3 fő biztonsági tiszt (2-3 fő naponta). A fővárosban ezen túlmenően 5 fő gépjárművezető ahol a napi készenléti létszám minimum 3 fő (2 fő + 1 fő gépjárművezető). Mindenkinek kötelező a tűzvédelmi szakmai felsőfokú végzettség, tűzoltásvezetői jogosultság, 2 év tűzoltásvezetői beosztásban eltöltött idő, gépjárművezetői engedély és ahhoz emelt szintű vizsga (PÁV I.), valamint egészségügyi követelmények.

A szolgálat ellátása 24/48-as váltásos munkarendben, állandó készenléti helyzetben a szolgálatteljesítés helyén történik (tehát 1 nap szolgálat, majd 2 pihenőnap). A munkavégzésre előírt szolgálati napok, a szabadságok és a pihenőnapok számát belső szabályzók tartalmazzák. A szolgálat kezdete reggel 6:00 és 8:00 óra között van, és másnap reggelig tart. A váltás alkalmával megbeszélik az információkat, szemrevételezik a felszereléseket (pl. mérőeszközök, detektorok, légzőkészülékek). A szolgálatváltáskor történik a rádiópróba. Amennyiben nem történik riasztás, úgy napközben a meghatározott feladatokat kell ellátni: gyakorlatok szervezése, ellenőrzések, továbbképzések tartása. Az adott 24 órás szolgálat ideje alatt a szolgálat átvételétől annak átadásáig a KMSZ vezetője felelős az állományáért, a rábízott gépjármű és az azon elhelyezett felszerelésekért, valamint a napirend betartásáért.

A KMSZ alkalmazása

A tüzeset felszámolásához szükséges erőket a riasztási fokozattal kell kifejezni. A riasztandó különleges gépjárművek fajtáját és darabszámát a riasztást elrendelő határozza meg, ebben az esetben a riasztási fokozat megnevezése után a „KIEMELT” szót kell alkalmazni [2]. A riasztási fokozat I.-V. lehet. A riasztandó gépjárművek fajtáját és darabszámát a megyei igazgatóságokon működő műveletirányítási ügyelet határozza meg. Amennyiben a KMSZ riasztásra kerül, úgy a riasztási fokozat „Kiemelt” lesz. A szolgálat tagjai az alkalmazást követő két percen belül kötelesek elindulni a helyszínre.

A KMSZ riasztására az alábbi esetekben kerül sor³:

- minden II.-es vagy annál magasabb riasztási fokozat elrendelésekor;
- ha a kárhelyszínen tűzoltó súlyosan, életveszélyesen megsérült, elhunyt;
- amennyiben a megyei/fővárosi fő- és műveletirányító ügyelet a visszajelzések alapján úgy dönt;
- amennyiben a kárhelyszínen lévő tűzoltásvezető konzultációra kéri összetett, bonyolult eseteknél (műszaki mentés, daruzás, magasból-, mélyből mentés, fakidőlés, stb.);
- amennyiben a KMSZ-en málházott speciális felszerelésekre a helyszínen szükség van;
- tűzoltó gépjármű balesetéhez, ha a baleset személyi sérüléssel járt;
- az megyei igazgató utasítására;
- a tűzoltósági főfelügyelő utasítására;
- a KMSZ vezető döntése alapján, amennyiben az adott káreset felszámolását ellenőrizni kívánja vagy a visszajelzések alapján indokoltnak.

A KMSZ riasztástól eltérő alkalmazására az alábbi esetekben kerül sor:

- amennyiben káreseti helyszíni szemle vagy helyszíni ellenőrzés lefolytatása szükséges.

³ Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat Működési Szabályzata [3]

Amennyiben a műveleti szolgálat kivonul egy káreseményhez, a felderítést követően minősíti az esetet, nyilatkozik a tűzoltás-vezetés átvételéről, vagy át nem vételéről.

ⁱⁱⁱ Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat tevékenysége	Összes igénybevétel	Káreseti tevékenység	Irányítás átvétele
2012 (áprilistól)	5336	2212	471
2013	9054	3632	689
2014	8455	2994	635

2. táblázat. A KMSZ igénybevételek összesített számadatai [4]

A KMSZ igénybevételének adataiból kivehető, hogy hozzávetőlegesen a káresemények 40%-nál folytatnak tevékenységet, amely események 1/5 részénél átveszik a tűzoltás-vezetést vagy a mentés irányítását. Az országos katasztrófavédelmi műveletek számai azt mutatják, hogy átlagosan több mint 20 esemény van naponta. Ez a viszonyítási érték a Műveleti Szolgálat vonatkozásában több mint 8 káreseményt jelent szolgálatonként (továbbá naponta 1-2 esetben valamelyik KMSZ átveszi az irányítást).

A káresemény helyszínén a KMSZ a beavatkozó állomány biztonságos beavatkozását felügyeli és ellenőrzi. A káresemény során a KMSZ elsődleges feladata a tűzoltás- és műszaki mentés-vezetése, valamint az arra jogosult vezetők irányítással összefüggő önálló tevékenységének segítése. Amennyiben indokolt, úgy a káresemény irányítását átveszi. Katasztrófa esetén a KMSZ helyszínre érkező állománya azonnal megkezdheti a katasztrófa felszámolásának irányítását. Nagy kiterjedésű, bonyolult nagy erőket igénylő káresemények során a KMSZ részt vesz a vezetési törzs megszervezésében és irányításában, kezdeményezi önkéntes mentőcsoportok alkalmazását, irányítja kárterületen belüli tevékenységüket. A KMSZ folyamatosan figyelemmel kíséri a biztonságos beavatkozáshoz szükséges személyi, tárgyi feltételek meglétét. Különös figyelmet fordít a veszélyes vegyi anyagok jelenlétében, valamint a mélyből vagy magasból történő mentéssel kapcsolatos beavatkozásokra.

A KMSZ általános tevékenysége

A gyakorlatok kapcsán a szolgálat szervezi a tűzoltási, műszaki-mentési szituációs gyakorlatokat, a nem általa szervezett és nem a részvételével zajló gyakorlatok végrehajtását ellenőrzi. Vezetési törzsgyakorlatok, tűzoltási gyakorlatok, katasztrófa-felszámolási együttműködési gyakorlatok megszervezésében, lebonyolításában, koordinálásában, végrehajtásának ellenőrzésében, értékelésében működik közre.

A Szolgálatok napi tevékenységét jellemzően, a káreseti beavatkozásokon felül a munkatervben előírt feladatokat végrehajtása határozza meg. Ezek jellemzően ellenőrzési tevékenységek, ami lehet szolgálatváltás, szolgálatellátás, gyakorlat ellenőrzése, de előfordul „egyéb” ellenőrzés is (veszélyesáru-szállítás, pirotechnika, szúnyoggyérítés stb...). Továbbá a KMSZ részt vesz különböző gyakorlatok szervezésében is, illetőleg az állomány részére rendszeresen tart oktatást és továbbképzést.

KMSZ	Káreseményen kívüli igénybevétel	
	Gyakorlat ellenőrzése, tartása	Ellenőrzések
2012 (áprilistól)	933	2191
2013	1180	4242
2014	1228	4233

3. táblázat. A KMSZ ellenőrzéseinek összesített számadatai [4]

A megyénkénti bontás adatai több tényező miatt mutathatnak eltérést. Ilyen például a megyében található tűzoltóságok száma is, hiszen ez alapvetően meghatározza az előírt ellenőrzések számát.

KMSZ	Összes igénybevétel			
	2012· (áprilistól)	2013	2014	Összesen
Baranya·MKI	324	538	451	1313
Bács·MKI	214	425	462	1101
Békés·MKI	236	438	412	1086
Borsod·MKI	371	561	503	1435
Csongrád·MKI	225	301	307	833
Fejér·MKI	261	383	358	1002
Győr·MKI	472	603	509	1584
Hajdú·MKI	237	431	448	1116
Heves·MKI	103	273	282	658
Jász·MKI	321	497	399	1217
Komárom·MKI	226	427	339	992
Nógrád·MKI	290	331	295	916
Pest·MKI	260	713	584	1557
Somogy·MKI	190	366	335	891
Szabolcs·MKI	265	614	564	1443
Tolna·MKI	122	256	402	780
Vas·MKI	159	277	259	695
Veszprém·MKI	253	420	366	1039
Zala·MKI	164	231	286	681
Fővárosi·KI	643	969	894	2506
Mindösszesen:	5336	9054	8455	22845

4. táblázat. A KMSZ igénybevételeinek összesített számadatai illetékességi területek szerinti bontásban [4]

Ugyanis a hatályos BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató intézkedése⁴ alapján minden félévben a KMSZ működési területén (azaz a megye illetékességi területén) található tűzoltóságok mindhárom szolgálati csoportjánál legalább egy alkalommal négy témakörben végez ellenőrzést. Ezek értelmében ellenőrzi:

- hivatali munkaidő után a készenléti szolgálat ellátást,
- gyakorlat végrehajtását,
- kiképzési foglalkozás végrehajtását (alaki, elméleti, szerelési, tűzoltótechnika kezelői, sportfoglalkozás, stb.),
- szolgálatváltás végrehajtását.

Tehát a Műveleti Szolgálatok igénybevételeit a területi szervek tagozódása, a megye kiterjedése, a vezetés irányítási állásfoglalása is meghatározza.

A KMSZ riasztása túlnyomó részben a megyei műveletirányítás kezdeményezésére történt, illetve az illetékes tűzoltó-parancsnokság intézkedése a számottevő.

KMSZ 2014	Alkalmazások száma
BM OKF Központi Főigazgató intézkedésére	4
Elsődleges működési körzet szerinti tűzoltóság intézkedésére	604
Híradóigazgatóság intézkedésére	14
Műveletirányító ügyelet intézkedésére	2348
Személyesen észlelt	24

5. táblázat. A KMSZ riasztásainak számadatai az elrendelések alapján 2014. évben [1]

⁴ Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat Működési Szabályzata [3]

A KMSZ tűzvizsgálati tevékenysége

A tűzvizsgálat a tűz keletkezési idejének, helyének és okának felderítésére irányuló hatósági tevékenység. A tüzeseteket követően számos alkalommal indul meg oly módon az eljárás, hogy a területileg illetékes Katasztrófavédelmi Művelti Szolgálat folytatja le a tüzeseti helyszíni szemlét.

„DMOS puts emphasis on the training of fire investigation staff. In addition to its own training program, DMOS staff are trained by police investigators and US fire investigation professionals” [5]. Tehát a KMSZ tagjai nagy figyelmet fordítanak a tűzvizsgáló képzésekre. A saját képzési terven felül a rendőrség szakértők és amerikai vizsgálók is képzik az állományt.

A tűzvédelmi törvény kimondja: A tűzvizsgálati eljárás során tartandó szemle a tűz keletkezési okának egyértelmű megállapítása és a bizonyítékok megsemmisülésének megelőzése érdekében haladéktalanul megtartható [6].

A tűzvizsgálati eljárást kell lefolytatni:

- a tüzesettel összefüggésben bűncselekmény gyanúja merül fel;
- a tüzeset következtében haláleset történt;
- a tüzeset minősített riasztási fokozata III-as vagy annál magasabb volt;
- a hatóság vezetője szakmai szempontból indokoltnak tartja.

A tűzvizsgálati eljáráshoz kapcsolódó halaszthatatlan cselekmények:

- Helyszíni szemle;
- Mintavételezés, szemletárgy begyűjtése;
- Tanúmeghallgatás, ügyfélmeghallgatás.

	2012	2013	2014
Tűzvizsgálatok (lezárult)	1180 db	1009 db	716 db

6. táblázat. A tűzvizsgálatok számadatai [7]

Az állandó készenlétben lévő művelti szolgálat képes arra, hogy azonnal elinduljon a kárhelyszínre, lefolytassa a helyszíni szemlét, majd azt követően a dokumentumokat továbbítja az illetékes katasztrófavédelmi kirendeltség felé. A KMSZ munkaidőn kívül, vagy a megyei tűzoltósági felügyelő távolléte (szolgálati teendők, továbbképzés, egyéb távollét vagy akár szabadság), akadályoztatása esetén hajtja végre ezt a feladatkört - a főváros kivételes eset. A 2014. évben lefolytatott helyszíni szemlék száma 1030, amelynek több, mint 60 %-ánál a Katasztrófavédelmi Művelti Szolgálat szemlézett.

2014-ben	Katasztrófavédelmi Igazgatóság - KMSZ	Katasztrófavédelmi Kirendeltség - tűzoltósági felügyelő	Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság - vizsgáló
Helyszíni szemlét lefolytató	637	213	180

7. táblázat. A tűzvizsgálatot megindító helyszíni szemlék számadatai [7]

A káreseti helyszíni szemlék egyes szabályairól, technikai támogatásuk rendjéről, valamint az egyes eljárások szakszerű végrehajtásának szempontrendszeréről BM OKF Intézkedés rendelkezik [8]. A szabályzó egyértelműen meghatározza az eljárási rendet, a használatos iratmintákat, a szakszerűség érdekében felállított szempontrendszert, továbbá a káreseti helyszíni szemlék általános és speciális felszereléseit.



1. kép. A helyszíni szemle lefolytatásának eszközei⁵

Abban az esetben, ha a valamilyen égésgyorsító használatára utalnak a nyomok, mintavételezésre kerül sor. A mintavételezés szigorú szabályokhoz kötött, pontosságot és szakszerűséget igénylő tevékenység. A BM OKF Katasztrófavédelmi Kutatóintézetben (Katasztrófavédelmi Oktatási Központ) lehetőség van az égésgyorsító anyagok vagy anyagmaradványok kimutatására a mintákból, kémiai analízissel.



2. kép. Mintavételi egységcsomag⁶

A Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat szakfelszerelései

Előfordulhat olyan káresemény, ahol a tűzoltásvezető konzultációra kéri a KMSZ állományát, bonyolultabb esetek, daruzás, mélyből- vagy magasból mentés, illetőleg ha a KMSZ gépjármű felszereléseik közül speciális eszközökre van szükség. Ilyen lehet többek között az alapfelszereltségen felül málházott gázkoncentráció-mérő (gázérzékelő), az elektromos térerő mérő, a ponthőmérő, a távolságmérő, vagy akár a hőkamera.

A gépjárművekre vonatkozó előírás: Terepjáró képességű, megkülönböztető jelzésekkel ellátott személygépjármű vagy N1 kategóriás haszongépjármű⁷.

⁵ Forrás: Békés KMSZ; készítette a szerző

⁶ Forrás: Békés KMSZ; készítette a szerző

⁷ Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat Működési Szabályzata [3]



3. kép. Fővárosi Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat járműve⁸



4. kép. Békés Megyei Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat járműve⁹

KONKLÚZIÓ

A Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat három éves fennállásának számadatai jól szemléltetik a szervezeti egység tevékenységrendszerét, a beavatkozások és egyéb alkalmazások viszonyát. A káresetek felszámolásának a KMSZ olyan eleme, amely a valós beavatkozáson felül, a hatósági szegmens összehangolt működésében is részt vesz. A változó feladatkörök színesítik a működést, így kijelenthető, hogy már nem lehet párhuzamot vonni az egykori „Tűzoltási Csoport” szervezetével. A KMSZ a területi katasztrófavédelmi szerv azon apparátusa, amely komplex, beavatkozási, irányítói és hatósági feladatok ellátására hivatott és képes.

Felhasznált irodalom

- [1] Forrás: Katasztrófavédelmi Adatszolgáltatási Program (KAP online)
- [2] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
- [3] 47/2014. számú Intézkedés a Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat, a Katasztrófavédelmi Mobil Labor, valamint a Katasztrófavédelmi Sugárfelderítő Egység tevékenységének szabályozásáról
- [4] Forrás: OKF Intranet; készítette: a szerző

⁸ Készítette a szerző

⁹ Készítette a szerző

- [5] Tamás Tímár: Extra back-up for when you need it (Disaster Management Operational Service), Fire & Rescue (ISSN 0964-9727), FIRST QUARTER 2015, 46-47.
- [6] 1996. évi XXXI. Törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- [7] Forrás: Fentor László tű. alezredes, országos fő-tűzvizsgáló, BM OKF; készítette: a szerző
- [8] 25/2014. számú Intézkedés a káreseti helyszíni szemlék egyes szabályairól, technikai támogatásuk rendjéről, valamint az egyes eljárások szakszerű végrehajtásának szempontrendszeréről
-

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

BEREK László - RAJNAI Zoltán

berek.laszlo@lib.uni-obuda.hu - rajnai.zoltan@bgk.uni-obuda.hu

A KÖNYVTÁRI INFOKOMMUNIKÁCIÓ BIZTONSÁGA

Absztrakt

A tanulmány a modern könyvtárak információs és kommunikációs technológiai hátterének biztonsági kérdéseivel foglalkozik. A mai modern könyvtár minden munkafolyamatának része az informatika. A szolgáltatott elektronikus állomány különböző adatbázisokból, repozitóriumokból és digitalizált gyűjteményekből tevődik össze. Egyre jellemzőbb, hogy ezekben a rendszerekben a felhasználó nem csak információt szerez, de saját tudását, eredményeit is hozzáadja. Milyen veszélyforrásokkal kell számolni a könyvtári infokommunikáció területén?

The paper is dealing with the safety of modern library's information and communication technologies. Each part of the modern library workflow use information technology. The electronic collection consists of various databases, repositories and digitized collections. Increasingly, in these electronic collections the user not only get informations, but they can also add their knowledge to the system. What are the main threats in the field of library infocommunicatons?

Kulcsszavak: *infokommunikációs technológia, könyvtár informatika, könyvtárbiztonság, informatikai biztonság, infokommunikációs eszközök ~ infocommunication technology, library informatics, library security, infocommunication devices*

BEVEZETÉS

A könyvtári infokommunikáció biztonsága a könyvtárak infokommunikációs rendszerét, illetve annak rendeltetésszerű működését veszélyeztető cselekmények, események és a velük szemben támasztott intézkedések együtthatása. A biztonságot közvetlenül két tényező befolyásolja. Az egyik a veszélyeztetés, melynek növekedése csökkenti a biztonság szintjét, a másik az alkalmazott védelem, melynek bővítése pedig növeli azt.

Ahhoz, hogy megvizsgáljuk a könyvtári infokommunikáció biztonságát, át kell tekintenünk a következőket:

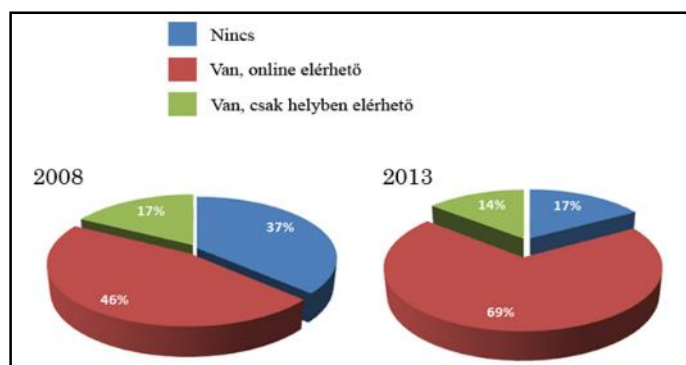
- milyen a könyvtár szoftveres környezete, milyen programok jellemzőek a könyvtári munka és a szolgáltatások területén? Legyen itt szó a hagyományos könyvtári munkafolyamatok automatizálásáról, repozitóriumokról vagy a felhasználóknak szánt információkereső rendszerekről. Ezen rendszerek működése, hozzáférhetősége és használata.
- milyen hardver és kommunikációs eszközök segítségével működnek a könyvtárakban használt szoftverek és adatbázisok. A kommunikációt meghatározó protokollok és adatformátumok használata.

INFORMATIKAI RENDSZEREK A KÖNYVTÁRBAN

A informatika fejlődése gyökeresen megváltoztatta és a mai napig folyamatos hatással van az információ- és könyvtártudomány területeire. A mai könyvtár hálózati informatikai rendszerei:

- Integrált Könyvtári Rendszer. A hagyományos könyvtári munkafolyamatok automatizálása az informatika eszközrendszerével.
- OPAC – Online elektronikus katalógus. Az előző moduljaként, de egyre több különálló, speciális funkciót, szolgáltatást magában foglal.
- A könyvtár portálrendszere. A mai nagyobb könyvtárak esetében már nem csak egyszerű honlapról beszélhetünk. A könyvtárak olyan portálrendszereket használnak, ahol a felhasználók saját fiókkal rendelkezve alakíthatják jogosultságuknak megfelelően a tartalmat, illetve az ott található információkat összekapcsolhatják más információs csatornákkal.
- Repozitórium. Maga a repozitórium kifejezés főleg a tudományos, a felsőoktatási könyvtárakban jellemző, illetve egyéb kutatóhelyek könyvtárában. A nyílt hozzáférés eszméjéhez kapcsolódó archiváló rendszerről beszélhetünk, amely az adott kutatóhely, vagy egyetem tudományos eredményeit képes automatikusan összekötni más adatbázisokkal, így kapcsolódva be a világ tudományos vérkeringésébe. Fő jellemzője, hogy szinte csak teljes szövegű dokumentumokat tárol. A feltöltést sokszor maga a kutató végzi a rendszerben a megfelelő jogosultságok birtokában. Emellett az adatbázisban tárolt dokumentumok hozzáférését is képes differenciáltan kezelni a felhasználó, a dokumentumtípus vagy más jellemző függvényében.
- Könyvtári digitalizált gyűjtemények. A repozitóriumok részeként, vagy azok mellett működő digitalizált anyagok adatbázisa. A könyvtári anyagok digitalizálása megkezdődött már a repozitóriumok megjelenése előtt. A hozzáférés mellett a biztonság szempontjából sem elhanyagolható teljes szövegű adatbázisokról beszélünk.

Az informatika az 1960-as évekre olyan szintre fejlődött, hogy a könyvtári folyamatok automatizálása kézzelfogható közelségbe kerülhetett. Az első komolyabb változás a könyvtári leíró adatok valamilyen adatbázisban tárolásával kezdődött el. Egy egyszerű személyi számítógép táblázatkezelőjével is könnyedén helyettesíteni lehetett a sokszor egészen nagy területet elfoglaló cédulakatalógusokat. [1]



I. ábra. Rendelkezik-e a könyvtár saját weboldallal, portállal?
(A könyvtárak internetes megjelenése 2008-2013.)¹ [2]

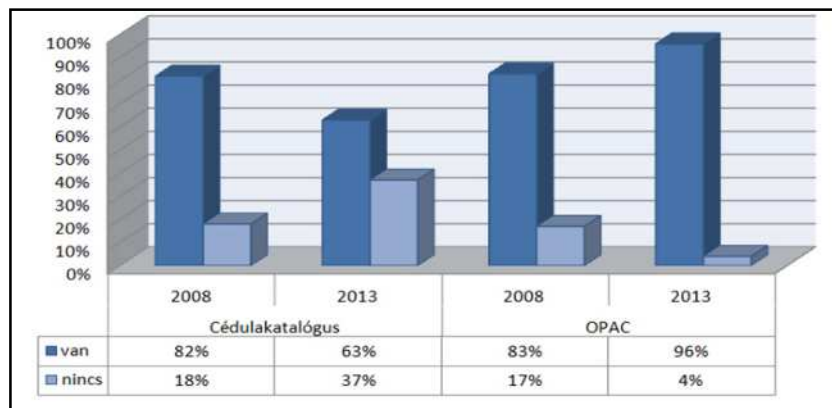
A visszakereshetőség szempontjából: A papír alapú katalógusok esetében annyi szekrényt kell fenntartani és frissíteni, ahány szempontból vissza akarjuk keresni a könyvtár állományát. Tehát ha például az állományt cím, szerző, tárgyszó szerint is keresni akarjuk, akkor három különböző katalógusszekrényt kell folyamatosan aktualizálni. A személyi számítógépek általános elterjedésével a cédulakatalógusok mellett a könyvtárak gépen is elkezdtek tárolni valamilyen formában az állományuk adatait. A legegyszerűbb megoldás egy kisebb könyvtár esetében a táblázatos megoldás volt. Egy egyszerű táblázat, ahol a sorok az egyes könyvtári dokumentumok, az oszlopok pedig a dokumentumok egyes ismérvei. Már ha a gépesítés ilyen kis és egyszerű szeletét is vesszük, belátható, hogy a könyvtár-automatizálás mennyire átalakította a könyvtár munkafolyamatait. Természetesen ez a legegyszerűbb – és mára már a legritkább - formája a dokumentumok visszakereshetőségének megoldására. Az adatbázisok elterjedésével természetessé vált, hogy a könyvtárak és közgyűjtemények a megőrzött dokumentumok leírását valamilyen erre a célra fejlesztett szoftver segítségével tegyék meg. Ebben a példában én a visszakereshetőség egyszerű gépesítését hoztam fel, de az egyes munkafolyamatok egymásra hatása és elválaszthatatlansága miatt szükségessé vált idővel olyan informatikai rendszer használata, amely képes komplex módon kezelni, automatizálni a folyamatokat. A könyvtári munkafolyamatok automatizálására különböző szoftvereket fejlesztettek, ezeket nevezzük könyvtári integrált rendszereknek.

Természetesen az információ- és könyvtártudomány szakembereinek, kutatóinak még nagyon sok feladata volt és rengeteg problémát kellett megoldaniuk, amíg eljutottunk a ma használt integrált rendszerek és modern könyvtári adatbázisok világába. Ahogy azt példaként láthattuk, az első komolyabb feladat az volt, hogy valamilyen adatbázisba rendezzék a könyvtári rekordokat. Ezt követték a további automatizálások: a felhasználói rekordok gépesítése után már lehetőség volt a kölcsönzés folyamatának gépi rögzítésére. A kölcsönzés gépesítése után egyszerűen lehetett kölcsönzési statisztikákat készíteni, vagy akár a késedelmi díjak kezelését is megvalósíthatták ugyanabban a rendszerben. A szerzeményezés gépesítésével az elektronikus leltárkönyv és törzskatalógus is elérhető lett... Hosszú ideig lehetne sorolni azokat a funkciókat, amiket a mai modern integrált rendszerek megvalósítanak.

Persze a különböző adatsereformátumok és kommunikációs protokollok egységes fejlesztése is szükséges volt a mai világméretű könyvtár és információhálózat kialakításához. Fontossá vált, hogy a különböző könyvtárakban, különböző szoftvereken futó adatbázisok rekordjai ugyanolyan felépítéssel legyenek tárolva. Ez az egységes rekordszerkezet a MARC formátum lett. (*MAchine Readable Cataloging – géppel olvasható katalógizálás*) Ez a formátum teszi lehetővé, hogy az egyes könyvtári dokumentumokat egységes módon tudjuk elektronikus rekordként tárolni, visszakeresni, illetve exportálni egy másik rendszer

¹ Az ábrát a magyar könyvtárak éves összesített statisztikája alapján készítettem. Az összes könyvtár közül a nyilvánosan működő és nagyobb állománnyal rendelkező könyvtárakra szűkítve alkalmazott lekérdezés. (A tárgyévi állomány ezen könyvtárak esetében meghaladta a 100.000 dokumentumot.)

állományába. A rekordok MARC szerkezetének elterjedésével rengeteg időt és munkát lehetett megtakarítani. Ha egy ország nemzeti könyvtára a saját rendszerében már elkészítette a dokumentum bibliográfiai leírását, akkor a könyvtárak ezt a rekordot exportálhatják MARC formátumban. A szabványos formátumnak köszönhetően a könyvtárak a letöltött rekordot egységes formában importálni tudják rendszerükbe, attól függetlenül, hogy milyen szoftvert használnak.



2. ábra. A könyvtári elektronikus és cédulakatalógusok alkalmazásának változásai 2008-2013.² [2]

Integrált könyvtári rendszerek az alábbi öt alapmodulból épülnek fel:

- Szerzeményezés. /acquisitions/ Beszerzés, gyarapítás, állományépítés. Itt rögzíthetők a megrendelések és az egyes leendő rekordokhoz kapcsolódó pénzügyi adatok. Ebben a modulban a megrendeléstől kezdve a dokumentum megérkezéséig a folyamat „eseményeit” rögzítik.
- Feldolgozás. /cataloging/ Katalogizálás, bibliográfiai leírás. Ebben a modulban történik a könyvtári dokumentumok indexelése, osztályozása, metaadatokkal való ellátása és a szabványos leírása.
- Folyóiratkezelés. /serials/ Sajátosságaik és leírásuk speciális követelményei miatt szükséges külön modulban kezelni az időszaki kiadványokat és sorozatokat.
- Kölcsönzés. /circulation/ Ebben a modulban kerül kapcsolatba az összes korábban, más-más modulokban rögzített adat.: a könyvtári rendszer alapadatbázisa, a feldolgozott könyvek és folyóiratok adatbázisa, a felhasználói adatbázis... Ez a modul a felhasználói adatok megjelenítését is magába foglalja. A felhasználói adatbázisban nem csak az olvasói alapadatokat, láthatjuk, de a rendszerben keletkezett „történetüket” is figyelemmel kísérhetjük. Ebben az adatbázisban határozhatjuk meg az egyes felhasználók, illetve felhasználói csoportok jogosultságait is.
- Elektronikus katalógus. OPAC. Online Public Access Catalogue. A felhasználó szemszögéből a legfontosabb modul. A modul funkciója a könyvtári informatika fejlődésével folyamatosan bővült. [3]

² Az ábrát a magyar könyvtárak éves összesített statisztikája alapján készítettem. Az összes könyvtár közül a nyilvánosan működő és nagyobb állománnyal rendelkező könyvtárakra szűkítve alkalmazott lekérdezés. (A tárgyévi állomány ezen könyvtárak esetében meghaladta a 100.000 dokumentumot.)

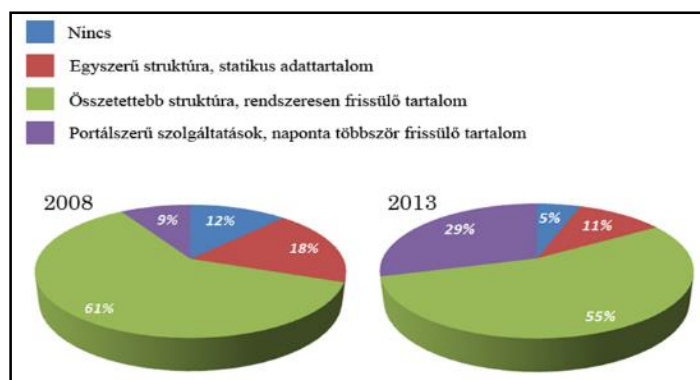
A könyvtári elektronikus katalógus szolgáltatásainak fejlődése

A legegyszerűbb, csak helyben használható, a hálózati használatot nem támogató elektronikus katalógusok az 1960-as évek elején jelentek meg. A technológia, az eszközrendszer és a hálózat fejlődésével napjainkra komoly internetes szolgáltatássá változott a könyvtár katalógusa. A fejlődés főbb állomásai:

- Egy-egy gépen a könyvtári hálózatban, helyben tudnak keresni a felhasználók a könyvtár állományában.
- Az internet térhódításával együtt az elektronikus katalógusokat már a nap 24 órájában bárholnan, bárki elérheti.
- Új felhasználói funkciók jelennek meg az OPAC-okban. A funkciók használatához be kell jelentkezni a rendszerbe. Felhasználói fiókok segítségével az olvasók a saját felületükön érik el kölcsönzéseiket, hosszabbíthatnak, előjegyezhetnek könyveket...
- A külföldi szakirodalmi adatbázisok szolgáltatásaihoz hasonló funkciók megjelenése az elektronikus katalógusokban. (keresések mentése, e-mail és RSS figyelés beállítása, saját mappa a legújított rekordoknak...) Ezek a funkciók egyre komolyabb felhasználói jogosultságkezelést követeltek meg.
- Ma már egyes OPAC-okban a használók nem csak végfelhasználók, de ténylegesen szerkesztik, hozzátesznek a tartalomhoz. A használók tag-eket, címkéket adhatnak az egyes adatbázis-rekordokhoz, vagy akár véleményt fűzhetnek hozzá. Az olvasói kérések, keresések adminisztrációja pedig egy ilyen rendszeren belül a közös tudás rögzítését és későbbi újrafelhasználását jelenti. Az ilyen szintű felhasználói funkcióknál már szükséges, hogy a tevékenységet részletes naplózással rögzítsük a rendszerben.
- A webböngészők és a hálózati technológia fejlődésével egyre jellemzőbb, hogy nem csak az OPAC, hanem az integrált rendszer többi háttérmodulja is a böngészőn keresztül érhető el. Ez korábban a szerverhez kapcsolódó kliens segítségével valósult meg. Ma sok szoftvernél elegendő egy webböngésző, amely kliensként belépteti a könyvtári dolgozót, aki így bárholnan, bármikor dolgozhat.

Az elektronikus katalógusok mára komoly információs rendszerek lettek. Ahogyan újabb és újabb funkciókkal bővültek, egyre inkább kiszolgáltattak különböző veszélyeknek. Ha megnézzük az 1. számú ábrát, láthatjuk, hogy milyen szinten változott a nagyobb magyarországi könyvtárak elektronikus katalógus használata. Az elmúlt öt év folyamán a vizsgált könyvtárak körében az elektronikus katalógus használata elérte a 96%-ot. Ezzel párhuzamosan a hagyományos papír alapú cédulakatalógusokat több könyvtár megszüntette. Ez az adat 82%-ról 63%-ra változott. Érdeemes megemlíteni, hogy az alap papír cédulakatalógus, a törzskatalógus használata és folyamatos aktualizálása biztonsági szempontból továbbra is ajánlott. Bármilyen elektronikus infokommunikációs rendszert is használjon a könyvtár, az alapadatok papír hordozón való duplikálása ma is és a jövőben is fontos lesz.

A könyvtárak nem csak a munkafolyamatok automatizálásával és a katalógus interneten elérhetővé tételével léptek nagyot. A digitalizálási folyamatok és a portálok fejlődése is jellemezte az elmúlt időszakot.



3. ábra. Milyen típusú honlappal rendelkezik a könyvtár? [2]
(A könyvtárak internetes megjelenése 2008-2013.)³

A KÖNYVTÁRI INFOKOMMUNIKÁCIÓS RENDSZER FENYEGETETTSÉGE

A könyvtári infokommunikációs rendszerekhez kapcsolódóan megállapítható az informatikai fenyegetések milyen jellemzőkre irányulnak:

Bizalmasság. A rendszerben tárolt adatokhoz való hozzáférésre vonatkozik. Csak a jogosult felhasználók, a nekik megengedett módon férjenek hozzá, használhassák fel az információkat. Akár a könyvtári elektronikus katalógust, repozitóriumot vagy bármilyen szakirodalmi adatbázist veszünk, kiemelt feladat a hozzáférési jogosultságok meghatározása.

Ez vonatkozhat a teljes szövegre, például egy egyetemi repozitórium esetében, ahol például szakdolgozatok, diplomamunkák elektronikus teljes szövegét tároljuk. Emellett egyes esetekben fontos lehet, hogy magukat a metaadatokat, a bibliográfiai leírást is bizalmasan kezeljék.

- Előfordulhat, hogy a teljes szöveget vagy a metaadatot csak adott hálózatról engedjük megnyitni. Ilyenkor alkalmazzák az IP-cím tartomány alapján történő autentikációt. Ideális lehet olyan esetekben, amikor egy intézményen belül szeretnénk a könyvtári rendszer részéhez vagy egészéhez hozzáférést engedni.
- Tovább szűkíthető a hálózaton belül a hozzáférés, ha egy dedikált gépre adjuk a jogosultságot. Gyakran alkalmazzák egyetemi repozitóriumok ezt a megoldást belső dokumentumok, szakdolgozatok megjelenítésére. Kijelölnek egy hálózati végpontot, és csak az arról a ponttól érkező kérés esetében jeleníti meg a rendszer a kért dokumentumot. Persze a biztonsági kívánalmaknak megfelelően ezen a gépen le lehet tiltani a nyomtatást, az USB portokat, illetve az információmentés egyéb módjait.
- Felhasználói és csoport szintű jogosultságkezelés alkalmazása. Az olyan rendszerek esetében, ahol a felhasználó nem csak mint végfelhasználó jelentkezik, hanem szervezen alakítja is a tartalmat, még fontosabb lehet a felhasználói szintű azonosítás és a jogosultságok differenciált kezelése.

Sértetlenség. A rendszerben tárolt adatokat csak az arra jogosultak módosíthatják, azok véletlenül sem módosulnak. A könyvtár infokommunikációs rendszerben ez vonatkozhat a bibliográfiai leírásra, magukra a metaadatokra vagy az adatbázisban tárolt teljes szövegű dokumentumra. A rendszer komplexitásától függően különböző szinteket és részletesen meghatározható jogosultsági beállításokat kell kialakítani az eltérő felhasználói csoportok kezeléséhez.

³ Az ábrát a magyar könyvtárak éves összesített statisztikája alapján készítettem. Az összes könyvtár közül a nyilvánosan működő és nagyobb állománnyal rendelkező könyvtárakra szűkítve alkalmazott lekérdezés. (A tárgyévi állomány ezen könyvtárak esetében meghaladta a 100.000 dokumentumot.)

- Átlagos felhasználók, akik a könyvtári rendszer alapfunkcióit használják
- Egy komolyabb rendszerbe „bedolgozó” lelkes felhasználók
- Azok a felhasználók, akik saját adataikat, akár teljes dokumentumokat töltenek fel a rendszerbe. Itt lehet szó könyvtári rendszerről, repozitóriumról, publikációs adatbázisról. (oktatók, kutatók, doktoranduszok...)
- A könyvtári rendszerben dolgozók (könyvtárosok, dokumentátorok, referátorok, szakterületi munkatársak...)

A listában szereplő felhasználói kategóriák jogosultsági szintjük szerint növekvő sorrendben szerepelnek. A rendszer használóinak tevékenységét mindenképp naplózni kell valamilyen szinten.

Az információk „sértetlensége” kapcsán mindenképp meg kell említeni a repozitórium egyik legfontosabb funkcióját. A szerző által feltöltött tartalom változtatás nélküli hosszú távú dokumentált megőrzése. Tehát amikor a szerző feltölti publikációját az egyetemi repozitóriumba, rögzíti is az adott dokumentumot az összes jellemzőjével együtt.

Rendelkezésre állás. Az informatikai rendszer folyamatosan elérhető, illetve a szükséges, előre meghatározott időszakban a működését nem akadályozza semmi. Az egyes könyvtári elektronikus rendszereknél eltérő szabályozás valósulhat meg. Egy elektronikus katalógus és az ott elérhető alapszolgáltatások (keresés, irodalomkutatás, hosszabbítás, előjegyzés...) természetesen 0-24 óráig bármikor elérhetőek. Viszont egy egyetemi repozitórium esetében előfordulhat, hogy időszakosan hozzáférhető funkciókkal találkozunk. Például szakdolgozat vagy TDK dolgozat feltöltésére csak a megadott időszakokban van lehetősége a felhasználóknak.

Ezek alapján összefoglalásképp megállapítható a következő: A könyvtári infokommunikációs rendszer fenyegetettsége olyan állapot, amikor a tárolt információk, adatok, dokumentumok bizalmassága, sértetlensége vagy rendelkezésre állása csorbát szenvedhet. Tehát a rendszerben megőrzött és szolgáltatott dokumentumok jogosulatlan kézbe kerülhetnek, sérülhet a tartalmuk vagy akár meg is semmisülhetnek. [4]

A könyvtár elektronikus rendszereiben szolgáltatott információk biztonságát befolyásoló tényezők

A könyvtári adatbázisokban tárolt információk biztonságát befolyásoló tényezők csoportosításának egyik lehetséges változata a következő:

- Műszaki
- Emberi
- Természeti

Műszaki jellegű tényezők

A műszaki jellegű tényezők közé tartoznak a következők:

alkalmazott hardver

Szerver, tárolóegységek egyéb rendszereszközök fizikai védelme.

- A szerverszobába vagy az irodába, ahol a rendszer hardvereszközeit működtetik csak az arra jogosultak léphessenek be. A hardverhez való fizikai hozzáférés kérdése a tárolt információk biztonsága szempontjából megoldandó feladat.
- Ennél a pontnál kell megemlíteni a helyiség fizikai behatolás elleni védelmét is.
- A szerverre ható környezeti tényezőkkel szembeni védelem. Például a helyiség hőmérséklete, légkondicionálása, túlmelegedés elleni védelme.
- Áramkimaradás esetén is biztosítani kell az adatok sértetlenségét és folyamatos hozzáférhetőségét, valamilyen szünetmentes tápáramellátó eszköz segítségével.

alkalmazott szoftver

- az illetéktelen programfuttatás: a nem megfelelő vírusok elleni védelem illetve annak hiánya;
- felhasználói és csoport szintű jogosultságok helytelen kezelése;
- a rendszer tervezési hibájából adódó fenyegetések;
- szakszerűtlen üzemeltetés következményei;

hálózat és kommunikáció

- A könyvtári infokommunikációs rendszer szempontjából itt a használt közeg, a hálózat, az internet fenyegetéseiről beszélünk.

Az ilyen műszaki jellegű tényezőkből következő események hatására a rendszer nem lesz elérhető (ideiglenesen vagy hosszabb távon) vagy annak egyes elemei sérülnek, jogosulatlan kézbe kerülnek, esetleg megsemmisülnek.[5]

Emberi jellegű tényezők

Az emberi jellegű tényezők esetében megkülönböztethetünk szándékos, rosszindulatú és gondatlan, legtöbbször ismerethiányból vagy szakképzetlenségből adódó károkozást.

Szándékos károkozás irányulhat:

- a rendszer működésére: ha a könyvtári portálrendszerben a biztonsági paraméterek nem megfelelően vannak beállítva, könnyedén feltörhetik a rendszert. Ehhez az is elegendő, ha az adminisztrátor nem vette elég komolyan a jelszóbiztonsági előírásokat. A tettesek a legtöbb esetben kedvtelésből támadják meg a portálrendszert. Természetesen kivételt képeznek azok a speciális, nem nyilvános könyvtárak, ahol a rendszerben titkosított, bizalmas információkat tárolnak. Itt már nem kezdő próbálkozásokról beszélünk, persze jóval komolyabb biztonsági szinten működnek az ilyen rendszerek.
- a rendszerben tárolt adatok, dokumentumok megszerzésére. Alapvetően a könyvtári rendszer egyik célja ez lenne, de vannak olyan esetek, amikor az adatbázisban tárolt adatok vagy dokumentumok valamilyen okból kifolyólag bizalmasan kezelendők. A könyvtári információs rendszerek védett, bizalmasan kezelendő dokumentumai lehetnek:
 - olyan szakdolgozatok, diplomamunkák, egyes PhD értekezések, amelyeket tartalmuk miatt tilos teljes szövegben rendelkezésre bocsátani;
 - olyan cikkek, tanulmányok, amiket a szerző már feltöltött az intézményi repozitóriumba, de a teljes szövegű megjelenítéshez nincs jelenleg joga, mivel azt a kiadó, vagy folyóirat birtokolja egy meghatározott időtartamra – ilyenkor a repozitóriumban tárolásra kerül a metaadat és a teljes szöveg is, de amíg a bibliográfiai adat nyilvános, addig a teljes szöveg zárolva van és csak a megadott időpontban lesz elérhető;
 - olyan dokumentumok, amikhez csak egy bizonyos körnek, felhasználói csoportnak van joga megtekintésre. Például elektronikus oktatási anyagok esetében előfordulhat, hogy csak az adott szak hallgatói olvashatják a dokumentum szövegét.

Elmondható, hogy ezekben az esetekben maga az adatbázis tartalma nem feltétlen sérül, sőt sokszor a visszaélések nem is derülnek ki.

- a rendszerben tárolt adatok és dokumentumok megváltoztatására. Ebben az esetben nem valamilyen információ vagy dokumentum megszerzése, illetve a rendszer tönkretétele a cél. A rendszerben tárolt információk megváltoztatása, „meghamisítása” természetesen a könyvtári rendszerekben ritkább, de itt is előfordulhat. Egy már elbocsátott dolgozó, akinek a jogosultságai még megvannak a rendszerhez, élhet ilyen

eszközökkel. De a legújabb repozitóriumok esetében az egyes intézmények könyvtári kutatói, dolgozói adatbázist is működtetnek. Itt is előfordulhat szándékos rosszindulatú tevékenység, akár egy kolléga részéről.

A gondatlan, nem szándékos károkozás legtöbbször ismerhiányból, hanyagságból történik. Fontos, hogy a rendszerben dolgozó munkatársak rendelkezzenek a megfelelő szakképzettséggel és gyakorlattal. Fontos, hogy a könyvtár infokommunikációs rendszere rendelkezzen részletes, minden munkafolyamatra kiterjedő dokumentációval, üzemeltetési és használati szabályzattal, valamint olyan segédanyagokkal, amiben a dolgozó utánanézhethet, ha valahol elakadna a munka során.

Természeti jellegű tényezők

A természeti tényezők többnyire az épület, illetve a rendszer eszközeinek helyet adó termék, szobák épségén keresztül befolyásolhatják a tárolt információ biztonságát. Ilyen lehet a tűzkár, a vízkár, a villámcsapás, az elektromágneses erő, a levegő nedvességtartalma vagy a túlmelegedés következményei. A legtöbb esetben a könyvtári rendszerek és adatbázisok szervergépei külön szerverszobában vannak elhelyezve. Ezen a helyiségek felszereltségüknek, kialakításuknak köszönhetően sikeresen előzhetik meg a különböző környezeti és természeti eredetű károkat.

ÖSSZEGZÉS

Az elektronikus információs rendszerek, a könyvtári infokommunikáció egyre fontosabb elemei a 21. század könyvtárainak. A könyvtári munkafolyamatok gépesítésével és azzal, hogy a könyvtárakban szolgáltatott állomány egyre nagyobb része elektronikus, hálózaton keresztül elérhető, a biztonsági kérdések és megoldások súlya is egyre növekszik.

A cikkben bemutatásra kerültek a modern könyvtár legfontosabb informatikai rendszerei, valamint a könyvtári infokommunikációs rendszer fenyegetettségei. Ezt követően csoportosítottuk a könyvtári adatbázisokban tárolt információk biztonságát befolyásoló tényezőket. A könyvtár által archivált és szolgáltatott elektronikus dokumentumok mennyisége már ma is meghaladja a hagyományos, fizikai hordozón megjelent állományrészét. Ezért is kell különös figyelmet fordítani a biztonságos szolgáltatás és a hosszú távú megőrzés kialakítására, biztosítására ezen a területen is. A cikk folytatásaként sorra kell venni a fenyegetettségre adandó válaszokat, tehát a könyvtári infokommunikációs biztonság fenntartása érdekében tett intézkedéseket és eszközöket.

Felhasznált irodalom

- [1] Kerecsendi András: Integrált könyvtári rendszerek. Eger, EKF, 2011.
- [2] A magyarországi könyvtárak statisztikai adatai / Statistical data of libraries in Hungary <http://ki.oszk.hu/content/magyarorszagi-konyvtarak-statisztikai-adatai>
(letöltés ideje: 2014.12.15.)
- [3] Horváth Péter: A könyvtári automatizálás alapkérdései. In: Horváth Tibor, Papp István (Szerk.): Könyvtárosok kézikönyve 4. Budapest, Osiris Kiadó, 2002., p. 123-194.
- [4] Muha Lajos – Bodlaki Ákos: Az informatikai biztonság. Budapest, PRO-SEC Kft. 2001.
- [5] Horváth László et.al.: Informatikai Biztonsági rendszerek. Budapest, BMF-Ernst and young, 2001.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

BUKOVICS István - FÁY Gyula - KUN István

bukovics.istvan@uni-nke.hu - k.profes@chello.hu - kunistvan47@gmail.com

A JÓ ÁLLAM ÉS A VÉDELMI SZFÉRA

Absztrakt

A Magyary Zoltán Közigazgatás-Fejlesztési Program meghatározása szerint: „Az állam attól tekinthető jónak, hogy az egyének, közösségek és vállalkozások igényeit a közjó érdekében és keretei között, a legmegfelelőbb módon szolgálja.” A Nemzeti Közsolgálati Egyetem Közigazgatás-Tudományi Karán kiterjedt kutatómunka folyik annak érdekében, hogy ezt a meghatározást egzakt, a gyakorlatban is felhasználható kvantitatív kritériumok segítségével lehessen értelmezni. A jelen munkában kísérletet teszünk arra, hogy az állam működésének egyik alapvetően fontos területén, a védelmi szféra speciális adottságainak és szempontjainak figyelembe vételével, bemutassuk egy ilyen kritériumrendszer és az alapjául szolgáló, a folyamatosan fellépő konfliktushelyzetek stratégiai kezelését segítő kibernetikai-informatikai modell lehetőségeit.

According to the definition of the Magyary Zoltán Program for the Development of Public Administration: "The state can be considered to be good if it serves the needs of individuals, communities and enterprises in the interest and framework of public welfare, in the most appropriate way". There is extensive research on the Faculty of Public Administration of the National University of Public Service in order that this definition can be interpreted by means of exact, practically applicable quantitative criteria. In the present work we attempt to present the adaptability of a criterion system and its substantiating cybernetic, computerized model helping in the strategic handling of continuously appearing conflict situations.

Kulcsszavak: *indikátorok elmélete, hibafa, logikai kockázatelemzés, logikai indikátorok~ theory of indicators, fault tree, logic based risk analysis, logic based indicators*

A KÖZIGAZGATÁS HATÉKONYSÁGÁNAK PROBLÉMÁJA

A közigazgatás fogalma

A közigazgatás korszerű fogalmát Magyary Zoltán dolgozta ki a két világháború közötti időszakban, munkásságát a [Magyary, 1942] könyvben foglalta össze.

Magyary szerint „a közigazgatás az állam adminisztrációja”. (Ezt ma úgy mondjuk, hogy a közhatalom adminisztrációja, mert az önkormányzat ugyancsak közhatalom.) De nem a köznapi értelemben vett adminisztráció, vagyis nem szorítkozik a tények rögzítésére.

A közigazgatásnak Magyarynál két oldala van: a közigazgatási jog és a szervezés. Ezen alapul a közigazgatás-tudomány értelmezése is. (Mai közhellyel interdiszciplináris jellegű.)

Az igazgatás szó jelenti az irányítást, ügyintézését is, ami megfelel az angol „public administration” kifejezésnek.

Az igazgatási tevékenység pedig azt jelenti, hogy a közigazgatás normatív, vagyis pontosabban normakikényszerítő. Magyary megfogalmazása szerint: „Az állam technikusai vagyunk.”

Korunkra aktualizálva ez az elv a közigazgatás „tervezőire” vonatkoztatva az informatika tudatos, konstruktív alkalmazásának képességét jelenti. A közigazgatás fejlesztésében elvárás az informatika mai lehetőségeire épülő koncepció és rendszer kialakítása.

A Jó Állam koncepció

A Magyary Zoltán Közigazgatás-Fejlesztési Program meghatározása szerint: „Az állam attól tekinthető jónak, hogy az egyének, közösségek és vállalkozások igényeit a közjó érdekében és keretei között, a legmegfelelőbb módon szolgálja.”

A program a Jó Állam elvének a gyakorlati megvalósítását tűzi ki célul. Ehhez azonban szükség van a fejlesztési célokat és irányokat mérhető formában megjelenítő indikátorokra. A jelen cikkben ezen indikátorok kidolgozásával kapcsolatos problémákról és eredményekről számolunk be, a védelmi szférához kapcsolódó példákkal.

AZ INDIKÁTOROK NÉHÁNY ELVI KÉRDÉSE

Az indikátorok elméletének bőséges szakirodalma van. Mint azonban a témának szentelt [3] értekezés rámutat, a fogalmi meghatározás tekintetében nem alakult ki egységes szemlélet, a publikált definíciók jelentős része túl általános, semmitmondó, esetleg tautológiába hajló, ezért megfoghatatlan a gyakorlati alkalmazhatóság számára.

Donella Meadows, a Római Klub egyik alapítója véleménye szerint ([4] 2.o., idézi [3] 46.o.): „Az indikátorok értékekből születnek (azt mondják, ami fontos számunkra), és értéket teremtenek (amit mérünk, az fontos számunkra).” Ugyancsak Meadows szerint ([4] 4.o., idézi [3] 45.o.): „Az indikátorok a valóság bizonytalan és tökéletlen modellekre alapozott részleges visszatükröződései.” Vagyis röviden: Meadows szerint az indikátorok szubjektívek és nem valóságűek.

Egy a társadalomtudományokban általában, közelebbről a közigazgatástudományban is használható indikátorfogalom kialakításával foglalkozik [5].

Ettől eltérő megközelítést alkalmaz a [2] koncepcióban megfogalmazott elvek megvalósítását támogató [6] tanulmánykötet, amely a Jó Állam fogalmát több oldalról jellemző, szakértői-heurisztikus alapon kialakított indikátorrendszert ismertet.

Az indikátor rendeltetése

[7] fejti ki a legvilágosabban, de több más tanulmány, pl. [8] is osztja azt a véleményt, hogy két különböző megközelítés van. Az egyik szerint az indikátor egy meghatározott állapottól való

távolságot mér, és a cél ennek az állapotnak az elérése. A másik szerint az indikátornak meghatározott irányultsága van, és a cél mindegyik vagy legalább néhány indikátornak ebbe az irányba történő elmozdulása.

[8] az indikátorok kritériumrendszere tekintetében célérték megadását tartja szükségesnek, amely:

- célfüggő, vagyis összefüggés van az adott mutató és a mutatóval mérni kívánt cél között, azaz a mutató kedvező tényértéke a cél teljesülését, illetve a cél felé való jelentős elmozdulást jelzi;
- befolyásolható, vagyis a mutató értékének alakulására a szervezetnek befolyással kell rendelkeznie.

Az indikátor értéke

Mivel az indikátort mindig komplex rendszerek leírására használjuk, szükség van az oksági kapcsolatok jellemzésére.

[9] szerint az indikátorok fontosak a kauzalitás, vagyis az oksági kapcsolatok felderítésében. Erre a már idézett [7] tanulmány is rámutat.

[10] arra hívja fel a figyelmet, hogy még ha nem is tudunk teljes mértékben eleget tenni a kauzalitás iránti szigorú tudományos igénynek, az indikátoroknak „az elérhető legjobb tudást” kell megjeleníteniük.

Ugyanakkor [11] szerint tapasztalati adatok statisztikai elemzésével nem tudjuk az ok-okozat kapcsolatokat felderíteni. Ez utóbbihoz az adatokon túlmenően a további ismeretekre van szükség.

Az indikátor és a tapasztalati adatok

[11] rámutat arra a tényre, hogy tapasztalati adatok statisztikai elemzésével nem tudjuk az ok-okozat kapcsolatokat felderíteni. Ez utóbbihoz az adatokon túlmenően a további ismeretekre van szükség. Ugyanerre hívja fel a figyelmet – számos további publikációval együtt – [12], [13], [14] is.

Egy másik, ugyancsak a statisztikai adatokra alapozott indikátorokkal kapcsolatos probléma a hamis, más szóhasználattal illuzórikus korreláció, l. [15]. Ez a jelenség akkor lép fel, amikor a statisztikai adatok formális elemzése bizonyos statisztikai változók között erős együttjárást (magas korrelációs együtthatót) mutat, és ebből tévesen logikai kapcsolatra következtetünk, holott a valóságban semmi közük egymáshoz, de egyaránt valamilyen további, mögöttes tényezővel vannak kapcsolatban. (Amint erre [15] rámutat, a hamis korreláció akár kompromittálhatja magát a statisztika tudományát is.)

Az indikátor és a valószínűség

Több korábbi publikációnkban (l. [16], [17], [18]) utaltunk arra a problémára, hogy a valószínűségszámítás, saját tudományos paradigmája szerint, nem tudja kezelni az egyedi események valószínűségét. Ezt Rényi Alfréd, ma már klasszikus könyvében, így fogalmazza meg (l. [19], 9. o.):

„Azonos körülmények között megismételhetetlen, egyszeri véletlen eseményekkel a valószínűségszámítás és általában a tudomány nem foglalkozik.”

Továbbá:

„Egy egyszeri véletlen eseménnyel kapcsolatban a tudomány nem tehet többet, mint hogy megállapítja annak véletlen jellegét.”

Vagyis a kockázatelemzés számára éppen a legnagyobb kihívást jelentő egyedi események vonatkozásában nem támaszkodhatunk a valószínűségszámításra.

LOGIKAI KOCKÁZATELEMZÉS

Az előző fejezetben láttuk, hogy a sztochasztikus (vagyis valószínűségszámítási és statisztikai) elméleti alapokra épülő indikátorok használata általában, de a védelmi vonatkozásban a legkritikusabb problémát jelentő egyedi kockázati események kockázatelemzésében különösen komoly elvi problémákhoz vezet (visszautalunk a kauzalitás, a hamis korreláció, az egyedi események valószínűségének problémáira). Ezért indokolt a kockázatelemzést az ilyen problémáktól mentes, tisztán logikai alapokra helyezni.

A logikai kockázatelemzés elméletét korábban több publikációban részletesen ismertettük, védelmi kontextusban pl. [18], [20]. Itt csak a közvetlenül a jelen gondolatmenethez kapcsolódó fogalmakat fejtjük ki röviden, majd áttérünk a logikai alapú indikátorokra.

A logikai kockázatelemzés fogalma

A logikai kockázatelemzés a vizsgált kockázati rendszert egy logikai (vagyis Boole-) függvénnyel jellemzi.

Maga a függvény a rendszer eseményei közötti kapcsolatrendszert írja le, változói pedig az események bekövetkezését vagy be nem következését (más szavakkal a bekövetkezés igaz vagyis aktív, illetve hamis vagyis passzív voltát).

Hibafa

A logikai kockázatelemzés alkalmazási területén található kockázati rendszerek állapotát úgynevezett hibafával lehet leírni, viselkedésüket pedig az úgynevezett hibafa-analízissel lehet elemezni, l. [21]. A hibafa egy fastruktúrájú logikai diagram, ami a vizsgált kritikus esemény és lehetséges kiváltó okai közti, általában többszintű kapcsolatrendszert ábrázolja. Csupán annyit feltételezünk, hogy a vizsgált kockázati rendszer eseményei egy rögzített logikai struktúrával rendelkeznek.

Az elemzés célja a nemkívánatos esemény bekövetkezését logikai műveletekkel visszavezetni egyszerűbb, lehetőleg hatáskörünkben lévő úgynevezett primitív eseményekre, vagyis a szükséges és elegendő feltételek megadására, l. [22].

A „nemkívánatos” jelző használatának csak stilisztikai jelentősége van, mert szubjektív megítélés kérdése, így fogalomként nem definiáljuk,

Főesemény, csúcsesemény

A logikai kockázatelemzés tárgyát képező nemkívánatos eseménynek külön neve van: *főesemény*. A kockázatelemzés célja szükséges és elegendő feltételeket adni a főesemény bekövetkezésére.

Explicáció, explicátum, explicáns

A jelen tanulmányban használt elemzési technika az *explicáció*. Ennek jelentése: a jelenségek leírásában a közvetlen logikai megfogalmazást alkalmazzuk, szemben a definitív leírásmóddal.

Az explicáció eredményeképpen előálló logikai modell az *explicátum*.

Az explicátumon belül egy összetett eseménynek a logikai hierarchiában alárendelt események az *explicánsok*.

Kiváltás, háritás

Kiváltásról beszélünk, ha részesemények valamilyen logikai kapcsolatrendszerrel előidézi a főesemény bekövetkezését.

Háritásról beszélünk, ha részesemények valamilyen logikai kapcsolatrendszerrel megakadályozza a főesemény bekövetkezését.

Primitív események

A *primitív események*, röviden *primesemények* olyan események, amelyeket az adott eseményrendszerben nem lehet visszavezetni más eseményekre, őket nem indukálja más esemény, ők azonban más eseményeket indukálnak, és minden esemény logikailag rájuk vezethető vissza.

A primesemények köre értelemszerűen megegyezik az általunk kézben tartott események körével, hiszen nem függenek rajtuk kívül álló tényezőktől.

Szaknyilatkozat, rendszámok

Az explikáció alapján előállnak az explikátumok. Az ebből létrehozott, bizonyos formai követelményeknek eleget tevő explikációs lista neve: *szaknyilatkozat*. Ezt más néven a kockázati rendszer (főeseményével megnevezett) *explikátumának* is nevezzük. A szóbanforgó kockázati rendszert esetenként az *explikált kockázati rendszer* elnevezéssel illetjük. A szaknyilatkozat legfőbb formai sajátossága, hogy szisztematikusan feltünteti az explikáció során előálló alá- és fölérendelési viszonyokat, valamint az explikánsok logikai *típusát*. Az előbbi a *rendszámok* alkalmazásában jut kifejezésre. A rendszám alkalmazásával bármely két explikánsról *pusztán rendszámaik alapján* egyértelműen meghatározható a közöttük lévő *hierarchikus logikai viszony*, vagyis az, hogy az egyik *implikálja-e* a másikat, illetve, hogy milyen *explikációs útvonalon* érhető el egyik a másikból.

A „*Rendszámintegritás*” elve azt jelenti, hogy egy esemény explikánsainak rendszáma nem hagyhat ki értékeket: utolsó jegyeinek mindig eggyel kell növekedniök az explikánsok sorrendjében.

Normálformák és kritikus pontok

A *konjunktív normálforma* a primesemények és a főesemény bekövetkezése közötti logikai kapcsolatrendszer olyan megjelenítési formája, ahol a főesemény állapotát úgy vezetjük vissza primesemények tovább már nem szűkíthető csoportjainak állapotára, hogy ha mindegyik itt szereplő csoportban a csoporthoz tartozó akár csak egyetlen primesemény aktív, akkor a főesemény is aktív. Ezeket a csoportokat *erős pontoknak* nevezzük.

A konjunktív normálforma tehát olyan primesemény-csoportok konjunkciója, ahol a csoportokon belül a primesemények diszjunktív módon kapcsolódnak.

A *diszjunktív normálforma* a primesemények és a főesemény bekövetkezése közötti logikai kapcsolatrendszer olyan megjelenítési formája, ahol a főesemény állapotát úgy vezetjük vissza primesemények tovább már nem szűkíthető csoportjainak állapotára, hogy ha akár csak egyetlen itt szereplő csoportban a csoporthoz tartozó minden egyes primesemény aktív, akkor a főesemény is aktív. Ezeket a csoportokat *gyenge pontnak* nevezzük.

Mindkét normálforma egyértelmű, eltekintve a benne szereplő primesemény-csoportok sorrendjétől.

A diszjunktív normálforma tehát olyan primesemény-csoportok diszjunkciója, ahol a csoportokon belül a primesemények konjunktív módon kapcsolódnak.

Az erős és gyenge pontokat együtt *kritikus pontoknak* nevezzük.

A normálformák szabatos matematikai tárgyalása megtalálható a matematikai logikai szakirodalomban, l. [23], [24], [25].

A normálformák és a kritikus pontok szemléletes tartalma

Az előbbiek alapján világos, hogy a főesemény pontosan akkor van passzív állapotban, ha legalább az egyik erős pont passzív állapotban van. Az erős pont pedig pontosan akkor van passzív állapotban, ha a benne szereplő mindegyik primesemény passzív állapotban van. Egy erős pont összes primeseményének passzivalása tehát valójában háritási forgatókönyvet jelent, a konjunktív normálforma pedig ilyen háritási forgatókönyvek választékát.

Hasonlóképpen, az előbbiek alapján világos, hogy a főesemény pontosan akkor van aktív állapotban, ha legalább az egyik gyenge pont aktív állapotban van. A gyenge pont pedig pontosan akkor van aktív állapotban, ha a benne szereplő mindegyik prímesemény aktív állapotban van. Egy gyenge pont összes prímeseményének aktiválása tehát valójában kiváltási forgatókönyvet jelent, a diszjunktív normálforma pedig ilyen kiváltási forgatókönyvek választékát.

LOGIKAI INDIKÁTOROK

Ebben a fejezetben az a célunk, hogy a logikai kockázatelemzés segítségével a kockázati rendszer logikai struktúráján alapuló indikátorokat definiáljunk.

Krízispotenciálok

Egy prímesemény *aktív krízispotenciáljának* azon erős pontok számát nevezzük, amelyekben az adott prímesemény szerepel.

Az erős pont értelmezése alapján tehát ha egy erős pont akár csak egyetlen prímeseménye aktív, akkor nem működhet a háritási forgatókönyv.

Ugyanígy egy prímesemény *passzív krízispotenciáljának* azon gyenge pontok számát nevezzük, amelyekben az adott prímesemény szerepel.

A gyenge pont értelmezése alapján tehát ha egy gyenge pont akár csak egyetlen prímeseménye passzív, akkor nem működhet a kiváltási forgatókönyv.

Krízispotenciál alapú indikátorok

Bevezetünk néhány jelölést.

- nSP : az erős pontok száma;
- nWP : a gyenge pontok száma;
- $nESP(k)$: a k sorszámú prímesemény aktív krízispotenciálja;
- $nEWP(k)$: a k sorszámú prímesemény passzív krízispotenciálja.

Most definiáljuk az indikátorokat:

- $Act(k) = nESP(k) / nSP$: a k sorszámú prímesemény kiváltó képessége
- $Pas(k) = nEWP(k) / nWP$: a k sorszámú prímesemény háritó képessége

A kiváltó képesség azt fejezi ki, hogy a k prímesemény aktív állapota mekkora arányban tudja aktiválni az erős pontokat, vagyis mekkora arányban tudja kiiktatni a háritó forgatókönyveket. Minél nagyobb az arány, annál nagyobb a szerepe az adott prímeseménynek a főesemény bekövetkezésében, és annál kevesebb más prímesemény szükséges a főesemény bekövetkezéséhez. Ha az arány 100 %, akkor a prímesemény egyedül is képes kiváltani a főeseményt.

A háritó képesség azt fejezi ki, hogy a k prímesemény aktív állapota mekkora arányban tudja passziválni a gyenge pontokat, vagyis mekkora arányban tudja kiiktatni a kiváltó forgatókönyveket. Minél nagyobb az arány, annál nagyobb a szerepe az adott prímeseménynek a főesemény megakadályozásában, és annál kevesebb más prímesemény szükséges a főesemény megakadályozásához. Ha az arány 100 %, akkor a prímesemény egyedül is képes megakadályozni a főeseményt.

A fentiek alapján a kiváltó és háritó képesség eleget tesz az indikátor rendeltetésével kapcsolatban a szakirodalomban megfogalmazott, fentebb idézett elvárásoknak ([7], [8], [9]), közelebbről szemléletesen jellemzi a kockázati rendszer passzív állapotától mint kívánatos céltól való távolságot, illetve az ebbe az irányba történő elmozdulást.

NÉHÁNY PÉLDA LOGIKAI INDIKÁTOROK ALKALMAZÁSÁRA

Ebben a fejezetben korábbi publikációnkban már ismertetett kockázati rendszereken mutatjuk be a logikai indikátorok alkalmazását. A példákban feltüntetjük a szaknyilatkozatot és a prímesemények potenciáлиндikátorait. (A hibafák elemzését a Profes Környezetbiztonsági Programiroda által kifejlesztett Profes +4 programmal végeztük.)

A szaknyilatkozatok tartalmazzák a rendszámokat, amelyek világosan mutatják az események hierarchiáját. Az összetett esemény rendszáma után (a főesemény rendszáma üres) szereplő (&) azt jelenti, hogy a közvetlenül alárendelt események konjunktív kapcsolata alkotja az összetett eseményt, (V) pedig azt jelenti, hogy ugyanez a kapcsolat diszjunktív.

Sikeres merénylet

A „Sikeres merénylet” nemkívánatos esemény részletes ismertetése és explikációja a [20] cikkben található.

A szaknyilatkozat:

Rendszám	Eseménynév	Rendszám	Eseménynév
(&)	SIKERES MERÉNYLET	4.1.1.3	egyéb tűzvédelmi ellenőrzés mulasztás
1(V)	INDÍTÉK	4.1.2	vegyvédelmi ellenőrzés mulasztás
1.1(V)	ANYAGI INDÍTÉK	4.1.3	beléptetési ellenőrzés mulasztás
1.1.1	pénzköveteléssel	4.2	ellenőrzéskijátszással
1.1.2	tárgyköveteléssel	4.3	erőszakkal
1.2	vallási indíték	4.4	figyelmeztetéssel
1.3	politikai indíték	5(V)	HELYSZÍN
1.4	személyes indíték	5.1(V)	KÖZTERÜLET
1.5	etnikai indíték	5.1.1	közterület kifogásolható kialakítása
2(V)	CÉLSZEMÉLYEK	5.1.2	rendőri jelenlét hiánya közterületen
2.1	magánszemélyek	5.1.3	kifogásolható közterületi titkos ügykezelés
2.2	közszereplők	5.2(V)	MAGÁNTERÜLET
3(V)	CÉLTÁRGYAK	5.2.1	magánterület kifogásolható kialakítása
3.1(V)	ÉPÜLET	5.2.2	rendőri jelenlét hiánya magánterületen
3.1.1	épület kifogásolható kialakítása	5.2.3	kifogásolható magánterületi titkos ügykezelés
3.1.2	épület kifogásolható felügyeleti rendszere	5.3(V)	NEMZETKÖZI TERÜLET
3.2(V)	JÁRMŰ	5.3.1	nemzetközi terület kifogásolható kialakítása
3.2.1	jármű kifogásolható kialakítása	5.3.2	rendőri jelenlét hiánya nemzetközi területen
3.2.2	jármű kifogásolható felügyeleti rendszere	5.3.3	kifogásolható nemzetközi területi titkos ügykezelés
4(V)	IDŐZÍTÉS	6(V)	KIVITELEZÉS
4.1(V)	ELLENŐRZÉSMULASZTÁSSAL	6.1	túszejtés
4.1.1(V)	TŰZVÉDELMI ELLENŐRZÉS MULASZTÁS	6.2	robbantás
4.1.1.1	feltárt hiányosság megszüntetés mulasztás	6.3	lőfegyver
4.1.1.2	feltárt hiányosság kommunikációs mulasztás	6.4	öngyilkos

1. táblázat. „Sikeres merénylet” szaknyilatkozat

A hibafa számítógépes elemzése szerint az erős pontok száma: 6, a gyenge pontok száma: 13824.

Az előbbieken bevezetett indikátorok értékei:

Kód	Rendszám	Eseménynév	nESP	Act(k)	nEWP	Pas(k)
1	1.2	vallási indíték	1	16,7%	2304	16,7%
2	4.2	ellenőrzéskijátszással	1	16,7%	1728	12,5%
3	2.1	magánszemélyek	1	16,7%	6912	50,0%
4	2.2	közszereplők	1	16,7%	6912	50,0%
5	6.1	túszejtés	1	16,7%	3456	25,0%
6	6.2	robbantás	1	16,7%	3456	25,0%
7	6.3	lőfegyver	1	16,7%	3456	25,0%
8	1.3	politikai indíték	1	16,7%	2304	16,7%
9	1.4	személyes indíték	1	16,7%	2304	16,7%
10	6.4	öngyilkos	1	16,7%	3456	25,0%
11	4.3	erőszakkal	1	16,7%	1728	12,5%
12	4.4	figyelmeztetéssel	1	16,7%	1728	12,5%
13	1.5	etnikai indíték	1	16,7%	2304	16,7%
14	5.1.1	közterület kifogásolható kialakítása	1	16,7%	1536	11,1%
15	5.1.2	rendőri jelenlét hiánya közterületen	1	16,7%	1536	11,1%
16	5.2.1	magánterület kifogásolható kialakítása	1	16,7%	1536	11,1%
17	5.2.2	rendőri jelenlét hiánya magánterületen	1	16,7%	1536	11,1%
18	5.3.1	nemzetközi terület kifogásolható kialakítása	1	16,7%	1536	11,1%
19	5.3.2	rendőri jelenlét hiánya nemzetközi területen	1	16,7%	1536	11,1%
20	5.1.3	kifogásolható közterületi titkos ügykezelés	1	16,7%	1536	11,1%
21	5.2.3	kifogásolható magánterületi titkos ügykezelés	1	16,7%	1536	11,1%
22	5.3.3	kifogásolható nemzetközi területi titkos ügykezelés	1	16,7%	1536	11,1%
23	3.1.1	épület kifogásolható kialakítása	1	16,7%	3456	25,0%
24	3.1.2	épület kifogásolható felügyeleti rendszere	1	16,7%	3456	25,0%
25	3.2.1	jármű kifogásolható kialakítása	1	16,7%	3456	25,0%
26	3.2.2	jármű kifogásolható felügyeleti rendszere	1	16,7%	3456	25,0%
27	1.1.1	pénzköveteléssel	1	16,7%	2304	16,7%
28	1.1.2	tárgyköveteléssel	1	16,7%	2304	16,7%
29	4.1.2	vegyvédelmi ellenőrzés mulasztás	1	16,7%	1728	12,5%
30	4.1.3	beléptetési ellenőrzés mulasztás	1	16,7%	1728	12,5%
31	4.1.1.1	feltárt hiányosság megszüntetés mulasztás	1	16,7%	1728	12,5%
32	4.1.1.2	feltárt hiányosság kommunikációs mulasztás	1	16,7%	1728	12,5%
33	4.1.1.3	egyéb tűzvédelmi ellenőrzés mulasztás	1	16,7%	1728	12,5%

2. táblázat. „Sikerer merénylet” potenciál alapú indikátorok

A 2. táblázatból látható, hogy a sikeres merénylet prímeseményei a kiváltásban teljesen azonos súllyal szerepelnek, vagyis nincs kiemelten fontos kiváltó körülmény, a hárító körülmények között azonban a közszereplő mint célpont 50 %-os súllyal szerepel. Vagyis a közszereplők biztonságának megóvása a sikeres merénylet esélyét a felére csökkenti. (Bár a magánszemélyek és közszereplők ilyen értelmű érintettsége megegyezik, a közszereplők viszonylag csekély száma miatt az ő fokozott védelmük gyakorlatban is érvényesíthető szempont lehet.)

Talajszennyezés

A „Talajszennyezés” nemkívánatos esemény részletes ismertetése és explikációja a [18] értekezésben található.

A szaknyilatkozat:

Rendszám	Eseménynév
(V)	TALAJSZENNYEZÉS
1(V)	SZENNYEZŐ HULLADÉK KERÜL A TALAJRA
1.1	közvetlen káros emberi beavatkozás
1.2	jelentős talajelmozdulás
1.3	extruzív magmatikus aktivitás
1.4	szennyezett talajvíz szintemelkedés
2(V)	TALAJFEDŐRÉTEG ELTÁVOLÍTÁS
2.1	közvetlen talajleomosódás
2.2	közvetlen glaciális erózió
2.3	közvetlen széllehordás
3(&)	SZENNYMIGRÁCIÓ
3.1	a szennyezés egy része a talajban reked
3.2(V)	A SZENNYEZÉS EGY RÉSZÉ A TALAJVÍZBE JUT
3.2.1(V)	A SZENNYEZÉS KIZÁRÓLAG A FELSŐ AKVIFERBE JUT
3.2.1.1	van talajvíz a felső akviferben
3.2.1.2(V)	A FELSŐ VÍZTÁROLÓ RÉTEG ÉRINTKEZIK A SZENNYEZÉSSSEL
3.2.1.2.1	diapirizmus
3.2.1.2.2	meteorit tevékenység
3.2.2(V)	A SZENNYEZÉS A FELSŐ ÉS ALSÓ AKVIFER KÖZÜL LEGALÁBB AZ EGYIKBE JUT
3.2.2.1(V)	KÉT AKVIFER EGYIKE ÉRINTKEZIK A SZENNYEZÉSSSEL
3.2.2.1.1	talajátfagyás
3.2.2.1.2	talajátfúrás
3.2.2.1.3(V)	AGYAGRÉTEGREPEDEZÉS
3.2.2.1.3.1	közepes talajelmozdulás
3.2.2.1.3.2(&)	KISMÉRETŰ TALAJDEFORMÁCIÓ
3.2.2.1.3.2.1	<i>kisméretű talajelmozdulás</i>
3.2.2.1.3.2.2(V)	<i>AGYAGRÉTEG RUGALMASSÁGVESZTÉS</i>
3.2.2.1.3.2.2.1	glaciális túlterhelés
3.2.2.1.3.2.2.2	talajsüllyedés
3.2.2.2(V)	A FELSŐ ÉS ALSÓ AKVIFERBEN EGYIDEJÜLEG VAN TALAJVÍZ
3.2.2.2.1	talajvíz a felső rétegben
3.2.2.2.2	az alsó réteg nyomottvizes
3.3(V)	A HULLADÉK ÉS A TALAJSZINT TÁVOLSÁGA CSÖKKEN
3.3.1(V)	KIHANTOLÓDÁS SEKÉLYEBB RÉTEGEKBŐL
3.3.1.1	közepes talajelmozdulás
3.3.1.2	közvetett emberi tevékenység
3.3.2(V)	FEDŐRÉTEG LEGALÁBB RÉSZBENI ELTŰNÉSE
3.3.2.1	közvetett talajleomosódás
3.3.2.2	közvetett glaciális erózió
3.3.2.3	közvetett széllehordás
3.4(&)	A SZENNYEZETT TALAJVÍZ SZINTEMELKEDÉSE
3.4.1	a szennyezés egy része talajvízbe jutása talajvíz szintemelkedést okoz
3.4.2(V)	A TALAJ SZENNYTÁROLÓ KÉPESSÉGE KIMERÜL
3.4.2.1	szennyvizet nyomnak a talajba
3.4.2.2	szennyimmigráció következik be

3. táblázat. „Talajszennyezés” szaknyilatkozat

A hibafa számítógépes elemzése szerint az erős pontok száma: 9, a gyenge pontok száma: 1560.

Az előbbieken bevezetett indikátorok értékei:

Kód	Rendszám	Eseménynév	nESP	Act(k)	nEWP	Pas(k)
1	1.1	közvetlen káros emberi beavatkozás	1	11,1%	390	25,0%
2	1.2	jelentős talajelmozdulás	1	11,1%	390	25,0%
3	1.3	extruzív magmatikus aktivitás	1	11,1%	390	25,0%
4	1.4	szennyezett talajvíz szintemelkedés	1	11,1%	390	25,0%
5	2.1	közvetlen talajleomosódás	1	11,1%	520	33,3%
6	2.2	közvetlen glaciális erózió	1	11,1%	520	33,3%
7	2.3	közvetlen széllehordás	1	11,1%	520	33,3%
8	3.1	a szennyezés egy része a talajban reked	1	11,1%	1560	100,0%
9	3.4.1	a szennyezés egy része talajvízbe jutva talajvíz szintemelkedést okoz	1	11,1%	1560	100,0%
10	3.4.2.1	szennyvizet nyomnak a talajba	1	11,1%	780	50,0%
11	3.4.2.2	szennyimmigráció következik be	1	11,1%	780	50,0%
12	3.3.2.1	közvetett talajleomosódás	1	11,1%	312	20,0%
13	3.3.2.2	közvetett glaciális erózió	1	11,1%	312	20,0%
14	3.3.2.3	közvetett széllehordás	1	11,1%	312	20,0%
15	3.2.1.1	van talajvíz a felső akviferben	3	33,3%	120	7,7%
16	3.2.1.2.1	diapirizmus	3	33,3%	120	7,7%
17	3.2.1.2.2	meteorit tevékenység	3	33,3%	120	7,7%
18	3.2.2.2.1	talajvíz a felső rétegben	1	11,1%	600	38,5%
19	3.2.2.2.2	az alsó réteg nyomottvizes	1	11,1%	600	38,5%
20	3.2.2.1.1	talajátfagyás	2	22,2%	240	15,4%
21	3.2.2.1.2	talajátfúrás	2	22,2%	240	15,4%
22	3.3.1.1	közepes talajelmozdulás	3	33,3%	504	32,3%
23	3.3.1.2	közvetett emberi tevékenység	1	11,1%	312	20,0%
24	3.2.2.1.3.1	közepes talajelmozdulás	0	0,0%	0	0,0%
25	3.2.2.1.3.2.1	kisméretű talajelmozdulás	1	11,1%	480	30,8%
26	3.2.2.1.3.2.2.1	glaciális túlterhelés	1	11,1%	240	15,4%
27	3.2.2.1.3.2.2.2	talajsüllyedés	1	11,1%	240	15,4%

4. táblázat. „Talajszennyezés” potenciál alapú indikátorok

A 4. táblázatból látható, hogy a talajszennyezés prímeseményei között a kiváltásban legnagyobb súlyúak (talajvíz, diapirizmus, meteorit) olyan természeti jelenségek, amelyek hatáskörükön kívül esnek. A minimálisnál nagyobb kiváltóképességű prímesemények közül csak a talajátfúrás tekintendő befolyásolható emberi tevékenységnek. A hátrító körülmények között azonban a szennyvíz talajba nyomása 50 %-os súllyal szerepel, ez a prímesemény viszont emberi tevékenység, tehát passziválása lehetséges, és a talajszennyezés esélyét a felére csökkenti.

ISO 9001:2000 sikertelen bevezetése

Az „ISO 9001:2000 sikertelen bevezetése” nemkívánatos esemény részletes ismertetése és explikációja a [26] cikkben található.

A szaknyilatkozat:

Rendszám	Eseménynév
(&)	ISO 9001 2000 SIKERTELEN BEVEZETÉSE
1(&)	VEZETŐSÉGI FELELŐSSÉG HIÁNYOSSÁGA
1.1(V)	ELKÖTELEZETTSÉG ÉS FELÜLVIZSGÁLAT
1.1.1	vezetőségi elkötelezettség hiányossága
1.1.2(V)	VEZETŐSÉGI FELÜLVIZSGÁLAT HIÁNYOSSÁGA
1.1.2.1	audit (felülvizsgálat) bemenő adatainak hiányossága
1.1.2.2	audit (felülvizsgálat) kimenő adatainak hiányossága
1.1.2.3	általános ellenőrzés mulasztás
1.2(V)	MÁS MR. (VEZETŐSÉGI FELELŐSSÉGI)OSZTÁLYOK HIÁNYOSSÁGA
1.2.1	ügyfélelégedettség mérés hiányossága

1.2.2	minőségpolitika hiányossága
1.2.3(V)	TERVEZÉSI HIÁNYOSSÁG
1.2.3.1	minőségcélok hiányossága
1.2.3.2	minőségirányítási rendszer hiányossága
1.2.4(V)	FELELŐSSÉGI KÖRÖK, HATÁSKÖRÖK ÉS KOMMUNIKÁCIÓS HIÁNYOSSÁGOK
1.2.4.1	felelősségi- és hatáskörök meghatározásának hiányossága
1.2.4.2	vezetőség felelősségének hiányossága
1.2.4.3	belső kommunikáció hiányossága
2(V)	MÁS Q.M.S. (MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER) OSZTÁLYOK HIÁNYOSSÁGA
2.1(V)	MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER HIÁNYOSSÁGA
2.1.1	általános követelmények hiányossága
2.1.2(&)	DOKUMENTÁCIÓS KÖVETELMÉNYEK HIÁNYOSSÁGA
2.1.2.1	dokumentációs követelmények általános hiányossága
2.1.2.2(V)	DOKUMENTÁCIÓ HIÁNYOSSÁGA
2.1.2.2.1	minőségi dokumentumok hiányossága
2.1.2.2.2	dokumentáció ellenőrzésének hiányossága
2.1.2.2.3	feljegyzések ellenőrzésének hiányossága
2.2(&)	ERŐFORRÁS MENEDZSMENT HIÁNYOSSÁGA
2.2.1	tartalék erőforrások hiányossága
2.2.2(V)	MÁS R.M. (ERŐFORRÁS MENEDZSMENT) OSZTÁLYOK HIÁNYOSSÁGA
2.2.2.1(&)	EMBERI ERŐFORRÁSOK HIÁNYOSSÁGA
2.2.2.1.1	emberi erőforrások általános hiányossága
2.2.2.1.2	kompetenciák tudatosságának és képzésének hiányossága
2.2.2.2	felszerelések hiányossága
2.2.2.3	munkakörnyezet hiányossága
2.3(&)	TERMÉKELŐÁLLÍTÁS/SZOLGÁLTATÁS MEGVALÓSÍTÁS HIÁNYOSSÁGA
2.3.1	termékelőállítás/szolgtaltatás megvalósítás tervezésének hiányossága
2.3.2(V)	MÁS P.R. (TERMÉKELŐÁLLÍTÁS/SZOLGÁLTATÁS MEGVALÓSÍTÁS) OSZTÁLY HIÁNYOSSÁGA
2.3.2.1(V)	FOGYASZTÓHOZ KAPCSOLÓDÓ ELJÁRÁSOK HIÁNYOSSÁGA
2.3.2.2.1.1	k+f tervezés hiányossága
2.3.2.2.1.2	k+f bemenő adatainak hiányossága
2.3.2.2.1.3	k+f kimenő adatainak hiányossága
2.3.2.2.1.4	k+f változások ellenőrzésének hiányossága
2.3.2.2.2(V)	K+F FELÜLVIZSGÁLATÁNAK HIÁNYOSSÁGA
2.3.2.2.2.1	k+f felülvizsgálatának hiányossága
2.3.2.2.2.2	k+f igazolásának hiányossága
2.3.2.2.2.3	k+f validálásának hiányossága
2.3.2.3(V)	BESZERZÉS HIÁNYOSSÁGA
2.3.2.3.1	beszerzési eljárás hiányossága
2.3.2.3.2(&)	BESZERZETT TERMÉK HIÁNYOSSÁGA
2.3.2.3.2.1	beszerzési háttérinformáció hiányossága
2.3.2.3.2.2	beszerzett termékre vonatkozó igazolás hiányossága
2.3.2.4(V)	TERMELES ÉS SZOLGÁLTATÁS HIÁNYOSSÁGA
2.3.2.4.1	termékek és szolgáltatások ellenőrzésének hiányossága
2.3.2.4.2	termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó validálási eljárások hiányossága
2.3.2.4.3	azonosítás és nyomonkövetés hiányossága

2.3.2.4.4	ügyféligények felmérésének hiányossága
2.3.2.4.5	termék megőrzés (raktározás, archiválás) hiányossága
2.3.2.5	ellenőrző tevékenység és mérő műszerek hiányossága
2.4(&)	MÉRÉSEK ELEMZÉSÉNEK ÉS JAVÍTÁSÁNAK HIÁNYOSSÁGA
2.4.1	mérés elemzés és javítás általános hiányossága
2.4.2(V)	MÁS M.A.I. (MÉRÉSEK ELEMZÉSE ÉS JAVÍTÁSA) OSZTÁLY HIÁNYOSSÁGA
2.4.2.1(V)	ELLENŐRZÉSI ÉS MÉRÉSI HIÁNYOSSÁG
2.4.2.1.1	ügyfél elégedettség hiányossága
2.4.2.1.2	belső audit hiányossága
2.4.2.1.3	eljárások ellenőrzésének és mérésének hiányossága
2.4.2.1.4	termék ellenőrzés és mérés hiányossága
2.4.2.2	nemmegfelelő termékek ellenőrzésének hiányossága
2.4.2.3	adatelemzés (feldolgozás, értelmezés) hiányossága
2.4.2.4(V)	FEJLESZTÉS HIÁNYOSSÁGA
2.4.2.4.1	folyamatos fejlesztés hiányossága
2.4.2.4.2	helyesbítő tevékenység hiányossága
2.4.2.4.3	megelőző tevékenység hiányossága

5. táblázat. „ISO 9001:2000 sikertelen bevezetése” szaknyilatkozat

A hibafa számítógépes elemzése szerint az erős pontok száma: 110, a gyenge pontok száma: 1064

Az előbbieken bevezetett indikátorok értékei:

Kód	Rendszám	Eseménynév	nESP	Act(k)	nEWP	Pas(k)
01	1.1.1	vezetőségi elkötelezettség hiányossága	1	0,9%	266	25,0%
02	1.1.2.1	audit (félülvizsgálat) bemenő adatainak hiányossága	1	0,9%	266	25,0%
03	1.1.2.2	audit (félülvizsgálat) kimenő adatainak hiányossága	1	0,9%	266	25,0%
04	1.2.1	ügyfélelégedettség mérés hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
05	1.2.2	minőségpolitika hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
06	1.2.3.1	minőségcélok hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
07	1.2.3.2	minőségirányítási rendszer hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
08	1.2.4.1	felelősségi- és hatáskörök meghatározásának hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
09	1.2.4.2	vezetőség felelőségének hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
10	1.2.4.3	belső kommunikáció hiányossága	1	0,9%	152	14,3%
11	2.1.1	általános követelmények hiányossága	108	98,2%	28	2,6%
12	2.1.2.1	dokumentációs követelmények általános hiányossága	54	49,1%	84	7,9%
13	2.1.2.2.1	minőségi dokumentumok hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
14	2.1.2.2.2	dokumentáció ellenőrzésének hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
15	2.1.2.2.3	feljegyzések ellenőrzésének hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
16	2.2.1	tartalék erőforrások hiányossága	36	32,7%	84	7,9%
17	2.2.2.2	felszerelések hiányossága	72	65,5%	28	2,6%
18	2.2.2.3	munkakörnyezet hiányossága	72	65,5%	28	2,6%
19	2.2.2.1.1	emberi erőforrások általános hiányossága	36	32,7%	28	2,6%
20	2.2.2.1.2	kompetenciák tudatosságának és képzésének hiányossága	36	32,7%	28	2,6%
21	2.4.1	mérés elemzés és javítás általános hiányossága	54	49,1%	252	23,7%
22	2.4.2.2	nemmegfelelő termékek ellenőrzésének hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
23	2.4.2.3	adatelemzés (feldolgozás, értelmezés) hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
24	2.4.2.1.1	ügyfél elégedettség hiányossága	54	49,1%	28	2,6%

25	2.4.2.1.2	belső audit hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
26	2.4.2.1.3	eljárások ellenőrzésének és mérésének hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
27	2.4.2.1.4	termék ellenőrzés és mérés hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
28	2.4.2.4.1	folyamatos fejlesztés hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
29	2.4.2.4.2	helyesbítő tevékenység hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
30	2.4.2.4.3	megelőző tevékenység hiányossága	54	49,1%	28	2,6%
31	2.3.1	termékellőállítás/szolgáltatás megvalósítás tervezésének hiányossága	12	10,9%	616	57,9%
32	2.3.2.5	ellenőrző tevékenység és mérő műszerek hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
33	2.3.2.1.2	ügyfélkommunikáció hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
34	2.3.2.1.1.1	termékminőség meghatározásának hiányossága	48	43,6%	28	2,6%
35	2.3.2.1.1.2	termékminőség felülvizsgálatának hiányossága	48	43,6%	28	2,6%
36	2.3.2.3.1	beszerzési eljárás hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
37	2.3.2.3.2.1	beszerzési háttérinformáció hiányossága	48	43,6%	28	2,6%
38	2.3.2.3.2.2	beszerzett termékre vonatkozó igazolás hiányossága	48	43,6%	28	2,6%
39	2.3.2.2.1.1	k+f tervezés hiányossága	48	43,6%	84	7,9%
40	2.3.2.2.1.2	k+f bemenő adatainak hiányossága	48	43,6%	84	7,9%
41	2.3.2.2.1.3	k+f kimenő adatainak hiányossága	48	43,6%	84	7,9%
42	2.3.2.2.1.4	k+f változások ellenőrzésének hiányossága	48	43,6%	84	7,9%
43	2.3.2.2.2.1	k+f felülvizsgálatának hiányossága	48	43,6%	112	10,5%
44	2.3.2.2.2.2	k+f igazolásának hiányossága	48	43,6%	112	10,5%
45	2.3.2.2.2.3	k+f validálásának hiányossága	48	43,6%	112	10,5%
46	2.3.2.4.1	termékek és szolgáltatások ellenőrzésének hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
47	2.3.2.4.2	termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó validálási eljárások hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
48	2.3.2.4.3	azonosítás és nyomonkövetés hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
49	2.3.2.4.4	ügyféligenyek felmérésének hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
50	2.3.2.4.5	termék megőrzés (raktározás, archiválás) hiányossága	96	87,3%	28	2,6%
51	1.1.2.3	általános ellenőrzés mulasztás	1	0,9%	266	25,0%

6. táblázat. „ISO 9001:2000 sikertelen bevezetése” potenciál alapú indikátorok

A 6. táblázatból látható, hogy az ISO 9001:2000 sikertelen bevezetése primeseményei között több is 90 %-hoz közeli, és további néhány 50 – 65 %-os kiváltóképességű. Tehát itt viszonylag könnyű a kiváltást megelőző stratégiát választani. A hárítás ehhez képest szerényebb, legfeljebb 25 %-os hárítóképességű primeseményeken keresztül lehetséges.

ÖSSZEGZÉS, KITEKINTÉS

A cikkben bevezetett kiváltóképesség és hárítóképesség olyan indikátorok, amelyek jól jellemzik az egyes kockázati tényezők szerepének súlyát a nemkívánatos főesemény kiváltásában illetve hárításában. Alkalmazkodnak a kockázati rendszer logikai struktúrájához, és nincsenek kitéve véletlen hatásoknak.

A bemutatott példák jól illusztrálják, hogy ezek az indikátorok a védelmi szférában is megfelelően értelmezhetők.

A további kutatás célszerű iránya annak kidolgozása, hogyan lehet ezeket az indikátorokat egy szervezet hosszabb távú döntési stratégiájának megalapozására felhasználni.

Felhasznált irodalom

- [1] Magyary Z.: Magyar közigazgatás. Kir. Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 1942.
- [2] Magyary Zoltán Közigazgatás-fejlesztési program 2012 (MP 12.0), Közigazgatás- és Igazságügyi Minisztérium, Budapest, 2012.
- [3] Karcagi-Kováts A.: Mivel mérjük a fenntarthatóságot? Az indikátorkészletek helyzetértékelése az EU tagállamok nemzeti fenntartható fejlődési stratégiáiban. PhD értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen, 2011.
- [4] D. Meadows: Indicators and information systems for sustainable development. A report to the Balaton Group. Hartland Four Corners, Sustainability Institute, Hartland VT, 1998.
- [5] Bukovics I.: A fenntartható „jó állam” paradigmája. Polgári Szemle, 10 (2014) 3-6. szám. www.polgariszemle.hu/?view=v_article&ID=617 (2015. 01.10.)
- [6] Kaiser T. – Kis N. (szerk.): A jó állam mérhetősége. Jó Állam Kutatóműhely, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014.
- [7] J. A. Olsson, T. Hilding-Rydevik, H. Aalbu, K. Bradley: Indicators for Sustainable Development. Paper for discussion, European Regional Network on Sustainable Development, Nordregio, Nordic Centre for Spatial Development, Cardiff, 23-24 March 2004.
- [8] Teljesítménymenedzsment. 1. Fejlesztési módszertan a szervezeti célok meghatározására, valamint a szervezeti teljesítmény indikátorok kidolgozásának támogatására. Közigazgatási és Igazságügyi Minisztérium, Budapest, 2013.
- [9] Pressure-State-Response Framework and Environmental Indicators, in: Livestock, Environment and Development Initiative (LEAD), Food and Agriculture Organisation of the UN (FAO), Indicators, 1999.
<http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/lead/toolbox/Refer/EnvIndi.htm> (2014.01.10.)
- [10] OECD Environmental Indicators. Development, Measurement and Use. Reference Paper, OECD, Paris, 2003.
- [11] F. Russo, M. Mouchart, M. Ghins, G. Wunsch: Statistical Modelling and Causality in Social Sciences. Discussion Paper 0601, Institut de Statistique, Université catholique de Louvain, Belgium. <http://www.stat.ucl.ac.be/ISpub/dp/2006/dp0601.pdf>
- [12] D. Freedman: Some Issues in the Foundations of Statistics, Foundations of Science, 1 (1995/9j) 19-39.
- [13] Major K.: Hatásvizsgálati kézikönyv I. Hatásvizsgálat elemzőknek. HÉTFA Kutatóintézet, Közigazgatási és Igazságügyi Hivatal, Budapest, 2013.
- [14] J. Pearl: Bayesianism and Causality, or, Why I Am Only a Half-Bayesian. In D. Corfield and J. Williamson (Eds.) Foundations of Bayesianism, Kluwer Applied Logic Series, Kluwer Academic Publishers, 24 (2001) 19-36.
- [15] Székely J. G.: Paradoxonok a véletlen matematikájában. 2. átdolgozott kiadás. Typotex Kiadó, Budapest, 2004.
- [16] Bukovics I.: Logikai "nemvalószínűségi" kockázatelemzés. Hadtudomány, XVI. (2006) 3.sz., 79-89.

- [17] Bukovics I.: Éghajlatváltozással összefüggő katasztrófhelyzet-indikátorok elméleti kérdései és kritikai vizsgálata. Felkészülés a klímaváltozásra: környezet, kockázat, társadalom: Katasztrófavédelem. Tanulmány. NKFP6–00079/2005. Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága, Budapest, 2006.
- [18] Bukovics, I.: A természeti és civilizációs katasztrófák paradigmaticus elmélete: MTA doktori értekezés. MTA, Budapest, 2007.
- [19] Rényi Alfréd: Valószínűségszámítás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
- [20] Kun, I., Fáy, Gy., Bukovics, I.: Logikai hadviselés – kritikus pontok harca. Hadmérnök, VI. (2011) 4. szám, 189-203.
- [21] E.J. Henley, H. Kumamoto: Reliability Engineering and Risk Assessment. Prentice Hall, Englewood Cliffs NJ, 1981.
- [22] B. Russell: Miszticizmus és logika. Magyar Helikon, Budapest, 1976.
- [23] G. Birkhoff, T. C. Barte: A modern algebra a számítógéptudományban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [24] Demetrovics J., J. Denev, R. Pavlov: A számítástudomány matematikai alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
- [25] I. M. Jaglom: Boole struktúrák és modelljeik. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.
- [26] Bukovics, I.: Adalékok a hadviselés műszaki támogatásának elméletéhez: a Padányi-modell. Hadmérnök, III. (2008) 1. szám, 4-19.

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

GYURÁK Gábor
gabor@gyurak.hu

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK VÉDELME HÁLÓZATI BEHATOLÁS JELZŐ RENDSZEREKKEL

Absztrakt

A cikk bemutatja a kritikus infrastruktúrákat, különösen a SCADA rendszereket veszélyeztető, kibertérből érkező fenyegetéseket. Ezen rendszerek védelmére különféle megoldások léteznek, amelyek közül a behatolás jelző (IDS, Intrusion Detection System) és behatolás megelőző (IPS, Intrusion Prevention System) rendszerek kerülnek vizsgálatra. A leggyakrabban alkalmazott IDS rendszerek összehasonlításra kerülnek a hagyományos és ipari informatikai rendszerekben való alkalmazhatóságuk tükrében.

This paper describes how cyber attacks threat critical infrastructures, especially SCADA systems. Security solutions are exists, but the most complex intrusion detection systems (IDS) and intrusion prevention systems(IPS) are examined in this paper. Feasibility of commonly used IDS systems is compared between normal and industrial IT systems.

Kulcsszavak: *kritikus infrastruktúra, kibertámadás, hálózati behatolás jelzés, SCADA rendszerek ~ critical infrastructure, cyber attack, network intrusion detection, SCADA systems*

BEVEZETÉS

A kritikus infrastruktúrák a társadalom és a gazdaság működéséhez nélkülözhetetlen, létfontosságú létesítmények. Ebbe a kategóriába sorolható a vízszolgáltatás, az áramellátás, a telekommunikáció és még számos további terület is. Manapság ezeket az infrastruktúrákat szinte kivétel nélkül hálózatba kötött számítógépes rendszerek működtetik. Ezen rendszerek kibervédelve egyre fontosabb feladat, hiszen világszerte egyre több támadás éri őket a kibertérből. A leghíresebb támadás 2010-ben történt, amikor egy Stuxnet nevű féreg megtámadta a Siemens Simatic WinCC típus SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) rendszert. A támadás Irán nukleáris létesítményei ellen irányult, és úgy vonult be a történelembe, mint az első malware¹, amely komoly károkat okozott egy ipari infrastruktúrában. [8]

Egy adott informatikai rendszerbe történő betörést a szakirodalom behatolásként nevesíti. A behatolás során a támadó kihasználja az adott rendszer sérülékenységeit. Az ilyen eseményeket a lehető legrövidebb időn belül fel kell ismerni, és minimalizálni kell a károkozás lehetőségét. A behatolás jelző rendszerek (IDS, Intrusion Detection System) az informatikai rendszerek riasztóberendezései, amelyek a támadások felderítésére szolgálnak.

Az ipari vezérlő rendszerek (ICS, Industrial Control System) informatikai rendszerei sok mindenben különböznek a hagyományos informatikai rendszerek felépítésétől, ezért ezek vonatkozásában az általános biztonsági megoldások sem alkalmazhatók közvetlenül.

Jelen cikk célja bemutatni a kritikus infrastruktúrák kibertámadások elleni védekezési lehetőségeit a behatolás jelző rendszerek szemszögéből. A hagyományos és ipari informatikai rendszerek tulajdonságainak összehasonlításán keresztül vizsgálatra kerül a legelterjedtebb behatolás jelző rendszerek alkalmazhatósága ezen a területen.

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK KIBER- FENYEGETETTSÉGE

Kritikus infrastruktúrák

Modern világunk egy nagyon bonyolult rendszer, amelyet különböző infrastruktúrák alapoznak meg. Az infrastruktúrák „a társadalmi, gazdasági tevékenység zavartalanságát biztosító alapvető létesítmények, szervezetek (pl. a lakások, a közművek, a kereskedelem, a távközlés, az oktatás, az egészségügy stb.) rendszere”. [1] Különösen fontos szerepet betöltő infrastruktúrák esetén *létfontosságú infrastruktúrákról*² beszélünk. Nem magától értetődő, hogy egy infrastruktúrát mikor tekintünk kritikusnak. Általánosságban azt mondhatjuk, hogy akkor kritikus egy infrastruktúra, ha az jelentős mértékben befolyásolja használóinak életét. Ha abból a szempontból közelítjük meg a kérdést, hogy a rendszer kiesése mekkora problémát okoz, akkor érdemes egy doktori értekezés meghatározását tekinteni, amely az alábbiak szerint definiálja a fogalmat:

„Azon létesítmények, eszközök vagy szolgáltatások, amelyek működésképtelenné válása, vagy megsemmisülése a nemzet biztonságát, a nemzetgazdaságot, a közbiztonságot, a közegészségügyet vagy a kormány hatékony működését gyengítené, továbbá azon létesítmények, eszközök és szolgáltatások, amelyek megsemmisülése a nemzeti morált vagy a nemzet biztonságába, a nemzetgazdaságba vagy a közbiztonságba vetett bizalmat jelentősen csökkentené.” [3]

¹ A malware a malicious software rövidítése, kártékony programot jelent.

² Nemzetközi szinten az angol critical szó alapján leginkább kritikus infrastruktúráként találkozhatunk a fogalommal. A témában járatos szakemberek is ekként említik, de a törvényhozók felismerve a magyar nyelv különleges leíró képességét, a témához kapcsolódó törvény [2] címében is a karakteresebb „létfontosságú” jelzőt használják.

A különböző nemzetek eltérő módon viszonyulnak a kérdéshez. Vannak olyan országok, amelyek egy infrastruktúrát kritikusnak tekintenek, míg más országok ugyanazt az infrastruktúrát nem tekintik annak. Ez a cikk Magyarország szempontjából vizsgálja a kérdést.

Hazánkban kritikus infrastruktúrának tekintjük a teljesség igénye nélkül az alábbiakat:

- energiaellátás,
- infokommunikációs rendszerek,
- közlekedés,
- víz- és élelmiszer ellátás,
- egészségügy,
- pénzügy,
- ipar,
- jogrend és közbiztonság. [4]

A huszadik század közepén indult hihetetlen mértékű technikai fejlődés lehetővé tette, hogy a korábban a mezőgazdaságra, majd az iparra épülő társadalmakat felváltsa egy új alapokra épülő társadalmi rendszer. Az 1970-es években Daniel Bell már posztindusztriális társadalomról beszél, amelyben a foglalkoztatottak egy része már nem vesz részt megfogható javak előállításában. Több tudóssal³ egyetértésben megállapítja, hogy a társadalom működése alapvető változásoknak néz elébe. Ma már tudjuk, hogy ez a változás lezajlott, és eredményeként létrejött az információs társadalom. Ennek a társadalomnak a sajátossága, hogy az információ-technológia központi szerepet tölt be az élet minden területén. Ezek a technológiák „beszivárogtak” a gazdaságba, az oktatásba, az iparba, de még a művészetekbe is. Természetesen az információs társadalmat működtető infrastruktúrákban és kritikus infrastruktúrákban is kulcsfontosságú szerep jut ezeknek a rendszereknek.

A kritikus infrastruktúrák mellett megjelenik egy új fogalom, a kritikus információs infrastruktúra. A fogalmat ismét kiválóan érzékelteti a korábban említett doktori értekezés:

„Azok az infokommunikációs létesítmények, eszközök vagy szolgáltatások, amelyek önmagukban is kritikus infrastruktúra elemek, továbbá a kritikus infrastruktúra elemeinek azon infokommunikációs létesítményei, eszközei vagy szolgáltatásai, amelyek működésképtelenné válása vagy megsemmisülése a kritikus infrastruktúrák működőképességét jelentősen csökkentené.” [3]

A definíció alapján – és a nemzetközi normáknak megfelelően - a kritikus információs infrastruktúrák közé tartoznak az alábbi rendszerek:

- kommunikációs hálózatok,
- energiaellátó rendszerek informatikai rendszerei,
- közlekedési rendszerek informatikai rendszerei,
- víz- és élelmiszerellátó rendszerek informatikai rendszerei,
- egészségügyi rendszerek informatikai rendszerei,
- pénzügyi rendszer informatikai rendszerei,
- egyéb kritikus infrastruktúrák informatikai rendszerei.

A definícióban szereplő két kategória jól elkülöníthető a felsorolásban is. A kommunikációs hálózatok alapfeladata a kommunikáció biztosítása a szolgáltatást igénybevevő felek között. Ilyenek többek között a mobiltelefon hálózatok, a PSTN⁴, az ISDN⁵ és az egyre nagyobb szerephez jutó VoIP⁶ és egyéb IP alapú kommunikációs technológiák. A másik kategóriában a kritikus infrastruktúrák működéséhez nélkülözhetetlen informatikai rendszerek tartoznak.

³ Fritz Machlup – tudásipar fogalma (1962), Marc Porat – információs gazdaság elmélete (1977)

⁴ Public Switched Telephone Network (Nyilvános kapcsolt telefonhálózat, analóg)

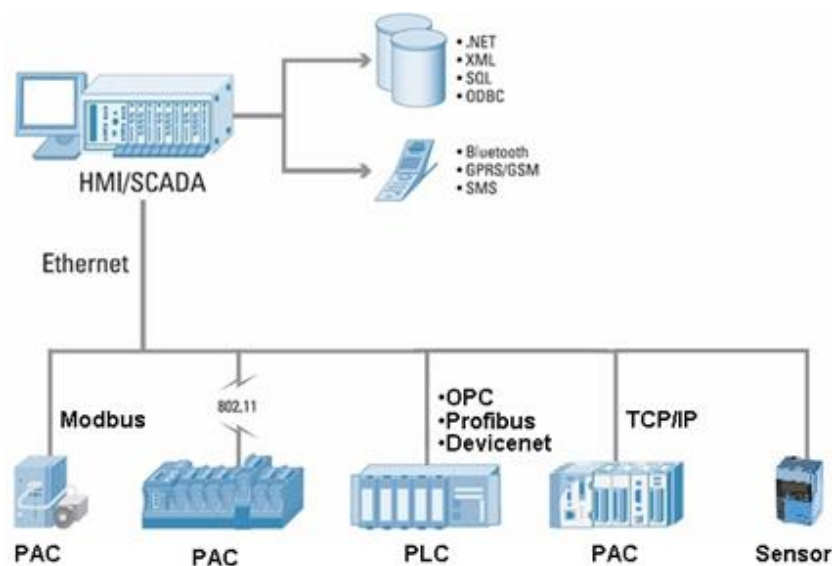
⁵ Integrated Services Digital Network (Integrált szolgáltatást nyújtó telefonhálózat, digitális)

⁶ Voice over Internet Protocol (Internet Protokoll segítségével megvalósuló telefonszolgáltatás)

Az informatikai rendszer⁷ fogalommal nap mint nap találkozunk és tapasztaljuk, hogy mennyire képlékeny meghatározásról van szó. Jelen cikk keretein belül a legtágabb értelemben vett informatikai rendszerekről [5] van szó, amelybe beletartoznak a számítógép hálózatok, a számítógépes rendszerek, az infokommunikációs- és a navigációs-rendszerek. Kitétetett figyelmet kapnak továbbá a következő fejezetben ismertetésre kerülő ipari vezérlőrendszerek is, amelyek szintén kritikus fontosságú elemei egyes infrastruktúráknak.

Ipari vezérlőrendszer, mint kritikus infrastruktúra építőelem

A kritikus infrastruktúrákban sok helyen találkozunk automatizált fizikai folyamatokkal, amelyeket számítógépes rendszerek irányítanak. Ezeket ipari vezérlő rendszereknek nevezzük (ICS, Industrial Controlled Systems). Az ICS alrendszerekből tevődik össze, amelyek közül mindenképpen említésre méltók a SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) folyamatirányító rendszerek, DCS (Distributed Control Systems) elosztott vezérlőrendszerek és egyéb PLC (Programmable Logical Controller) programozható vezérlő rendszerek.



1. ábra. Nyitott architektúrájú SCADA rendszer⁸

Az ICS rendszerek elleni támadások és a védelmi módszerek megértéséhez ismerni kell a rendszert felépítő komponenseket. A rendszer alapvetően kilenc komponensből épül fel: [10]

- Vezérlő szerver: a DCS és PLC felügyeleti szoftver futtatásáért felelős;
- SCADA szerver: a SCADA rendszer irányítását végzi;
- HMI (Human Machine Interface): az adminisztrációs személyzetnek nyújt kapcsolódási felületet a rendszerhez (vészhelyzet esetén például ezen keresztül felülbírálnak az automatikus vezérlés);
- Adatrögzítő: a rendszeren belüli folyamatok információinak rögzítését végzi;
- RTU (Remote Terminal Unit): speciális adatgyűjtő és vezérlő egység távoli SCADA állomások támogatására;
- PLC: villamos vagy villamosan működtetett folyamatok irányítására használt berendezés;
- IED (Intelligent Electronic Devices): intelligens beavatkozó és szenzor egység, amely megvalósítja az adatgyűjtést, kommunikációt és a közvetlen vezérlést;

⁷ Az angol Information Technology System rövidítéseként a magyar nyelvben is gyakran használjuk az IT rendszer kifejezést.

⁸ Forrás: National Instruments (<http://www.ni.com/white-paper/5970/en/>, letöltve: 2014.11.14)

- I/O (Input/Output) szerver: az alrendszerek (PLC, RTU, IED) illesztését szolgálja a vezérlő szerverhez;
- Kommunikációs hálózat: tipikusan ipari Ethernet protokollal megvalósított kommunikációs hálózat.

Kibertámadások

Az előző fejezetben bemutatott kritikus infrastruktúra és kritikus információs infrastruktúra elemek védelme különösen fontos feladat. A rendszereket veszélyeztető tényezők között megkülönböztethetünk szándékos és nem szándékos károkozást. Nem szándékos károkozást eredményezhet egy földrengés, de akár egy képzetlen felhasználó tevékenysége is. Szándékos károkat okozhatnak hackerek, hacker csoportok, elbocsátott alkalmazottak, de akár ellenséges államok szervezett kiber-hadseregei is. A cikkben a kritikus információs infrastruktúrák elleni, kibertérből érkező fenyegetésekkel és az azok elleni védekezés lehetőségeivel foglalkozunk.

A kibertér az elektronikus kommunikációs eszközöket és rendszereket magába foglaló világ, amely fontos mozgatórugója az információs társadalomnak. A kibertér jelentőségét mutatja az is, hogy a hadviselés a hagyományos tereken (szárazföld, víz, levegő, világűr) kívül megjelent a kibertérben is, melynek eredményeként ma már kiberhadviselésről, kiberháborúról, kiberterrorizmusról is beszélhetünk. A „kiber” előtag arra utal, hogy ezek a tevékenységek az információs térben zajlanak. [6]

Az információs társadalomban zajló folyamatokkal párhuzamosan az ICS rendszerek is kombinálva lettek informatikai rendszerekkel, amelynek eredményeként komplex összekapcsolt rendszerek (hálózatok) jöttek létre. Az így létrejött rendszereknek olyan veszélyekkel is szembe kell nézniük, amelyekkel korábban nem kellett foglalkozni. A klasszikus IT és ICS rendszerek összekapcsolása számos előnnyel jár, de az IT rendszerek sérülékenységei közvetett módon támadhatóvá teszik az ICS-t is. A sérülékenységeket kihasználva a támadó betörhet a vezérlő rendszerbe és módosításokkal destabilizálhatja akár az egész kritikus infrastruktúrát, ami katasztrófához is vezethet.

A következő incidensek alátámasztják, hogy valós veszélyről van szó, és a támadások időnként eredményesek:

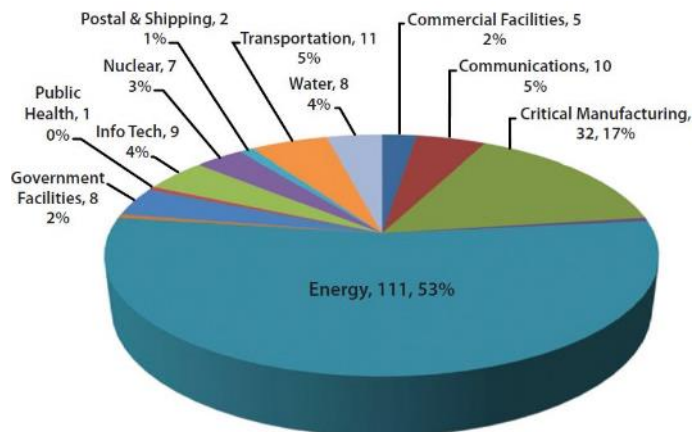
- Atomerőmű elleni támadás, Ohio, Egyesült Államok (2003) [7]: a SLAMMER nevű féreg az egyik alkalmazott telefonján keresztül jutott be az atomerőmű vezérlő rendszerébe, kijátszva a vállalati tűzfalat;
- Szennyvíztisztító elleni támadás, Queensland, Ausztrália (2000) [7]: egy elbocsátott alkalmazott illetéktelenül belépett az irányító rendszerbe és átvette a vezérlést, amellyel több millió liter szennyvizet juttatott egy folyóba;
- A STUXNET féreg nukleáris létesítmények elleni támadása, Irán (2010) [8]: a féreg több atomdúsító centrifugát tett tönkre, amely évekkal visszavezette Irán atomprogramját;
- A FLAME nevű malware közel-keleti olajfinomítók elleni támadása (2012). [9]

A Stuxnet, a Flame és a magyar vonatkozásaiban is méltán híres Duqu⁹ malware képességei jól mutatják azt a tendenciát, amely egyre inkább ráirányítja a figyelmet a kritikus infrastruktúrák kibertámadások elleni védelmére.

A kiber-fenyegetések elleni harcban fontos szerepe van a nemzeti és nemzetközi kiberbiztonsági stratégiáknak és azoknak az incidenskezelő szervezeteknek (CERT, Computer Emergency Response Team), amelyek feladata az ilyen fenyegetések felismerése és reagálása. Speciálisan a kritikus infrastruktúra területén is működnek ilyen szervezetek. Például az

⁹ A Duqu egy kártékony program, amelyet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen működő Crysys labor munkatársai analizáltak először a világon. (<http://www.crysys.hu>)

Egyesült Államokban ilyen szervezet az ICS-CERT (Industrial Control Systems Cyber Emergency Response Team), amelynek deklarált célja az USA-ban működő kritikus infrastruktúra üzemeltetők és a kormány közötti együttműködés kialakítása és fenntartása a kibervédelem érdekében. A szervezet továbbá rendszeresen jelentéseket ad ki az incidensekről. Az ICS-CERT rendszeresen készít jelentéseket, amelyekből egy példát mutat be az alábbi ábra.



2. ábra. Az USA kritikus infrastruktúráit ért támadások, 2013. I. félév¹⁰

HÁLÓZATI BEHATOLÁS JELZŐ RENDSZEREK JELLEMZŐI

A behatolás jelző rendszerek vagy *IDS* (Intrusion Detection System) rendszerek az informatikai biztonság rendszertana [11] szerint a támadás észlelési fázishoz kapcsolódnak. Az IDS rendszereket beavatkozó szervekkel kiegészítve már behatolás megelőző azaz *IPS* (Intrusion Prevention System) rendszerekről beszélhetünk. [13]

Az RFC2828¹¹ definíciója szerint a behatolás jelző rendszerek olyan biztonsági szolgáltatások, amelyek monitorozzák és analizálják a rendszer eseményeit annak érdekében, hogy valós időben vagy közel valós időben figyelmeztessék a személyzetet az illetéktelen hozzáférésekről. Az IDS rendszerek alapvető működési elve, hogy szenzorok segítségével figyelik az informatikai rendszer paramétereit és gyanús események bekövetkezésekor riasztanak.

A hálózati behatolás jelző rendszerek csoportosítása

A behatolás jelző rendszerek csoportosíthatók az érzékelés helye szerint és a működési módjuk szerint. [13]

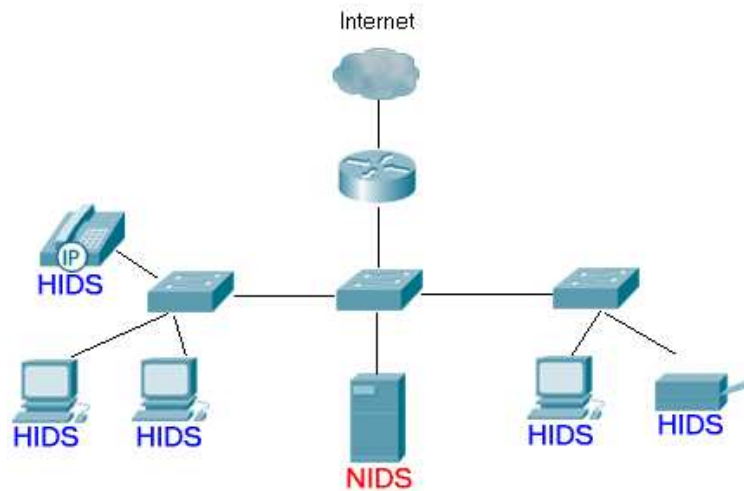
Hely szerinti csoportosítás

Az érzékelés helye szerint lehetnek NIDS (Network Based IDS), azaz hálózat alapú és lehetnek HIDS (Host Based IDS), azaz hoszt alapú behatolás jelző rendszerek.

A NIDS rendszerek szenzorai a hálózati forgalom monitorozásával (pl.: TCP szegmensek fejrész paramétereit, portszámok, IP címek, URL-ek) keresik a gyanús eseményeket, míg a HIDS-ek a hosztokon futó alkalmazások naplói és egyéb rendszer paraméterek (pl.: rendszer folyamatok, CPU használat) alapján következtetnek a támadásokra.

¹⁰ Forrás: ICS-CERT Monitor, April/May/June 2013 (<https://ics-cert.us-cert.gov/monitors>, letöltve: 2014.11.21)

¹¹ RFC2828 – Internet Security Glossary (<http://www.rfc-base.org/rfc-2828.html>)



3. ábra NIDS és HIDS rendszerek (saját készítésű ábra)

Működési mód szerinti csoportosítás

Alapvetően kétféle módon működnek az IDS rendszerek. Az egyik típusba tartoznak az *ujjlenyomat alapú* (signature-based vagy misuse) IDS megoldások. Ezek lényege, hogy egy adatbázisban tárolva vannak a korábbról megismert támadások jellegzetességei és a rendszer ilyen támadásokra utaló jeleket keres. Ennek előnye a gyorsaságában és egyszerűségében rejlik.

A másik típusba tartoznak az *anomália felderítő* (anomaly detection) IDS megoldások, amelyek képesek az ismeretlen támadások felderítésére is. Működési elvüket tekintve először megtanulják a rendszer normális működését, majd a normális működéstől eltérést észlelve hívják fel a figyelmet a lehetséges behatolásra.

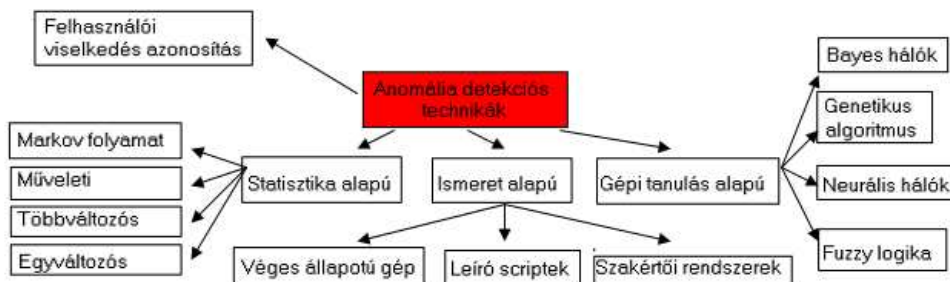
A klasszikus IT rendszerek gyakorlatában szinte kizárólag az ujjlenyomat alapú IDS-eket alkalmazzák, mert az anomália alapú rendszerek jóval bonyolultabbak és erőforrás igényesebbek.

A hálózati behatolás jelző rendszerek hatékonysága

A korábbiakban rávilágítottunk az informatikai rendszerek és szolgáltatások rohamos fejlődésére és láttuk, hogy a támadók eszköztárája is folyamatosan változik. Egy új támadás esetén (zero-day attack) azok a rendszerek, amelyek csupán az ismert támadások kivédésére vannak felkészítve, csődöt fognak mondani. Ebbe a kategóriába tartoznak a signature-based IDS rendszerek (pl.: SNORT).

A zero-day támadásokkal szemben csak az anomália felderítő képességekkel ellátott rendszerek tudják felvenni a harcot (pl.: POSEIDON). Ezek előnye ugyan egyértelmű, mégis a gyakorlatban alig használják őket a fent említett okok miatt.

Az anomália alapú behatolás detektáló rendszerek megvalósítására, a normális felhasználói viselkedést leíró modell létrehozására, számos technika létezik. Ezek közül a gépi tanulás módszereket foglalja össze az alábbi ábra.



4. ábra. Anomália detektációs technikák

A gépi tanulás alapú megvalósítás népszerű kutatási terület és a témában számos publikáció került napvilágra, amelyek többsége 98%-os detektációs arányról és alig 1%-os hibás riasztásról számolt be. [14] A gépi tanulás alapú rendszerek implementálása számos nehézséget jelent, és ezzel magyarázható az, hogy noha a gépi tanulás számos területeken hatékonyan alkalmazható, a behatolás detektálás jellegzetességei miatt nem hozta eddig a várt sikert. Míg egyes publikációk gépi tanuláson alapuló IDS-ek elterjedését prognosztizálják, addig mások [12] ezen rendszerek árnyoldalaira és problémáira hívják fel a figyelmet. Többek között problémát okoz a tanulási fázis, ugyanis nincsenek megfelelő adatok a tanításhoz. A rendelkezésre álló adatsorok régiek, elavultak és nem tükrözik egy valóságos rendszer működését.

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK VÉDELME

IDS megoldások

Az informatikai rendszerek védelmére leggyakrabban a Snort¹², a Bro¹³, a Suricata¹⁴, Cisco¹⁵, a Prelude¹⁶ és az Ossec¹⁷ IDS megoldások valamelyikét alkalmazzák, de tudatosítani kell, hogy ezek hagyományos IT infrastruktúrák védelmére lettek kifejlesztve. Ez azt jelenti, hogy nem nyújtanak vagy csak nagyon korlátozott módon nyújtanak támogatást olyan rendszerek, protokollok felügyeletére, amelyek egy ipari környezetben megtalálhatók. Szinte minden megoldás alapértelmezésben támogatja az olyan széles körben használt protokollok vizsgálatát, mint a TCP (Transmission Control Protocol), a DNS (Domain Name System) vagy a HTTP (HyperText Transfer Protocol), de az elektromos hálózatok tipikus SCADA protokollját, a DNP3-t (Distributed Network Protocol) csak a Bro támogatja. A témában született kutatások áttanulmányozása után kijelenthetjük, hogy léteznek olyan fejlesztések, amelyek az ICS rendszerek behatolás detektálására fókuszálnak, azonban ezek nagyon korlátozott képességekkel rendelkeznek, és szinte kivétel nélkül egyetlen hoszt védelmére összpontosítanak.

ICS és hagyományos IT rendszerek összehasonlítása

Az ipari vezérlő rendszerek és a hagyományos informatikai rendszerek között a cikk témájához igazodva az alábbi szempontok szerint érdemes a különbségeket vizsgálni:

- *Elérhetőség:* Hagományos esetben megengedhető némi kiesés, de ICS esetében folyamatos elérhetőséget kell biztosítani.
- *Időzítés:* Ipari rendszerek esetében nem megengedett a késleltetés, ezzel szemben hagyományos esetben ez nem okoz különösebb problémát.
- *Komponensek élettartama:* Mindenki számára ismert tény, hogy a hagyományos informatikai rendszerek hardver és szoftver komponensei elavulnak, ezért azokat néhány évente le kell cserélni. Ipari rendszerek esetében ennél sokkal hosszabb, több évtizedes távlatban kell gondolkodni.
- *Javítások (patch menedzsment):* IT rendszerek esetében gyakran kell foltozni (patchelni), a másik esetben lényegesen ritkábban.
- *Támogatás:* ICS esetben általában homogén rendszerekkel van dolgunk, míg a hagyományos IT rendszerek nem egységes felépítésűek, többféle gyártótól származó hardver és szoftver elemekből épülnek fel.

¹² www.snort.org

¹³ www.bro.org

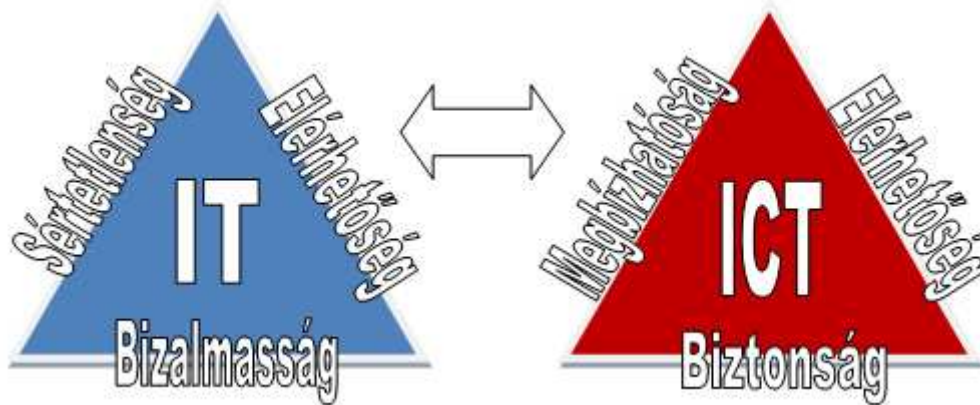
¹⁴ www.suricata-ids.org

¹⁵ www.cisco.com

¹⁶ www.prelude-ids.org

¹⁷ www.ossec.net

A két rendszert a fenti szempontok alapján összehasonlítva alapvető különbséget látunk közöttük. Ezek önmagukban is nagyon fontosak, de van még egy lényeges különbség. A biztonsági stratégiát illetően a hagyományos IT rendszerek az úgynevezett CIA szempontokat tekintik elsődlegesnek. Ez azt jelenti, hogy a legfontosabb cél az adatok bizalmasságának (Confidentiality), sértetlenségének (Integrity) és elérhetőségének (Availability) biztosítása. Ezzel szemben az ipari rendszerekben az SRA elvnek kell érvényesülni, amely a biztonság (Safety), megbízhatóság (Reliability) és elérhetőség (Availability) hármast tartja szem előtt.



5. ábra. CIA és SRA modellek

A néhány évtizeddel korábban üzembe helyezett, és még ma is működő ICS rendszerek tervezésekor kizárólag az SRA elvekre alapoztak, hiszen akkoriban szó sem volt kiberfenyegetésekről. Ma már tudjuk, hogy erre is fel kell készülni, és a hatékony védelem érdekében az ICS rendszerekbe is be kell építeni az informatikai rendszerek riasztóberendezéseit, az IDS rendszereket.

Az általánosan használt IDS alkalmazások önmagukban nem alkalmasak az ICS rendszerek védelmére, mert nem tudják vizsgálni a SCADA specifikus protokollokat. Utóbbihoz speciális szaktudás beépítésére van szükség, amely az informatikában és az ipari vezérlőrendszerekben járatos szakemberek együttműködését kívánja meg.

Új kihívások a hálózati behatolás jelzésben

A fejezet célja felfedni azokat a specialitásokat, amelyekre az ICS rendszerben felhasznált behatolás jelzőket fel kell készíteni. A vizsgálat során a különböző típusú IDS-ek szemszögéből tekintjük át a teendőket.

Ujjlenyomat-alapú rendszerek kérdései

Első megközelítésben az ujjlenyomat alapú rendszerek hatékonyságának kulcskérdése a támadások mintázatait tartalmazó adatbázis naprakész állapotban tartása. Ehhez szükség lenne egy olyan megbízható szervezetre, amely biztosítja ezeket az információkat. Sajnos ilyen szervezet még nem létezik, és komoly előkészítő munkának kell megelőznie a létrehozását, mivel a kritikus infrastruktúrák kiber-védelmének hatékonysága lenne a cél. Voltak már próbálkozások egy vízellátó SCADA rendszerének védelmére ujjlenyomat alapú IDS rendszerrel, de ez a klasszikus mintaillesztési megoldást használta. [15] Fontos hangsúlyozni, hogy ez a védelmi rendszer csak az ismert támadásokkal szemben jelent védelmet, az ismeretlen támadások kivédésére nem alkalmas.

A SCADA rendszerek protokolljai – a klasszikus TCP/IP modell protokolljaihoz hasonlóan – jól leírhatók formális modellekkel. Javaslatom szerint a klasszikus IDS rendszereket kiegészítve ezen modellekkel elérhető lenne, hogy az ujjlenyomat alapú mintaillesztő rendszer a támadási mintázatok helyett a modellnek megfelelő viselkedési mintákat keresse a rendszer működésében, és akkor riasszon, ha nem találja meg a modell által elvárt mintát.

Anomália-alapú rendszerek kérdései

A megoldás lényege, hogy az IDS egy tanulási fázis során megtanulja a rendszer normál működését és ezt követően jelezzon, ha a normálistól eltérő működést észlel. A módszer elvben alkalmas az ismeretlen támadások felderítésére is, de a rendszer óriási hibája a tanítás nehézségében rejlik. Mivel minden rendszer más, ezért a tanítást minden rendszeren egyedileg kell(ene) elvégezni. Problémát jelent az, hogy a tanítási fázis alatt nem lehetünk biztosak abban, hogy valóban normál működés közben monitorozzuk a rendszert és nem vagyunk éppen támadás alatt. Problémát jelent az is, hogy a rendszer teszteléséhez szükséges adatsorok nem állnak rendelkezésre a kutatóknak. A témához kapcsolódó kutatásokban [16] leggyakrabban alkalmazott adatsor a KDD'99¹⁸, amely nem ICT specifikus adatokat tartalmaz, és mára már elavultnak tekinthető.

Szükség lenne olyan adatsorokra, amelyek a kutatásokban felhasználhatóak lennének a rendszerek teszteléséhez és a teljesítmények méréséhez. Valószínűleg az érzékeny adatok miatt önként egyik ICS üzemeltető sem fogja közzétenni ilyen jellegű méréseit, de mindenképpen érdemes lenne nemzetközi szinten is lépéseket tenni az ügy érdekében

ÖSSZEGZÉS

A cikk áttekintette a kritikus infrastruktúrák jelentőségét és azok kiber-fenyegetettségét. Megállapítottuk, hogy a kritikus infrastruktúrákban található ipari vezérlő rendszerek egyre nagyobb mértékben össze vannak kapcsolva hagyományos informatikai rendszerekkel, hálózatokkal, amelyek miatt új kihívásokkal kell szembenézni a rendszerek védelmének megszervezésekor. Az egyre kifinomultabb támadási módszerek szükségessé teszik hálózati behatolás jelző rendszerek telepítését az ipari rendszerekbe is. Kézenfekvő lenne a hagyományos IT rendszerekben alkalmazott klasszikus IDS megoldások használata. Az ICS és hagyományos IT rendszerek összehasonlításával bemutatásra kerültek azok a különbségek, amelyek a közvetlen alkalmazást nem teszik lehetővé. Bemutatásra kerültek továbbá olyan problémák is, amelyek egyelőre hátráltatják a területen végzett kutatásokat.

Felhasznált irodalom

- [1] Magyar értelmező kéziszótár, Akadémiai kiadó, Budapest, 2006
- [2] 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.
- [3] Muha Lajos – A Magyar Köztársaság információs infrastruktúráinak védelme, Doktori értekezés, ZMNE, Budapest, 2007
- [4] Haig Zsolt, Kovács László – Kritikus infrastruktúrák és kritikus információs infrastruktúrák, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2012
- [5] Munk Sándor – Információbiztonság vs. informatikai biztonság, Hadmérnök, Robothadviselés 7. konferencia különszám, Budapest, 2007
- [6] Haig Zsolt, Kovács László, Ványa László, Vass Sándor – Elektronikai hadviselés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014
- [7] A. Nicholson, S. Webber – SCADA security in the light of cyber-warfare, Computers&Security, vol. 31, 2012.

¹⁸ <http://kdd.ics.uci.edu>

- [8] Kovács László, Sipos Mariann – A Stuxnet és ami mögötte van, Hadmérnök, VII. évfolyam 1. szám, 2011
- [9] K. Munro – Deconstructing flame: The limitations of traditional defense, Computer Fraud & Security, vol. 2012, 2012
- [10] K. Stouffer, J. Falco, K. Kent – Guide to supervisory control and data acquisition (SCADA) and industrial control systems security, NIST ajánlás, 2011
- [11] Muha Lajos - Az informatikai biztonság egy lehetséges rendszertana: Az információbiztonság egy lehetséges taxonómiája. Bolyai Szemle XVII: (4), 2008
- [12] Robin Sommer, Vern Paxson - Outside the Closed World: On Using Machine Learning for Network Intrusion Detection. IEEE Symposium on Security and Privacy, 2010
- [13] William Stallings, Lawrie Brown – Computer Security Principles and Practice, Pearson, 2012
- [14] Zhenwei Yu, Jeffery J.P. Tsai – Intrusion Detection A Machine Learning Approach, Imperial College Press, USA, 2011
- [15] K. Xiao, N. Chen, S. Ren – A workflow-based non-intrusive approach for enhancing the survivability of critical infrastructures in cyber environment, SEES, 2007
- [16] H. Tsang, S. Kwong – Multi-agent intrusion detection system in industrial network using ant colony clustering approach and unsupervised feature extraction, IEEE ICIT, 2005

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

PRISZNYÁK Szabolcs
prisznyak.szabolcs@bv.gov.hu

BORDERS AND THEIR IT SYSTEMS

Absztrakt

This study presents Information Technological support of border protection and its related activities. These solutions focus primarily on border traffic control but there are also IT innovations supporting border guarding forces. Border protection IT systems formerly used in Hungary as well as IT systems will be introduced that are currently applied in the EU and the Schengen Area. The paper will come up with the experiences so far and lists possible future solutions.

A cikk bemutatja a határellenőrzés – valamint ahhoz kapcsolódó egyéb tevékenységek - informatikai rendszerekkel történő támogatását. A megoldások elsősorban a határforgalom ellenőrzésére fókuszálnak, de a határőrizet támogatásában is sok az újszerű megoldás. A szerző áttekinti a korábbi magyar határőrizeti rendszereket, majd bemutatja a jelenlegi EU-s, Schengeni rendszereket. Összegzi a tapasztalatokat, majd ismerteti a jövőben alkalmazható megoldásokat.

Keywords: *Schengen Treaty, IT systems, border control, Schengen Information System, border guard ~ Schengeni Egyezmény, informatikai rendszer, határellenőrzés, Schengeni Információs Rendszer, határőr*

INTRODUCTION

Computers and Information Technology of various grades of complexity and development are present in practically all areas of our everyday life. These systems range from printing simple forms and registering partners to operating power stations or supporting space exploration projects. Naturally, also governmental operations, including law enforcement and even more specifically, border protection are areas where information technology plays a cardinal role. Border protection, in particular, border control and border guarding of green (on land) and blue borders (on sea). In a broader sense, border control is related to foreign affair, domestic policy, law enforcement, refugee policy activities. From an information technological perspective, this means that the individual systems may be interconnected, may electronically exchange data, and in the various individual fields, may apply each other's databases. Today, the IT systems are so highly developed that information is not only be processed only after the event in question but by systematising, identifying the data and the connections between them in a large pool of information, it enables us to forecast certain events with considerable certainty. To protect the territory of the European Union and the Schengen Area, increasingly developed and modern systems get implemented. The design, development and later, the operation of these IT systems are such a large-scale issue that the EU has established an independent agency to perform the relevant tasks. In this study, I will present the IT systems applied in Hungarian border protection prior to the Euro-Atlantic integration, then I will describe the systems that are used by the border guarding forces in Hungary and in other member states today, following the accession to the European Union then to the Schengen Area. Finally, I will sum up the experiences so far, the accomplishments, and will discuss possible future development ideas and the possibilities of their practical application.

FORMER IT SYSTEMS USED IN HUNGARY

The Yalta Conference (4 – 11 February 1945) [i] after the Second World War determined the future of Europe and in a broader sense, the world for more than 40 years. The term 'iron curtain' was first used by Winston Churchill in his speech in Fulton (5 March 1946.): „From Stettin in the Baltic to Trieste in the Adriatic, an iron curtain has descended across the Continent.” [ii].

The new order of the world brought changes not only in a political, economic and a military sense but also determined the border protection activities of the individual countries. The iron curtain was built along the Austrian-Hungarian border, whose history between 1945 and 1989 was summarised in detail in János Sallai's book: *An Impression of a Bygone Era*[iii].

In Hungarian border protection and border traffic control, IT devices and computers have been used only since the 1980s. The reason for this is that only at this point had technological development reached the right level. It is also important to mention that because of the CoCom^[iv] – a multilateral trade embargo - former Socialist countries, like Hungary, were not allowed to purchase IT devices developed and manufactured in Euro-Atlantic states (in total, 17 countries). Technologically speaking, however, the computers developed and produced in former Socialist states were seriously lagging behind the technology of Western states.

It was therefore in the 1980s, in accordance with the political expectations of the time, that the first computers popped up at the Western border of Hungary.[v]. Because of the reasons mentioned above, these were R-20 and R-20 type small computers developed by the Socialist industries for the Eastern Bloc. These computers were applied to support the border traffic control activities. Their main purpose was to perform checks in the database of expelled and observed individuals. These computers required special operation conditions, so air

conditioning was also necessary to operate them. Besides, technological failures were quite common, so there was lots of stand-by time. On these occasions, the checks had to be performed manually with the help of the printed database lists.

The real breakthrough of IT systems came when micro-computers started spreading worldwide. Simultaneously, the prices of computers were dropping, which increased procurement. It is also an important factor that fewer and fewer IT devices were listed by CoCom, and following the political and economic changes of the Eastern Bloc at the beginning of the 1990s, the list was completely eliminated. This gave the Border Guard Forces the opportunity to establish a new system with more modern devices, the so-called Photo-based System already based on micro-computers: the passport data could be read by a Closed Circuit video system and forwarded to computers. In addition to more modern, larger capacity and more operationally secure systems, also the electronic data transmission came about, which reflected the technical quality levels of the era, had the transmission speed of the telecommunication conditions in Hungary of the time and occurred once a day. The Border Guard Automated Data Transfer System meant another breakthrough. Following the political changes, the main objectives of border protection became the reconnaissance of weapon, drug and human trading and alongside these, of the activities of organised criminal groups. Hungary asked the USA for assistance to enhance the establishment of this system. The computers were placed in the passport control boxes, a Local Area Network (LAN) was set up, and the far-distance data transmission network was also developed. The Border Guard Forces benefitted greatly from the establishment of the system, but the governments could agree neither on the contents of the data exchange and nor on the system of the information transfer, so the system was never implemented live.

Following this, the Hungarian Border Guard Forces took over the establishment of their own national system. Some of the formerly implemented elements were adopted, but in other elements, they devised completely new solutions. The system introduced in 1994 was named Solarium 2i. The speed of the data transmission was continuously increasing. Due to the changes occurring in Eastern Europe, the number of crimes committed by foreigners was also growing, which brought about prohibition of entry and stay. As a result, the databases managed by the Border Guard Forces were also dynamically increasing. In the databases formerly containing a couple of thousand data now had to manage tens of thousands of data. The capacity of the machine park proved less and less sufficient with time. There was no possibility to develop it centrally because of financial reasons, so the regional organs of the Border Guard Forces were trying to develop their IT system according to their diverse economic possibilities. Consequently, the originally homogenous machine park started to become increasingly heterogeneous. More and more crossing points opened up, which had to be supplied with IT devices and telecommunication networks capable of data transmission. The Kaktusz-1 IT system was implemented in 1997, which technically was mostly based on the earlier Solarium2i. Its introduction was necessary because the government set the Border Guard Forces increasing law enforcement expectations in the field of border traffic control. In order to meet these, because of public and property security, search in arrest warrant databases was also essential. A further expectation was faster search in the databases, which could only be met by implementing new search methods. It is crucial to mention that in accordance with the political requirements at the time – especially because of the Balkan crisis – the largest scale developments were carried out along the southern and eastern borders. By 1999, illegal migration had begun stagnating, and the public was preoccupied by organised crime. The control methods which had continuously been simplified and differentiated according to nationality from 1990 onwards was replaced by a new act against organised crime [vi] and, as a consequence, universal checking methods. This task could not be performed with the then-existing machine park, thus a decision was made to replace it by devices that were able to

automatically scan passports and cameras capable of reading the license plates of cars crossing at road crossing points. The system was called Border Registration System. Besides the devices applied by the final users, the local networks and the central machine park were also renewed. The far-distance data transmission also developed technically. These developments were primarily funded by the EU before Hungary's accession to the European Union.

On 1 May 2004, Hungary received full membership in the EU. Due to this, the system of border police and in particular, border traffic control changed significantly. The Hungarian-Slovenian, the Hungarian-Austrian and the Hungarian-Slovakian border became internal borders of the EU, although the Hungarian-Austrian border remained the external border of the Schengen Area. The IT systems underwent a great development process, which mainly served the accessibility of the system, so back-up data transmission possibilities and databases were established. The database management system was modernised just like the query display screen. The renewed system was called Border Control and Registration System. Following this, the accession to the Schengen Area came closer, and all IT development activities were performed with this purpose in mind.

SCHENGEN INFORMATION SYSTEM

Hungary became part of the Schengen Area on 22 December 2007. Accordingly, at the Schengen internal borders – at the Slovakian-Hungarian, Austrian-Hungarian, Slovenian-Hungarian borders, border traffic control ceased. At the external borders of the Schengen Area, however, very strict regulations had to be complied with.

Based on the agreement signed on 19 June 1990 on the implementation of the Schengen Agreement, the member states would develop and maintain a joint information system (Schengen Information System – SIS). The Hungarian border traffic control system had to be connected to SIS to meet this expectation. The merge came about following a long professional preparation period both at national and international levels. The SIS enables the authorities appointed by the individual member states to access the warning signals related to persons and objects while performing automated query procedures. SIS also ensures the cooperation of the law enforcement forces and the judicial system in accordance with international law. At the same time, SIS also allows check activities related to border control, domestic police, customs control as well as to issuing visas and residence permits. Neither SIS nor the newly developed SIS I+ were able to serve the new member states joining in 2007, though. With the Regulation (EC) No. 2424/2001^[vii], the Council of Europe acknowledged the necessity of the development of a second generation of the system (SIS II), which enables the access of newly joining member states. Its development was, however, procrastinated. When it became obvious that the planned improvement would not be carried out by the original deadline, Portugal came up with an alternative solution to cope with the IT challenges brought about by the accession of the new member states. The idea for the so-called SISone4ALL was that Portugal made the copy of her own individual system (original Portuguese system: N.SIS) available to all new member states free of charge. The Justice and Home Affairs Council accepted Portugal's offer at its meeting on 4-5 December 2006, so in the new member states – like Hungary – fulfilled the necessary IT requirements with its help until the completion of SIS II. The Council Decision of 21 December 2006, No. 2006/1007/JHA stated that the development of SIS II was taking longer than expected and further financial support was necessary for further progress. ^[viii]

The Portuguese clone was implemented in Hungary by the Central Office for Administrative and Electronic Public Services (KEK KH). The Border Guard Forces started further developments to enable the already applied system HERR (HERR I+) to be suitable to do queries in SISone4ALL and national data pools, to transmit, to receive data with the necessary

contents and forms and to manage and forward messages related to SIRENE and national visa system. It was also crucial to extend and implement the statistics functions and query functions from the registered data.

After Hungary's accession to the Schengen Area, from 1 January 2008, the Border Guard Forces merged with the Police Forces, so now the Police perform the tasks concerning border control.

In SIS, data are managed in the following categories: the data of wanted individuals due to transfer or extradition or based on European or international warrants for arrest of individuals subject to prohibition of entry and stay in the member states of the Schengen Area, of missing persons, of individuals participating in court procedures, of targeted or covertly monitored persons or objects, of wanted documents, vehicles or legally specified other objects serving as subject of confiscation or as evidence.

SIS II began operating on 9 April 2013, which allows the management of biometric data (fingerprints, face recognition), the sharing of information related to new data categories (stolen aircrafts, ships, containers or stocks), the connection of certain actors (e.g. individuals and vehicles as well as the storage and sharing of a copy of European warrants for arrest. The legal background of SIS II was provided by Act CLXXXI of 2012 ^[ix] on the exchange of information in the framework of the second-generation Schengen Information System and the Government Decree No. 15/2013. (28/I) ^[x] on the detailed procedures of the exchange of information in the framework of the second-generation Schengen Information System.

VISUM INFORMATION SYSTEM

The Visum Information System (VIS) covering the member states of the Schengen Area was implemented live on 11 October 2011. The purpose of VIS was to improve the implementation of a uniform visa policy, the cooperation of consulates and the consultation quality between the central visa authorities by exchanging data on short-term visas. Based on the Regulation (EC) No. 767/2008/ ^[xi], the system has been being introduced gradually between 2011 and 2015 distinguishing 23 regions.

VIS is extraordinary because of its modern technology, which allows central storage of fingerprints and face images and the electronic comparison of fingerprints. In practice, at embassies, the data, such as fingerprints and images of visa applicants, are forwarded to the central database operated in Strasbourg. Fingerprints are digitally scanned. Biometric identifiers are stored in the system for 59 months, so if a new visa application occurs within 5 years, the fingerprints do not have to be scanned again. When crossing external borders, the authority of the affected member state checks the genuineness of the visa and the identity of the owner of the VISA, for instance, by comparing the fingerprint scanned on the spot with that stored in VIS.

The new system simplifies the identification of visa applicants, the battle against abuse of visa application and the control activities performed at the external border crossing points and in the member states themselves. The VIS enhances refugee procedures, and it contributes to the prevention of threats affecting the internal security of any member state and by this, it greatly increases the safety of the citizens of the European Union.

EURODAC

In accordance with the Regulation (EC) No. 2725/2000 [xii], the EURODAC system facilitates the application of the Dublin II Regulation, determines which EU Member State is responsible to examine an application for asylum seekers within the European Union. EURODAC makes it possible to establish the personal identity of asylum seekers and individuals arrested for illegally crossing the external borders of the EU. By comparing the fingerprints, the member states can determine, whether the foreign national illegally residing and seeking asylum in one of the member states of the EU has ever sought asylum in any other member state of the EU and whether they have illegally entered the territory of the EU or not. The EURODAC consists of a central unit set up within the Commission with a central database capable of comparing fingerprints and the data transmission network between this database and the individual member states. Each country enters personal data, data concerning asylum seeking and fingerprints. They collect data of everyone over 14 years of age, and forward this information to the central unit by the national access point. The data of all asylum seekers are maintained for 10 years, but if the person in question is granted citizenship in any member state, their data must be immediately eliminated from the database. The data of foreign nationals arrested for illegally crossing the external borders of the EU are maintained for 2 years from the day their fingerprint is scanned. If a foreign national resides in a country illegally, his fingerprints can be compared to those in the central database, and it can be established whether he has sought asylum in any other member state. The fingerprints forwarded for the comparison are not stored after the comparison. As the personal data protection requires, the member states transmitting fingerprints to EURODAC must ensure that the scanning of fingerprint and all procedures connected to the processing, transmission, storage and elimination of the data are carried out in a lawful manner.

ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT

In order to prevent and combat the forgery of official documents, the European Union has set up FADO (False and Authentic Documents Online). The database contains the images of genuine and false documents and their data. The system can be accessed by investigators and document experts working for law enforcement forces. In Hungary, official documents are processed and registered in an additional system, as FADO is not available for the executive staff. This database is called NEKOR (National Complex Document Management Database), which contains genuine, false, forged and unreal documents. The system helps to establish the identity of the documents and to discover abuses related to them. In addition, it also plays a role in the training of border guard experts working with documents.

A PRADO (Public Register of Authentic Travel and Identity Documents Online) is a database containing identity and travel documents of individuals. This system is publicly available on the internet. The database is not complete but is continuously updated, which is necessary, as new documents keep being issued.

EUROSUR

EUROSUR (European Border Surveillance System) [^{xiii}] was set in motion on 2 December 2013. The system is expanding and will eventually cover 30 countries. EUROSUR greatly contributes to rescuing those who risk their lives to reach European shores. It also provides good tools for the EU and its member states to prevent transnational crimes – such as drug trade or human trafficking – but also detects and helps small ships carrying migrants having drifted into danger. The backbone of EUROSUR consists of the national coordination centres, in which all national border guard authorities collaborate and harmonise their activities. These national authorities share information on events occurring at land and sea borders, the situation and positions of patrolling officers as well as analysis reports and intelligence data. This cooperation and information exchange allows that the affected member state can respond to any incident related to illegal migration, internal crime or event risking the life of migrants. FRONTEX, the European Agency for the Management of Operational Cooperation at the External Borders, plays an important role in collecting and analysing information from the member states and by this, it contributes to uncovering new routes and new methods applied by criminal organisations. These also contain the information gathered during the joint operations of FRONTEX and the information in the border zones. EUROSUR does not only facilitate more rapid response on the part of the member states when the incidents actually occur but also in critical situations occurring at the external borders.

FRONTEX

FRONTEX (European Agency for the Management of Operational Cooperation at the External Borders of the Member States of the European Union) was established by Regulations (EC) No. 2007/2004 on 26 October [^{xiv}]. It manages the operative cooperation of the member states at the external borders of the EU; it provides the member states with border guard training opportunities as well as with setting up common training standards; it performs risk analysis, monitors the research activity of the control and surveillance activities at external borders; it supports the member states with their technically and operationally challenging situations at external borders; it provides support for the member states in joint return operations. It has separate units organising operations at land, air and sea borders. Upon the request of member states, in urgent cases, it also coordinates the deployment of the European Border Guard Teams, and it also devises operation plans for short-term application. At its headquarters in Warsaw, it has a Situation Centre, which permanently monitors the current state of affairs at the external borders. Within the framework of the European Border Surveillance System (EUROSUR), national and FRONTEX coordination centres have been set up, which have raised the standard of situational awareness and response capabilities to EU level. Its development focuses on extending licenses, organising and financing research and development activities regarding border control. It has begun establishing an information centre in the area of document security.

FRONTEX increases the security of borders by taking the responsibility for the coordination of the independent activities of the member states related to the community measures regarding the management of external borders. It plays a key role in the development of the theory and practice of integrated border management.

EU-LISA

Regulation (EU) No. 1077/2011/EU [^{xv}], EU-LISA (EU Agency for large-scale IT systems) started its operations on 1 December 2012. The headquarters of EU-LISA are located in Tallinn, Estonia, but the tasks related to the operational management of large-scale IT systems is carried out in Strasbourg, France and in the backup site of the agency, in Sankt Johann im Pongau, Austria.

The job of the organisation is to develop and operate the IT systems serving freedom, security and law enforcement within the EU. With its activities, the agency contributes to the reinforcement of the refugee, migration and border management policies of the EU. Respecting basic human rights, the agency operates according to the strictest security and data protection rules. The tasks of EU-LISA is to coordinate the operations of the three most significant IT border managements systems: SIS II, VIS and EURODAC. It is also one of its important assignments to develop future IT system within the EU.

SUMMARY

In this article, I summed up the history of the IT support systems of border control in Hungary, I presented the most important systems applied in the European Union as well as the organisations managing and coordinating these systems and providing their technical background. Considering experience, it can be stated that –as it is the case in other areas of life – the theory and practice of IT systems are increasingly gaining foothold in the area of border protection too. The systems are more and more complex and technically more challenging, but the information provided by them is more multifaceted and accurate. While in the past only data used to be processed as figures and texts, today information in images is much more emphasised. Accordingly, biometric identification, the processing and computational interpretation of fingerprints, palm prints or face recognition play a significant role. In the EUROSUR system, the processing of images taken by various cameras – daylight or night cameras – are also important. It can also be crucial to process the images taken by drones, which is already practised in the EUROSUR [^{xvi}].

Developments, however, have clearly not come to an end yet. EU-LISA has several challenges to cope with: one of these is the development of the Entry Exit System (EES), which facilitates the electronic registration of non-EU citizens entering and exiting the Schengen Area, by which the calculation of their time of residence could be simpler. (It is quite unique that Hungary used to have a similar system available already in the early 1990s.) Another significant task is the development of Registered Traveller Programme (RTP), which does not only categorise individuals by country, but also provides more personalised categories, which assist the authorities in decision-making.

In conclusion, we can state that IT system play a crucial role in maintaining law, order and security in the European Union and the Schengen Area. Today, life would be unimaginable without the support of these systems. Considering the large flow of refugees in recent times, however, we can also see that the issue of illegal migration can only be really and exclusively handled long-term by political and economic measures and by international facilitative assistance programmes of third world countries.

References

- [1] [i] http://www.rubicon.hu/magyar/oldalok/1945_februar_4_megkezdodik_a_jaltai_konferencia/ download: 10. May 2015.
- [2] [ii] <http://history1900s.about.com/od/churchillwinston/a/Iron-Curtain.htm> download: 10. May 2015.
- [3] [iii] SALLAI János: An Impression of a Bygone Era, The History of the Iron Curtain = Hanns Seidel Foundation 2012 - ISBN 998-973-88484-3-7
- [4] [iv] http://nyomaban.blog.hu/2014/08/21/cocom-lista_a_vagyott_nyugat_kereszthuzasai download: 10. May 2015.
- [5] [v] PRISZNYÁK Szabolcs: A határforgalom ellenőrzés számítógépes támogatásának történeti áttekintése a kezdetektől Schengenig = Hadtudományi Szemle 4. évfolyam 4. szám, Nemzeti Közzolgálati Egyetem Budapest 2011., pp. 172-181 - ISSN 2060-0437
- [6] [vi] 1999. évi LXXV törvény A szervezett bűnözés, valamint az azzal összefüggő egyes jelenségek elleni fellépés szabályairól és az ehhez kapcsolódó törvénymódosításokról
- [7] [vii] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001R2424&from=HU> download: 10. May 2015.
- [8] [viii] [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006D1007R\(01\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006D1007R(01)&from=HU) download: 10. May 2015.
- [9] [ix] http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=156598.291634 download: 12. May 2015.
- [10] [x] http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=158609.252717 download: 12. May 2015.
- [11] [xi] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008R0767&from=HU> download: 12. May 2015.
- [12] [xii] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000R2725&from=HU> download: 12. May 2015.
- [13] [xiii] http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/e-library/docs/infographics/EUROSUR/EUROSUR_en.pdf download: 12 May 2015.
- [14] [xiv] http://FRONTEX.europa.eu/assets/About_FRONTEX/FRONTEX_regulation_en.pdf download: 12. May 2015.
- [15] [xv] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32011R1077&from=HU> download: 12. May 2015.
- [16] [xvi] NYÁRI Éva: Technologies, technical devices and equipment used in bordercontrol procedures, their developments in Schengen region = Hadtudományi Szemle 7. évfolyam 1. szám, Nemzeti Közzolgálati Egyetem Budapest 2014., pp. 201-210 - ISSN 2060-0437

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

SÁGI Gábor
gabor.sagi@yahoo.com

KRITIKUS INFORMÁCIÓS INFRASTRUKTÚRÁK VÉDELME A HAZAI SZABÁLYOZÁS ÉS A „FRAMEWORK FOR IMPROVING CRITICAL INFRASTRUCTURE CYBERSECURITY” FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

Absztrakt

A kritikus infrastruktúrák és kritikus információs infrastruktúrák elfogadható működése elengedhetetlen feltétele a gazdaság, társadalom, védelem zavartalan működésének. A kritikus infrastruktúrák biztonságos működésének egyik alapfeltétele, hogy az üzemeltető szervezet ismerje az infrastruktúra elemeit és az azokat veszélyeztető fenyegetések. Az információbiztonsági szint felméréséhez és javításához nyújtanak segítséget a kormányzati és egyéb szervezetek által kidolgozott jogszabályok, szabványok, ajánlások, keretrendszerek.

The critical infrastructures and critical information infrastructures is essential for acceptable operation of the economy, society, defense. Essential for secure operation of the critical infrastructure is that the organization is familiar with the assets of the organization and the threats of the infrastructure. The laws, standards, recommendations and frameworks which are prepared by governments and other organizations, can help to analyze and improve the level of cybersecurity of organizations. The author wishes to present connection between the local law of critical infrastructure defend and Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity document.

Kulcsszavak: *kritikus információs infrastruktúrák fogalma, kritikus információs infrastruktúrák védelme, kritikus infrastruktúrák keretrendszere ~ critical information infrastructure definition, critical information infrastructure defend, Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity*

BEVEZETÉS

A XX. század második fele és a XXI. század kétségtelenül az információs társadalom kialakulásáról, (ki)fejlődéséről szól. A számítástechnika őskorával szemben, amikor „csak a bennfentesek” férhettek hozzá informatikai eszközökhöz, mára már szinte nincs olyan része az világnak, területe a társadalomnak, gazdaságnak ahol nem használnánk informatikai eszközöket, ne vennénk igénybe informatikai szolgáltatásokat, ahol nem alakultak ki információs infrastruktúrák vagy informatikai rendszerekkel támogatott infrastruktúrák. E fejlődés hatására közvetve vagy közvetlenül majdnem mindenki felhasználójává, szereplőjévé vált az információs társadalomnak.

Az információs társadalom kialakulásával az informatikai szolgáltatásokat széles körben (fel)használók életének is nélkülözhetetlen részévé vált az információs infrastruktúra által nyújtott szolgáltatások igénybevétele, legyen szó akár az internetről, egy levelező szolgáltatásról, banki szolgáltatásról, egy informatikai infrastruktúrával támogatott közműszolgáltatásról, informatikai eszközzel támogatott gyártósorról, döntéstámogató rendszerek által nyújtott szolgáltatásokról, vagy akár elektronikus adóbevallásról.

A gazdasági, társadalmi élet szempontjából kiemelten fontos azon kritikus információs infrastruktúrák működésének biztosítása, amelyek közvetlen vagy közvetett úton, de jelentős hatással vannak/lehetnek a szolgáltatást igénybe vevők egészségére, biztonságára, védelmére vagy a gazdaság működésére. Ezen kritikus információs infrastruktúrák elérhetőségének csökkenése, működésének zavara, megszűnése sokszor előre nem látható komoly következményekkel járhatnak, szélsőséges esetben akár egy ország gazdasági összeomlásával is.

KRITIKUS INFRASTRUKTÚRÁK, KRITIKUS INFORMÁCIÓS INFRASTRUKTÚRÁK

Kritikus infrastruktúrák, kritikus információs infrastruktúrák fogalma

A kritikus infrastruktúra fogalma az Egyesült Államokban 1998-ban PDD-63 elnöki irányelvben [1] jelent meg először, majd 2001-ben Patriot Act törvényben [2] emelkedett törvényi szintre. A törvényben megfogalmazott definíció szerint kritikus infrastruktúrák „azok a fizikai és virtuális rendszerek, eszközök tartoznak, melyek olyannyira létfontosságúak az Egyesül Államok számára, hogy e rendszerek és eszközök működésképtelensége vagy megsemmisülése gyengítené a védelmet, a nemzeti gazdaságbiztonságát, a nemzeti közegészséget és biztonságot vagy mindezek kombinációját.” [2]

Az Európai Unió és az EGK tagországain belül a történelmi, jogi, társadalmi hagyományok hatására egymástól eltérő fogalmak kerültek meghatározásra a törvényhozások részéről. Ugyanakkor a megfogalmazott EU Bizottsági közlemény szerint „a kritikus infrastruktúrákhoz azok a fizikai és információs technológiai berendezések és hálózatok, szolgáltatások és eszközök tartoznak, amelyek összeomlása vagy megsemmisítése súlyos következményekkel járhat a polgárok egészsége, védelme, biztonsága és gazdasági jóléte, illetve a tagállamok kormányainak hatékony működése szempontjából. A kritikus infrastruktúrák több gazdasági ágazatra kiterjednek, többek között a bankügyletekre és pénzügyekre, a szállításra és forgalmazásra, az energiaiparra, a közművekre, az egészségügyre, az élelmiszerellátásra és tájékoztatásra, valamint a kulcsfontosságú állami szolgáltatásokra. Ezen ágazatok néhány kritikus eleme nem tartozik a szigorúan vett „infrastruktúra” fogalmába, de valójában olyan hálózatok vagy ellátási láncok, amelyek valamely alapvető termék vagy szolgáltatás biztosítását támogatják. Például a jelentős városi térségek élelmiszer- vagy vízellátása néhány

kulcsfontosságú létesítménytől függ, ugyanakkor a termelők, feldolgozók, gyártók, forgalmazók és kiskereskedők összetett hálózata is szükséges az ellátás biztosításához.”[3]

Magyarországon a 2080/2008 (VI. 30) Korm. határozatával kiadta a „Kormányzati Koordinációs Bizottság javaslatára elfogadja a hazai infrastruktúra létfontosságú elemeinek védelméhez kapcsolódó további konzultációk alapjául a nemzeti programról szóló Zöld Könyvet”[4], amelyet 2012-ben felváltott a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény (továbbiakban: Lrtv.) [5], valamint a törvény végrehajtására kiadott 65/2013 (III. 8.) kormányrendelet [6].

A törvény és a kapcsolódó kormányrendelet a kritikus infrastruktúra kifejezés helyett bevezette a létfontosságú rendszert, mint kifejezést és megfogalmazta ezen infrastruktúrák fogalomrendszerét, amely némileg eltér az EU Bizottsági közleményben, illetve a Zöld Könyvben megfogalmazottaktól, de lényegét tekintve megegyezik azzal:

- európai létfontosságú rendszerelem: az Lrtv. alapján kijelölt olyan létfontosságú rendszerelem, amelynek kiesése jelentős hatással lenne - az ágazatokon átnyúló kölcsönös függőségből következő hatásokat is ideértve - legalább két EGT-államra,
- létfontosságú rendszerelem: az Lrtv. 1-3. mellékletben meghatározott ágazatok valamelyikébe tartozó eszköz, létesítmény vagy rendszer olyan rendszereleme, amely elengedhetetlen a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához - így különösen az egészségügyhöz, a lakosság személy- és vagyónbiztonságához, a gazdasági és szociális közszolgáltatások biztosításához -, és amelynek kiesése e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna,
- nemzeti létfontosságú rendszerelem: az Lrtv. alapján kijelölt olyan létfontosságú rendszerelem, amelynek kiesése a létfontosságú társadalmi feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős hatása lenne Magyarországon,

illette meghatározta a kritikus infrastruktúra védelmének fogalmát is:

- létfontosságú rendszerelem védelme: a létfontosságú rendszerelem funkciójának, folyamatos működésének és sértetlenségének biztosítását célzó, a fenyegetettség, a kockázat, a sebezhetőség enyhítésére vagy semlegesítésére irányuló valamennyi tevékenység. [5]

A végrehajtási rendeletben újdonságként megjelent a kritikus információs infrastruktúra fogalma:

- létfontosságú információs rendszer és létesítmény: a társadalom olyan hálózatszerű, fizikai vagy virtuális rendszerei, eszközei és módszerei, amelyek az információ folyamatos biztosítása és az informatikai feltételek üzemfolytonosságának szükségességéből adódóan önmagukban létfontosságú rendszerelemek, vagy más azonosított létfontosságú rendszerelemek működéséhez nélkülözhetetlenek.[6]

A törvény rendelkezik a kijelölés folyamatáról, visszavonásáról, a kijelölésben érintett és a kritikus infrastruktúrát üzemeltető szervezetek feladatairól, valamint az ágazati, alágazati besorolásról. A kormányrendelet pontosan megnevezi az azonosításban, kijelölésben, kijelölés visszavonásában közreműködő szervezeteket, rendelkezik az üzemeltetési biztonsági tervről, az ellenőrzés rendjéről, a kritikus infrastruktúrák nyilvántartásával kapcsolatos feladatokról.

A létfontosságú rendszerek kijelölési folyamata bizonyos ágazatok esetében már elindult, azonban jó néhány ágazat esetében nem történt meg az ágazati szabályzó kiadása, így annak ellenére nem történtek meg a kritikus infrastruktúra elemek kijelölése, hogy a kormányrendelet már meghatározta a kijelölésnél figyelembe veendő horizontális kritériumokat is.

A kritikus információs rendszerek védelmének megteremtése érdekében fontos előrelépés volt az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvény (továbbiakban: Ibtv.) [7], valamint a végrehajtására kiadott 77/2013 (XII.19.) NFM rendelet.[8] Az Ibtv. 2.§ (2) c) pontja az Ibtv. alapján, az Ibtv. hatálya kiterjed „...az európai létfontosságú rendszerelemmé és a nemzeti létfontosságú rendszerelemmé törvény alapján

kijelölt rendszerelemek...”-re. Az Ibtv. törvény rendelkezik a törvény hatálya alá tartozó rendszerek biztonsági osztályba sorolásáról, a törvény hatálya alá tartozó rendszerrel rendelkező szervezetek biztonsági szintjéről, a rendszereket üzemeltető szervezetek feladatairól, az állami felügyeleti rendszerről, valamint az eseménykezelés rendszeréről. A végrehajtási rendelet többek között részletesen szabályozza kijelölési folyamatot, a szervezet biztonsági szintbe sorolását, valamint a szervezet üzemeltetésében lévő rendszerek biztonsági osztályba sorolását, illetve az egyes osztályokhoz tartozó szervezeti, szabályozói, biztonsági megfelelési követelményeket. A követelményjegyzék alapját –megítélésem szerint - a NIST 800-53 publikációja [9] adja, amely az informatikai rendszerek biztonsági és adatvédelmi kontrolljait tartalmazza. A NIST által publikált kontrolljegyzék folyamatosan frissül a kor kihívásainak megfelelően, amelyet szükséges lenne a hazai szabályozásnak is tükröznie.

A NIST 800-53 H. melléklete tartalmazza az ISO/IEC 27001, valamint az ISO/IEC 15408 szabványokkal való megfeleltetést, ami segítséget nyújthat az információs szabványok, ajánlások közötti átjárásban, a meglévő megfelelőségek fenntartásában.

A kritikus információ infrastruktúrák védelmének keretrendszere

Az USA elnökének 13636 számú elnöki rendeletében [10] kapott feladat alapján a NIST kidolgozta és 2014 februárjában kiadta a kritikus infrastruktúrák informatikai biztonsági szintjének növelése érdekében használható keretrendszerét (Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity).[11]

A keretrendszer a kormányzati és a magánszektor közös termékként született meg, ágazat és technológia független módon, így könnyítve meg az alkalmazhatóságát és szükség szerinti fejlesztését.

A keretrendszer használata nem kötelező jellegű, és nem váltja ki a szervezetnél alkalmazott információbiztonsági és kockázatmenedzsment folyamatokat, de a benne megfogalmazottak segíthetnek

- a szervezet aktuális biztonsági szintjének megállapításban,
- a szervezet információbiztonsági céljának megfogalmazásában,
- folyamatosan és ismétlődő módon azonosítani és rangsorolni a fejlesztési lehetőségeket,
- a szervezet céljának eléréséhez szükséges lépések meghatározásában,
- a kommunikációban a külső és belső érdekelttek irányába információbiztonsági kockázatok vonatkozásában.

A keretrendszer kockázatalapú megközelítéssel a kritikus infrastruktúrák teljes védelmi életciklusával kapcsolatban tesz javaslatot. A keretrendszer részei erősítik a kapcsolatot az üzleti célok és a biztonsági célok vonatkozásában.

A keretrendszer három fő részből áll:

1. Keretrendszer központi része, magja (Framework Core): tartalmazza azokat a védelmi intézkedéseket, amely egy biztonsági cél eléréséhez szükségesek. A védelmi intézkedések nem teljes körűek, így nem tekinthető ellenőrzési listának. A keretrendszer központi része négy szintre osztja az információbiztonsági tevékenységeket: Alapfunkciók (Function), Feladatcsoportok (Category), Feladatok (Subcategory) és a Referencia irányelvek, gyakorlatok, hivatkozások (ISO, NIST 800, COBIT, ISA, CCS). A mag öt Alapfunkciót tartalmaz: Megismerés, Védelem, Esemény észlelés, Esemény kezelés, Helyreállítás, amely lefedi a rendszer teljes információbiztonsági életciklusát.
2. Keretrendszer besorolási szint (Framework Tiers): a szintek megmutatják, hogy a szervezet biztonsági elgondolása, koncepciója és a tényleges gyakorlat milyen viszonyban van egymással. A négy szintű besorolás az ad-hoc, nem szervezett védelmi tevékenységtől a legjobb gyakorlatot alkalmazó, proaktív megoldásokat megvalósító védelmi szintig tart. Magasabb védelmi szintre történő lépés nem minden esetben

- szükséges a szervezet számára és nem mindig költséghatékony és védelemarányos. A besorolási szint nem jelent egyben érettségi szintet is.
3. A hazai szabályozás 5 szintű besorolást határoz meg, ami miatt a keretrendszer implementációja során mindenképpen szükséges a keretrendszer hazai szabályzókhöz történő igazítása.
 4. Keretrendszer profilja (Framework Profile): a profil a szabványok, iránymutatások, gyakorlatok testre szabása az adott szervezetre. A pillanatnyi állapot megmutatja azon eredményeket, amelyek az üzleti igényeknek megfelelően eddig meg lettek valósítva. Egy jelenbeli és egy kívánt profil összehasonlítása segítséget nyújthat, hogy a szervezet hatékonyan meghatározza azon prioritásokat, amellyel hatékonyan el tud jutni egy jövőbeni tervezett biztonsági állapotba, figyelembe véve az üzleti elvárásokat, a szervezet kockázattűrő képességét, a rendelkezésre álló erőforrásokat.

Keretrendszer központi rész (mag)

A keretrendszer központi része által meghatározott folyamatok kiterjednek a teljes védelmi életciklusra:

Functions	Categories	Subcategories	Informative References
IDENTIFY			
PROTECT			
DETECT			
RESPOND			
RECOVER			

1. ábra. A keretrendszer magja

- Megismerés (Identify): a keretrendszer hatékony működtetésének legfontosabb része. Az üzleti környezet, az infrastruktúrát támogató elemek, veszélyforrások megismerésével a szervezet képes az üzleti igények és a kockázatmenedzsment stratégia figyelembevételével hatékonyan priorizálni információbiztonsági tevékenységeit. A funkció részei: erőforrás kezelés, üzleti környezet, szabályozás, kockázatelemzés, kockázatmenedzsment stratégia
- Védelem (Protect): ezen folyamathoz tartozó tevékenységek segítenek a megfelelő védelem kialakításába annak érdekében, hogy a veszélyforrások ne váljanak eseménnyé. Ezen funkció része a hozzáférés kezelés, oktatás, tudatosítás, adatbiztonság, információbiztonsági eljárások, folyamatok, üzemeltetési feladatok, védelmi technológiák
- Esemény észlelés (Detect): ezen folyamathoz tartozó tevékenységek segítenek a időben felfedezni az információbiztonsági eseményeket. A funkció része az anomáliák-, események jelzése, folyamatos biztonsági monitorozás, esemény felismerési technikák
- Esemény kezelés (Respond): ezen folyamathoz tartozó tevékenységek segítenek a biztonsági eseményre adott válasz előkészítésében. A funkció része a válasz tervezése, kommunikációs terv, esemény elemzése, kezelése, és a javítási tevékenységek
- Helyreállítás (Recover): ezen funkcióhoz tartozó tevékenységek segítenek egy esemény utáni hatékony visszaállítás megvalósításában. A funkció része visszaállítási terv, tapasztalatok alapján szükséges javítások és a kommunikáció

Az egyes folyamatok kapcsolatban vannak egymással, de valamennyi folyamat önálló és önmagában is változhat. Az egyes Alapfolyamatok, Feladatcsoportok, Feladatok, Alkalmazott irányelvek változása magával hozhat más elemekben történő változtatást is.

Keretrendszer besorolási szintje

A besorolási szint megmutatja, hogy az adott szervezet milyen szinten van az információbiztonsági kockázatok kezelésében, illetve az információ biztonsági kockázat menedzsment mennyire fejlett és hogyan illeszkedik a szervezet kockázatmenedzsment rendszeréhez. Magasabb szint elérése csökkentheti a szervezet információbiztonsági kockázati szintjét és költséghatékonyabbá tudja tenni a kockázatmenedzsmentet. A keretrendszer négy szintet különböztet meg, melynek jellemzői:

1. szint Részleges (Partial): nincs formalizált kockázat menedzsment, a kockázatok kezelése ad-hoc módon történik, a védelmi tevékenységek nincsenek összehangolva az üzleti igényekkel, valamint a fenyegetettségekkel. Nincs szervezeti szintű információbiztonsági tudatosító tevékenység, nincs egységes kockázatmenedzsment. A kockázatok kezelése a résztvevők korábbi tapasztalata és a külső források alapján történik.

2. szint Formális kockázatkezelés (Risk Informed): a vezetőség által el van fogadva kockázatkezelési gyakorlat, de nincs a teljes szervezetre kiterjesztve. A védelmi intézkedések sorrendje a szervezeti kockázatoktól, a fenyegetettségi környezettől, vagy az üzleti igényektől függ. Van vállalati szintű információbiztonsági tudatosítás, de nincs kialakítva szervezeti szintű kockázat kezelés. A kockázatkezelésnek elfogadott folyamata van és a szervezet megfelelő erőforrással rendelkezik a kockázatok kezelésére. Az egyes szervezeti egységek között van kommunikáció az informatikai kockázatok vonatkozásában. A szervezet ismeri az elterjedt szabályokat, de nincs formalizált eljárás a külső partnerekkel történő interakcióra, az információ megosztására.

3. szint Megismételhető (Repeatable): a szervezet kockázatmenedzsment folyamata formálisan el van fogadva és ki van terjesztve. Az üzleti és technológia változások miatt módosítások rendszeresen megtörténnek. Az informatikai kockázatmenedzsment vállalati szinten működik. A kockázati információs szabályok, eljárások, folyamatok definiálva és implementálva vannak, valamint megtörténik a felülvizsgálatuk is. Következetes metódusok állnak rendelkezésre, hogy hatékonyan lehessen reagálni a kockázatok változására. A szervezet ismeri a függőségeit, a partnereitől megkapja a szükséges információkat a kockázat alapú döntésekhez, eseménykezeléshez.

4. szint Adaptív (Adaptive): a szervezet informatikai védelmi gyakorlata a tapasztalatokon, a korábbi és a jelenlegi védelmi aktivitásokból származó előrejelző indikátorokon alapul. A fejlett technológiák és gyakorlatok alkalmazkodásával a folyamatos fejlődés lehetővé teszi a szervezet számára, hogy aktívan tudjon alkalmazkodni a változó biztonsági környezethez és időben tudjon reagálni a kifinomult fenyegetésekre. Szervezeti szintű kockázatmenedzsment megközelítés, alkalmazott kockázat információs folyamatok, eljárások segítenek a potenciális események kezelésében. Az információbiztonsági kockázatok kezelése része a vállalati kultúrának, amely a korábbi tevékenységek tudatosításából, az egyéb forrásból származó információkból és a szervezet rendszereivel, hálózatával kapcsolatos folyamatos információból származik. A szervezet az információbiztonsági esemény bekövetkezése előtt is folyamatosan megosztja partnereivel a kockázatokot és tevékenységét és a szervezet is megkapja az információkat, amelyek szükségesek az információbiztonsági szintjének növeléséhez.

Keretrendszer profil

A profil a keretrendszer magjának segítségével leírja a szervezet milyen szinten áll az információbiztonság területén, mely védelmi intézkedések működnek és melyek nem. A profil lehetőséget biztosít egy jövőbeli, elérendő állapot definiálására. A profil kialakításához a Alapfolyamatokon, Feladatcsoportokon és Feladatokon keresztül a referencia irányelveknek történő megfelelés vagy nem megfelelés nyújt segítséget. A profilok összehasonlítása az üzleti igények, a kockázatok és a fenyegetési környezet segítségével lehetőséget biztosít a kockázatarányos és költséghatékony információbiztonsági védelmi rendszer kialakításához.

Keretrendszer alkalmazása a hazai jogszabályok tükrében

A keretrendszer leírásában többször szerepel, hogy a dokumentum egy általános, fakultatívan bevezethető, szektorokon átnyúló és a keretrendszert alkalmazó szervezetek számára testre szabandó rendszer. A keretrendszer testre szabásával, adoptálásával a hazai szervezetek is ki tudják alakítani az Ibtv.-ben és a végrehajtási utasításában megfogalmazott jogszabályi elvárásokat.

Az Ibtv. és a végrehajtási rendeletének segítségével a kritikus információs infrastruktúrát üzemeltető szervezet – figyelembe véve a szervezet kockázattűrő képességét – meghatározhatja az informatikai rendszer elvárt biztonsági szintjét. A biztonsági szint meghatározását követően a szervezet fel tudja mérni pillanatnyi profilját, valamint meg tudja határozni az elérendő célját, amihez segítséget nyújthat a 77/2013. NFM rendelet, illetve a keretrendszer magjában felsorolt referenciák, irányelvek.

A pillanatnyi helyzet felmérése során pontos képet kaphat a felsővezetés a szervezet aktuális biztonsági szintjéről, világosan láthatóvá válik, hogy mely területek felelnek meg az adott biztonsági szint elvárásainak és mely területeken szükséges további intézkedések meghozatala, figyelembe véve a szervezet erőforrásait. A felmérés során feltárt hiányosságok kockázatainak feltárása segítséget nyújthat a meghozatandó intézkedések prioritizálásában, a kockázat arányos védelem kialakításában. Az intézkedések prioritizálása segíthet a kockázatarányos védelem kialakítására, a szervezet anyagi és egyéb erőforrásai által biztosított keret függvényében.

Ugyanakkor a keretrendszer csak egy részét képezi a szervezeti információbiztonsági tevékenységének, annak csak egy jól integrálható részének kezeléséhez ad iránymutatást. A további információbiztonsági tevékenységeket a szervezetnek továbbra is működtetni, fejleszteni kel.

Fontos megjegyezni továbbá, hogy a magyar szabályozás vélhetően nem tudja, nem fogja tudni követni a NIST 800-53 és egyéb szabványok módosításait, ezért abban az esetben, ha a szervezetet nem csak a jogszabályi elvárásoknak szeretne megfelelni, hanem tényleges kockázatarányos információbiztonságot szeretne megvalósítani mindenképpen szükséges a szervezet informatikai infrastruktúrájának megfelelően figyelemmel kíséreni nemzetközi szervezetek (pl. ISO/IEC, NIST) által kiadott szabványokat, ajánlásokat.

ÖSSZEGZÉS

A kritikus infrastruktúrák és kritikus információs infrastruktúrák megfelelő szintű védelme elengedhetetlen a társadalom, a gazdaság, a védelmi szektor működéséhez. Az infrastruktúrák működési zavarai, kiesése jelentős hatással lehetnek a mindennapi életre, a társadalom-, gazdaság működésére. A kritikus infrastruktúrákat érintő fenyegetések növekedésével párhuzamosan, egyre nagyobb figyelem irányult ezen rendszerek információbiztonsági állapotára.

Nemzetközi és hazai szinten is megszülettek azon szabványok, szabályzók, amelyek nélkül az egyenszilárdságú információbiztonsági szint elérése lehetetlen. Kormányzati szinten létrehozásra kerültek azon szervezetek, amelyek ágazati szinten belül, ágazatokon és országhatárokon átnyúlóan tudja koordinálni az infrastruktúrák információbiztonsági védelmét.

Az egyes országok, szabványügyi szervezetek és egyéb szervezetek által kidolgozott módszerek, keretrendszerek alkalmasak lehetnek egy – a szervezet számára optimális – információbiztonsági rendszer kialakítására, a már meglévő rendszer fejlesztésére.

Felhasznált irodalom

- [1] PRESIDENTIAL DECISION DIRECTIVE/NSC-63
<http://fas.org/irp/offdocs/pdd/pdd-63.htm> (letöltés: 2014.10.10.)

- [2] US Patriot Act, 1016(e) Public Law 107-56 (42 U.S.C. 5195c(e))
- [3] Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Brussels, 20.10.2004. COM(2004) 702 Final, Critical Infrastructure Protection in the fight against terrorism
- [4] 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozat a Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról
- [5] 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [6] 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról
- [7] 2013. évi L. törvény az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló
- [8] 77/2013 (XII.19.) NFM rendelet az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvényben meghatározott technológiai biztonsági, valamint biztonságos információs eszközökre, termékekre vonatkozó, valamint a biztonsági osztályba és biztonsági szintbe sorolási követelményeiről
- [9] NIST Special Publication 800-53 revision 4 Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations
<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r4.pdf>
(letöltve: 2014.10.12.)
- [10] Executive Order -- Improving Critical Infrastructure Cybersecurity
<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/12/executive-order-improving-critical-infrastructure-cybersecurity> (letöltve: 2014.10.14)
- [11] NIST Cybersecurity Framework
<http://www.nist.gov/cyberframework/upload/cybersecurity-framework-021214-final.pdf>
(letöltve: 2014.10.30.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

SZABÓ Norbert
sznorbee@hotmail.com

A GÉPJÁRMŰBŰNÖZÉS HAZÁNKBAN A GÉPJÁRMŰVÉDELEM VAGYONVÉDELMI PIRAMISA: ELEKTRONIKAI VÉDELEM, ÉLŐERŐS VÉDELEM ÉS BIZTOSÍTÁS II. RÉSZ

Absztrakt

Egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a különféle gépjárművédelmi megoldások hazánkban is, mivel 2010 óta ismét növekedést mutatnak a magyarországi gépjárműlopási statisztikák. Ahogyan egyéb nagy értékű vagyontárgyak esetében, úgy ebben a témakörben is általánosan kijelenthető, hogy a tulajdonosok nagyobbik hányada hajlamos figyelmen kívül hagyni a birtokát érintő fenyegetettségeket, mondván, hogy az esetleges káresemény bekövetkezésének esélye annyira csekély, hogy az adott érték biztonsága érdekében nem kifizetődő lépéseket tenni. Az előző cikkben a korszerű mechanikai védelmi megoldásokról, valamint hatékony biztonsági intézkedésekről volt szó, mint a gépjárművédelem vagyoni védelmi piramisának alapjairól. Az alábbiakban ismertetésre kerülnek a legfontosabb elektronikai gépjárművédelmi berendezések, ill. az élőerős védelem és a fennmaradó kockázatot mérséklő biztosítás szerepe is.

The importance of the various vehicle theft protection methods is growing even in our country, as the Hungarian car theft statistics show an increase again. As in the case of other high-value assets, in this topic we can also state that the larger part of the owners tend to ignore threats involving the property, because they consider that the chance of a possible damage is sufficiently low that taking steps to improve the valuable property's safety is not profitable. The previous article contained the description of the modern mechanical security devices and effective security measures, as the basics of the vehicle theft protection's pyramid. The most important electronic vehicle theft protection devices, the role of the manpower defense and the function of the residual risk reducing insurance are described below.

Kulcsszavak: vagyoni védelem, gépjárművédelem, elektronikai védelmi eszközök, biztosítás ~ property protection, vehicle theft protection, electronic security devices, insurance

BEVEZETÉS

Ahogy az előző cikkben megfogalmazásra került, a hatékony gépjárművédelem kialakításában igen fontos szerepe van a (sokszor költségmentes) megelőző intézkedéseknek, ill. a különböző mechanikai védelmi eszközöknek, melyek legfőképpen a héjvédelem megvalósításában működnek közre. Az elektronikai védelem megvalósítása mindenesetben az előbbiekre alapozandók, hiszen a vagyonvédelem egyéb területein is alapvető szabály, hogy a könnyen sebezhető és szabotálható elektronikai jelzőrendszer csak abban az esetben jelenthet megfelelő biztonságot, ha az védve van az illetéktelen hozzáféréstől. Példaként említhető egy családi ház behatolásjelző-rendszere, ami mindenesetben védett valamilyen mechanikai megoldással, legyen az egy szabotázsvédett, zárt fémdoboz, vagy csak egyszerűen maga a lakás falazata és nyílászárói.

Az elektronikai védelem megvalósításához felettébb sokféle eszköz létezik, melyek segítségével a tolvaj elriasztható, a gépjárművel kapcsolatos szándékos jogellenes magatartás megakadályozható, megállítható, továbbá jelezhető annak ténye a tulajdonos és a távfelügyelet felé – az ő közbeavatkozásuk már az élőerős védelem kategóriájába sorolható, amely a vagyonbiztonságon túl az életbiztonságot is szolgálja. Az elektronika és az élőerő ötvözésének tekinthetők a különböző rendszámfelismerő szolgálatok: az ő feladatuk, hogy egy gépjárműbe telepített kamerás eszköz (pl. okostelefon) és egy arra alkalmas rendszámfelismerő szoftver segítségével beazonosítsák az előttük haladó gépjárműveket, és adott esetben intézkedéseket tegyenek a jármű elfogása érdekében. Mindenesetben általános törvény, hogy a biztonsági intézkedések mennyiségétől és súlyától függetlenül marad fenn ún. maradék kockázat, melynek mérséklésére a biztosítás szolgál. A továbbiakban ezen védelmi szintek jellemzői kerülnek kifejtésre.

AZ ELEKTRONIKAI VÉDELEM

Az elektronikai eszközök napjaink vagyonvédelmi rendszereinek nélkülözhetetlen elemei, hiszen alkalmazásukkal számtalan hasznos funkció ellátható, melyek nélkül a mai, modern eszközállománnyal rendelkező bűnözők elleni védekezés kivitelezhetetlen lenne. A gépjárművédelem is az elektronikus védelmi eszközök megjelenésével kezdett egyre nagyobb hatékonysággal működni, ugyanis az egyre modernebb technológiájú berendezések létrejöttével olyan lehetőségek tárultak a szakemberek elé, amelyekkel jelentősen befolyásolni tudták a bűnözési statisztikák alakulását. Mindezek ellenére fontos figyelembe venni, hogy az elektronikai védelem is csupán egy összetevője a hatékony gépjárművédelemnek, így önmagában való alkalmazásával nem érhető el elfogadható szintű vagyonbiztonság. Az ilyen eszközök gyártásánál a tervezők nem törekednek különösebben a sebezhetetlenség biztosítására, ennek megfelelően kiemelt fontosságú az elektronikai védelmet a már ismertetett mechanikai védelmi rendszerre alapozni.

Az elektronikai védelmi eszközök a következő funkciók ellátására képesek:

- Bejutás és hozzáférés megakadályozása: Az új gépkocsik mindegyikénél központi zár végzi az ajtók, a csomagtér és a tanksapka nyitását/zárását; a bejutáshoz és a védelmi rendszer hatástalanításához minden esetben azonosítás szükséges, ez lehet birtoklás-, tudás-, ill. tulajdonság alapú is
- Illetéktelen bejutás észlelése és jelzése: Az érzékelőkből érkező jeleket a riasztórendszer központi egysége dolgozza fel, ez alapján dönt a riasztásról; a riasztást közvetlenül a hang- és fényjelzők jelzik

- Illetéktelen indítás meggátolása: Az indításgátlók különböző áramköri pontok megszakításával (pl. a gyújtás, vagy az indítómotor vezetéke) megakadályozzák a gépjármű nem rendeltetésszerű elindítását
- Rablás megakadályozása: A vezető gépjárműből való eltávolítása esetén a rablásgátlók egy időzített leállítási folyamatot indítanak el
- Utólagos megtalálás elősegítése: Erre szolgálnak a műholdas helymeghatározó eszközök
- Értesítés rendkívüli eseményekről, távolról történő vezérlés: A távhívók (pagerek) segítségével lehetőség van távolról értesülni egy esetleges lopási kísérletről, majd ezt követően vezérlés adható ki a védelmi rendszernek (pl. a gépjármű leállítása)[1]

Ahogy a mechanikai eszközöknél, úgy ebben a fejezetben is csak a jelenleg alkalmazott eszközök kerülnek bemutatásra.

Centrálzárak

A centrálzárak (más néven központi zárok) lehetővé teszik az összes ajtózár (ajtók, csomagtartó) egyidejű nyitását és zárását. Alkalmazásuk amelltt, hogy kényelmesebbé teszi a gépjárművek használatát, a biztonságot is növeli. További előnyük, hogy lehetőség van a riasztórendszerbe történő beillesztésre is, így ezek egyszerre élesedhetnek, ill. hatástalanodhatnak. A nyitás jellege szerint létezik kulccsal nyitható és távirányítóval vezérelhető megoldás, de lehetőség van transzponderrel történő nyitásra is, amihez csak egy tárgynak a közelben tartása szükséges (erről a későbbiekben lesz szó). Amennyiben a centrálzár csak kulccsal nyitható, akkor a vezetőoldali ajtóba nem szükséges külön működtető-szerkezet, az összes többi esetben viszont igen.



1. ábra. Négymotoros centrálzár szett [2]

Működésüket tekintve több eltérő mechanizmusú zár létezik. „A legtöbb autógyártó elektromágneses egyenáramú motorokkal oldja meg az ajtózárak mozgatását. A Mercedes-Benz, az Audi és a Volkswagen pneumatikus dugattyúkat és rendszerint a csomagtérben elhelyezett légszivattyút alkalmaz(ott).”[3] Ez előbbi előnye a gyorsabb működés, de ezzel együtt zajosabb is. A két típus közös pontja a kettős forgásirányú elektromotor¹, melynek forgásirányát egy – a vezetőoldali ajtóban elhelyezett – váltókapcsoló irányítja. A pneumatikus rendszereknél egy légszivattyú gumiharangokhoz csatlakozó tolórudakkal zárja (túlnyomással), vagy nyitja (depresszióval) az ajtókat – a motor forgásirányának függvényében. Ezzel szemben az elektromos ajtózáraknál az állandó mágneses motor egy fordulatszám csökkentő áttételen keresztül egy fogasléces hajtóművet mozgat, a fogasléc és az ajtózár rudazatának kapcsolatát

¹ Kivétel ez alól a Ford rendszere, itt ugyanis csak egy irányba forog a motor, a mozgatás irányát forgattyús mechanizmus váltja (a végállások érzékelése mikrokapcsolókkal történik).

egy tolórúd biztosítja. A végállásokat mindkét típusnál mikrokapcsolók érzékelik, de a pneumatikus rendszernél gyakran alkalmaznak időzített kapcsolókat is helyettük.

A gyári centrálzárral nem rendelkező gépjárművek esetében erősen ajánlott az utólagos beépítés. A központi zárat szettekben kínálják eladásra, az 1. ábrán látható készlet (az ehhez hasonló működésű központi zárat a legnépszerűbbek hazánkban) tartalmaz 2 db vezérlő- és 2 db követőmotort (5 vezetékes)²; 2 db távirányítót (lehet rádiófrekvenciás, vagy infravörös működésű); a központi egységet, ami fogadja a távirányító jeleit, ill. vezérli a motorokat; továbbá a szereléshez és a bekötéshez szükséges tartozékokat. A haza piacot tekintve a centrálzárak ára 3 ezertől 30 ezer Ft-ig terjed, ez természetesen függ a felszerelni kívánt gépjármű típusától, nyitási pontjainak számától, ill. a zár vezérelhetőségétől is (van-e távirányító).[1]

Riasztóberendezések

A riasztóberendezések a gépjárművédelem legismertebb és egyben legnépszerűbb eszközei. Ezt főként összetettségüknek köszönhetik, hiszen olyan kompakt berendezésekről van szó, amelyek a lehető leghatékonyabb védelem megvalósítása érdekében számos funkciót ellátnak. A felhasznált elemektől függően igen sok variáció létezik egy riasztórendszer megalkotására, de a működés lényege minden esetben, hogy egy központi egység jeleket fogad a különböző érzékelőktől és jeladóktól (pl. ajtónyitás-érzékelő), majd ennek következtében jelzés(ek)et ad a környezet számára. Bár a MABISZ besorolási feltételei nem írják elő, a forgalomban levő riasztórendszerek többsége nem csak a jelzést szolgálja, hanem adott esetben a lopás megakadályozásáért felelős eszközöket is tartalmazza (pl. indításgátló).

Számos szempont alapján csoportosíthatók, a legfontosabbak az alábbiak:

1. A '90-es évek elejéig a legfőbb szempont az érzékelés módszere volt, mely szerint a riasztó működése alapulhatott a nyílászárók védelmén, mozgásérzékelésen, feszültségfigyelésen, térvédelmen, ill. közelítés- és testhang-érzékelésen is. Az egyre jobban fejlődő autóelektronikai rendszerek már nem tették lehetővé a feszültségfigyelésen alapuló módszert³, a mozgás-, a közelítés- és a testhang-érzékelés pedig túlságosan zavarérzékenynek bizonyult, így a ma használt riasztórendszerek a nyílászárók érzékelésén alapulnak, melyhez egy további opció a térvédelem, ami már egy magasabb árkategóriába tartozik. (Elvértve még mindig kaphatók a feszültségesést érzékelő típusok is.)
2. Az élesítési mechanizmus típusa is sokféle lehet. Ez szorosan összefügg az azonosítás fajtájával, miszerint léteznek tudás- (tasztatúra PIN-kódja, rejtett kapcsoló helye), birtoklás- (gyári távirányító, ugró kódos távirányító, transzponderes kódkulcs, mobiltelefon), és tulajdonságalapú (ujjlenyomat-olvasó) módszerek is.
3. A beszerelés történhet hagyományosan (külön vezetékkel), vagy a gépjármű CAN-BUS rendszerére történő csatlakozással. Az utóbbi módszer legnagyobb előnye, hogy a beépítés során nagymennyiségű vezeték spórolható meg (pl. nem szükséges külön kábelezés a nyitásérzékelőkhöz), és ebből adódóan a munkafolyamat is egyszerűbb.

² A kulccsal is nyitni kívánt ajtókat vezérlőmotorral kell felszerelni, a mechanikusan nyitott ajtó vezérlőmotorja az összes többi motort vezérli (ezért 5-vezetékes), így távirányító nélkül is nyitható az összes ajtó.

³ Egy mikroprocesszor érzékeli, amikor az ajtók nyitásának következtében az utastér-világítás aktiválódásának hatására csökken a hálózati feszültség.



2. ábra. Egy riasztóberendezés elemei [4]

A 2. ábra egy viszonylag egyszerűbb kialakítású riasztórendszert szemléltet. A riasztóberendezések megalkotásánál felhasználható elemek sokféleségéből adódóan a kombinációk száma határtalan, és az egyes funkciókat ellátó elemek nagy része helyettesíthető valamilyen más módon működő eszközzel. A vezérlő egység (1) tulajdonképpen a berendezés központja, ide futnak be a többi eszköztől érkező jelek (pl. ajtónyitás), ill. innen indulnak a vezérlőjelek is (pl. hangriasztás indítása), ezen kívül egyéb feladatokat is elláthat, mint pl. a riasztási események regisztrálása. A távirányítók (2) a rendszer élesítésére és hatástalanítására szolgálnak, de erre a célra más megoldások is léteznek (tasztatúrák, transzponderek, stb.). A helyi jelzéseknek alapvetően két fajtája van: a hang- és a fényjelzés. Ez utóbbi általában a fényszórók villogtatásával megy végbe (stroboszkóplámpával is lehet), míg a hangjelzés a gyári megoldáson kívül (kürt működtetése; (3) egy erre szolgáló relé) ma már gyakran beépített szirénával történik. A térvédelmet is megvalósító rendszerek ultrahang-, vagy (nyitott tér esetén) mikrohullámú érzékelőket alkalmaznak ((4) ultrahang modul, (5) ultrahang szenzorok). A működés visszajelzésére LED-et használnak (6). A képen látható riasztórendszerhez szükségesek természetesen kábelek és rögzítőelemek is. Bizonyos rendszerek tartalmaznak külön akkumulátorokat⁴ is, így a gépjármű akkumulátorának szabotázsja esetén sem szűnik meg az üzemelés. Bár önálló eszközként is funkcionálhatnak, a komolyabb felszereltségű riasztórendszerekben megtalálhatóak indításgátlók, az utólagos megtalálást segítő műholdas nyomkövetők, valamint távhívók (pagerek) is. Az alegységek a továbbiakban részletes ismertetésre kerülnek.

Az egyszerűbb gépjármű riasztórendszerek már néhány ezer Ft-ért megvásárolhatók, míg a komolyabb felépítésűek ára a 100 ezer Ft-ot is meghaladhatja.

Indításgátlók

Az indításgátlók (immobiliserek⁵) a riasztóberendezések mellett a legnépszerűbb védelmi eszközök, melyek a gépjárművek önerőből történő elvitele ellen nyújtanak hatékony megoldást. Általános jellemzőjük, hogy a jármű illetéktelen beindítását akadályozzák meg olyan módon, hogy a motor működéséhez alapvetően szükséges tényezőket elektronikus úton iktatják ki. Ezt a funkciót régebben természetesen a gyújtáskapcsoló szolgálta, ám ennek könnyű kijátszhatósága miatt elengedhetetlen volt a – csak szakértők által hatástalanítható – indításgátlók kifejlesztése.

Ma már szinte minden új gépjárműbe beépítésre kerülnek ezek a szerkezetek (a folyamat a '90-es években kezdődött), de egyes esetekben szükség lehet kiegészítésükre egy utólag beszerelendő készülékkel. Előbbire kifejezetten jó lehetőséget kínálnak az új motorfejlesztéseknél széles körben alkalmazott elektronikus motormenedzsment rendszerek,

⁴ Személygépkocsik esetén 12 V-os, nagyobb gépjárművek (pl. teherautó, kamion) esetében 24 V-os

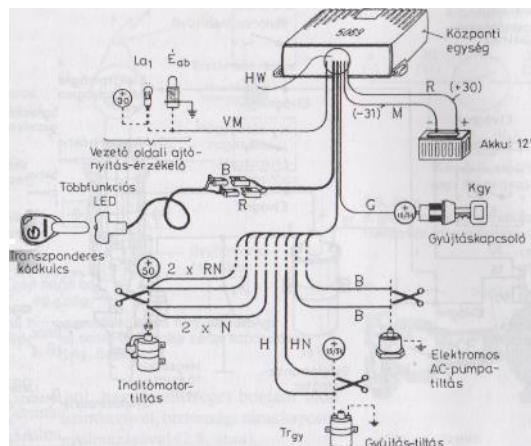
⁵ Immobile (angol) = mozdíthatatlan

mert ezekben minden lényeges motorfunkció működése az adott vezérlőegységnek (ECU⁶) van alárendelve és a működés letiltása hagyományos helyreállító eszközökkel nem oldható. Ezen berendezések elektronikusak és csak az elektronikus gyújtás és/vagy üzemanyag-befecskendezés vezérléssel ellátott gépjárműveknél alkalmazhatók.[5] Mivel a gyári indításgátlók hatástalanítása nem okoz problémát a szakértő tolvajok számára, ajánlatos utólag is beépíteni valamilyen minőségi indításgátlót. Ebben az esetben az előbbi módszer nem kivitelezhető, így a cél minél több, a motor működéséhez elengedhetetlen eszköz áramellátásának kiiktatása úgy, hogy a helyreállítás az illetéktelenek számára minél nehezebb legyen. Kiemelten fontos, hogy a beszerelést kizárólag szakember végezheti, mivel a hibás beszerelés következtében létrejövő meghibásodás (pl. menet közbeni motorleállítás) életveszélyes lehet. A megfelelő minőség érdekében az indításgátlónak a következő szempontoknak mindenképpen meg kell felelniük:

- A gépkocsi motorindításának 2 helyen való meggátolása
- Önálló élesedés, kizárva ezzel az emberi tévedés lehetőségét
- A kikapcsolásra elektronikus kódkulcs szolgál, melynél a variációk száma milliós nagyságrendű; a kódkulcs legyen passzív (áramforrás nélküli), karbantartást nem igénylő és pótolható (ekkor a régi ne legyen többé használható)[6]

Bár az ECU-val rendelkező gépjárművek terjedése már jelentősen visszaszorította a hagyományos motorblokkolási módszereket, mégis szükségesnek tartom azok bemutatását a módszerek szemléltetése érdekében. A hagyományos indításgátlás (utólagosan beépített) gyakorlati megvalósítása (3. ábra) abban áll, hogy a motor működéséhez szükséges elemek tápvezetékeinek elvágása után a szakadás helyére egy-egy kapcsoló (relé) kerül beépítésre, melyek vezérlése az immobiliser elektronikus kulccsal működtetett központi egységének vezetékein keresztül történik. Általában az alábbi berendezések áramkörei kerülnek megszakításra:

- Önindító
- Gyújtásrendszer⁷
- Tüzelőanyag-ellátás



3. ábra. A GEMINI 5069 típusú indításgátló bekötése a gépjármű elektromos hálózatába [7]

Az indításgátló berendezések riasztóval való kombinálása igen hatékony védelmi megoldásnak bizonyulhat, de egy egységként történő kezelésük nem ajánlott, mivel ha az azonosító eszköz illetéktelen birtokába jut, a gépjármű teljes védelmi rendszerét kiiktathatja. A

⁶ ECU: Engine Control Unit = Motorvezérlő Egység, funkciója a motorvezérlő rendszer érzékelőelemei által küldött adatok feldolgozása, és a megfelelő beavatkozó jelek létrehozása.

⁷ Mivel a dízelüzemű motoroknál nincs szükség gyújtásra, így ez a megoldás csak benzinüzemű motor esetén használható.

hatástalanításra többféle megoldás felhasználható: a legegyszerűbb a belső tér valamely rejtett pontján elhelyezett mechanikus kapcsoló használata, de egy beprogramozott kapcsoló/gombnyomás kombinációval is megoldható (pl. irányjelző kapcsolók adott sorrendű működtetése), továbbá olyan módszer is létezik, amelynél egy földeletlen szenzorpont és a jármű fémrészének együttes megérintésével zárható az áramkör. A birtoklás alapú azonosítás megoldásai a kódkulcsok, transzponderek, ill. a Bluetooth-os azonosítók. Előbbit szükséges hozzáéríteni egy olvasóegységhez, míg utóbbiaknak elegendő az eszköznek a gépjármű (vagy az olvasóegység) közelében lennie az oldáshoz.

Az indításgátlók ára néhány ezer Ft-tól ~ 50 ezer Ft-ig terjed.

Rablásgátlók

Az egyre fejlettebb és összetettebb gépjárművédelmi rendszerek ma már komoly kihívások elé állítják a tolvajokat, ebből egyértelműen következik, hogy az eszközök hatástalanításának nélkülözhetetlen feltétele a magas szintű szakértelem. A technika előrehaladásával egyre inkább nő azoknak az eseteknek a száma, amelyeknél a komplikált berendezések kijátszása helyett valamilyen „rövidebb utat” választanak az elkövetők. Az egyik ilyen módszer, amikor az elektronikai védelmi eszközöknél gyakran alkalmazott azonosítási procedúrát kerülik meg az azonosító eszköz, vagy a már használatban levő jármű erőszakos elvételével.

Az ilyen esetekre nyújthatnak megoldást a rablásgátlók, melyek gyakran az immobiliserek kiegészítőiként kerülnek alkalmazásra. Hasonlóságuk abban áll, hogy mindkét eszköz alapfunkciója a motor blokkolása. A MABISZ szerint a rablásgátló olyan védelmi berendezés, amely a járó motorú gépjármű erőszakkal, illetve az élet vagy testi épség elleni közvetlen fenyegetéssel történő elvétele esetén az így megszerzett gépjármű használata ellen nyújt védelmet.[8] Bár ebben a meghatározásban nem kritérium, de a gyártók kínálatát kutatva számos olyan megoldással lehet találkozni, mely nem csak a személy elleni erőszakkal való elvételtől véd, hanem a lopott azonosítóeszközzel történő indítást követő használat ellen is.

Minden rablásgátló működésének alapvető jellemzője, hogy járó motornál a vezetőoldali ajtó nyitása (vagy csukása) után automatikusan avatkoznak be a gépjármű működésébe. A motor leállítási folyamata egy bizonyos késleltetési idő elteltével kezdődik meg (ekkor még semmiféle jelzést nem aktivál az eszköz), mely alatt még lehetőség van az azonosításra. A leállítási folyamat kezdetekor az eszköz vezérelni kezdi a fény- és a hangjelző eszközöket, figyelmeztetve ezzel a környezetet a leállásra, ami az indításgátlónál már ismertetett motorblokkolási módszerekkel történik. Fontos, hogy a környezet figyelmeztetése ne közvetlenül az illetéktelen elvétel után kezdődjön, mert így a jármű vezetőjétől erőszakkal kikényszerítheti a tolvaj az azonosító eszközt, vagy kódot. A rablásgátlóknál kiemelten fontos, hogy az eszközt hatástalanító megoldás egyedi legyen: rejtett kapcsoló, tasztatúra, vagy rejtett olvasóegységű azonosító eszköz. A rablásgátló működése után a gépjármű újbóli indítása csak rejtett kapcsolóval/szenzorral, elektronikus kulccsal, ugró kódos távkezelővel, transzponderrel, billentyűzettel, vagy ezek kombinációjával történhet.

A rablásgátlók és a velük kombinált indításgátlók ára ~ 10 - 50 ezer Ft között van.

Műholdas helymeghatározó eszközök

A leghatékonyabb gépjárművédelmi rendszerek ma már nem csak az eltulajdonítást hivatottak megakadályozni, hanem az ellopott jármű megtalálását is elősegítik a pillanatnyi koordináták meghatározásával. Erre azért van szükség, mert az összes többi védelmi eszköz kijátszása esetén legfeljebb hang- és fényjelzés formájában kerül értesítésre a gépjármű közvetlen (!) környezete, ez mára már olyannyira megszokottá vált a sok téves riasztás miatt, hogy szinte senki nem figyel fel rá. Egy másik indok a tréleres gépjárműlopások terjedése, ugyanis ez ellen viszonylag kevés védelmi eszköz képes megfelelően védeni, így a lehető legjobb, ha az utólagos megtalálás lehetősége is biztosítva van.

A gépjárművédelemben használt GPS-egységek olyan adó-vevőkészülékek, melyek a GPS antennájukon vett műholdjelek segítségével meghatározott térbeli helyzetüket, valamint egyéb szükséges adataikat egy GSM antennán keresztül a diszpécserközpontba továbbítják (egyes eszközöknél a tulajdonos is jelzést kaphat). Fontos, hogy az eszköz doboza a gépjármű rádióhullámoktól nem árnyékolt részébe legyen elrejtve (általában a műanyag burkolat alá kerül). Egy alap képességekkel rendelkező GPS-berendezés segítségével folyamatosan nyomon követhető a gépjármű útvonala, helye és sebessége, emellett az eszköz jelzi a gépjármű gyújtás nélküli elmozdulását, és az esetlegesen meglévő érzékelők riasztását a távfelügyeleti központba, ahol a szolgáltató diszpécseri 0-24 h-ig figyelik a bejövő jelzéseket, továbbá adott esetben megteszik a szükséges intézkedéseket (pl. a hatóságok riasztása). Az eszköz számos típusú érzékelővel összeköthető (pl.: ajtó- és raktérnyitás érzékelők, radar, ultrahangos beltéri mozgásérzékelő, dőlésérzékelő, emelésérzékelő, riasztó, pánikgomb), továbbá képes lehet az akkumulátor állapotának és az üzemanyagszint jelzésére is. Fejlettebb GPS-berendezések képesek lehetnek a távfelügyeleti központból érkező vezérlések végrehajtására is (pl.: motorblokkolás), ami tovább növeli az eszköz hatékonyságát. A legjobb, ha az eszköz saját akkumulátorral rendelkezik, így a jármű akkumulátorának szabotázsja esetén is üzemképes marad.



4. ábra. Egy GPS-eszköz antennákkal és vezetékkel Baloldalt: vezeték a jármű elektronikájához, középen: GPS antenna, jobboldalt: az eszköz a GSM antennával [9]

A GPS-rendszerek hátránya, hogy rádiófrekvenciás zavarással könnyen hatástalaníthatók, ill. általában csak havidíjas szolgáltatással (gyakran hűségidővel) vehetőek igénybe. Maguk a készülékek is igen költségesek, a legegyszerűbb eszközök már 20 ezer Ft-ért is rendelkezésre állnak, de a komplexebb műholdas helymeghatározó rendszerek ára 100 ezer Ft felett is lehet.

Távhívók

Ahogy a vagyonvédelem egyéb területein, úgy a gépjárművédelemben is használatos eszközök az ún. pagerek, azaz távhívók. Ezeknek a rádiófrekvencián kommunikáló eszközöknek alapvető funkciója, hogy meghatározott esetekben (pl. riasztási állapot) értesítik a távolban tartózkodó tulajdonost az eseményről. Természetesen a gépjármű védelme is nagyban növelhető egy ilyen berendezés használatával, hiszen a tulajdonosok gyakran hallótávolságon kívül helyezkednek el járműtől, így még az esetlegesen meglévő riasztójelzés sem jut el hozzájuk.

A gépjármű pagerek egy – a járműben elhelyezett – rádióadóból, és egy hordozható, kisméretű rádióvevőből állnak. A régebbi típusú eszközöket mára már jelentősen háttérbe szorították a GSM-pagerek, melyeknél a vevőegység szerepét a tulajdonosok által egyébként is használt rádiótelefonok vették át. A készülék doboza tartalmaz egy automata hívókészüléket, amely adott mennyiségű, előre beállított (a hívómodul SIM-kártyáján tárolt) telefonszám hívására képes. A hívás fogadása esetén a készülék egy hangüzenetet játszik le a fogadó félnek (pl. riasztási esemény, ajtónyitás, vagy akkumulátor-szabotázs esetén). Az újabb berendezéseknek a szinte korlátlan hatótávolságon kívül egy másik előnye is van: kétirányú kommunikációt tesznek lehetővé az adó- és vevő között, így az értesítést fogadó fél azonnal beavatkozhat, pl. egy előre beprogramozott SMS-üzenet hatására a rendszer blokkolja a motor

működését, de lehetőség van az akkumulátor feszültségintjének, vagy (GPS-rendszer használata esetén) a gépjármű koordinátáinak lekérdezésére is. Ennél a megoldásnál számolni kell a szolgáltató tarifadíjaitól függő adatforgalmi kiadásokkal is.

A pagerek hátránya hasonló, mint a GPS-es eszközöké: zavarással egyszerűen hatástalaníthatók. Az egyszerűbb készülékek már 15-20 ezer Ft-ért is beszerezhetőek, de a multifunkciós berendezések ára általában 30 és 60 ezer Ft között mozog.



5. ábra. Egy francia gyártmányú pager, középen: az antennával ellátott adókészülék, alul: az LCD kijelzős vevőegység [10]

Aktiválás és hatástalanítás

Az eddigiekben bemutatott elektronikus eszközöknél igen fontos, hogy csak az arra jogosult személy legyen képes az élesítésre és a hatástalanításra, hiszen a bűnözők számára ez a legkönnyebb út a védelem kiiktatására. Az erre szolgáló megoldások működési elvüket tekintve sokfélék lehetnek, ám mindegyikükkel szemben közös elvárás, hogy minél kiismerhetetlenebb módon hatástalanítsák az adott eszközt (vagy rendszert), és emellett a kezelésük is egyszerű és gyors legyen. A működtető eszközök azonosítás módjai az alábbiak lehetnek:

- Tudás alapú azonosítás
- Birtoklás alapú azonosítás
- Tulajdonság alapú azonosítás

A leggyakrabban alkalmazott eszközök:

- *Rejtett kapcsolók:* a gépjármű belső terében helyezik el, így olcsóságuk mellett az is előnyt jelent, hogy a tulajdonosnak nem kell magánál hordania az azonosításra szolgáló eszközt. Lehet mechanikus, ill. mágneskapcsoló is.
- *Tasztatúrák:* Előnyük, hogy többszöri (3) hibás kód beütése esetén egy ideig (min. 10 perc ⇒ MABISZ előírás) letiltásra kerül a hatástalanítás, továbbá a kombinációk is bármikor megváltoztathatók; hátrányuk, hogy könnyen hozzáférhetőek, és hogy használatuk körülményes. A MABISZ kizárólag olyan tasztatúrákat fogad el, amelyek szabotálása nem befolyásolja a berendezés élesítését, ill. hatástalanítását.
- *Táv működtetők:* Működésük szerint léteznek infravörös, valamint rádiófrekvenciás eszközök. Közös tulajdonságuk, hogy egy hordozható adó- és egy beépített vevőegységből állnak. Utóbbiak használata előnyösebb, mivel nem igényelnek irányítást, nagyobb hatótávolságúak (több tíz méter) és a jel illetéktelen lehallgatása is bonyolultabb. A legbiztonságosabb távműködtető eszközök az ún. ugró kódos jeladók, melyek nem egy fix jelet sugároznak a vevő felé, hanem gombnyomásonként más – az adó és a vevő által ismert algoritmus szerint változó 64-bites – kódot, tehát csak az adó saját vevője tudja, hogy a következő gombnyomással milyen kódot kell kapnia. A működés elvéből adódóan a távműködtető illetéktelen másolása kiemelten nehéz – még a tapasztalt bűnözők számára is, ez az oka annak is, hogy a MABISZ által ez az egyetlen elfogadott távkezelő típus.

- *Elektronikus kulcsok és transzponderek:* Közös vonásuk a távműködtetőkkel, hogy a kódolt jelek ezeknél is egy hordozható eszközből kerülnek át a vevőbe (olvasó), ám a jeladó ez esetben passzív, azaz nincs saját áramforrása. A hatástalanítás a működtető eszköz olvasóegységhez való közelítésével, vagy érintésével történik, ami ugyan kis hatótávolságot jelent (kivéve a „keyless go”-t), de ezzel együtt a kód illetéktelen befogása is nehezebb.
- *Bluetooth technológiájú azonosítás:* legnagyobb előnye, hogy feleslegessé teszi egy külön azonosítóeszköz magánál tartását, mivel az azonosítás a tulajdonos mobiltelefonja alapján történik. Ezt az azonosítási módszert általában immobiliserek és rablásgátlók működtetésére használják, de központi zárhoz is alkalmazható. Ha a beépített Bluetooth modul „látja” a telefont, akkor deaktiválja, ha nem látja, akkor aktiválja az adott védelmi eszközt (egy tasztatúra megléte is szükséges a telefon lemerülésének esetére).
- *Biometrikus azonosítás:* A gépjárművédelemben jellemzően az ujjlenyomat leolvasást használják a biometrikus módszerek közül, de a technológia még oly mértékben kiforratlan, hogy csak részleges védelemre (általában indításgátlás deaktiválására) és kizárólag másodlagos azonosításként alkalmazható.

Érzékelőeszközök

Számos megoldás létezik az eltérő jellegű események megfigyelésére, a MABISZ által elfogadott eszközök az ütés-, üvegtörés-, mozgás-, emelés-, dőlés-, nyitás, vagy más fizikai jellemzőket figyelő érzékelők – a továbbiakban ezek kerülnek ismertetésre.

- *Nyitásérzékelők:* Ma már a legtöbb forgalomban levő gépjármű rendelkezik velük – hiszen az ajtók nyitottságának figyelése egyéb okok miatt is szükséges lehet (pl. utastér belső világításának felkapcsolására) –, így kézenfekvő ezeket felhasználni a védelmi rendszerekhez.
- *Üvegtörésérzékelők:* Jelentőségük igen nagy, hiszen az ablaküvegek betörése (ha nincs lefóliázva) egyszerű eszközökkel és gyorsan elkövethető, ezért a tolvajok sokszor nem bajlódnak az ajtók kinyitásával. Leghatékonyabbak az akusztikus elven működő érzékelők, nagyon kevés téves riasztást generálnak, és egyetlen eszköz is képes a jármű összes ablaküvegét ellenőrzés alatt tartani. Az érzékelés minden esetben egy mikrofon segítségével történik, ami a beérkező zaj spektrumát összehasonlítja az üvegtörésével, és ez alapján dönt a riasztásról. Említést érdemelnek még a légnyomás érzékelők is, melyek az ablaktörés mellett az ajtónyitást is detektálni tudják az ilyenkor bekövetkező levegőkeveredés érzékelésével (a szenzor egy dinamikus mikrofon).
- *Ütésérzékelők:* Segítségükkel minden olyan cselekmény észlelhető, ami a jármű rázkódásával, vagy elmozdulásával jár, így az üvegtörés- és ajtónyitás-érzékelésen kívül a tréleres lopásokat is észlelni tudják. Hátrányuk, hogy a téves riasztások kiküszöbölése érdekében az érzékenységet olyan kicsire kell beállítani, hogy a kis rezgéssel járó, porcelánnal történő ablakbetörést már képtelenek érzékelni. Számos különböző fizikai elv létezik az eszközök megvalósítására, ezek mindegyike a rezgések érzékelésén alapul.
- *Helyzetváltozás érzékelők:* Az egyik legjobb módszer a vontatásos, ill. az egyre inkább terjedő tréleres gépjárműlopások azonnali észlelésére, de a kerekek levételét is képesek detektálni. Dőlésérzékelők: A feladat ellátására mindenképp olyan elektronikus eszköz alkalmazása szükséges, ami leálláskor eltárolja a gépjármű helyzetét, és ha ahhoz képest minimális mértékű eltérést (1-2°) érzékel, azt villamos jel formájában közli a riasztórendszernek. Emelésérzékelők: Kifejezetten a tréleres autólopások és a kerekek leszerelésének megelőzésére használják őket. A funkciót

elláthatja az automatikus magasságszabályozású járművek lengéscsillapítójának berugózás-érzékelője, de külön modulok is léteznek a célra, mint pl. a távolságmérők és a gyorsulásérzékelők.

- *Mozgásérzékelők:* A felületvédelem mellett fontos szerepe van a belső tér megfigyelésének is. Az erre a célra alkalmazott ultrahangos, ill. radarszenzorok az épületek beltéri védelmében is gyakran alkalmazott eszközök. Az ultrahangos rendszerek egy adó- és egy vevőegységet, valamint egy jelfeldolgozó modult tartalmaznak. Működésük a Doppler-hatáson alapszik, melynek értelmében az adó által kibocsátott nagyfrekvenciás (20-40 kHz) hanghullámok az eredeti állapothoz képest eltérő helyzetű belső felületekről visszaverődve az eredeti hullámhoz képest eltérő frekvenciával (és hullámhosszal) érkeznek a vevőegységbe. A radarszenzorok olyan berendezések, amelyek egyetlen fizikai egységben tartalmazzák az adó-vevőt, ill. a kiértékelő áramkört is. Működésüket tekintve nagyban hasonlítanak az ultrahangos rendszerekhez, ám itt a kisugárzott jel mikrohullámok formájában terjed, ami csak a nagyobb méretű, elektromágnesesen vezető anyagok (folyadékok, fémek, emberi test) mozgására érzékeny, mivel ezek megváltoztatják az elektromágneses térerősséget. További előnyük, hogy rejtetten is szerelhetők (műanyagburkolat esetén), ezen felül a zavarokra való nagyfokú érzéketlenségük miatt kabrió autókban is alkalmazhatóak (gondos érzékenység beállítás mellett).



6. ábra. Egy ultrahangos rendszer [11]

Jelzésadók

A jogellenes cselekmény észlelését követően természetesen szükség van valamilyen reagáló intézkedésre is, ez sokszor valamilyen jelzés, ami minden komolyabb jellegű gépjárművédelmi rendszer alapfunkciója. A jelzés terjedhet hang, fény, ill. rádióhullámok formájában, valamint ezek kombinációjaként is, előbbiek a közvetlen környezetben tartózkodók figyelemfelkeltésére, míg a távolban tartózkodó tulajdonos, ill. a diszpécserközpont riasztására szolgálnak. A jelzésekre szolgáló hang- és fényjelző eszközök skálája igen széles, az ide vonatkozó MABISZ-szabályozás a következő: „Jelzés adható a gépjármű saját kürtje, a riasztó szirénája, illetve az irányjelzők, helyzetjelzők, fényszórók, segítségével. A szükséges elektromos energiát közvetlenül a gépjármű saját, vagy a riasztó - gépjármű akkumulátoráról töltött - akkumulátora biztosítja.”[8] A riasztórendszerek elterjedésének hatására bizonyos korlátokat kellett szabni a jelzőkészülékek alkalmazhatóságának, mivel a túl nagy hangerővel, ill. túl sokáig tartó jelzések megzavarhatják a környezet nyugalmát.

AZ ÉLŐERŐS VÉDELEM

Az eddigiekben ismertetett eszközök és berendezések jelentősebb része csak abban az esetben alkalmazható hatékonyan, ha párosul melléjük valamilyen emberi beavatkozó erő, hiszen a mechanikai eszközök visszatartó ereje is véges, az elektronikai jelzések pedig az adott helyzetnek megfelelő gyors reagálást igényelnek.

A gépjárművédelemben az élőerő leggyakrabban a jogellenes cselekmény észlelését követően, a helyszínrre irányított járőrök tevékenységében nyilvánul meg. Az észlelés többféleképpen történhet:

- A gépjármű tulajdonosa a riasztórendszer hangjelzése / kommunikációs modul (pl. pager-> SMS küldése) segítségével értesül
- A GPS alapú műholdas helymeghatározó rendszer a riasztórendszer révén érzékeli a gépjárművet érintő jogellenes cselekményt, majd jelzést küld a 24 órás távfelügyeleti diszpécserközpontba, ahol a jelzést követően nyomon követik a jármű útvonalát, majd a kivonuló szolgálat és/vagy a hatóságok közreműködésével elősegítik a jármű mielőbbi kézre kerítését.
- A rendszámfelismerő rendszer beazonosítja a lopott gépjármű rendszámát. Ennek megvalósulása többféleképpen is lehetséges: a rendszámfelismerő lehet telepített, vagy mozgó is, de mindenesetben szükséges hozzá egy kamera, egy számítógép (esetleg okoskészülék), egy rendszámfelismerésre alkalmas szoftver, és az adatbázis, amiben a lopott gépjárművek rendszámait tárolják. A járműves használatra általában egy állványra rögzített digitális videokamerát, ill. egy direkt erre a célra konfigurált notebookot alkalmaznak, melynek szoftvere karakterfelismerő mechanizmussal rendelkezik, de lehetőség van manuális bevitelre is. Az elhaladó gépjárművek rendszámait összevetik a készülék saját belső, ill. a központi szerveren található adatbázissal, egyezés esetén pedig jeleznek a megfigyelő személy számára. További megoldás lehet még a notebook helyett egy okoskészülék alkalmazása, amihez felépítéséből adódóan külön kamera sem szükséges. A fejlettebb rendszerek rendelkeznek naplózás funkcióval is, így a lopott jármű észlelése után is visszanezhető a készített kép, a készítés ideje, továbbá – GPS vétel rendelkezésre állása esetén – az éppen aktuális GPS pozíció.
- A flottakövető rendszereknek is van vagyoni védelmi funkciója: a távfelügyeletre küldött adatok alapján felderítésre kerülhet pl. a járműből történő üzemanyaglopás, az útvonalelhagyás, ill. pénzszállító járművek esetén az ajtónyitási rendtől való eltérés.



7. ábra. Gépjárműben elhelyezett rendszám-azonosító berendezés [12]

A BIZTOSÍTÁS

Az előző fejezetekben ismertetett védelmi módszerek ellenére mindig marad kisebb-nagyobb mértékű kockázat, ennek csökkentésére szolgál a gépjármű biztosítás. Általánosan elmondható, hogy az esetlegesen felmerülő lopáskárok enyhítésére kizárólag akkor hajlandóak fizetni a biztosítótársaságok, amennyiben a gépjármű a káresemény bekövetkeztének pillanatában rendelkezett a számára előírt gépjárművédelmi eszközökkel. Ezen berendezések köre a gépjármű típusától és értékétől függően:

- gyári vagy utólagosan beépített indításgátló (immobilizer)
- gyári vagy utólagosan beépített riasztó
- riasztó és immobilizer együttesen
- GPS
- rablásgátló
- mechanikus védelem (kormányzár, váltózár)

A nem előírt, de meglévő védelmi berendezések megléte kedvezményt jelenthet a biztosítás árából (pl. műholdas helymeghatározó rendszer esetén 10-20%).

A MABISZ Gépjárművédelmi és Kármegelőzési Bizottsága által létrehozott I. Gépjárművédelmi eszközök biztosítói besorolásának ügyrendje, ill. II. Gépjárművédelmi eszközök biztosítói besorolásának feltételei című dokumentumok: a biztosítótársaságok gépkocsi lopások elleni egységes fellépése eredményeképpen jöttek létre. Céljuk egy olyan egységes követelményrendszer kialakítása volt, melynek minden olyan gépjárművédelmi eszköznek meg kell felelnie, amit utólagosan építettek be a járműbe, így a CASCO biztosítás lopáskárokra is kiterjeszhető lett. A követelményeket vagyonvédelmi kategóriákhoz (osztályokhoz) rendelik hozzá, ezeket betűkkel jelölik, pl.: AM - Passzív mechanikus védelmi berendezés: „A gépjármű saját erőforrása által történő mozgatást, vontatást, vagy mindkettőt egyidejűleg olyan módon gátló berendezés, amelynél a főelemet a gépjárműhöz fixen, nem oldható módon rögzítették.”[13] Az előzőeken kívül a távfelügyeleti rendszerekre vonatkozó előírások is olvashatóak a besorolási feltételek között.

BEFEJEZÉS

Az elektronikai megoldások az egyik legfontosabb láncszemét képezik a gépjárművédelemnek, ugyanis ezek az eszközök és berendezések jelentik a védelmi rendszerek magját: olyan fontos funkciókat látnak el, mint a gépjárművet érintő támadások észlelése (érzékelő eszközök) és jelzése (pl. szirénák, stroboszkóplámpák), az indításhoz szükséges áramkörök blokkolása (immobiliserek), az utólagos megtalálás elősegítése (GPS-rendszerek), a távjelzés és -vezérlés lehetővé tétele (pagerek), vagy egyes mechanikus eszközök működtetése (centrálzárok). Az elektronikai védelmi rendszerek tartalmaznak egy központi egységet is, ami az érzékelt jelek alapján vezérli az adott reagáló eszközöket.

A vagyonvédelem bizonyos területein sokszor már minimális eszközfelhasználással hatékony védettségi szint érhető el (pl. lakásriasztóknál csapdaszerű védelemmel), ám a gépjármű számára csak úgy biztosítható elfogadható mértékű biztonság, ha a felhasznált eszközök ésszerű alkalmazása a lehető legkevesebb védelmi réssel rendelkező – lehetőleg minél egyedibb – RENDSZERT képez, ehhez pedig elengedhetetlen, hogy az alkotóelemek minél többféle funkciót ellássanak, és a belőlük alkotott védelmi szintek egymásra épüljenek.

A biztonság ezen felül növelhető valamilyen élőerős védelmi forma alkalmazásával (pl. távfelügyeleti átjelzés->kivonuló járőrszolgálat), és a minden erőfeszítés ellenére fennmaradó kockázat is csökkenthető biztosításkötéssel. Ez utóbbi okán is kiemelten fontos, hogy kizárólag MABISZ-minősítéssel rendelkező termékek kerüljenek beépítésre a gépjárműbe.

Felhasznált irodalom

- [1] Szabó Norbert: A gépjárművédelem és megvalósításának eszközei (szakdolgozat), 2013. Budapest
- [2] <http://www.powertuning.hu/271-kozponti-zar/283-univerzalis-taviranyitos-kozponti-zar-4-ajtohoz> (Letöltés ideje: 2015. 02. 14.)
- [3] Martynn Randall: Autóvillamosság mindenkinek. Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2009.
- [4] http://www.conrad.biz/medias/global/ce/8000_8999/8400/8490/8496/849626_GB_00_FB.EPS_1000.jpg (Letöltés ideje: 2015. 02. 14.)
- [5] Dr. Kovács Tibor: Gépjármű védelmi rendszerek II., Főiskolai digitális jegyzet. BMF, Budapest, 2010.
- [6] Ferenczi Ödön: Hatékony gépjárművédelem IMMOBILISERREL. *Elektronet*, 1998. 5. sz.
- [7] Ferenczi Ödön: Autós elektronikai receptek. SYCA Szakkönyvszolgálat, Budapest, 1998. 31. p.
- [8] Pluto vállalkozások - Gépjárművédelmi besorolás, http://www.pluto.hu/inc/index_gepj.html (Letöltés ideje: 2015. 02. 15.)
- [9] http://www.gsmpager.hu/pictures/mg_nyitott_large.jpg (Letöltés ideje: 2015. 02. 15.)
- [10] http://www.squale-alarme.com/alarmes_voiture/catalog/product/gallery/id/252/image/1073/ (Letöltés ideje: 2013. 10. 27.)
- [11] <http://www.vagyonvill.hu/dbimages/3e57c62311d1b5794001c974ede19b95.jpg> (Letöltés ideje: 2015. 02. 15.)
- [12] <http://keressautot.hu/wp-content/uploads/MATRIX-POLICE-beszerel%C3%A9se1321973476105.jpg> (Letöltés ideje: 2015. 02. 13.)
- [13] Besorolás feltétele, http://www.pluto.hu/_B/B2.html (Letöltés ideje: 2015. 02. 15.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

SZABÓ Tibor

szabo.tibor@nbsz.gov.hu

A TERRORISTÁK MODERN ESZKÖZRENDSZERE

Absztrakt

A hírekben megjelenő kibertámadások számának növekedésére csak akkor figyelünk fel, ha már a mi rendszerünket érte támadás. A terroristákat sokan a hagyományos fegyverzetben képzelik el, miközben megtámadnak egy objektumot vagy felrobbantanak egy vonatot. Kevésbé jut eszünkbe, hogy távolról, láthatatlanul férkőzik a közelünkbe, lopja el adatainkat és teszi elviselhetetlenné hétköznapjainkat. Jelen írás arra kívánja felhívni a figyelmet, hogy a terrorizmus technikai eszköztára kibővült a számítástechnikai eszközök fejlődésének köszönhetően kifinomult, komplex eszközökkel, melyek szinte mindenki számára elérhetőek a világon. Ebből adódóan bármit és bárhonnán érhet támadás a világhálón keresztül.

We are just paying attention to the increasing number of cyber-attacks that appear in the news, if our system has come under attack. Lot of people has traditional thinking of the armed terrorists, such as they attack an object or blow up a train. We are not thinking of the possibility that they can approach far away from us and invisibly steal our data and make unbearable our daily life. This article would like to draw attention to that due to the development of sophisticated computing devices, the technical tools of terrorism enlarged with complex tools that are available to almost everyone in the world. Hence, an attack can achieve anything and from anywhere over the world wide network.

Kulcsszavak: *kiberterrorizmus, Botnet rendszerek, sérülékenység, árák ~ cyberterrorism, Botnet systems, vulnerability, prices*

BEVEZETÉS

A hírekben megjelenő kibertámadások számának növekedésére csak akkor terelődik rá figyelmünk, ha már kompromittálták rendszerünket, számítógépes hálózatunkat vagy számítástechnikai eszközünket. A támadások céljai között gyakran a terrorizmus jellemző jegyei is felfedezhetők. A terroristákat sokan a hagyományos fegyverzetben képzelik el, miközben megtámadnak egy objektumot, túsul ejtenek embereket váltságdíjat követelve vagy felrobbantanak egy vonatot. Ritkábban jut eszünkbe az a kép róluk, hogy távolról, láthatatlanul férkőznek a közelünkbe, lopják el adatainkat és teszik elviselhetetlenné hétköznapijainkat erőszakos akcióikkal.

Jelen írás arra kívánja felhívni a figyelmet, hogy a terrorizmus technikai eszköztára napjainkra kibővült a számítástechnikai fejlődésének köszönhetően kifinomult, komplex eszközökkel, melyek szinte mindenki számára elérhetőek, beszerezhetőek vagy bérelhetőek a világon. Ebből adódóan bárkinek az eszközrendszerét érheti támadás a legváratlanabb időben és bárhol a világhálón keresztül.

KÖZELMÚLT ESEMÉNYEI

A híreket hallgatva vagy az újságokat, ill. hírportálokat olvasva egyre gyakrabban találkozunk számítógépes kémkedésről, számítógépes hálózat feltöréséről ill. kibertámadásról, kiberterrorizmusról és kiberháborúról szóló cikkekkel. Valóban ilyen jelentőséggel bírnak ezek az információk vagy a média esik túlzásokba a figyelem felkeltése céljából?

Egyesek túlmisztifikálnak érzik azt, hogy a kiberterrorizmus bárkinek az életét fenyegetné, mások attól félnek, hogy egy ilyen támadás esetén az energiaellátásunk teljes kiesésével visszaesünk a kőkorszaki életszínvonalra. Az igazság a kettő között van, valamivel közelebb az utóbbi vélekedéshez. Annak érdekében, hogy egy kibertámadás tulajdonságait, lehetséges célpontjait, ill. hatását érzékelnünk tudjuk, nézzünk meg néhány kiragadott példát a közelmúltból, amelyeknél olyan technikákat vagy képességeket használtak, amelyek alkalmazása könnyen előfordulhat egy esetleges terrorista támadás esetén.

Izrael „megvakította” a Szíriai légvédelmet:

2007 szeptemberében egy izraeli, légi csapásmérő erő láthatatlanul átrepült – az oroszok által szállított - Szíria komplex, légvédelmi rendszerén és lebombázott egy gyanúsak vélt, nukleáris létesítményt, amiből a légvédelem semmit nem látott. Feltételezhető, hogy egy "Suter" nevezetű számítógépes programot használtak, amely megvakította a radar rendszert. A programot az Egyesült Királyság és az Egyesült Államok fejlesztette légvédelmi hálózat „elvakítására”.

Stuxnet és a Duqu:

A Stuxnet megjelenése nyitotta ki sokaknak a szemét azzal kapcsolatban, hogy a SCADA rendszerek és a programozható logikai vezérlők (PLC) sebezhetőek. 2010-ben öt iráni létesítmény megtámadására használták a Stuxnet-et, mellyel leginkább az urándúsítás folyamatát célozták meg. Az esemény rávilágított, hogy lehetséges biztonságosnak hitt hálózatokba beszivárogni, ott adatokat módosítani és károkat okozni fizikai eszközökben.

A Duqu-t – a Stuxnet módosított változatát - 2010-ben fedezték fel. Azzal a céllal hozták létre, hogy adatokat gyűjtsenek, továbbá távoli hozzáférést biztosítsanak egy lehetséges jövőbeni támadáshoz. [1]

Valószínűleg az amerikai és/vagy izraeli kormány alkotta meg a Stuxnet-et – feltehetően jelentős pénzügyi ráfordítással. Nem is olyan régen SCADA exploit¹-ot hoztak létre néhány óra alatt egy laboratóriumban, amelynek költségei nem haladták meg a \$ 2500 dollárt. [2]

Kína kiberkémkedés:

2010 áprilisában a kínaiak elterelték 18 perc időtartamra a világ internetes forgalmának 15%-át, beleértve az Egyesült Államok kormányáét is. Az biztosított erre lehetőséget, hogy a kínai távközlési cég elhitette a világ többi internet szolgáltatójával, hogy az adatsomagok „A” pontból „B” pontba való eljuttatásának leggyorsabb útvonala rajta keresztül vezet.² Mindazonáltal alkalom adódott az egyik legismertebb, közbeékelődéses (man-in-the-middle) támadás végrehajtására, amivel a nyílt kommunikáció megismerése mellett akár a titkosított csatornák közléseinek visszafejtésére is lehetőség nyílt. [3]

EGY LEHETSÉGES KIBERTÁMADÁS KELLÉKTÁRA

Már a fenti, néhány esemény és technika alkalmazása alapján is kimondható, hogy a támadási vektorok elég széles informatikai területet érinthetnek, amelyek felhasználhatók a kiberterror eszközeiként is. Az ismerethalmazunk további bővítése a manapság leginkább ismert módszerekkel teljesebb képet adhat arról, hogy milyen képességek kerülhetnek a terrorizmus kelléktárába.

DDOS (distributed denial-of-service): Túlterheléses vagy más néven szolgáltatás megtagadásos támadás, aminek eredményeképpen a feljogosított felhasználók nehezen vagy egyáltalán nem érik el a számukra biztosított szolgáltatást, információt vagy rendszert.

Reklámprogram (adware): Olyan reklámozó program, ami a felhasználó engedélye nélkül hirdet termékeket és szolgáltatásokat. Egyes esetekben kicseréli egy adott honlapon található reklám tartalmát.

Kémprogram (spyware): Olyan program, ami a felhasználó számítógépes aktivitásáról, tevékenységéről küld információt készítőjének. Működésére a rejtőzködés jellemző.

Kéretlen levelek (e-mail spam): Valós emberektől érkező, levélnek tűnő, bosszantó, rosszindulatú, álcázott üzenetek vagy reklámok. Segítségükkel a felhasználót rá lehet csalogatni hamis adathalász honlapokra.

Ál kattintás (click fraud): Aminek hatására a felhasználó akaratától eltérő honlapokat látogat meg, ami az érintett cégeknek vagy személyeknek kereskedelmi előnyt hozó forgalmat állít elő.

Gyors folyamatos mozgás (Fast flux): Olyan DNS³ technika, amivel el lehet rejteni adott tartománynév mögött rejlő IP címet⁴ úgy, hogy gyorsan változtatják a DNS névhez tartozó IP címet. Ezáltal tűzfalakkal nehezen szűrhető ki egy rosszindulatú honlap vagy szerver IP cím alapján, mivel az folyamatosan változik.

¹ Olyan adathalmaz, program vagy parancssorozat, amely alkalmas egy szoftver vagy hardver elem biztonsági hibájának kihasználására, ami nem várt viselkedést idéz elő az érintett elemekben.

² Ez az az útvonal, amit alapvetően minden internet adatsomag keres az adatok minél hamarabbi célba juttatása érdekében.

³ Domain Name System – Olyan rendszer, melynek segítségével feloldhatjuk egy adott névhez (domain név) tartozó IP címet.

⁴ Internet Protocol cím– egyedi hálózati azonosító, amely alapján azonosítani tudják egymást a kommunikáló számítógépek vagy eszközök.

Teljes kipróbálás (brute forcing): Titkosított vagy jelszóval védett rendszer (FTP⁵, SMTP⁶, SSH⁷) ellen alkalmazott módszer. A módszer minden jelszót kikísérletezve próbál hozzáférni a rendszerhez.

Féreg (worm): A számítógépes vírushoz hasonló, de önállóan is működőképes program. Képes segítség nélkül terjeszteni önmagát más gépek sérülékenységének kihasználásával vagy akár e-mail felhasználásával is.

Félelem keltő (scareware): Olyan program, amely megrémíti a felhasználót – operációs rendszer által használt rendszerüzenet ablakot utánozva – egy nem létező vírus fertőzéssel, majd felkínál egy – egyébként nem működő – víruskeresőt megvételre. [4]

Forgalom figyelő (sniffing traffic): Figyeli a felhasználó forgalmát és kigyűjti a titkosítástól mentes, érzékeny információkat (jelszó, felhasználó név).

Billentyűzet figyelés (keylogging): A felhasználó által billentyűzeten keresztül bevitt adatokat összegyűjti és továbbítja. Ezek között gyakran szerepel felhasználó név, jelszó, bankkártya adatok.

Folyamatban lévő szavazás/játék módosítása (manipulating online polls/games): A felhasználó helyett a program vesz részt a szavazásban vagy játékban. [5]

A felsorolt kelléktár elemek egyaránt tartalmaznak adatszerző, szolgáltatás túlterhelést okozó és szervert rejtő technikákat is. Az egyes elemek egyedi és kombinált használata egyaránt tág alkalmazási teret biztosít az igénybevevőknek.

Könnyen észrevehető és egyben kihangsúlyozandó előnye a modern támadási formáknak, hogy – ellentétben a hagyományos fegyverek túlnyomó részével – nem kell jelen lenni a kiszemelt célpontnál. A támadás végrehajtása után is fedésben tud maradni a támadó. Ebből adódik, hogy nehezen állapítható meg, hogy egy nemzet vagy egy terrorszervezet áll a cselekmény mögött.

Hátránya, hogy bonyolultabb akciók esetén kitartó és részletekbe menő információszerzés szükséges, mely során folyamatosan ügyelni kell a fedett működésre. „Az információszerzés egyik alapvető módja a felderítés, amely egyidős a háborúval és a különböző katonai tevékenységekkel. Az egymással szembenálló felek mindenkor törekedtek arra, hogy a legtöbb és a lehető leghitelesebb információt gyűjtsék be a másik fél erejéről, várható tevékenységéről. Napjainkban e célra a legkülönbözőbb módszereket és technikai eszközöket használják fel, melyek jelentősen megnövelik, megsokszorozzák az emberi érzékelés határait.” [6]

Az információszerzés tevékenysége, az alkalmazható technikai eszközök felsorolása túlnyúlik e cikk keretein, ezért mellőzzük kifejtését.

A KIBERTERRORTÁMADÁS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK LEHETSÉGES MÓDSZEREI ÉS ESZKÖZEI

A kelléktár egyes elemeinek:

- alkalmazásához be kell juttatni a programot az áldozat számítástechnikai eszközére, valamint fenn kell tartani a bejuttatáshoz szükséges képességet,
- alkalmazásakor tartani kell a kapcsolatot a telepített klienssel,
 - a) feladat meghatározás,
 - b) új program frissítése kapcsán,
- alkalmazásakor a keletkező adatokat be kell gyűjteni,
 - a) fel kell dolgozni és

⁵ File Transfer Protocol – Állományok átvitelére alkalmas protokoll.

⁶ Simple Mail Transfer Protocol – kommunikációs protokoll elektronikus levelek továbbítására.

⁷ Secure Shell – biztonságos adatkommunikációra alkalmazható hálózati protokoll.

b) el kell juttatni a megfelelő felhasználónak.

- alkalmazásakor üzemeltetni kell, és fenn kell tartani az adatgyűjtésben résztvevő szervereket.
- alkalmazásához folyamatos fejlesztéssel gondoskodni kell a rejtett működés fenntartásáról, a felfedezhetőség kizárásáról,
- alkalmazásához a hálózat elemeinek fenntartása (bérlete) és elhelyezése során ügyelni kell a visszakövethetőség megakadályozására.

A felsoroltak közül az áldozat számítástechnikai eszközére való bejuttatást és az adatgyűjtésben résztvevő szerverek üzemeltetésének jelentőségét emelném ki, mivel ezek hiányában a többi tevékenység végrehajtása szinte érdektelenné válik. A kiemelt funkciók teljesítésére az exploit és/vagy a Botnet⁸ rendszer alkalmas.

Amennyiben a kiszemelt áldozat számítástechnikai eszközére való bejuttatás sikertelen a „scarware” vagy egyéb interaktív megoldással, akkor exploit alkalmazása szükséges. A Botnet igénybevétele konkrét célpont elleni, nagy mennyiségű forgalom egy időben történő generálására továbbá tömeges adatgyűjtés alkalmával nélkülözhetetlen.

A kelléktár egyes komponenseihez kapcsolódó feladatok speciális szakembert igényelnek, ezért óriási az igény mind az állami szféra mind a bűnözői (terrorista) körök részéről ennek a tudásnak a birtoklására, ezáltal a hangsúlyos funkciók feletti dominancia megszerzésére. Ennek jól látható jelét tapasztalhattuk 2013 végén, amikor a GCHQ⁹ több száz, önként jelentkező számítógépes szakértőn kívül az elítélt hackereket is besorozta kibervédelmi erőinek soraiba.[7]

A KIEMELT FUNKCIÓK MEGSZERZÉSE

Az egyes kormányzatok nyíltan, hirdetések segítségével feltölthetik személyi állományukat nagy informatikai tudással rendelkező polgárokkal, ellenben a bűnözői körök ugyanezt a módszert nem alkalmazhatják ezen a területen. Hasonló tapasztalható a kiemelt funkciók megvalósításához szükséges exploit és a Bot hálózatok megszerzése kapcsán.



1. ábra. exploit értékesítő az interneten [8]

⁸ A roBot és network (hálózat) szavak kombinációja –más néven Bot hálózat. Olyan hálózat, melynek az a feladata, hogy gyorsan nagymennyiségű adatot tudjon előállítani vagy begyűjteni úgy, hogy a rendszer irányítója ismeretlen marad. A hálózat elemei olyan számítógépek, amelyek a tulajdonosuk akarata ellenére működnek együtt a rendszerrel.

⁹ Government Communications Headquarters – az Egyesült Királyság titkosszolgálatainak egyike – felelős a brit kormány és a fegyveres erők információvédelméért.

Az alábbiakban felsorolt lehetőségek állnak rendelkezésre az exploit-ok megszerzésére:

- Saját erőforrás (szakember gárda, eszközrendszer) segítségével szoftverek és hardverek sérülékenységének
 - a) kutatása,
 - b) előállítása és forgalmazása.
- Számítógépes felhasználók által felfedezett sérülékenységek
 - a) közvetlen beszerzése internet hálózaton keresztül,
 - b) saját (fedő) vállalaton keresztül beszerzése, felvásárlása.
- Hivatalos úton, szabad kereskedelemben való beszerzés.
- Világhálón elérhető, számítástechnikai eszközökön található információk alapján való előállítás vagy letöltés.

Az exploit-ok tekintetében a nemzeti rendvédelmi szolgálatok törvényes felhatalmazásuknál fogva felkereshetik a hazájukban működő számítástechnikai cégeket, melyek sérülékenységek felvásárlásával, elemzésével, esetleg feltárásával foglalkoznak. Az állami befolyás mértékétől függően el lehet érni, hogy a kiszemelt vállalkozások kiemelt hangsúllyal szolgálják a nemzet érdekeit. Ellenben léteznek olyan műhelyek, ahol az ideológia, a vallási, ill. politikai célok elérése vagy a vállalkozás gyors fellendítése, vagyis a pénzszerzés a fő mozgatórugó. Ezekben az esetekben a szervezett bűnözői körök és a terroristák is együttműködőre találhatnak.

Offering	Price
Exploit bundle rental: 24 hours 1 week 1 month	US\$25 US\$125 US\$400
Styx Sploit Pack rental (affects Java and Adobe Acrobat and Flash Player)	US\$3,000 per month
Eleonore Exploit Pack v. 1.6.2 (for Microsoft Data Access Components [MDAC], IEpeers, SnapShot, HCP, JDT, JWS, PDF collab, collectEmailInfo, PDF SING, and Java Invoke(chain) 1.5/1.6; average reach of 10-25%)	US\$2,500-3,000
Phoenix Exploits Kit v. 2.3.12 (for Internet Explorer [IE] 6 MDAC, Java Deserialize, Java GSB, PDF Collab/Printf, Adobe Flash Player 9 and 10, IEpeers, Java SMB, HCP, PDF/SWF, PDF Open, and PDF Lib TIFF)	US\$2,200 per domain
Less popular and less effective bundle	US\$25+
XSS exploit for Mail.ru: Active XSS exploit Passive XSS exploit Passive XSS exploit for Rambler.ru and Yandex.ru XSS exploit for Gmail.com	US\$50-150 US\$10-35 US\$10-50 US\$200
SQL exploit for a site with 50,000 visitors a day	US\$100
Exploit bundle crypting service: 1-time 1-month subscription (5 times)	US\$50 US\$150

2. ábra. exploit árak az interneten [9]

A kormányoknak lehetősége nyílik a szabad kereskedelemben beszerezni exploit-okat, akár támadó céllal is. Erre jó példa az európai székhelyű, VUPEN¹⁰ vállalat, ahol a legfrissebb (azaz nulladik napi) sérülékenységeket kihasználó – nem titkoltan, akár támadó jelleggel is használható – programokat értékesítenek kizárólagosan kormányok törvényileg felhatalmazott szervezetei részére. Bizonyos államok és természetesen a terrorista szervezetek korlátozó intézkedések hatálya alá tartoznak, akik részére a programok nem értékesíthetők. A fentiek

¹⁰ VUPEN Vulnerability Research Team (VRT) – sérülékenységeket kutató európai vállalat.

figyelembe vételével egyáltalán nem zárható ki, hogy egy terrorista csoport is hozzáfér és birtokolja a rosszindulatú számítógépes kliensek távoli bejuttatásához szükséges technológiát. Annál is inkább, mivel az interneten rövid idő leforgása alatt található több olyan céget, amely számos, nulladik napi sérülékenységet árul, elérhető áron, enyhébb korlátozásokkal. (1. ábra)

A sérülékenységek elérhetőek különböző csomagokban pl: napi, heti vagy havi időszakra. Bizonyos programcsokorra vagy akár konkrét adatbázis szoftverre vonatkozólag. (2. ábra)

Botnet rendszerek megszerzése kapcsán a következő lépések alkalmazhatóak:

- Már létező Botnet tulajdonosától a hálózat felvásárlása vagy adott feladatra való bérlése.
- Saját Bot hálózat kiépítése és fenntartása.

Amennyiben górcső alá vesszük a második esetet, szem előtt tartva azt, hogy a kelléktár egyes komponenseihez kapcsolódó feladatok speciális szakembert igényelnek, akkor könnyen beláthatjuk, hogy a fenntartás és működtetés hosszú távon nemcsak költséges és kockázatos, hanem időigényes is. Ez a megoldás inkább kormányok számára előnyösebb.

Kisebb adatgyűjtő feladatok ill. kiberterror támadások végrehajtására gazdaságosabb és előnyösebb a Bot hálózat bérlése, mivel

- a bérleti díj alacsonyabb, mint egy teljes hálózat fenntartása hosszútávon,
- a hálózatépítés fáradságos tevékenysége mellőzhető,
- a hálózati elemek tulajdonoshoz – személyi azonosítók alapján – való kötődése kisebb, mint a hálózat bérlőjéhez. Mindazonáltal a támadó személye rejtve marad.
- Több, egyidejű támadásra alternatív hálózatok is igénybe vehetők.

Amint a támadó hitelesíti magát a bérelt hálózatba, azonnal rendelkezésre áll számára az összes funkció. Például érzékeny információkat (billentyűzet leütések, belépési azonosítók, bankkártya adatok) gyűjthet az összes kompromittált gépről, nagy mennyiségű forgalmat (DDoS) állíthat elő néhány egyszerű utasítással. Mivel ilyen könnyen átvehető egy Bot hálózat irányítása, ezért elég gyakran veszik igénybe ezt a szolgáltatást az interneten keresztül. A DDoS szolgáltatással kapcsolatos bérleti díjakat a 3. ábra, míg a Bot hálózatét a 4. ábra mutatja. A Botnet bérleti árak a felére csökkentek Oroszországban a 2014. augusztusi adatok alapján. [10]

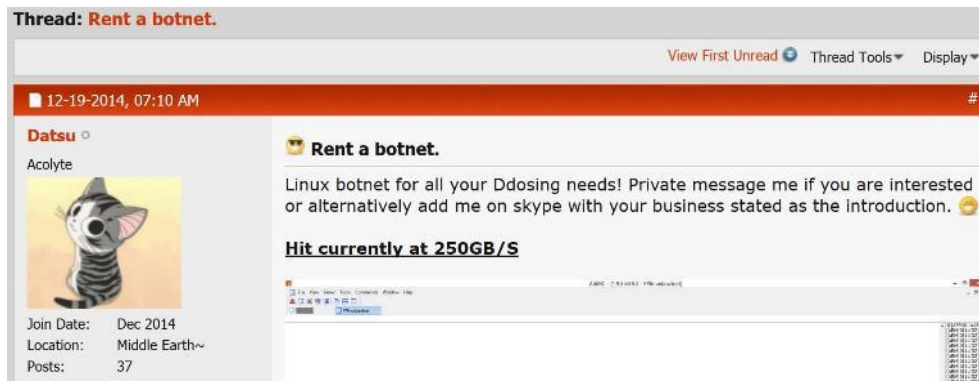
Offering	Price
1-day DDoS service	US\$30-70
1-hour DDoS service	US\$10
1-week DDoS service	US\$150
1-month DDoS service	US\$1,200

3. ábra. DDoS árak az interneten [9]

Offering	Price
Bots (i.e., consistently online 40% of the time)	US\$200 for 2,000 bots
DDoS botnet	US\$700
DDoS botnet update	US\$100 per update

4. ábra. Botnet bérleti árak az interneten [9]

Az árak tükrében kijelenthetjük, hogy ma már szinte bárki számára elérhető áron lehet ezeket a szolgáltatásokat bérelni. Az alábbi ábra – egy néhány perc alatt felkutatott – igen nagy sáv szélességű DDoS támadási képességgel rendelkező Botnet bérleti lehetőséget ajánl a tavalyi év végén. (5. ábra)



5. ábra. Botnet bérleti lehetőség az interneten [11]

Az igen súlyos károk okozására alkalmas, bérelhető szolgáltatások tulajdonosai egyre bátrabban hirdetik szolgáltatásaikat, mivel egyre kifinomultabb módszerek (pl.: „Flash flux” eljárás) állnak rendelkezésre a rejtőzködés területén, ezáltal biztosak lehetnek benne, hogy személyüket és tartózkodási helyüket nem fenyegeti veszély.

A ma már klasszikusnak mondható Botnet eszközrendszere, ami megfertőzött asztali számítógépekből és vezérlő szerverekből állt új, széleskörűen használt elemmel bővül napjainkban, a mobil kommunikációs eszközök új generációjával. Amellett, hogy az okos telefonok el tudják látni alapfunkciójukat (telefonálás, zene hallgatás, képek készítése) még a Bot hálózat feladatokat is képesek végrehajtani anélkül, hogy a tulajdonosnak ez nagyon szembe tűnne. A korábban már ismert, NotCompatible rosszindulatú szoftver új variánsa komplexebb technikákkal lett felvértezve, ami – az időközben mögé kiépült, - rendkívül jól működő Botnet-et hatékonyan tudja használni. [12]

Könnyen belátható, hogy az okos telefon Botnet kliensként való használata azzal a fenyegetéssel jár, hogy:

- szinte állandóan be van kapcsolva, tehát folyamatosan elérhető,
- egy főre jutó mennyisége meghaladja az asztali számítógépekét,
- egyre nagyobb sebességű mobil internet hálózat szolgálja ki, (ami a jövőben is növekszik) ezáltal – többek között – extrém sáv szélességű DDoS támadások kivitelezésére válik alkalmassá.

ÖSSZEGZÉS

Cikkemben rámutattam, hogy a – mindenki által jól ismert, töretlen – számítástechnikai fejlődés eredményeként a terroristák és bűnözői körök hagyományos támadásra használt technikai eszközrendszere könnyen kibővíthető és könnyen igénybe vehető a világhálón keresztül. Köszönhető egyrészt annak, hogy az exploit-ok értékesítésében résztvevők közül csak néhány ellenőrzi a vevőt és annak szándékait a felhasználásra vonatkozólag. Másrésztől nagyon gyorsan találunk olyan Botnet értékesítőt, akitől bérelhetünk erőforrásokat támadásra, mivel a komplex rejtőzködési eljárások miatt jól tudnak az értékesítők rejtőzködni.

A negyedik fejezetben szereplő árakkal felhívtam a figyelmet arra, hogy bárki számára elérhetőek ezek a szolgáltatások, tehát kibővül azoknak a köre, akik komoly károkat tudnak okozni, akár tudatlanságból is. Gondolnunk kell azokra is, akik önkényesen nevezik ki magukat egy terrorista csoport tagjának és azok nevében indítanak támadást egy fontos, kormányzati infrastruktúra ellen, akár helyrehozhatatlan károkat okozva.

Továbbá felhívtam a figyelmet arra, hogy a Bot hálózatok elemeinek a száma jelentősen megnőhet a közeljövőben azáltal, hogy a hordozható okos telefonok is részévé válnak kliensként a rendszernek. Mindazonáltal részt vehetnek a Botnet rendszerek feladatvégrehajtásában (pl.: nagyszabású túlterheléses támadásban.)

Következtetésképpen elmondható, hogy már a Botnet rendszerek kialakítását is meg kell akadályozni annak érdekében, hogy elkerüljük a NotCompatible esetét, ahol több, mint 2 éve nem sikerült a hálózatot lokalizálni és megszüntetni. Ennek érdekében át kell gondolni a hazai internet stratégiát és ki kell alakítani azokat az intézményeket, amelyek hatékonyan tudnak fellépni a Bot hálózatok ellen is, amelyek fenyegetést jelentenek a kormányzati hálózatra és a kritikus infrastruktúrákra is.

Felhasznált irodalom:

- [1] http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/media/security_response/whitepaper/s/w32_duqu_the_precursor_to_the_next_stuxnet.pdf; (Letöltve: 2014.12.02.)
- [2] Teague Newman, Tiffany Rad, ELCnetworks, John Strauchs, Strauchs: SCADA & PLC VULNERABILITIES IN CORRECTIONAL FACILITIES White Paper 2011.07.30. (Letöltve: 2014.12.15.)
- [3] Cyber Experts Have Proof That China Has Hijacked U.S.-Based Internet Traffic: UPDATED: <http://www.nationaldefensemagazine.org/blog/Lists/Posts/Post.aspx?ID=249>; (Letöltve: 2014.12.15.)
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Botnet> (Letöltve: 2014.12.20.)
- [5] <https://www.honeynet.org/book/export/html/50> (Letöltve:2014.12.22)
- [6] Haig Zsolt - Kovács László - Ványa László - Vass Sándor: Elektronikai hadviselés. NKE 2014, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori iskola, Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt., ISBN 978-615-5305-87-0
- [7] Haroon Siddique: Ex-hackers could be recruited to UK cyberdefence force <http://www.theguardian.com/technology/2013/oct/22/uk-cyber-defence-force-ex-hackers-gchq> (Letöltve: 2014.12.28.)
- [8] <http://1337day.com/> (Letöltve: 2015.01.20.)
- [9] Trend Micro Incorporated Research Paper 2012 Russian Underground 101: <http://www.trendmicro.com/cloud-content/us/pdfs/security-intelligence/white-papers/wp-russian-underground-101.pdf> (Letöltve: 2015.01.17.)
- [10] Hacker Prices and Other Cybercrimes: <http://www.havocscope.com/black-market-prices/hackers/> (Letöltve: 2015.01.19.)
- [11] <http://www.rdfn.com/showthread.php?554-Rent-a-botnet> (Letöltve: 2015.01.20.)
- [12] <https://blog.lookout.com/blog/2014/11/19/notcompatible/> (Letöltve: 2015.01.20.)

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

SZEGEDI Péter

peter.szegedi92@gmail.com

A MATEMATIKA ÉS A HADTUDOMÁNYOK HATÁRÁN: JÁTÉKELMÉLET ALKALMAZÁSA A KATONAI KÉPZÉSBEN

Absztrakt

A cikkben bemutatásra kerül, hogy a hadtudományokban, azon belül is a kiképzés és nevelés terén, elérhetőek eredmények a különböző játékelméleti problémák leküzdésére. A népszerű fogolydilemma mellett előjönnek kevésbé ismert példák is, mindre megoldási javaslatokkal, amelyek elősegítik a katonák döntéshozatalát rendkívüli szituációkban.

In my article is demonstrated, that in military sciences, especially in training and education, results can be achieved to confront different game theory problems. Apart from the famous prisoner's dilemma, less known examples are also taken into account, all with propositions of solving them, which helps soldiers in decision-making during extraordinary situations.

Kulcsszavak: *kiképzés, nevelés, játékelmélet, döntéshozatal ~ training, education, game theory, decision- making*

BEVEZETÉS

Cikkem legelején bemutatásra kerül a játékelmélet, mint a matematika egyik ága, annak történetével, majd konkrét példán keresztül rátérek, miként van jelen és hatással a katonai nevelésben, döntéshozatalban.

Először röviden áttekintjük a játékelmélet kialakulását, és a rövidet szó szerint értve, hiszen egy nagyon fiatal tudományágról van szó. Ami érdekessé teszi a történeti áttekintését, az a magyar vonatkozása, melyre joggal lehetünk büszkék.

A huszadik század előtt már előkerültek különböző elképzelések, hogy ilyen-olyan játékok megoldását keressék, főként különböző kártyajátékok és táblajátékok esetében. Viszont az első tudományos, matematikailag megalapozott áttörést a magyar származású Neumann János hozta 1944-ben a híres munkájával: „Theory of Games and Economical Behavior”, amely lényegében a játékelmélet alapköveit fektette le [1]. Ezzel elindult egy korszak, rengetegen kezdtek el foglalkozni a témával és sorra születettek a tudományos eredmények. A fókuszban leginkább a kooperációs játékok álltak, illetve kerestek megoldásokat a hidegháború nukleáris fenyegetettségére, ami központi elemévé vált az emberek érdeklődésének. Itt érdemes megemlíteni egy népszerű filmet, ami a nukleáris fenyegetettséget szinte komikusan mutatja be, a „Dr. Strangelove, avagy rájöttem, hogy nem kell félni a bombától, meg is lehet szeretni”. Továbbmenve a történelmi áttekintésben egy másik nagy zsenit érdemes megemlíteni, illetve előjön egy ismert film címe is. A Csodálatos Elme c mű, amely a híres matematikus John Nash életét mutatja be, akinek kalandos és sokszor megpróbáltatásokkal teli élete során olyan megfigyelései voltak, amiket a maga idejében senki nem ismert el. Az ő nevéhez fűződik a Nash egyensúly felfedezése, amelyről még említést teszek a későbbiekben, és amiért, a bizonyítása után jó pár év elteltével ugyan, de 1994-ben megosztva közgazdaságtani Nobel díjat kapott a magyar Harsányi Jánossal és Reinhard Seltennel közösen. [2]

A történeti áttekintés után pedig magának a matematikai fogalmaknak az áttekintése révén érthetjük meg igazán témakört. A játékelmélet alapvetően különböző hétköznapi értelemben vett játékokat és egyéb szituációkat modellez matematikai eszközökkel. Résztevők száma alapján két- vagy többszemélyes játékokat különböztetünk meg. A játék során a játékosok döntéseket hoznak, ezt lépésnek hívják, így beszélünk egy- vagy többlépéses játékról. Egy klasszikus példája a kétlépéses kétszemélyes játéknak a kő-papír-olló, ahol mindkét játékos hoz egy-egy döntést és ennek függvényében győz az egyik fél vagy döntetlen lesz a kimenetel. Egy fontos tulajdonság, hogy az úgynevezett állandóösszegű („zero sum”) típusú játékok kategóriájába esik. Ez megfigyelhető, ha pénzben játsszák, hogy a tétek összértéke nem változik, csak annak eloszlása a játékosok között. Ennek ellentétje az olyan változó összegű játékok, ahol van egy vagy több külső erő és menetközben megváltozhat a játék összege. Ilyen lehet például egy bank, aki elnyerhet vagy veszíthet összeget, de nem hozhat döntéseket, így nem számít játékosnak.

A játékokon belül az összefüggő döntések egy halmazát stratégiának nevezzük, ha valaki pl. mindig ollót mutat, az elviekben lehet egy stratégia. Tiszta stratégia az, ami sosem változik, adott helyzetben mindig ugyanazon döntések sorozatának meghozatala, ilyen például a később tárgyalt fogoly dilemmában a dezertálás. Kevert stratégiáról arról beszélünk, ha döntéseinket bizonyos időközönként és arányok szerint változtatjuk. Egy jó példa erre a fentebb említett kő-papír-olló, ahol bizonyítottan legjobban akkor járunk, ha egyharmad eséllyel játsszuk mindhárom kimenetelt (feltéve, hogy racionális játékos ellen játszunk). Fontos megjegyezni, hogy sem a tiszta sem a kevert stratégia nem azonos az optimális stratégiával, ami egy külön fogalom. Jelentése egy olyan stratégia, amelytől a játékosnak nem érdemes eltérnie. Alapvetően ezzel fogunk foglalkozni, hisz minden esetben az érdekel minket, hogyan lehetne nyereségünket maximalizálni.

A FOGOLYDILEMMA ÉS „MEGOLDÁSÁNAK” LEHETŐSÉGEI

A játék sajátosságai

Ha a játékelmélet szóba kerül, a legismertebb példa a fogolydilemma. Ez a játék részben egyszerűségének, részben elgondolkodtató mivoltának köszönheti népszerűségét.

Az alapszituáció, hogy egy seriff elfog két gyanúsítottat, de nincs elegendő bizonyítéka a súlyos bűncselekvény elkövetéséről. A foglyokat külön cellába helyezik, majd alkut ajánlanak mindkettőnek. [3] Amennyiben tanúskodik a társa ellen, azonnal kiengedik, míg a társát 20 évre lecsukják. Ha senki sem tanúskodik, bizonyítékok hiányában egy év után mindkettőjüket kiengedik, ellenben, ha mindketten vallanak, úgy enyhítő körülmények figyelembevételével 5-5 évet kapnak. Az alábbi ábra jól mutatja a játék kifizetési függvényeit (pay-off function):

Prisoners' dilemma		prisoner B	
		confess	remain silent
prisoner A	confess	 5 years 5 years	 0 year 20 years
	remain silent	 20 years 0 year	 1 year 1 year

© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

1.ábra. A fogolydilemma kimenetei [4]

A játéknak felmerül a Nash egyensúlya, mely definíció szerint akkor alakul, amikor mindkét játékos egy olyan stratégiát folytat, amelytől nem érdemes eltérnie. Jelen esetben ez egyértelműen a vallomás (dezertálás), hiszen ebben az esetben a másik játékos döntésétől függetlenül legjobb eredményt érünk el (5 év jobb, mint 20 év és 0 év szintén jobb, mint 1 év). Paradox módon ez a megállapítás ahhoz vezet, hogy mindkét fél dezertál, így egyénileg nézve mindketten a második legrosszabb kimenettel zárnak (nézőpont kérdése persze, fogva tartóik szemszögéből nézve ideális). Hogy van az, hogy matematikailag vizsgálva a legjobb döntés, amitől nem érdemes eltérni, ilyen rossz kimenetelhez vezet? Nem lehet ezen javítani, esetleg más megoldást keresni, a nagyobb pay-off reményében? Tovább megyek, egy racionálisan gondolkodó katona fogságba kerülve egyből dezertál, elárulva társait és hazáját?

Ezekre a kérdésekre kerestem a választ, amik láthatólag nem szigorúan matematikai jellegűek, illetve erősen köthetőek a katonai gondolkodásmódhoz.

A szuper racionális játékos

Elsőként matematikailag vizsgáljuk a fogoly dilemma „megoldását”. Douglas Hofstadter 1985-ben, a *Metamagical Themas* c. művében bemutatott egy újfajta játékost, a szuper racionálist [5]. Ennek lényege, hogy mindkét játékos feltételezi a másiról, hogy a kooperálásra törekszenek, mert belátják, hogy így tudják közösen maximalizálni nyereségeiket. Az ilyen játékos ugyanis megfigyeli a játék social optimum-át, vagyis azt a kimenetet, ahol a nyereségek

összege maximális (ez eleve csak nem zérusösszegű játékok esetében érvényes). Ugyanis, ha mindkét játékos célirányosan a social optimum-ra játszik, akkor kooperálással garantálják, hogy mindketten jól járnak. Ebből kiderül, hogy a módszer csak akkor működik, ha mindkét játékos belátja a stratégiából származó előnyt, vagyis mindketten szuper racionális játékosok, és ezt tudják egymásról. Ellenkező esetben, (például, ha nem vagyunk benne biztosak, hogy a másik játékos is szuper racionális), akkor a követendő stratégia a racionális játékosé, a Nash egyensúlyra való törekvés, vagyis a dezertálás.

Hogyan lehet tehát megállapítani valakiről, hogy szuper racionális játékos? Ez nem olyasmi, ami rá van írva az emberre, külsőre nem lehet megítélni. Marad tehát a megnyilvánulás alapján, ami magában hordoz egy problémát: a dezertőr számára természetes, hogy szuper racionális játékost alakít, amivel a másik játékost kooperálásra biztatja, így dezertálása esetén saját nyereségét növeli. Szükséges tehát, véleményem szerint, hogy egy megbízható harmadik fél igazolja minden kétséget kizárólag, hogy valaki szuper racionális játékos. Ez természetesen további kérdéseket vet fel, egy néhány közülük:

- Ha valaki egyszer szuper racionálisan viselkedik, arról feltételezhető, hogy mindig is úgy fog viselkedni?
- Vagy éppen fordítva: aki egyszer is dezertál, soha nem lehet szuper racionális?
- Milyen szintig megbízható a harmadik fél igazolása?

Nehéz mindenre kiterjedő rendszert kialakítani, ellenben törekedtem rá, méghozzá oly módon, hogy katonai szemmel vizsgáljuk a lehetőségeket.

A katonai hierarchia sajátosságai alapján az előljáró felel a beosztottaiért, az ő személye hivatalosságot és tekintélyt képvisel. Amennyiben tehát ő maga igazolná egy alárendeltjéről, hogy megbízható, akkor ő onnantól megbízható, és ez a tény univerzálisan elfogadott lenne (de legalábbis saját alakulat berkein belül). Ideális esetben természetesen minden katona megbízik bajtársaiban és végsőig hűségesek, realitán szemlélve viszont másképp állnak a dolgok: adott egy akár több száz főt is számláló alakulat, mindenki különböző múlttal és származással. A legnagyobb jóindulattal sem tud egy parancsnok teljes felelősséget vállalni, és kezkeskedni minden emberének vélhető döntéseiről egyes stresszes szituációkban. [6]

Megoldás lehet, hogy aki már bizonyított korábban, az ily módon elnyervén a parancsnok bizalmát, jogosult a pozitív megkülönböztetésre. Ez részint megvalósult a gyakorlati katonai életben, ugyanis kitűnő, példás teljesítményt elismerésekkel, kitüntetésekkel jutalmazták. Vagyis a speciálisan, szorult helyzetekben megfelelő döntést hozó katonákat egy megfelelő kitüntetéssel, érdemrenddel meg lehetne különböztetni, így feddhetetlenül igazolni az illető szuper racionális tulajdonságát.

„Tit for tat”

Visszatérve a matematikai megoldásokhoz, Hofstadter a szuper racionális játékos fogalmának bevezetésével bebizonyította, hogy van alternatíva a racionális dezertálás helyett, amellyel kölcsönösen növeli mindkét játékos a nyereségeit. Egy másik elmélet is kialakult, melynek kiinduló koncepciója hasonlít a fogolydilemmára, lényegében annak iterált változata.

A szerző jelen esetben egy Robert Axelrod nevű úriember, aki Hofstadter-rel ellentétben nem elméleti szinten kutatott, hanem egy úgynevezett bajnokság formájában tette. A történelmi áttekintéséhez hozzátartozik, hogy egyfajta modern társadalmi kísérletről beszélünk, ahol a játékosok 200 lépésből álló programokat írtak, és ezeket egymás ellen futtatták. Minden lépésben a játékos programja dönthetett, hogy dezertál vagy kooperál (lásd fogolydilemma), ezáltal az alábbi kimenetek lehettek: mindkét program kooperál: 3-3 pont, mindketten dezertálnak: 1-1 pont, illetve csak az egyik kooperál, neki 0 pont és a dezertálónak 5 pont. Végül, aki a legtöbb ponttal zárt (0-1000 pont között), az nyerte a játékot [7]. Az eredményei egyértelműek voltak: a legjobb helyezést a kooperálásra hajlamos játékosok érték el. Ami még

érdekesebb volt, az első helyet az úgynevezett „tit for tat” stratégia segítségével érték el, ami három fontos jelzővel rendelkezik:

- Nyitott: Kooperálással indít
- Bosszúálló: Amennyiben dezertálnak vele szemben, úgy a következő lépésben ő is dezertál
- Megbocsátó: Ha újra kooperálnak vele, visszaáll ő is a kooperálásra

Ezen három tulajdonság segítségével lehet a legjobb eredményt elérni hosszútávon, ha folyamatosan ismételt fogolydilemma jellegű helyzettel találja szemben magát a játékos.

Hátrányához tartozik, hogy a klasszikus példa egyfordulós, mindkét fogoly vall valamiféleképp, esetlegesen egyik szabadul is, és utána „elfelejtik egymást”. Márpedig egy forduló alatt, csak a nyitottságát tudja érvényesíteni a „tit for tat”, ami, ha ismeretes a másik fél számára, akkor kihasználja egy dezertálással, tudván, hogy nem lesz lehetőség a bosszúállásra.

Szerencsére a valós életben ritkán élünk át egyszeri, epizód jellegű élményeket, melynek nincsenek további fejleményei, vagy kihatásai életünk további részére. Ellenkezőleg, sokkal inkább folyamatos élményeket, eseményeket élünk át, amikből tapasztalunk, következtetéseket vonunk le, és ezeket használjuk fel későbbi döntéseink során!

Katonai nevelés kérdése

Végül ismét rátérnék a katonai nevelés kérdéskörére. Matematikai elvek mentén belátható mik az előnyei a megfelelő döntések meghozatalának, viszont felmerül a kérdés, hogyan lehet készíteni egy katonát, vagy bármilyen személyt egyébként, hogy a megfelelő döntéseket ténylegesen meg is hozza?

Adott tehát a szuper racionális gondolkodásmód egyszeri helyzetekre, és a „tit for tat” stratégia a hosszú távú döntéshozatalra és arra kell felkészíteni az embereket, hogy adott helyzetben tisztában legyenek ezzel. Elméleti szinten bemutatni a problémát és a levezetéseit, ahogy tettem fentebb, csak egy része a megoldásnak. Ahhoz, hogy egy beosztott stresszes helyzetben, nyomás alatt meghozza azt a megfelelő döntést, amiről egyébként logikusan átgondolva tudja, hogy helyes, megfelelő képzésre és nevelésre van szükség.

Vegyük az alap fogolydilemmát és tegyünk egy apró módosítást, nem bűnözőket fognak el, hanem hadifoglyok legyenek az alanyaink. Ebből adódik, hogy nem bűnvallomást próbálnak megszerezni a fogva tartók, hanem pl. hadititkokat. Innentől kezdve a kooperálás a hallgatás, amit büntetéssel „jutalmaznak” a fogva tartók, míg a dezertálás a titkok kiadása, amit pedig a lelkiismeret fog esetleg „büntetni”. Egy ilyen szituációra a felkészítést jelenti a hősnevelés. Katonai kiképzés során az egyén értékrendjét próbálják olyan módon átalakítani, hogy egy fogoly számára a titkok megőrzése minden jutalmat felülmúljon. Az ő szempontjából a kínzás és a fogva tartás nem okoz akkora „veszteséget”, mint a hazája elárulása. Tehát egy megoldási lehetőség megváltoztatni a katona értékrendjét, a „pay-off függvényeit”, hogy a megfelelő kimenetelt válassza. A hősnevelés kérdésköre pedig rávezet minket egy újabb játékelméleti problémára.

A hiányzó hős csapdája

Az emberek egyéni viselkedése mindig nagy szerepet játszik a különböző játékokban, ettől válnak érdekessé és egyénivé. Ha mindenki szuper racionálisan viselkedne, nem lennének dilemmák és csapdák, valószínűleg a játékelmélet se jött volna létre. Ebben a példában különösen erősen kiéleződik az emberi viselkedés.

Legyen adott egy szituáció, mikor éjszaka közepén szórakozó fiatalok egy nagyobb torlaszt hagynak egy utca közepén, mondjuk egy felborított kukát, majd odébbállnak. Reggel kezdődik a munkaidő, beindul a forgalom, és társadalmi kísérletek igazolják, hogy az alábbi jelenség figyelhető meg: a kocsik elkezdik kikerülni a kukát és továbbhajtanak. [8] Mikor sűrűsödik a forgalom, a vezetők megfigyelik, mikor van rés a szembe sávban és kikerülve tovább mennek,

mint ahogy tették előtte és utána is. Csak nagy sokára érzik meg a „hős”, aki úgy gondolja, hogy ez nem maradhat itt és végül félretolja a torlaszt (akár még az is elképzelhető, hogy közben rádudálnak, hogy miért állítja le a kocsiját, mikor ki is kerülheti az akadályt).

A hiányzó hős csapdáját az jelenti, hogy míg bármely játékos 30 másodperc alatt teljesen megoldhatta volna a problémát, inkább egy átlagos 10 másodpercnyi álldogálás után, a szembe forgalom függvényében továbbhajtott. Pedig a társadalom nagy egésze számára, a többi játékosnak az összesített álldogálási idejét egyetlen játékos egyetlen apró cselekedetével meg tudná előzni, Hőssé válni. Viszont a példa is azt mutatja, hogy a társadalom elsöprő többsége nem akar Hős lenni, nem akar segíteni, csak a saját dolgával törődik, hogy ő minél gyorsabban továbbjusson, nem érez felelősséget a helyzet megoldására.

ÖSSZEGZÉS

Cikkemben igyekeztem a játékelmélet meglévő példáival bemutatni olyan jellegű szituációkat, amikbe bárki, de különösképpen egy katona kerülhet. Ahogy láthattuk nem elvont dolgokról van szó, valós problémával foglalkoztunk, és ezekre kerestük a legjobb megoldásokat.

Több különböző sémát vizsgálva jutunk el arra a következtetésre, hogy érdemben a neveléssel lehet a legjobban leküzdeni a játékelméleti akadályokat. Ez nem jelenti a matematikának a háttérbe szorítását, hisz vezetői szinten pontosan tisztában kell lenni a háttérben lévő alapfogalmakkal és modellekkel. Ellenben beosztotti szinten nem szükséges a folyamatok megértése, elegendő a parancsnoki láncba vetett bizalom alapján elfogadni a szituációkra előírt reakciókat.

Az előbbiekből felmerül viszont, hogy vezetői szinten igen is szükséges a kellő játékelméleti ismeretek elsajátítása, amelyre megoldás lehet annak a tisztképzésbe való integrálása. Az így megszerzett tudás a fentiekén túlmenően az általános világgépet, a gondolkodásmódot, de legfőképp a problémák kezeléséhez és megoldásához való hozzáállást erősítené meg nagymértékben. Kialakulna egyfajta Hős nevelés, amennyiben a katonai állomány egy kérdéses szituációban a társadalmi optimum irányában döntenek.

Más nemzeteknél komoly kutatás zajlik a játékelmélet minél nagyobb felhasználásra katonai kereteken belül. Érdekes, hogy a meglévő, vélhetőleg titkos eredményeken túlmenően, nyilvános publikációk is születtek a témában [9]. Másik példa: „Izrael vezető tekintéllyé vált a játékelmélet terén” – ezt Robert J. Aumann matematikus közölte, miután 2005-ben átvette a Közgazdasági Nobel Díjat [9]. Az illető egyébként társ-alapítója az izraeli Center for Rationality-nak (náluk a legtöbb fontos intézmény a „Center for” név előtagot viseli), ami katonáknak és politikusoknak egyaránt segít kritikus döntések meghozatalában.

Amennyiben tehát külhonba tekintünk, egyértelmű a követendő példa, hogy igenis van összefüggés a hadtudományok és a játékelmélet között, melynek kutatására érdemes időt és energiát fektetni.

Felhasznált irodalom

- [1] John Von Neumann – Oskar Morgenstern: Theory Of Games And Economic Behavior, 1944. Princeton University Press
- [2] Nash, John (1950) "Equilibrium points in n-person games" Proceedings of the National Academy of Sciences 36(1):48-49.
- [3] Mérő László: Többszintes fogolydilemma, 2009. Magyar Tudomány 170. évf. 5. sz.
- [4] http://www.acting-man.com/blog/media/2014/11/prisoners_dilemma.jpg
- [5] Douglas Hofstadter: Metamagical Themas, 1985. Basic Books

- [6] D. Michael Abrashoff: *It's Your Ship: Management Techniques from the Best Damn Ship in the Navy*, 2007. Business Plus
- [7] Michael J. O'Donnell: *Axelrod's Tournament*, 1998. University of Chicago
- [8] Tóth I. János: *Játékelmélet és Társadalom*, 1997. JATEPress
- [9] Rufus Isaacs: *Differential Games: A Mathematical Theory with Applications to Warfare and Pursuit, Control and Optimization*, 1965. John Wiley and Sons
- [10] Jeff Gates: *How Israel Wages Game Theory Warfare*, 2009. Foreign Policy Journal

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

SZABÓ József

szabo.jozsef95@chello.hu

A DINAMIKA FEJLŐDÉSÉNEK TÖRTÉNETE AZ ÓKORTÓL AZ ŰRREPÜLÉS ELMÉLETÉIG ŰRDINAMIKA SOROZAT I. RÉSZ

Absztrakt

1957. október 4-én megkezdődött az űrkorszak. E napon indult útnak az első, ember által készített űrobjektum, a Szputnyik-1. Ezt követően felgyorsultak az események. Űrszondák indultak a Hold, majd a Mars és a Vénusz felé. Megjelentek a Föld körül az első meteorológiai, felderítő, hírközlési és más űreszközök. Cikksorozatunkban bemutatjuk azt az utat, amely az emberiség fejlődése során a világtérbe vezetett. Az első részben ismerkedjünk meg az űrbéli mozgások törvényszerűségeivel.

October 4, 1957 began the space age. This day started off the first man-made space object, Sputnik-1. Subsequently the events accelerated. Spacecraft headed for the Moon, Mars and Venus. They appeared the first meteorological, intelligence and other satellites around the Earth. In this series of article we are going to present the way which is leading to the space during the development of humanity. In the first part, familiarize yourself with the laws of motion in space.

Kulcsszavak: *a dinamika fejlődéstörténete, peripatetikus vagy arisztotelészi dinamika, a newtoni dinamika törvényei*

BEVEZETÉS

1957. október 4. Ezen a nevezetes napon vette kezdetét az űrrepülés korszaka. Évezredek álma vált valósággá, amikor Föld körüli pályára állt az első, ember alkotta űreszköz, a Szputnyik-1. Alig telt el négy év — és e néhány év alatt már űrszondák indultak a Hold, a Mars és a Vénusz felé —, majd követte azokat az első ember, amikor is a volt Szovjetunió állampolgára, Jurij A. Gagarin 108 perc alatt megkerülve bolygónkat, visszatért a Földre. Ezt követően alig több mint hét év múltán az első ember, Neil Armstrong, és Edwin Aldrin asztronauták, az Amerikai Egyesült Államok állampolgárai, a Hold felszínére léptek. Úgy gondolom, eddig ezek a legfontosabb mérföldkövek az űrrepülés történetében, amelyek jelzik a haladást, miközben napjainkig több ezer apró lépést tett meg az emberiség a világűr meghódítása felé vezető hosszú úton. Tudatában van azonban annak is, hogy még sok probléma vár megoldásra a világűr meghódításának hosszú és göröngyös útján.

Meg kell mondani, azokban az 1960-as években, minden képzeletet felülmúlóan gyors volt a fejlődés. A sikerek bizonyára túl gyorsan követték egymást, ami talán, egy kicsit még a szakembereket is elbizakodottá tette. Az űrkorszak nyitányától a Holdra lépésig alig 12 év telt el. Nem véletlen, hogy ebben az időszakban olyan elképzelések láttak napvilágot, amelyek azt jósolták, hogy az ezredfordulóra az ember eljut a Marsra. Idézet az egyik irodalmi forrásból: *„Ha ma még nem is indulnak emberes expedíciók a Marsra, két-három évtized múlva talán ennek is megérnek a technikai és egyéb feltételei.”* [8]

Ez azonban amint később kiderült, nem olyan egyszerű feladat. Még a mai tervek szerint is, erre — valószínűleg — csak a 2030-as években kerülhet sor. A mai lehetőségeinket figyelembe véve ugyanis, ez a küldetés mintegy 32 hónap alatt teljesíthető, vagyis az indulást követően kb. a 970. napon térhetnek vissza a Mars-utazók a Földre. Később ezen állítást számításokkal is alátámasztom. Ez az időtartam pedig, még mindig több mint a kétszerese annak, amelyet eddig egy űrhajós egy repülés alatt teljesített (437 nap). [9]

Nincs tehát elegendő tapasztalat arra, hogy az utazás milyen problémákat vethet fel a repülés során a leggyengébb láncszemet jelentő ember szempontjából. És akkor még nem említettük azokat a tényezőket, amelyek rendkívül bonyolulttá teszik e vállalkozás elindítását a hozzánk legközelebbi és egyetlen olyan bolygóra, amelyre gyakorlatilag lehetséges a leszállás. Ha a számos probléma mellett, a Napból érkező részecskék elleni védelem is megoldódik — amelyhez talán a magyar fejlesztésű Pille korszerűsített, és e feladat megoldására alkalmassá tett változata is hozzájárulhat — és a még felmerülő problémákra is találnak megoldást, az ember, talán tizenöt–húsz év múlva ténylegesen elindulhat a Marsra.

Napjainkban még az a főfeladat, hogy fokozatosan megvesse lábát az ember a Föld körüli térségben, majd a Holdon esetleg megfelelő bázist létesítsen, és ezt követően, megfelelő tapasztalat birtokában induljon el a bolygóközi térbe, s érkezzon meg a Marsra. Ehhez bonyolult feladatok sokaságát kell megoldania. Egyik, talán legbonyolultabb feladat, hogy az ember pszichikai vonatkozásban legyen képes elviselni azt a megterhelést, amely a hosszantartó űrutazás elkerülhetetlen velejárója. Nem kevésbé fontos tudni, mit jelent az ember számára a hosszantartó súlytalanság elviselése egészségügyi szempontból. Meg kell ezen kívül oldani a Marson tartózkodás 16 hónapjának a problémáit is.

Az Marson töltendő időszakra az életfeltételek biztosítása is egy igen bonyolult és sokrétű feladat megoldásának szükségességét jelenti. Hogy csak egy példát mondjak: a Marsra és vissza való utazás mintegy 970 napot vesz igénybe. Eddig 31 űrhajós töltött a világűrben több mint 365 napot. Közülük 27 orosz (szovjet), és 4 az Amerikai Egyesült Államok állampolgára. Öten vannak, akik a világűrben töltött 600 napnál több idővel rendelkeznek, közülük Alekszandr Kaleri négy alkalommal — 609, Anatolij Szolovjov öt alkalommal — 651, Valerij Poljakov két alkalommal — 678 (241 és 437 nap, ez utóbbi világrekord), Szergej Avgyejev három

alkalommal — 747, Szergej Krikkaljov 6 alkalommal összesen 803 napot töltöttek a világűrben, a súlytalanság, illetve a mikrogravitáció viszonyai között.

Az emberiség tehát megvetette a lábát a világűrben. Felvetődik viszont a kérdés: hogyan alakult ki ez a helyzet, hogyan jutott az emberiség olyan elméleti ismerethalmaz birtokába, hogyan ért el olyan technológiai színvonalat, amellyel az űrrepülés álma végre valósággá válhatott? Igaz, az ember, pl. az ötezer éves Akkád-eposzban Etana császár a képzelet szárnyán már járt a csillagok világában, s ugyancsak egy évezredes Csaba királyfi száguldásának legendája a Tejúton, s a népek mondavilága számos ilyen utazásról ad hírt.

Ezek, és a képzelet szülte sok száz utazás azonban csak a fantázia világában létezett, semmi közülük nem volt közülük a valósághoz. Most azonban az ember saját maga készítette űreszközökkel ostromolja a világűrt, igaz, még csak a Föld közvetlen környezetét és a Naprendszer belső világát, de amint tudjuk, bármilyen messzire indulunk is, először az első lépéseket kell megtenni. Hogyan is jutott el az emberiség addig, ahol most tart? E kérdésre próbálok jelen írással válaszolni, megmutatni, hogyan nyitotta ki az emberiség a világűr addig zárt kapuját, amely mögött számos új felfedezést tett már eddig is, és bizonyára még sok-sok új ismeretet szerez a jövőben is. Lássuk hát, mi is játszódott le eddig a világűr megismerése felé vezető, több évezredes úton.

DINAMIKA AZ ÓKORBAN

Az űrrepülés alapját, az űrben való mozgás elméletét az űrdinamika, a mozgástan, összefoglaló néven, az űrtan tárgyalja. Ennek fejlődéstörténete néhány évezredes múltra tekint vissza, s igazán a mozgástannak mintegy 2300 évvel ezelőtti, ún. arisztotelészi világképrendszerbe foglalásával indult el a fejlődés útján. A mozgás lényegét először az ókorban Arisztotelész és tanítványai próbálták meghatározni. Sajátos rendszert építettek fel, amelyet az általuk alkotott világképbe illesztettek bele. A számos területen kiváló eredményt elért tudós és követői azonban a mozgás lényegének meghatározásánál, akkor még csak a szemükre hagyatkozhattak. Köztudott azonban, hogy a mozgás lényegének feltárásához nem elegendő annak közvetlen környezetünkben való megfigyelése. Ezért az arisztotelészi, vagy ahogyan másként nevezik, a peripatetikus dinamika megállapításai sem voltak helytállóak, sőt, ha azokat az űrrepülés problémáinak megoldásához szükséges alapok szemszögéből vizsgáljuk, messze elmaradtak a követelményektől. [1]

A mai tudás birtokában egyértelműen kimondhatjuk, hogy a peripatetikus dinamikára alapozva, az űrrepülés elmélete és gyakorlata soha nem születhetett volna meg, s az ember, az első rendszerbe foglalt világkép törvényszerűségei alapján, soha sem indulhatott volna el a világűrbe, s annak felderítésében nem tartana ott, ahol ma tart. S ez még mindig csak a kezdet, hiszen a világűr meghódítása még nem befejezett tény. Az emberiség, a világűr titkainak feltárásában, ma még csak a kezdeteknél tart.

Vizsgáljuk meg röviden, milyen jellemzőkkel rendelkezett az ókori, arisztotelészi, vagyis az ún. peripatetikus dinamika. Ehhez, s a továbbiakban tárgyalt kérdésekhez a már említett Simonyi Károly könyvében leírtakat vehetjük alapul. Először is: világképük, röviden összefoglalva a következő volt: a világ zárt, hierarchikus. A világot két részre osztották, mondván: van a földi, és van az égi világ. Az első, a földi világ, amely az örök változások világa, míg a másodikban — mivel ott az anyag tökéletes (kvintesszencia) — minden örök és változatlan. [1]

A mozgásra vonatkozó megfigyeléseik alapján levonták a következtetést: van mozgás a Holdon túli világban, és a Holdon inneni, vagyis a földi világban is, e mozgások azonban lényegesen különböznek egymástól. Szerintük a Holdon túli világban isteni lények mozgásáról van szó, s hozzájuk — természetesen — csak a tökéletes körmozgás méltó. Szerintük

egyértelmű volt tehát, hogy az égitestek a Föld körül — mert a geocentrikus világbképben a Föld volt a világ közepe — ilyen, tökéletes körmozgást végeznek.

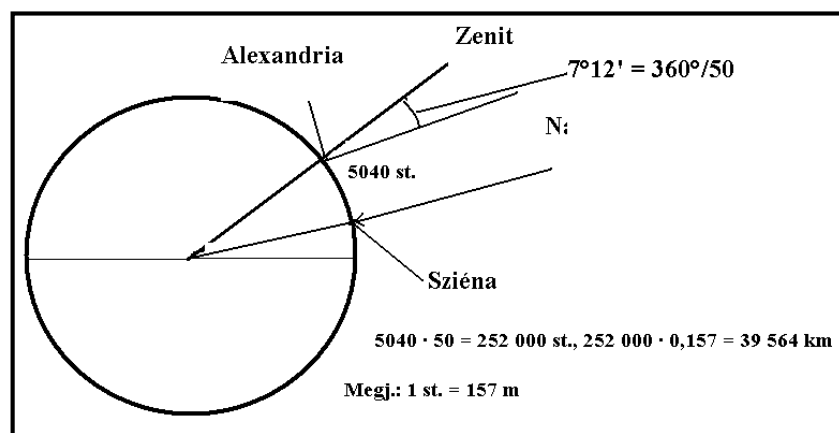
A földi mozgások esetében viszont bonyolultabbnak ítélték meg a helyzetet. Azokat felosztották:

1. Az élőlények mozgására, amelyben nem figyelhető meg semmilyen törvényszerűség, tehát kaotikus;
2. A természetes mozgásra, amely szerint a nehéznek lenni, a könnyűnek fenn van a helye (a kő, ha elengedjük, leesik a földre, a füst felszáll a magasba);
3. Végül a kényszerített mozgásra, amelynek létrehozásához mozgatóerőre van szükség. Ha ilyen erő nincs, akkor a sebesség nulla. Ez utóbbi alapján vonták le a következtetést: a mozgás — folyamat. Szerintük a Föld mozdulatlan volt, nem tudták, vagy nem fogadták el, hogy a világban minden mozgásban van, s a Föld kering a Nap körül, és forog a saját tengelye körül. [1]

Az arisztotelészi világbképben nem volt helye a vákuumnak, és az anyaggal kapcsolatban olyan véleményen voltak, hogy az nem atomos, hanem folytonos. Csak érdekességként jegyezzük meg: ha az anyag folytonos lenne és nem atomos, ebben az esetben a Nap átmérője kb. 70 km, a Földé pedig mindössze 1,27 km, de lehet, hogy kevesebb lenne, mivel az atom mérete az atommagénál 10 000-szer nagyobb. [10]

E nézetek alkották tehát az arisztotelészi világbkép mozgástani alapjait.

Az arisztotelészi tanoknak voltak korabeli ellenzői, tagadói, és csodálatos eredmények is születtek, azonban azoknak, akik az arisztotelészi nézetekkel ellentétes nézeteket vallottak, nem hittek. Pedig az alexandriai könyvtáros, Eratoszthenész például megmérte a Föld kerületét, és lássunk csodát: a 2300 évvel ezelőtti mérés eredménye minimális eltérést mutat a ma elfogadott méretektől.



1. ábra. Eratoszthenész mérési módszere [1]

Voltak tehát, akik az arisztotelészi világbkép megállapításait cáfolták, ám nekik kortársaik nem hittek. Arkhimédészt nem is értették meg, és írásainak nagy részét is csak mintegy másfél ezer év múlva fordították le görögre, addig nem tudtak velük mit kezdeni. A Szamosz szigetén élő Arisztarkhosz például azt a nézetet vallotta, hogy a Nap a világ közepe, a Föld is a Nap körül kering, miközben tengelye körül is forog. Neki sem hittek, sőt, istenkáromlásért bíróság elé akarták állítani. [1]

A fizika fejlődéstörténetének útja hosszú volt, amíg a sok téves megállapítástól eljutott az emberiség a mai világbképig, benne az ún. Galilei–Newton-féle klasszikus mechanikáig és a valóságot tükröző mechanikai, benne a dinamikai törvényekig. Arisztotelész után, mintegy másfél évezreden át a peripatetikus dinamika volt többek között a mozgástan területén is a végső szó, s csak a 13–14. századtól indult meg e világbkép fokozatos lebontása. Csak néhány nevet említünk, akik sokat tettek az új törvények megszületése érdekében:

Jean Buridan (1295–1358), megalkotta az *impetus* fogalmát, amely az impulzustörvény ösének tekinthető. Buridan szerint az eldobott kő nem azért repül, mert indulásakor szétvágja a levegőt, mögötte légüres tér keletkezik, ahová a levegő nagy sebességgel áramlik be és hajtja előre a követ. Buridan szerint az eldobott kő egy darabig az őt eldobó kézzel együtt mozog, s attól kap egy bizonyos impetust, amelyet azért veszít el, mert útján folyamatosan ellenállást kell legyőznie. [1]

Nicole, d' Oresme (1320–1385), cáfolta Arisztotelésznek a Föld forgása ellen felhozott érveit, s lényegében azt vallotta, amit később Galilei, vagyis a Föld is foroghat. [1]

Giovanni Benedetti (1530–1590), bizonyította a vákuum létezését, továbbá azt, hogy a vákuumban a testek sebességét kizárólag a gravitáció határozza meg. [1]

A 15. század végétől felgyorsultak az események. Ehhez hozzájárultak a továbbiakban megszületett, a fejlődés szempontjából jelentősnek mondható eredmények:

Nikolausz Kopernikusz (1473–1543), munkássága, s annak eredményeként, hogy találkozott az ókori Arisztarkhosz írásával, a világ közepe a Földről a Napra került [1]

Tycho de Brahe (1546–1601), megfigyelte a bolygók mozgását és a kapott eredményeket írásban rögzítette. 1572-ben feltűnt egy nóva, megállapította, hogy — a korábbi hiedelmekkel ellentétben — az égi világ is változik. [1]

Johannes Kepler (1571–1630), Brahe feljegyzéseiben, a Mars pályájára vonatkozó adatokban talált eltérések okát kutatva alkotta meg három törvényét, amelyekkel alapvető változásokat indított el az égi mechanika területén. Törvényei:

1. A bolygók a Nap körül ellipszis pályán keringenek, amelynek egyik gyújtópontjában a Nap áll;
2. A Napot a bolygókkal összekötő vezérsugár egyenlő idők alatt egyenlő területeket sűrol;
3. A bolygók keringési időinek (T) négyzetei a Naptól számított középtávolságuk (D) köbeivel egyenesen arányosak. Ebből következik:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{D_1^3}{D_2^3}; \quad \text{vagyis:} \quad \frac{T^2}{D^3} = \text{const.}$$

Ez utóbbi törvényben találta meg Kepler az általa makacsul keresett világharmóniát (*Harmonices Mundi*). Ha e képletet alapján meghatározzuk pl., hogy a Föld–Vénusz viszonylatában milyen értékeket kapunk, akkor ez a keringési idők négyzetei vonatkozásában 2,64-et eredményez, s ugyanezt az értéket kapjuk a távolságok köbeinek viszonyára is. A T^2/D^3 számításai pedig minden bolygóra 0,0398 értéket eredményeznek.

A Földre és a Vénuszra:

$$T_F^2/T_V^2 = 365,22 / 224,72 = 133385 / 50499,1 = 2,64$$

$$D_F^3/D_V^3 = 149,6^3 / 108,2^3 = 3348071,936/1266723,368 = 2,64$$

Minden bolygóra:

$$\text{Merkúr: } T^2/D^3 = 87,97^2/57,91^3 = 7738,7/194\,205,13 = 0,0398;$$

$$\text{Vénusz: } 224,701^2/108,21^3 = 50490,54/1267074,62 = 0,0398;$$

$$\text{Föld: } 365,24^2/149,6^3 = 133400,257/3348071,936 = 0,0398$$

$$\text{Mars: } 686,73^2/227,94^3 = 471598,1/11842997,34 = 0,0398$$

A törvény, amelyben Kepler, megtalálta a világharmóniát, megközelítően pontos, a fenti számok igazolják, hogy törvényei — bár később Newton azokat némileg pontosította —, jó közelítéssel, a valóságot mutatják. Egyértelmű, hogy Kepler törvényei alapvetően megváltoztatták az égi mechanikáról addig alkotott nézeteket. [1]

Kepler után *Galileo Galilei* (1564–1642), az eget már távcsővel kutatta, felfedezte a Hold hegyeit és a Jupiter holdjait, sőt, megmérte a Hold hegyeinek magasságát. Felfedezte, hogy a Tejút csillagok sokaságából áll, s hogy a bolygók fényüket a Naptól kapják, a csillagoknak pedig saját fényük van. Galilei a mechanikában is jelentős eredményeket ért el. [1]

René Descartes (1595–1650), a mozgástan terén jelentős eredményeket ért el, bár voltak peripatetikus nézetei is: azt vallotta, hogy a bolygókat örvények mozgatják, s a vákuum létezését is tagadta. Ennek ellenére, munkásságával jelentős mértékben hozzájárult a fizika fejlődéséhez [1];

Christian Huygens (1629–1695), aki 24 évesen a π értékét a legnagyobb pontossággal meghatározta, felfedezte az Orion-ködöt, a Szaturnusz gyűrűjét és megalkotta a körmozgás egyenletét. Munkássága során elért eredmények számos olyan probléma megoldását jelentették, amelyek a továbbiakban a mozgástan elméletének kiteljesedéséhez vezettek. [1];

Amikor *Isaac Newton* (1642–1727) színre lépett, már szinte minden készen állt ahhoz, hogy az arisztotelészi világméretet végleg lerombolja. Ehhez azonban a külön futó tudományos eredményeket össze kellett fogni, s bennük meg kellett találni mindazt, ami a négy törvény, valamint az egyetemes tömegvonzás törvényében kapott értelmet. Ezt a munkát végezte el Newton. Elődei munkájának elismerése volt, amikor Newton, saját munkásságát és elért eredményeit előkészítő elődeiről és az elért saját eredményeiről így vélekedett: „*Én messzebbre láthattam, de csak azért, mert óriások vállán álltam.*”

Newton négy, tömeggel rendelkező mozgó testek viselkedésével kapcsolatos törvénye alkotja a klasszikus mechanika alapját. E törvények az egyetemes tömegvonzás törvényével összekapcsolva, lehetővé teszik a bolygók mozgására vonatkozó Kepler-törvények igazolását. Newton törvényei: 1. a tehetetlenség törvénye; 2. a dinamika törvénye; 3. a hatás-ellenhatás törvénye; 4. az erőhatások függetlenségének törvénye.

E törvények helyességét az évszázadok során, számos kísérlet és megfigyelés igazolta. A zseniális tudós által alkotott fizikai világméret — amint azt Simonyi Károly, a már említett könyvének harmadik részében leírja — két fontos megállapításon alapszik: az egyik: *az erő = tömeg × gyorsulással*, vagyis $F = m \times a$. A másik pedig az egyetemes tömegvonzás törvénye, amely szerint: *Két test egymást tömegük szorzatával egyenes, távolságuk négyzetével pedig fordított arányban vonzza.* Ennek tudható be, hogy a Föld felszínén (R_0) a nehézségi gyorsulás értéke $9,81 \text{ m/s}^2$, a Föld felszínétől egy földugárnyi, vagyis $2R$ távolságon azonban már csak $2,4525 \text{ m/s}^2$, vagyis az előző értéknek csupán egynegyede.

Az egyetemes tömegvonzás képlete tehát:

$$F = G \frac{Mm}{r^2};$$

Newton még G -vel jelölte az általa megsejtett gravitációs állandót, azonban azt csak halála után mintegy 70 évvel később Cavendish angol tudós határozta meg, s amelyet ma általában γ -val jelölünk. A newtoni dinamika lényege tehát röviden: az arisztotelészi nézetekkel szemben, *nem a mozgáshoz, hanem a mozgásállapot megváltoztatásához van szükség erőre.* A mozgás tehát: *nem folyamat, hanem állapot*, hiszen a világmindenségben minden mozgásban van, semmi, soha meg nem állhat. Ezen ismeret hiánya az ókorban lehetetlenné tette a helyes mozgástörvények kialakulását.

A Newton által alkotott törvények alapján, az arisztotelészi világgép helyét fokozatosan elfoglalta a newtoni világgép, amely tömören megfogalmazva: „*A világ erőcentrumokból, és hatásukra létrejövő mechanikus mozgásokból áll.*” Ennek megfelelően, a Föld egy erőcentrum, amely a hatásszférájában alapvetően meghatározza a testek, vagyis a Hold és minden mesterséges hold mozgását.

Ugyanakkor a Föld is mozog egy másik erőcentrum, a Nap körül, mint minden bolygó és más test a Nap hatásszféráján belül. A Nap is kering a Tejútrendszer középpontja körül, s természetesen a Tejútrendszer is állandó mozgásban van, hiszen, egyértelmű, hogy a világmindenségben semmi nem állhat egyhelyben. Persze, mi e mozgásokat közvetlenül nem érzékeljük, mert környezetünk is velünk együtt mozog, márpedig csak a relatív mozgás érzékelhető.

Az új törvények alapvetően mások, mint a mozgással kapcsolatos korábban elfogadott peripatetikus nézetek. A dinamika, illetve az egész mechanika szempontjából alapvető megállapítások ezek, amelyek már alkalmasak voltak arra, hogy rájuk épülve kialakítsák az űrmechanikát, illetve az űrdinamikát, vagyis az űrrepülés átfogó és a gyakorlatban is alkalmazható elméletét. Newton világgépében megfogalmazott törvényekre támaszkodva, az 1880-as évektől, az ember alkotta első űrobjektum pályára állításáig eltelt hat-hét évtized alatt először létrejött az űrrepülés elmélete, amelyet rövidesen, mintegy három évtized múltán, a korszerű technológia megteremtésével követett az a tény, hogy az ember legyőzte a Föld vonzóerejét és először kijuttatta űreszközeit a világűrbe, majd maga is „*betekintett a világűr addig zárt kapuja mögé*”, vagyis kijutott a világűrbe. [12]

A TÖMEG, VALAMINT A SÚLYERŐ ÉRTELMEZÉSE

Itt egy pillanatra álljunk meg, mert vannak fogalmak, amelyek némi magyarázatra szorulnak. Ilyen pl. a tömeg és a súlyerő kérdése. Ha ráállunk a fürdőszobai mérlegre és leolvassuk, mit mutat, mit mondunk? Én pl. azt, hogy testsúlyom 70 kg. Kicsit furcsa, vagy inkább szokatlan lenne, ha azt mondanám, hogy tömegem 72 kg, pedig az is igaz. Viszont ha pl. azt akarjuk kifejezni, hogy a Hold tömege 80-szor kisebb, mint a Földé, akkor az lenne a furcsa, ha azt mondanánk, hogy a Hold súlya. A súly ugyanis — erő, amely nem más, mint a *tömeg szorozva gyorsulással*. A Hold, mivel ellipszispályán kering a Föld körül, így súlyereje folyamatosan változik. Miről is van itt szó? Mi hát a helyes kifejezés, a tömeg, vagy a súly? Mi a kettő közötti különbség lényege?

Az igazság az, hogy minden anyagi test, tehát az ember teste is, valamint a Föld, vonzzák egymást. Amilyen erővel engem vonz a Föld, ugyanolyan erővel vonzom én is a Földet. A különbség a két tömeg egymáshoz való viszonyában van. Engem a földhöz szorít az a vonzerő, amellyel rám hat a Föld, s amely, ha nincs a talpam alatt támaszték, $9,81 \text{ m/s}^2$ gyorsulással mozgat az erőcentrum középpontja felé. Ugyanezzel az erővel vonzom én is a Földet, de a két test tömegének aránya nem hasonlítható össze. Így az én testem tömege a Föld mozgását befolyásolni nem tudja, olyan parányi ez az erő a Föld tömege által kifejtett vonzerőhöz viszonyítva. Ha nem a Föld, hanem pl. a Hold vonzaná az én testem, akkor, ha a Földön kapaszkodok egy rugós mérlegbe, vagy ráállok egy mérlegre, az 70 kg-ot mutat. Ha a Holdon teszem ugyanezt, a mérlegek kb. 11,6 kg-ot mutatnának. De ha a Napra költöznék, ahol a nehézségi gyorsulás értéke 28-szorosa a földinek, ott bizony a súlyerőm 1960 erőkilogramm, vagy *Newtonban* mintegy $19\,228 \text{ N}$ értéket mutatna.

Newton második törvénye szerint tehát, az erő egyenlő: tömeg szorozva gyorsulással. Igen ám, de van egy kis bökkenő: az én tömegem, itt és most, erőkilogrammban kifejezve egyenlő 70 kg -mal, vagy: $70 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 686,7 \text{ N}$ erővel. De, ha elmegyek az É-i sarkra, ott a nehézségi gyorsulás értéke egy kicsinyke értékkel nagyobb, vagyis $9,814 \text{ m/s}^2$, az én súlyerőm

pedig 686,98 N. Az Egyenlítőn a nehézségi gyorsulás mintegy $9,806 \text{ m/s}^2$, az én súlyerőm ott 686,42 N. Minimális a változás értéke, de azért felvetődik a kérdés: mi változott, a tömegem, vagy a súlyerő? Egyértelmű, a tömegem maradt ugyanaz, de a súlyerő — annak következtében, hogy nagyon kicsivel, de más nehézségi gyorsulási viszonyok közzé kerültem — nagyon kis értékkel megváltozott, vagyis, ahol közelebb kerültem a tömegközépponthoz, ott nagyobb, ahol kissé eltávolodtam, ott kisebb lett. De menjünk tovább: ha a Holdra mennék, ott a súlyerő, amelyet a testem kifejtene a Hold felszínére, mivel tömegem nem változott: a földtől, vagyis a 686,7 N értéktől eltérően, $70 \text{ kg} \cdot 1,62 \text{ m/s}^2 = 113,4 \text{ N}$ lenne.

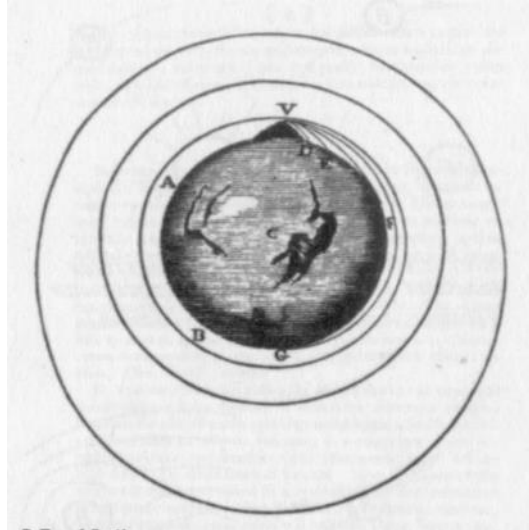
Viszont ha a Napra lépnék, akkor kb. 28-szor nagyobb nehézségi gyorsulás viszonyai között, a testem által kifejtett súlyerőm 19 228 N erőre nőne, amely megfelelne 1,960 tonnának. Ennek köszönhetően, az ember a Holdon — amint azt láthattuk — könnyedén ugrándozik, de a Nap felszínén meg sem bírna mozdulni. Még jó, hogy ez utóbbi nem történhet meg, hiszen a Nap felszínén uralkodó több ezer fokos hőmérséklet ezt nem teszi lehetővé.

A súly fogalmát már értjük, de mi a tömeg fogalmának a lényege? Ha a világon bárhol, ráülök egy olyan kocsi, amelynek nincs súrlódása, és az én 70 kg súlyerőt képviselő testemre mondjuk 70 kg tolóerő hat egy másodpercig, akkor a mozgási sebességem a másodperc végén, megközelítően 10 m/s lesz. Hogy miért? Mert 1 N olyan erő, amely a Föld felszínén 1 kg tömeget 1 m/s^2 gyorsulással mozgat. 1 kg súlyerő 9,81 N, kis kerekítéssel 10 N értékkel egyenlő, tehát azt mondhatjuk, hogy ha 1 kg tömegre 1 kg (vagyis 9,81 N) erő hat 1 s-ig, akkor az, megközelítően 10 m/s^2 gyorsulást kap. Ebből következik, hogy ugyanez játszódik le, ha a 70 kg tömegű testemre 70 kg erő hat. Ha ezt megismétlem a Holdon is, meg a Nap felszínén is, mindenhol ugyanez lesz az eredmény, mert a testem súlyereje és a rá ható erő is ugyanolyan mértékben változott. Vagyis a testem tömege mindenhol ugyanakkora ellenállást fejt ki a mozgóerővel szemben, min a Földön. Ezért mondhatjuk, hogy a testek tömege a világmindenségben mindenhol – *állandó*. Ezt a jelenséget, vagyis a testeknek a mozgásuk megváltoztatásával szemben tanúsított ellenállását tehetetlenségnek nevezzük. Így tehát a testnek a mozgóerővel szemben tanúsított ellenállása, vagyis a test tehetetlensége, helyezhetjük a testet bárhová, mindenütt ugyanakkora lesz.

Ennyit röviden a súly és a tömeg kérdéséről. [4]

NEWTON, ÉS AZ ŪRREPŪLÉS GONDOLATA

Newton munkásságával kapcsolatban még meg kell említeni, hogy a fizika történetében először utalt rá, hogyan válhat egy test égitestté. A Principia harmadik része az általános tömegvonzás alapján tárgyalja a bolygók mozgását. Newton nemcsak kijelenti, hogy a földi tárgyakra és az égitestekre azonos törvényszerűség érvényes, hanem pontosan megmutatja azokat a körülményeket, amelyek mellett egy földi tárgy égitestté válhat: „*A melléklet ábra alapján egy magas hegy csúcsáról egyre nagyobb sebességgel lövünk ki egy lövedéket. Az természetesen egyre távolabb ér földet. Ha a kilövés sebességét kellően megnöveljük, elérhetjük azt, hogy a lövedék, megkerülve a Földet visszaérkezik a kilövés helyére, és ha feltételezzük, hogy a kilövés légüres térben történik, akkor a lövedék a kilövés sebességével azonos sebességgel érkezik vissza, és ennek megfelelően újabb és újabb kört ír le a Föld körül, mint annak a mesterséges holdja.*” [1]



2. ábra. Newton által elképzelt, a Föld körüli repülés lehetőségének magyarázatához [1]

Newtonnak ez a meglátása lényegében azt jelenti, hogy a Föld körüli repüléshez meghatározott sebesség szükséges. És ez az igazság. Persze arról sem szabad megfeledkezni, hogy a Földnek légköre van, amely csak meghatározott magasság (160–170 km) fölött teszi lehetővé, hogy a körpálya-sebesség elérését követően az ilyen sebességre felgyorsított test legalább egyszer megkerülje a Földet. A megfelelő magasság egyébként alapvető követelmény, mert az első kozmikus sebesség csak a megfelelő magasságon hozható létre.

Meg kell itt jegyezni, hogy ez a magasság is — mint a világtérben való mozgás során minden — változhat. Ha pl. intenzív napkitörés után, amikor a részecskék nagy tömege érkezik a Föld körzetébe, a Föld megkerülése csak magasabb pályán lehetséges. A légkör sűrűsége ugyanis, ilyen esetekben a duplájára, sőt háromszorosára is növekedhet, ami duplázza vagy háromszorozza az ellenállást.

Egy fontos dolgot még meg kell még említeni, hogy Newtonnak, az egyetemes tömegvonzásra vonatkozó képletében ott találjuk az ún. gravitációs állandót (G , napjainkban γ), amelynek szükségességét Newton megsejtette, azonban értékét nem tudta meghatározni. Annak értékét Newton halála után több mint fél évszázaddal, *Henry Cavendish* angol tudós határozta meg. Kísérleti úton olyan megállapításra jutott, hogy két 1 kg tömegű test 1 m távolságból egymást $6,67428 \cdot 10^{-11}$ N erővel vonzza. Ennek megfelelően a gravitációs állandót: $\gamma = 6,67428 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{s}^2$ értékben határozták meg. Ha ezen értékkel besorozzuk bármely égitest tömegét, megkapjuk annak gravitációs mutatóját (K). A Föld gravitációs mutatójának közepes értéke $K_F = 398\,600 \text{ km}^3/\text{s}^2$, a Napé $K_N = 1,32718 \times 10^{11} \text{ km}^3/\text{s}^2$, a Holdé $K_H = 4903 \text{ km}^3/\text{s}^2$, a Marsé pedig $K_M = 42\,910 \text{ km}^3/\text{s}^2$. [3]

Amint látni fogjuk, e mutatók segítségével könnyen meghatározhatjuk a Földre, Napra, Marsra, illetve a Holdra, de a tömeg ismeretében bármely égitestre, annak a K értékét, és ennek, valamint az égitest sugarának ismeretében az adott égitest felszínére vagy bármilyen magasságra érvényes első és második kozmikus sebesség értékét is:

$$\frac{mv^2}{r} = \gamma \frac{Mm}{r^2}; \quad \gamma \cdot M_F = K_F \text{ km}^3/\text{s}^2$$

$$\begin{aligned} K_F = 398\,600 \text{ km}^3/\text{s}^2; \quad v_{F1} &= \sqrt{\frac{K_F}{r}} = \sqrt{\frac{398\,600 \text{ km}^3/\text{s}^2}{6371 \text{ km}}} = \\ &= \sqrt{62,496 \text{ km}^2/\text{s}^2} = 7,909 \text{ km/s}. \end{aligned}$$

E kérdéskörrel a későbbiek során — amikor a kozmikus sebességek fizikai hátterét vizsgáljuk — részletesen szót ejtünk. Annyit azonban meg kell itt jegyezni, hogy az első kozmikus sebességet nem Newton határozta meg, hiszen az ő életében még a gravitációs állandó értékét sem, de a Föld tényleges méreteit sem ismerték pontosan. Az első kozmikus sebesség — szerintem — később született meg, mint a második. Ez utóbbit ugyanis *Ciolkovszkij* még az 1890-es években meghatározta, míg az elsővel *Esnault-Pelterié és Ary Sternfeld* műveiben csak az 1920-as évek végén, a 1930-as évek elején találkozunk.

Ennyit röviden a dinamika fejlődéstörténetéről. A továbbiakban tekintsük át azok tevékenységét, akik sokat tettek annak érdekében, hogy az űrrepülés elmélete megszülethessen, majd annak eredményeire támaszkodva, maga az űrrepülés is megvalósulhasson.

AZ ŰRREPÜLÉS ELMÉLETÉNEK MEGSZÜLETÉSE

Az új világgép megalkotását követően, vagyis a klasszikus fizika, benne a mozgástan elméletének megszületése nyomán, az emberek tudatában nem változott meg azonnal a világról alkotott kép. Természetesen a newtoni világgép is lassan, mondhatni mintegy másfél-két évszázad múlva jutott el odáig, hogy megállapításai általánosan elfogadottakká váltak. Jelentős szerepet játszott az új világgép igazolásában, a *Hell Miksa és Sajnovics János* tudospáros 1769-ben végzett megfigyelése a Vénusznak a Nap előtti átvonulásáról, amelyet a norvégiai Vardö szigetén épített megfigyelőhelyükről végeztek. Megfigyeléseik igazolták, hogy a bolygók nem a Föld, hanem a Nap körül keringenek, vagyis az akkor ismert világ közepe nem a Föld, hanem csillagunk, a Nap. [8] Az új ismeretek hatására olyan helyzet alakult ki, amilyenben a tudósok — sok más elmélet megalkotása mellett — megkezdhatték az űrrepülés bonyolult elméletének kidolgozását. E tevékenység a 19. sz. utolsó évtizedeiben kezdődött.

Ezen az úton indulók, s az első eredményeket elérők közül elsőként *Konsztantyin E. Ciolkovszkij* nevét kell említeni, aki az 1880-as években jegyezte le először az űrrepüléssel kapcsolatos gondolatait. A neves tudós, kitartó kutatás eredményeként megalkotta a rakétaelmélet alapjait, és öt fontos probléma megoldásával indította el és helyezte megfelelő alapokra a rakétaelmélet fejlődését. Ezért tevékenységével részletesebben foglalkozunk. E gondolatokat abban összegezzük, hogy kimondta: az űrrepülés korszaka előbb utóbb eljön, de az űrben való utazás csak *rakétával*, sőt *rakétavonattal* valósítható meg. Ennek a gondolatnak megfelelően először a neves tudós megalkotta a *rakéta-tömegviszonyát* meghatározó képletet, amely a rakétakomplexumok egyik fontos mutatója, és ma is nélkülözhetetlen a rakétaelméleti számításokban. Az ún. z_c vagyis a tömegviszonyszám (Ciolkovszkij-szám) nem más, mint a rakétakomplexum teljes tömegének (M_0) és a hajtóanyag kiégése utáni (égésvégi pontban megmaradt) üres tömegének ($M_{ü.}$) a hányadosa, vagyis:

$$z_c = \frac{M_0}{M_{ü.}}$$

E viszonzszám, valamint az első egyenlete segítségével bizonyítható az is, hogy egylépcsős rakétával — ha a szilárdsági követelményeknek is eleget teszünk — nem lehet olyan sebességet elérni, amellyel a komplexum a Földet véglegesen elhagyhatná. Ez a sebességérték ugyanis a második, vagyis a parabolasebesség. Az egylépcsős rakétával elérhető maximális sebesség azonban, ennél minden esetben jelentős mértékben kevesebb. Ennek megállapításához Ciolkovszkij az alábbi képlet megalkotásával jutott el:

$$v_{\text{évp}} = w \cdot \ln \frac{M_0}{M_{\text{ü}}} = 3500 \text{ m/s} \cdot \ln \frac{300t}{38t} =$$

$$= 3500 \text{ m/s} \cdot \ln 7,81 = 3500 \text{ m/s} \cdot 2,066 = 7232 \text{ m/s}.$$

A számítások eredménye, ha pl. a gázok kiáramlási sebessége $w = 3500 \text{ m/s}$, az $M_0 = 250 \text{ t}$, az $M_{\text{ü}} = 32 \text{ t}$, akkor az elérhető maximális sebesség $v_{\text{évp}} = 7192,5 \text{ m/s}$. Mivel a pályára álláshoz 7910 m/s , továbbá a meghatározott magasságra feljuttatáshoz még legalább 150 m/s , valamint a tapasztalati úton szerzett ismeret szerint a nehézségi gyorsulás és a légköri ellenállás legyőzéséhez még további $1,5\text{--}2 \text{ km/s}$ sebesség elérésére van szükség, így, ahhoz tehát, hogy az űrobjektumot a kijelölt pályamagasságra feljuttassuk, kb. $9,560 \text{ km/s}$ sebességet biztosító hajtóanyag-mennyiség szükséges. Ha figyelembe vesszük a Földnek a forgási sebességét, amely az űrrepülőtérről földrajzi helyétől függ, akkor is az Egyenlítőn ahol a Földnek a forgási sebessége 465 m/s legalább annyi hajtóanyagot kell elhelyezni a rakétában, amennyi képes az űrobjektumot legalább 9100 m/s sebességértékre felgyorsítani. Abban az esetben, ha az űrrepülőtérről nem az Egyenlítőn van, akkor a helyszögének szinuszával szorozva kapjuk meg a Föld forgásából adódó sebességtöbblet értékét, amelyből a pályára állítás síkjának a \cos értékével szorozva kapott eredményt a $9,560 \text{ km/s}$ értékből levonhatjuk. Így. pl. Bajkonurból az indítás esetén, ha azt a 47° szélességi fokra tesszük, $\sin 47^\circ = 0,731$, s ha ezzel szorozzuk a 465 m/s értéket, akkor 340 m/s értéket kapunk, vagyis 125 m/s értékkel kevesebbet, mint az Egyenlítőn. Ha a Föld körüli pályára állás 60° -on történik, akkor a $\cos 60^\circ = 0,5$, tehát a 340 m/s fele értékével lesz kevesebb az a sebesség, amelyet a pályára állításhoz hajtóanyaggal biztosítani kell.

Amint közismert, a századfordulón Ciolkovszkij még nem a Föld körüli sebességgel számolt, hanem a Föld végleges elhagyásához szükséges sebességet kereste, így a kapott eredmények alapján számára egyértelmű volt, hogy egylépcsős rakétával a Földet nem lehet elhagyni, de amint később kiderült, egylépcsős rakétával még a Föld körüli pályára sem lehet kijutni.

Ciolkovszkij, megfelelő energetikai számításokat végzett, és már a századforduló idején megadta a második kozmikus sebesség meghatározására szolgáló képletét is. Az 1897-ben, 1903-ban, majd 1914-ben immár harmadszor kiadott „*A világűr kutatása reaktív berendezésekkel*” című könyvecskéjében, még ó-orosz írással olvashatjuk, hogy melyek is a Föld végleges elhagyásának fizikai feltételei. E jegyzetnek a 8. oldalán, az első tételnél ugyanis a következőket olvashatjuk: „*Tételezzük fel, hogy a magasság növekedésével a nehézségi gyorsulás értéke változatlan marad (g_0). Tételezzük fel továbbá, hogy ilyen viszonyok között egy bizonyos tömeget a Föld sugarának megfelelő magasságra emelünk (R_0). Ebben az esetben annyi munkát végeztünk ($mv^2/2$), amennyi szükséges ahhoz, hogy a Föld vonzerejét véglegesen legyőzzük.*” [2]¹

A Ciolkovszkij által végzett számítási módszert kutatva jelent meg az interneten Beneda Károly adjunktus számítása. Ebben a szerző végigkövette Ciolkovszkij valószínű számítási módszerét, amelyet a neves tudós is, a 19. sz. végén, a számításai során alkalmazhatott. [13]

Ha Ciolkovszkij fenti meghatározását képlet formájában írjuk le, akkor eredményként, a napjainkban alkalmazott kategorizálás szerint megkapjuk a második, vagyis a parabolasebességnek a képletét:

¹ A zárójelben lévő jelzéseket, a fogalmak jobb érthetősége céljából, a szerző írta be.

$$\frac{1}{2}mv^2 = m \cdot g_0 \cdot R_0,$$

Az egyenletet $v - re$ megoldva:

$$v = \sqrt{2g_0R_0}$$

Ciolkovszkij számításokat végzett az egylépcsős rakéta szükséges értékének ($z_{sz.}$) meghatározására is. Ez azt jelenti, kiszámolta, mennyi hajtóanyagot kellene elhelyezni az egylépcsős rakétában, ha bizonyos célállomást kívánnánk vele elérni. Egyértelmű tehát, hogy Ciolkovszkij a Föld végleges elhagyásával számolt. A $z_{sz.}$ képletének megalkotásával nyilvánvalóvá válik, hogy egylépcsős rakéta alkalmazása esetén mennyi kell, legyen a hajtóanyag-mennyiség, továbbá mennyi lehet a hasznos teher és a szerkezeti elemek össz tömege. Az alábbi képletekkel meghatározta, hogy egylépcsős rakéta esetén milyen tömegviszony esetén lehet elérni a Föld végleges elhagyásához szükséges kozmikus sebességet, illetve, az ehhez alkalmazott egylépcsős rakétánál mennyi lehet a hasznos teher és a szerkezeti elemek össz tömege. Kiindulva tehát az egylépcsős rakéta végsebességét meghatározó képletből, a $z_{sz.}$ képlet az alábbi formában jeleníthető meg:

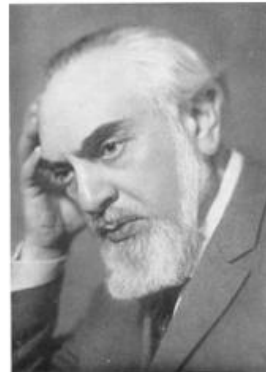
$$v = w \cdot \ln \frac{M_0}{M_{ii}}, \quad z_{szük.s.} = e^{\frac{v}{w}} = 2,71828^{\frac{13}{3,5}} = 41,017$$

$$= \frac{2800 t}{41,017} = 68,264 t;$$

Az így meghatározott $z_{sz.}$ képlet eredményével, a Saturn V rakéta adataival összehasonlítva, vagyis a starttömeget osztva a kapott $z_{sz.}$ értékével, megkapjuk, hogy ha a holdrakéta egylépcsős változatban épült volna meg, akkor a rakéta hasznos terhére és a szerkezeti elemekre mindössze 68,264 t tömeget lehetett volna felhasználni. Ha ebből levonjuk a hasznos teher tömegét, vagyis a kb. 48 t Apollo tömegét, akkor a szerkezeti elemekre, mindössze 21,2 t tömeg jutott volna. A háromlépcsős Saturn V szerkezeti elemeinek össz tömege, mintegy 206 tonna volt. Vagyis egylépcsős rakétával, ha a szilárdságtani követelményeket kielégítjük, még csak pályára sem lehetett volna állítani a mesterséges égitestet. [2] Ezen értékek konkrét számítására később, a rakétaelmélet vizsgálatánál visszatérünk. A továbbiakban az érintett személyek bemutatásához az Űrhajózási Lexikon adatait vettük alapul. [6]



1. ábra. Az űrrepülés halhatatlan tudósai [6]:
Konsztantyin E. Ciolkovszkij, Robert H. Goddard, Hermann Oberth



2. ábra. Az űrrepülés halhatatlan tudósai [6]:
Walter Hohman, Robert Esnault-Pelterié, Wernher von Braun
Szergej P. Koroljov, Ary J. Sternfeld



3. ábra. A von Braun tervezte Saturn V rakétakomplexum kiállítási példánya
(Dr. Remes Péter felvétele)



4. ábra. A Koroljov által tervezett Szojuz űrkomplexum, útban a starthelyre
(Foto: MSZ-archív)

Robert H. Goddard

A rakétakutatás és építés kiemelkedő tudósa volt az amerikai *Robert H. Goddard*, aki 1908-tól végzett kísérleteket és jutott hasonló gondolatra, mint Ciolkovszkij, vagyis hogy a világűrbe csak rakétával lehet kijutni. Elsőként fejlesztette ki a folyékony hajtóanyagú rakétát, szerzett szabadalmi jogot a szilárd hajtóanyagú rakétára, és elsőként épített olyan rakétát, amely túllépte a hangsebességet. A 2. világháborúban katonai rakéták fejlesztésével foglalkozott, s e munkája során találkozott az USA AF megbízásából ugyanilyen feladatokat megoldó Kármán Tóddal is. Rakétakutatási munkái során Goddardnak 214 szabadalmát jegyezték be. Ma a Hold túlsó felén kráter, az USA-ban pedig rakétakutató-intézet viseli nevét. [6]

Wernher von Braun, német, majd amerikai rakétakutató

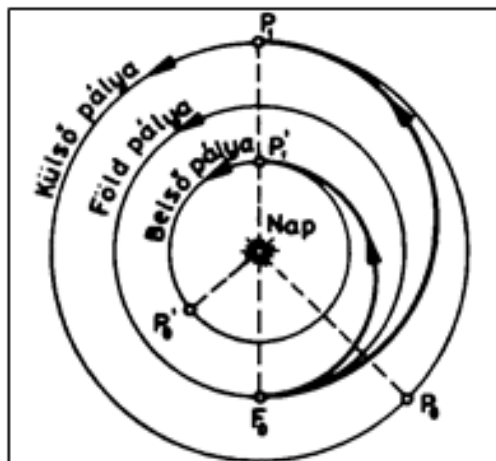
Wernher von Braun, a kiváló német rakétatudós is beírta nevét a rakétakutatók aranykönyvébe. Ő vezette a 2. világháború előtt és alatt a V-2 ballisztikus rakéta fejlesztésének és megépítésének munkálatait végző csoport kutatásait és kísérleteit, majd a háború után az amerikai rakétafejlesztési programban dolgozott, s az Apolló-program vezetője lett. Ő irányította a Saturn V óriásrakéta fejlesztését, amelynek segítségével az amerikaiak — az 1960-as évek végén, az 1970-es évek elején, hat alkalommal asztronautákat juttattak a Hold felszínére. A Saturn V rakétával a későbbiek során részletesen foglalkozunk. [6]

Hermann Oberth

Hermann Oberth erdélyi születésű német rakétakutató volt, aki az 1910-es évek közepén levezette a rakéta mozgásegyenletét. Később, az 1930-as évektől von Braun munkatársa volt, a háború után három évet Olaszországban tevékenykedett, majd az USA-ban, többek között a Saturn V fejlesztésén, ismét von Braunnal dolgozott. [6]

Walter Hohmann

A rakétakutatók mellett mások is a világűr felé fordultak. *Walter Hohmann* számításokat végzett az űrben való repülések pályáira vonatkozóan, s az ő nevét viseli a legkisebb energiaigényű pálya, az ún. Hohmann-ellipszispálya, amely pontosan a célbolygó magasságára emeli az űrobjektumot. [6]



5. ábra. A külső és belső bolygó felé vezető Hohmann-ellipszispályái

Robert Esnault-Pelterié

Robert Esnault-Pelterie francia tudós, a repülés hajnalán repülőgép-fejlesztéssel és repülőgép-építéssel foglalkozott (1907-ben szabadalmaztatta a botkormányt és a csillagmotort), majd az űrrepülés és rakétakísérletek foglalkoztatták. 1928-ban adta ki könyvét, amely „Az igen magas légköri kutatások és a bolygóközi repülés lehetősége” címet viselte. 1930-ban adták ki második, mondhatni fő művét „Asztronautika” címmel. E könyv anyagát, a Ciolkovszkijjal váltott levelek hatására később átdolgozta, majd 1935-ben javított és bővített kiadásban ismét megjelentette. [6]

Ary J. Sternfeld

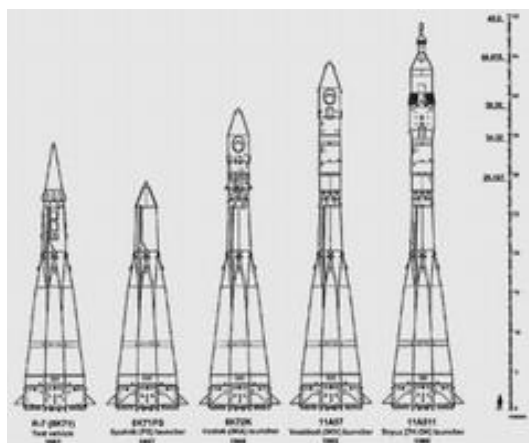
Ary J. Sternfeld lengyel származású tudós, fontos szerepet játszott az űrrepülés elméletének kidolgozásában. 1934-ben Párizsban mutatta be dolgozatát, amely „Bevezetés az űrhajózásba” címet viseli, s amelyet később orosz nyelven jelentettek meg Moszkvában s a címe „Vvegyenyije v koszmonavtiku” volt. Ebben minden elméleti kérdést kidolgozott, amely ma is érvényes és használják az űrrepülésekkel kapcsolatos számításokban. Lengyelországban született, Párizsban tanult, majd Moszkvában dolgozott. „A Föld mesterséges holdjai” („Iszkussztvennie szputnyiki Zemlyi”) c. munkáját az első Szputnyik pályára állítása előtt másfél évvel adták ki, Moszkvában.



6. ábra. Ary Sternfeld Párizsban 1934-ben bemutatott dolgozatának és a Moszkvában, 1974-ben kiadott könyvének címlapja [11]

Szergej P. Koroljov

Szergej P. Koroljov neve tikosítva volt, sokáig csak, mint Főkonstruktor szerepelt. Később az első Szputnyik, majd Jurij Gagarin űrrepülése kapcsán vált ismertté. A kiváló rakétatudós — korai haláláig — számos rakétakonstrukció tervezéséből és építéséből vezetőként vette ki részét. Az általa tervezett Szozuz rakétakomplexum az 1960-as évektől napjainkig — természetesen folyamatos fejlesztéssel — az űrrepülések szolgálatában áll. Ez a rakéta került eddig legtöbbször (több mint kétezerszer) felhasználásra az űrobjektumok Föld körüli pályára állítása során. [6]



7. ábra. A Szergej Koroljov tervezte rakétacsalád tagjai (Balról jobbra: az R-7, a Szputnyik-1, a Vosztok, a Voszhod és a Szojuz rakétakomplexum) [6]

A fentiek — és természetesen sok-sok más neves tudós — tevékenysége eredményeként született meg az űrrepülés átfogó elmélete, és valósult meg gyakorlata, amely magában foglalja az űrrepüléshez nélkülözhetetlen, hatalmas teljesítményű rakéták elméletének és gyakorlatának kérdéseit, a kozmikus sebességek fogalmát, a manőverek végrehajtásának módjait a világűrben, a repülést egy-egy égitest vonzaskörzetében, valamint a bolygóközi térben.

Ma már egyértelművé vált, hogy a kémiai folyamatra épülő rakéatechnika csak a Naprendszeren belül, ott is csak a bolygók világában alkalmas a kutatási célok elérésére. A Naprendszer távoli térségeiben, valamint a csillagközi térben olyan repülőeszközökre lesz szükség, amelyek a mainál jelentősen nagyobb sebességek elérésére képesek. A csillagközi repüléseket, csak a távoli jövőben, a fénysebességet megközelítő sebességértékkel (0,9–0,94c) haladó űreszközökkel lehet majd megoldani. Arra a kérdésre, hogy e feladat — a Tejútrendszer 130 000 fényéves átmérőjére tekintettel — hogyan oldható meg. A válasz ma még nem ismeretes. Önmagában az a tény, hogy a mai rakéták alkalmazásával, már a Naprendszer elhagyása is évezredeket igényelne, nyilvánvalóvá teszi, hogy a mai lehetőségeket, elsősorban a jelenleg elérhető sebességet messze meghaladó értékeket kell biztosítani, hogy a csillagközi térbe viszonylag rövid időtartam alatt az ember kijusson, majd visszajusson a Földre.

Ha ugyanis a mai lehetőségeket figyelembe véve indítunk egy űreszközt a Nap hatásszférájának a határára, akkor ahhoz, hogy képet alkothassunk e roppant nagy távolság leküzdésének nehézségeiről, vehetjük a Voyager 1 és 2 példáját. A fentebb említett két űreszköz ugyanis 1977-ben indult távoli útjára, mégpedig úgy, hogy két nagybolygó lendítőerejét kihasználva gyorsították fel őket olyan sebességre, amely biztosítja, hogy még a Nap hatásszférájának a határán is legyen elegendő távolodási sebességük.

E két űrszonda, a kétszeri gyorsítás eredményeként jelentős sebességre tehetett szert. Könnyű kiszámolni, mikor fog ez a két szonda kiérni a hatásszféra határára, ha meghatározzuk, milyen sebességgel indult a Szaturnusz pályamagasságáról, és mennyi lehet majd a távolodási sebessége a hatásszféra határán. A hírekben olvasható sebességadatokkal számolva, a Voyager-1, amely nagyobb sebességgel indult (~17,548 km/s, és a kétszeri gyorsítás eredményeként az indulási sebesség a Szaturnusz pályájáról 44,630 km/s volt, mintegy 6523 év múlva ér a Nap hatásszférájának a határára. Ugyanehhez a Voyager-2-nek, mivel 16,08 km/s volt az indulási, és a Szaturnusz pályamagasságáról 32,040 km/s volt a távolodási sebessége, kb. 9335 évre lesz szüksége.

Az oda kijuttatott űreszközök — hasonlóan, mint a Föld esetében a második vagy annál nagyobb sebességgel indított űreszközök — már nem térnek vissza a Naprendszerbe, hanem valahol a csillagközi térben, nagyjából együttmozogva a Nappal, keringeni fognak a Tejútrendszer középpontja körül.

Később e két űrszonda útvonaláról részletes számításokat mutatunk be. Úgy gondolom, hogy az óriási távolságok leküzdéséhez szükséges eszközök problémáira — még ha az nem is olyan egyszerű, ha nem is egy-két évtized távlatában — unokáink, vagy az ő unokáik megtalálják a megoldást, és egyszer majd a csillagok világának a megismeréséhez elengedhetetlen csillagközi utazások időszaka is beköszönt. Sajátossága lesz ezen utazásoknak, hogy azok már nem a newtoni törvények, hanem — nagy valószínűséggel — az einsteini relativitáselmélet törvényei szerinti repüléssel fognak közlekedni a csillagközi térben. A későbbi előadásokban mind a csillagközi repülés, mind a relativitáselmélet kérdéseivel, még találkozunk.

Csak érdekességként jegyzem meg, ha egy űrobjektumot a fénysebesség 94%-ával indítunk egy kb. 80 000 fényévnnyi távolságban lévő objektumra, az utazás nem a mai űrrepüléshez lesz hasonló, vagyis nem kör, parabola vagy hiperbolapályán fog haladni az oda indított űrobjektum, hanem kvázi egyenes lesz a pályája. Ugyancsak figyelemreméltó az a tény, hogy a 80 000 évig, vagy tovább tartó utazás alatt, a célállomás alig fél fokot tesz meg a 360°-ból. Ugyancsak figyelembe kell venni, hogy a nagy tömegű égitestek tömegvonzása a fényt, és ennek megfelelően a fényéhez közeli sebességgel haladó űrobjektumok pályáit is meggörbítik. Erről, a vonatkozó témakör tárgyalásánál részletesen szólunk.

Felhasznált irodalom

- [1] Simonyi Károly: *A fizika kultúrtörténete*, Gondolat Kiadó, Budapest, 1978;
- [2] K. Ciolkovszkij: *Issledovanyie prosztransztv reaktyivnimi priborami*. Izdatyelsztvo Nauka, Kaluga, 1914; Az amerikai–szovjet közös űrrepülés alkalmából, a világűrbe felvitt anyag másolata, a Szerző birtokában.
- [3] V. I. Levantovszkij: *Mehanyika koszmicseszkiego poljota v elementarnom izlozsenyii*. Izdatyelsztvo Nauka, Glavnaja Redakcija Fiziko-matyematyiceszkoj Literaturi, Moszkva, 1974;
- [4] Szerzői kollektíva: *Természettudományi Kislexikon*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971
- [5] Horváth András–Szabó Attila: *Űrkorszak*, Ekben Kft., Budapest, 2008;
- [6] Almár Iván főszerkesztő: *Űrhajózási Lexikon*, Akadémiai Kiadó–Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1981;
- [7] Horváth Árpád–Nagy István György: *A csillagok felé*. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1972;
- [8] *A Vénusz – átvonulás magyar megfigyelése (1769)*, a szovjet–magyar közös űrrepülés alkalmával a világűrbe felvitt anyag, amely a MTA Csillagvizsgáló Intézetének könyvtárában készült másolat (a Szerző birtokában).
- [9] Suminszki Nándor–Szabó József: *Űrverseny* Kiadásra tervezett könyv kézírata.
- [10] Robert Jestrow: *Vörös óriások és fehér törpék*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1976
- [11] Ary Sternfeld: *Vvegyenyije v koszmonavtiku*. Izdatyelsztvo „Nauka”, Moszkva, 1974
- [12] Oriana Fallaci: *Ha meghal a Nap*. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1984
- [13] <http://emberesavilagur.uw.hu/index.html>